

## Estudio Preliminar

*sobre la evaluación del aprovechamiento  
académico del alumno universitario: el caso de  
contenidos matemáticos en estudiantes de  
psicología* **103**

**103**

Alicia de la Macorra

Enero de 1989.

## Contenido

Introducción

1. Definición de los contenidos cognitivos prerequisites para cualquier curso de estadística.

2. Creación de un pretest.

3. Aplicación y análisis del pretest.

4. Curso

5. Posttest

6. Comparación entre el pretest y el posttest

7. Conclusiones

ANEXOS

## Introducción

Si consideramos que el objetivo inmediato de la enseñanza es lograr que el alumno aprenda (conozca, maneje y aplique) algún contenido cognitivo, es decir que no solo suponemos una transmisión de información sino el desarrollo de habilidades que faciliten soluciones de problemas teóricos o prácticos. Entonces un profesor eficaz es aquel que incrementa el aprendizaje del alumno. Así al desarrollar un instrumentos evaluativos sobre estos aspectos de aprovechamiento académico, medimos el grado de aprendizaje del alumno, e indirectamente la eficacia del maestro al comparar los resultados obtenidos antes y después de una experiencia de enseñanza.

En este estudio preliminar lo que se pretende es crear instrumentos evaluativos del aprendizaje de materiales matemáticos en los alumnos universitarios ajenos a físico-matemáticas.

Esta primera parte del estudio se llevó a cabo entre los estudiantes de psicología de la Universidad de Guanajuato, inscritos a la materia de estadística.

La manera en como se llevó a cabo el estudio fue la siguiente:

### 1. Definición de los contenidos cognitivos prerrequisitos para cualquier curso de estadística.

Los niveles de conocimiento sobre un mismo contenido son diferenciables, para tratar de clasificarlos se han hecho taxonomías muy variadas la mas conocida es aquella elaborado por Bloom. En el presente estudio utilizamos aquella que ha sido elaborada por la *National Assessment of Educational*

*Assess (NAEP)* para evaluar contenidos matemáticos. Esta parte de la base de Identificación de cinco áreas de procesamiento, que intervienen e interactúan entre sí para lograr cualquier objetivo de enseñanza-aprendizaje. Las áreas consideradas fueron.

**Conocimiento:** Se refiere tanto al recordar como al reconocer contenidos matemáticos expresándolos en palabras, símbolos o figuras. Este tipo de actividad intelectual requiere principalmente de memoria.

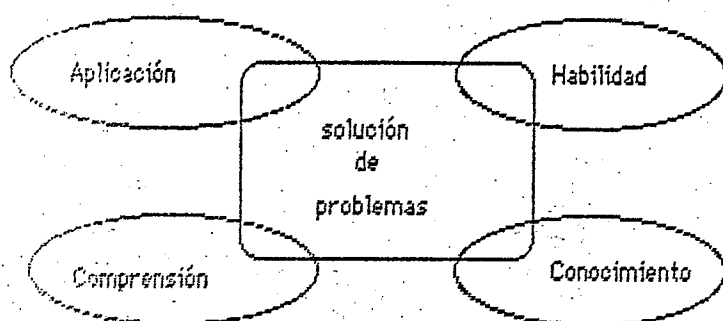
**Habilidad:** Se refiere a la aplicación como receta de determinados procedimientos para encontrar respuesta a ejercicios. No implica la decisión de tal o cual procedimiento a utilizar ante una situación. Este tipo de actividad trata y mide la habilidad para aplicar un procedimiento, más que entenderlo o saber como trabaja.

**Comprensión:** Hace referencia a la interpretación y la elaboración de conceptos y suposiciones implícitas y su interrelación. Actividades matemáticas no son las únicas que intervienen, sino que se incluye la asociación de ideas y la percepción de relaciones.

**Aplicación rutinaria.** En este caso se trata de la aplicación de conocimientos, habilidades y comprensión en la solución de problemas que son rutinarios en el sentido de familiaridad. El estudiante ha tenido experiencia en solución de problemas comparables, es decir que la transferencia a situaciones problema nuevas es mínima.

**Solución de problemas - Razonamiento:** Este tipo de categoría intenta abarcar actividades intelectuales de mas alto nivel. La solución de ejercicios en este proceso implica la identificación y el uso de alguna estrategia en solución de problemas, tal como: a) clasificación de la información, relevante e irrelevante b) formulación del problema c) determinación de la información por generar, necesaria para la solución del problema d) proposición una solución y su evaluación. Esto es, entonces, la solución de problemas no rutinarios.

Una manera esquemática de ilustrar su interrelación se presenta en el diagrama a continuación:



Los contenidos matemáticos por definir como prerequisites fueron las operaciones y conceptos básicos que debe manejar un alumno de acuerdo al programa de educación media superior, y que inciden directamente sobre la materia mencionada.

Para esto se consultaron contenidos temáticos de los programas de matemáticas de educación media superior, una vez enlistados se sometieron a juicio de tres expertos en el área de estadística para seleccionar aquellos que se incluirían en lo que se denominó pretest. Sólo se eligieron aquellos temas mencionados por los tres expertos, cuya selección fue independiente.

Estos temas fueron:

Operaciones aritméticas y algebraicas

Productos notables

Ecuaciones de primer grado

Ecuaciones de segundo grado

Sistema de ecuaciones lineales de primer grado  
Área de figuras geométricas elementales  
Gráfica y manejo de coordenadas en el plano cartesiano  
Transformación de unidades

## 2. Creación de un pretest.

Se creó un banco de preguntas con al menos cinco reactivos para cada tema y para cada área de procesamiento. Estos reactivos han sido extraídos tanto de libros de texto y/o consulta, como de notas de clase de diferentes profesores.

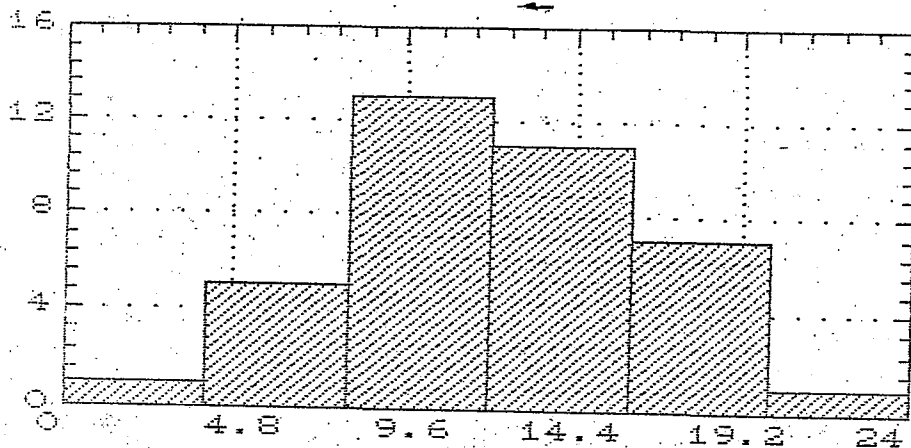
A partir de este banco se elaboró un pretest mediante la selección aleatoria estratificada por temas, de 22 reactivos. Se agregaron 6 más sobre temas de estadística.

## 3. Aplicación y análisis del pretest.

Estos 28 reactivos se aplicaron en la primera sesión del curso. El grupo de estudiantes estuvo constituido por 40 alumnos de segundo semestre de la escuela de psicología de la Universidad de Guanajuato, pero dos de ellos no presentaron el postest así que el grupo experimental lo constituyen solamente 38 sobre los cuales se reportan los resultados.

Cada uno de las respuestas a cada reactivo fue clasificada utilizando solamente dos categorías: correcta o incorrecta. Los resultados obtenidos fueron se ilustran en la gráfica siguiente:

Histograma de frecuencias

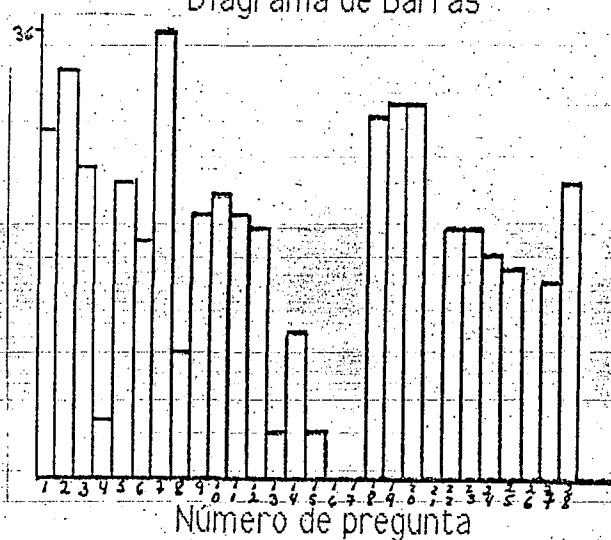


pretest

Esta distribución tiene un rango de 19 puntos, con una media de 12.87, una desviación de 4.71, y una mediana de 12.5. Tendiente hacia una distribución normal.

Estas observaciones es el comportamiento general del grupo ante el pretest, pero analicemos con detalle lo que ocurrió ante cada pregunta, para ello ilustramos la grafica siguiente:

Diagrama de Barras



Las preguntas con menor frecuencia son, como era de esperarse, aquellas cuyas respuestas implican conocimientos de Estadística y Probabilidad (preguntas 13,15,16,17 y 21). Estas preguntas se incluyeron en el pretest como medida de control, es decir para conocer que tanto el alumno se encontraba familiarizado con el tema.

Después de ellas, el reactivo que más llama la atención por su baja frecuencia y que se esperaría un mayor dominio de ella, es la pregunta 4, que consiste en:

Simplificar

$$\sqrt{4X^4 + 25X^2 - 16Y^4}$$

Los alumnos para simplificarlo aplican el radical a cada sumando, con excepción de 5 de los 38 que participaron en el estudio. Este error implica posiblemente un error conceptual de lo que se realiza al reducir un radical, aunado a una práctica sin reflexión de los productos notables. Hacemos hincapié en ello pues en un curso de estadística el manejo de estos conceptos debe quedar claro, ya que la varianza no es más que la raíz de una suma de diferencias cuadráticas.

Siguiendo el análisis se reordenaron las preguntas tomando en cuenta las calificaciones de los alumnos para conocer si existe coherencia y validez entre las preguntas. Es decir a menor calificación corresponden respuestas de preguntas sencillas, y a mayor calificación aquellas simples y complicadas, este criterio lo da precisamente el puntaje por pregunta, pudiendo ordenarlas de menor a mayor dificultad. Así tenemos el reordenamiento de preguntas en orden decreciente de frecuencias de respuestas acertadas es el siguiente:

7, 2, 20, 19, 18, 1, 3, 5, 28, 10, 11, 9, 12, 22, 23, 6, 24, 25, 27, 14, 8, 4, 13, 15, 26, 21, 16, 17.

Si ordenamos, así mismo los sujetos, por orden creciente de calificación



esperamos obtener de manera desplegada, es decir detallando para cada sujeto la respuesta dada, una matriz triangular si nuestra validación es perfecta. Esto significa que podríamos obtener una escala de Guttman. En este caso obtuvimos la matriz presentada en el anexo.

Las preguntas 13, 14, 25 y 23 son aquellas que causan mas ruido, es decir que a pesar de ser de baja frecuencia no son los alumnos con calificaciones mas altas aquellos que las resuelven sino que su solución acertada parece independiente de la calificación.

Los items 14 y 13 se refieren a:

- transformación de unidades; y
- conceptos elementales de estadística (media, mediana y moda).

La habilidad inconsistente para el manejo de unidades puede afectar fuertemente los resultados en un curso de estadística ya que las variables observadas pueden ser medidas de diferente manera según el observador y corresponde a él mismo unificar criterios para poder realizar un análisis de ellas. Sin embargo los resultados para el otro ítem nos parecen mas explicables, pues puede depender de si el tema fue o no incluido en algun curso de educación media superior, pues aunque aparece en el temario no necesariamente es cubierto.

Los items 25 y 23 se refieren a:

Problemas que para su solución es necesario plantear y resolver un sistema de ecuaciones lineales simultáneas. Lo que parece que el alumno resuelve fácilmente sistemas de ecuaciones ya definidos como son los items 5 y 10, pero se le dificulta hacer el planteamiento de dichas ecuaciones a partir de un problema dado.

#### 4. Curso

El material cubierto por el curso se presenta en el plan de estudios del anexo. Este curso constó de 60 horas repartidas en dos sesiones

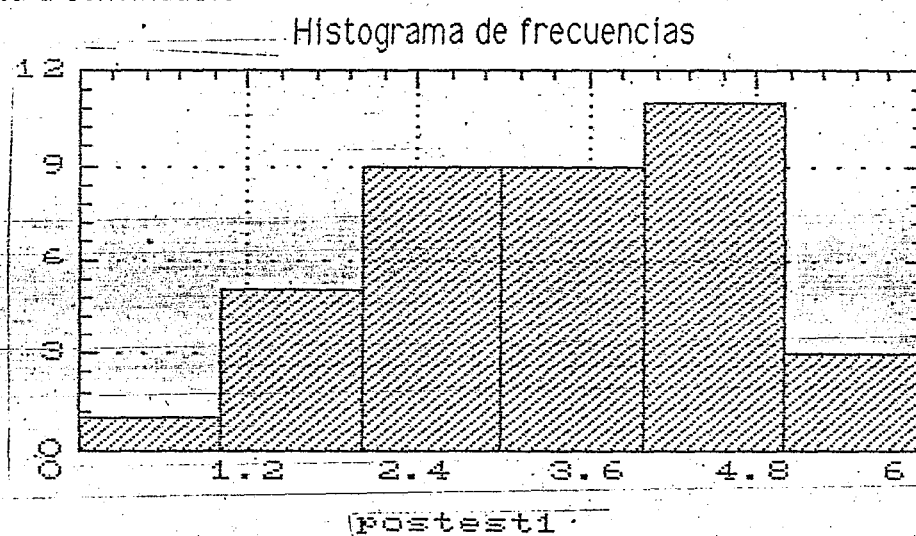
semanales de dos horas cada una. Las clases fueron impartidas por la misma persona en el salón de clase de la Escuela.

## 5. Postest

Al finalizar el curso se procedió a la aplicación de un postest, el cual estuvo formado por dos grandes partes: a) preguntas sobre los prerrequisitos y b) preguntas sobre el contenido del curso. En la primera parte lo único que se buscaba fue conocer si el curso mejoró los conocimientos generales aunque de manera colateral, ya que se tuvo la práctica implícita de ellos durante el mismo.

Para la primera parte se tomaron aleatoriamente del banco de reactivos iniciales solo seis y se le pidió al alumno resolver al menos cinco de ellos. En la segunda parte se elaboraron cinco preguntas conceptuales a libro cerrado y cinco de aplicación rutinario y/o solución de problemas a libro abierto, en ambos casos el alumno tuvo la opción de responder solo a cuatro de los cinco ítems correspondientes.

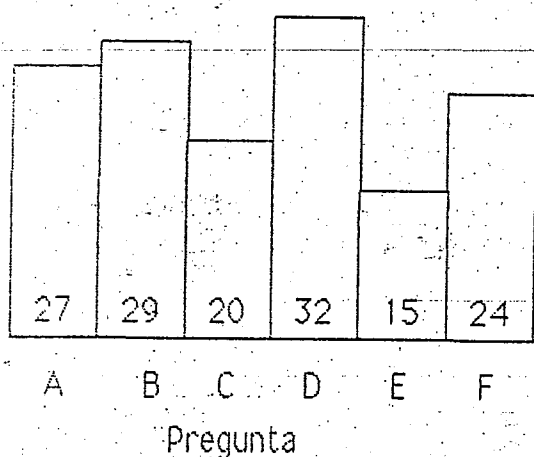
El histograma de frecuencias de las calificaciones de la primera parte se presenta a continuación:



En este caso tenemos una media de 3.87, una mediana de 4 y una desviación de 1.28. Mas del 35% del alumno resolvió correctamente los cinco ítems requeridos o más. Estos datos, parecen confirmar la idea de que hubo aprendizaje colateral de las nociones matemáticas generales prerequisites del curso. Se trata de una distribución que tiende a la derecha, dejando de ser normal como en el pretest, mas aun si reagrupamos los casos de calificación alta (5 y 6), ya que resolver seis ejercicios era totalmente opcional.

Por otro lado y de la misma manera que para el pretest las frecuencias de respuestas acertadas por preguntas tuvo una distribución como la siguiente:

Diagrama de barras

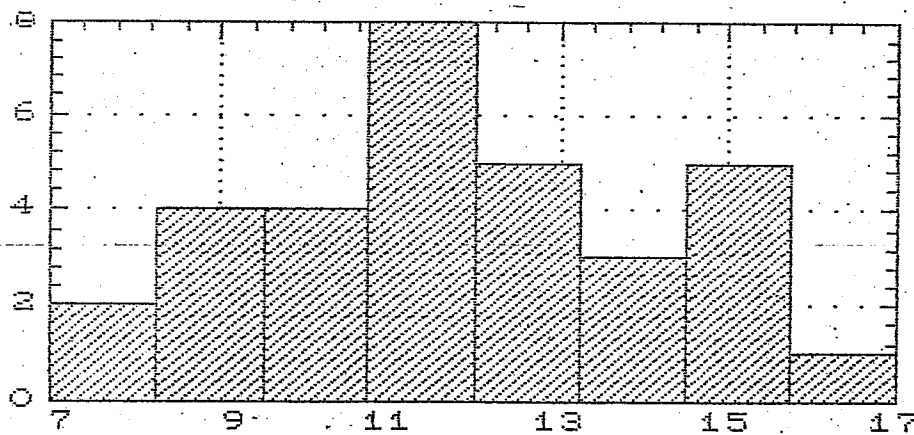


La pregunta con mayor frecuencia es sobre la transformación de unidades y productos notables y la de menor frecuencia solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales (como en el caso del pretest) y representación grafica. Recuérdese que solo se pidieron cinco preguntas a resolver, así que el haber obtenido una frecuencia baja para la representación gráfica, pudo deberse que resulta mas laborioso resolver

este ítem que otros.

Para la segunda parte del examen los puntajes asignados a cada pregunta no fueron dicotómicos, sino que debido a que se trataba de ejercicios con varios incisos a resolver se calificaron con un máximo de 3 puntos en un caso, en otro un punto y los demás de 2. En este caso la frecuencia de calificaciones se distribuyó como sigue:

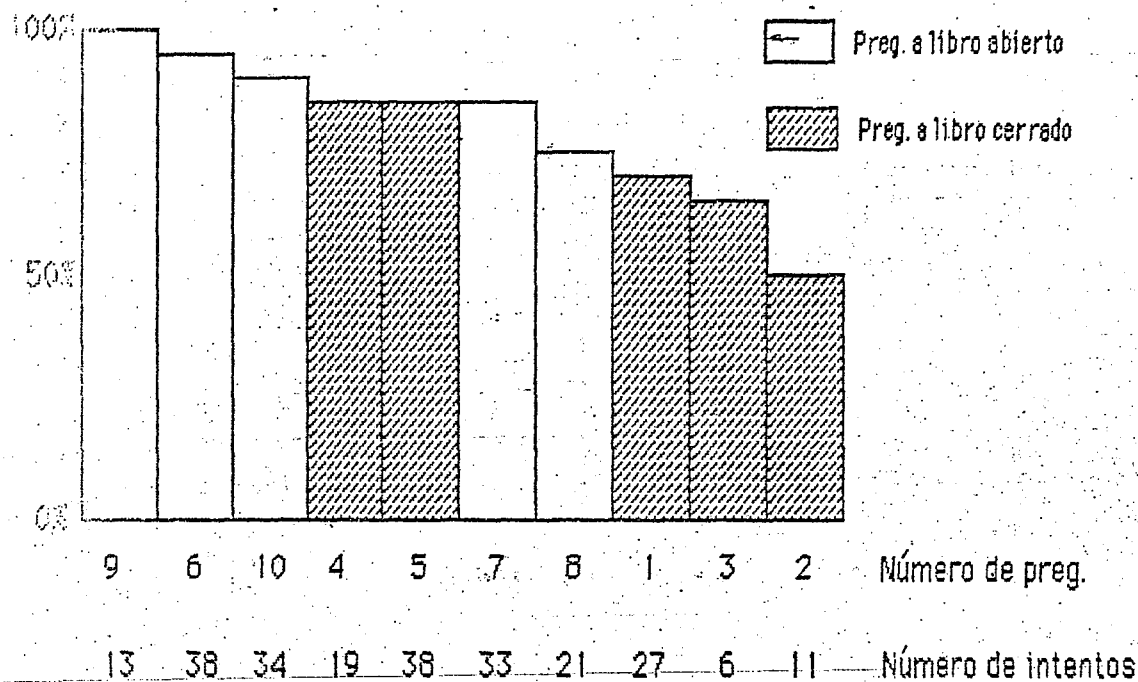
Histograma de frecuencias



postest2

Encontramos entonces una media de  $11.16/20$  puntos y una desviación de 2.79 puntos. Tenemos una distribución menos gaussiana que en el pretest, entre otros factores esto se debe en que la cantidad de ítems (solo 8) para evaluar fue bastante menor que en el pretest (se constituyó de 28).

Al analizar la distribución de los puntajes por preguntas ordenándolas de menor a mayor frecuencia relativa en relación a cada pregunta y la cantidad de alumnos que intentaron responderla obtenemos una gráfica a continuación.



Todos los sujetos intentaron resolver las preguntas 5 y 6, y casi todos obtuvieron el máximo puntaje para ellas, estas versan sobre:

- a) la descripción gráfica y cuantitativa de datos y
- b) la conceptualización de espacio muestral y evento.

Ambos temas vistos de muy diferentes maneras a lo largo del curso.

Por otro lado las de mayor dificultad parecen ser las preguntas teóricas que en su mayoría fueron definiciones y enunciados de características de diferentes conceptos estadísticos. Es de llamar la atención la pregunta a libro abierto que más se dificulta, se trata de la generalización del teorema del límite central, ya que para facilitar su comprensión, en el curso se incluyó una práctica sobre el tema, que es fundamental para la

estadística inferencial.

Al hacer el mismo manejo que con el pretest, sobre la cohesión y la validez de las preguntas, pero dando un peso relativo a cada respuesta en función del puntaje máximo posible, encontramos una matriz por sujeto y pregunta de la siguiente manera:

	1	2	3	4	5	6	No. preg.
6	5	6	6	6	5	4	1
6	5	6	6	6	5	4	2
6	5	6	6	6	5	4	3
6	5	6	6	6	5	4	4
6	5	6	6	6	5	4	5
6	5	6	6	6	5	4	6
6	5	6	6	6	5	4	7
6	5	6	6	6	5	4	8
6	5	6	6	6	5	4	9
6	5	6	6	6	5	4	10
6	5	6	6	6	5	4	11
6	5	6	6	6	5	4	12
6	5	6	6	6	5	4	13
6	5	6	6	6	5	4	14
6	5	6	6	6	5	4	15
6	5	6	6	6	5	4	16
6	5	6	6	6	5	4	17
6	5	6	6	6	5	4	18
6	5	6	6	6	5	4	19
6	5	6	6	6	5	4	20
6	5	6	6	6	5	4	21
6	5	6	6	6	5	4	22
6	5	6	6	6	5	4	23
6	5	6	6	6	5	4	24
6	5	6	6	6	5	4	25
6	5	6	6	6	5	4	26
6	5	6	6	6	5	4	27
6	5	6	6	6	5	4	28
6	5	6	6	6	5	4	29
6	5	6	6	6	5	4	30
6	5	6	6	6	5	4	31
6	5	6	6	6	5	4	32
6	5	6	6	6	5	4	33
6	5	6	6	6	5	4	34
6	5	6	6	6	5	4	35
6	5	6	6	6	5	4	36
6	5	6	6	6	5	4	37
6	5	6	6	6	5	4	38
6	5	6	6	6	5	4	39
6	5	6	6	6	5	4	40
6	5	6	6	6	5	4	41
6	5	6	6	6	5	4	42
6	5	6	6	6	5	4	43
6	5	6	6	6	5	4	44
6	5	6	6	6	5	4	45
6	5	6	6	6	5	4	46
6	5	6	6	6	5	4	47
6	5	6	6	6	5	4	48
6	5	6	6	6	5	4	49
6	5	6	6	6	5	4	50
6	5	6	6	6	5	4	51
6	5	6	6	6	5	4	52
6	5	6	6	6	5	4	53
6	5	6	6	6	5	4	54
6	5	6	6	6	5	4	55
6	5	6	6	6	5	4	56
6	5	6	6	6	5	4	57
6	5	6	6	6	5	4	58
6	5	6	6	6	5	4	59
6	5	6	6	6	5	4	60
6	5	6	6	6	5	4	61
6	5	6	6	6	5	4	62
6	5	6	6	6	5	4	63
6	5	6	6	6	5	4	64
6	5	6	6	6	5	4	65
6	5	6	6	6	5	4	66
6	5	6	6	6	5	4	67
6	5	6	6	6	5	4	68
6	5	6	6	6	5	4	69
6	5	6	6	6	5	4	70
6	5	6	6	6	5	4	71
6	5	6	6	6	5	4	72
6	5	6	6	6	5	4	73
6	5	6	6	6	5	4	74
6	5	6	6	6	5	4	75
6	5	6	6	6	5	4	76
6	5	6	6	6	5	4	77
6	5	6	6	6	5	4	78
6	5	6	6	6	5	4	79
6	5	6	6	6	5	4	80
6	5	6	6	6	5	4	81
6	5	6	6	6	5	4	82
6	5	6	6	6	5	4	83
6	5	6	6	6	5	4	84
6	5	6	6	6	5	4	85
6	5	6	6	6	5	4	86
6	5	6	6	6	5	4	87
6	5	6	6	6	5	4	88
6	5	6	6	6	5	4	89
6	5	6	6	6	5	4	90
6	5	6	6	6	5	4	91
6	5	6	6	6	5	4	92
6	5	6	6	6	5	4	93
6	5	6	6	6	5	4	94
6	5	6	6	6	5	4	95
6	5	6	6	6	5	4	96
6	5	6	6	6	5	4	97
6	5	6	6	6	5	4	98
6	5	6	6	6	5	4	99
6	5	6	6	6	5	4	100

Las puntuaciones extremas 0 y 6 se sitúan en los extremos opuestos, pero las intermedias son más aleatorias porque se encuentran salpicadas sin ningún orden. O sea que una respuesta totalmente correcta o falsa va de acuerdo a lo esperado, no así las respuestas parciales.

## 6. Comparación entre el pretest y el postest

Una manera tradicional de analizar el aprovechamiento del alumno es comparar el pretest y el postest. La filosofía subyacente de este procedimiento es que el alumno de calificaciones altas lo seguirá siendo al final del curso y así también el de calificaciones bajas. Esto implicaría una especie de predestinación del sujeto independientemente de su desempeño.

Bajo esta óptica, se calculó la correlación de Pearson obtenida en la comparación de las calificaciones del pretest y del postest I, que trata sobre el mismo tema, fue de .65. Si bien esta no es significativa, se puede decir que existe cierta tendencia a un comportamiento análogo entre las dos variables.

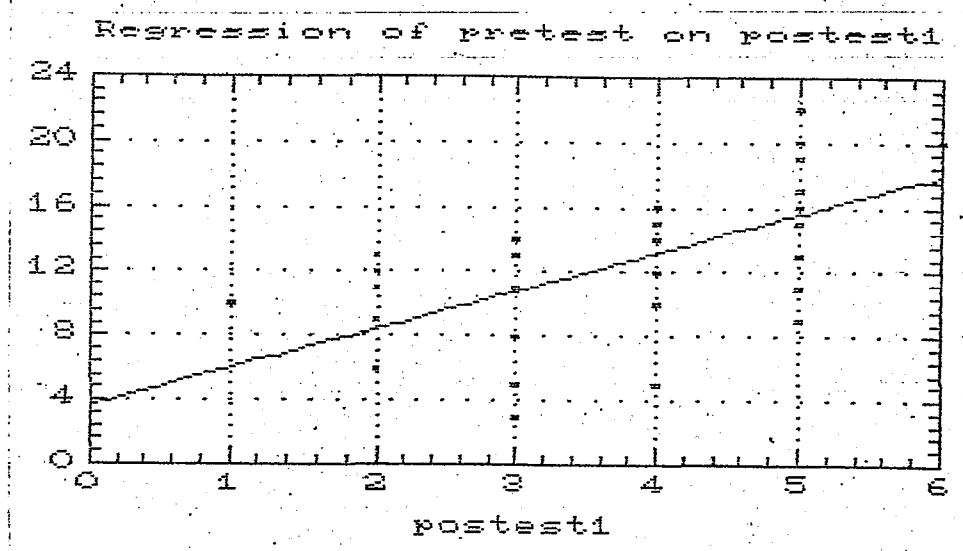
Al hacer un regresión lineal simple, obtenemos un modelo significativo que sin embargo no explica demasiado, es decir que la suma de cuadrados del modelo es menor que la suma de cuadrados debido al error, o sea:

Simple Regression of postest1 on pretest				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Value	Prob. Level
Intercept	1.60968	0.470535	3.42097	1.56823E-3
Slope	0.175526	0.0343871	5.1044	1.09163E-5

Analysis of Variance				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
Model	25.335737	1	25.335737	26.054875
Error	35.006368	36	.972399	
Total (Corr.)	60.342105	37		

Correlation Coefficient = 0.647972  
Std. Error of Est. = 0.986103

-Al graficarlo se construye como sigue:



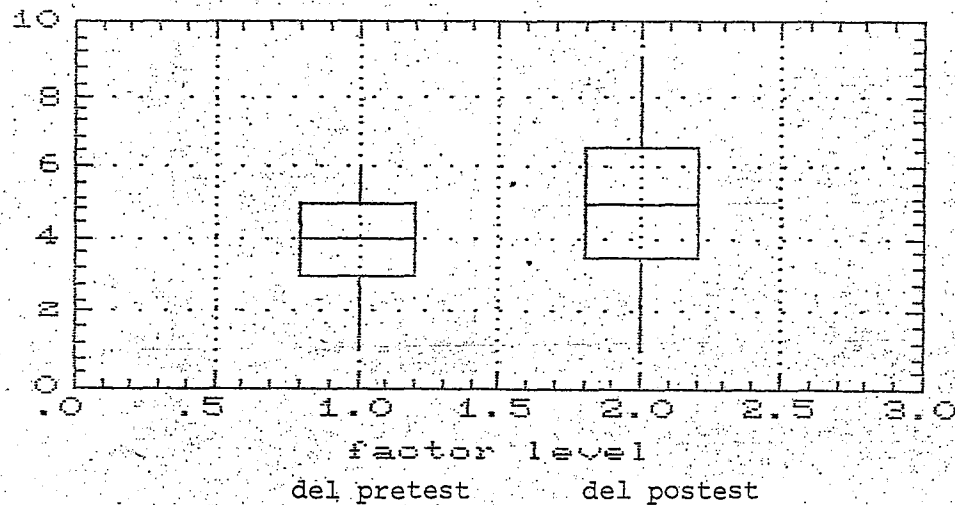
Siguiendo esta filosofía se realizaron varias regresiones teniendo como variable independiente al pretest, pero la mas significativa es la reportada anteriormente.

Para tener una idea mas clara de si hubo aprendizaje o no por parte de los alumnos, se seleccionaron las preguntas del pretest que pueden ser comparadas una a una, con otras del posttest. De las 28 preguntas solo se obtuvieron nueve, contra un número similar de las 15 del posttest. Creandose así dos muestras de preguntas comparables. Primeramente se homogeneizaron ambas escalas, y se aplicó una prueba de hipótesis teniendo como hipótesis alterna: "la media de la distribución de las respuestas a las nueve preguntas del pretest es menor que las del posttest". Esta prueba resultó significativa, rechazandose la hipótesis nula con los siguientes datos:

Twosample Analysis				
Sample Statistics:	Number of Obs.	Sample 1	Sample 2	Pooled
	38	38	38	76
	Average	3.89474	5.09211	4.49342
	Variance	1.93457	3.30885	2.62171
	Std. Deviation	1.39089	1.81903	1.61917
	Median	4	5	4
Conf. Interval For Diff. in Means: 95 Percent				
(Equal Vars.)	Sample 1 - Sample 2	-1.93769	-0.457045	74 D.F.
(Unequal Vars.)	Sample 1 - Sample 2	-1.93854	-0.456199	69.2 D.F.
Conf. Interval for Ratio of Variances: 0 Percent				
	Sample 1 ÷ Sample 2			
Hypothesis Test for H0: Diff = 0				
	vs alt: NE	Computed T statistic = -3.22339		
	at Alpha = 0.05	Sig. Level = 1.88545E-3		
		so reject H0.		



Al graficar en diagrama de caja comparando ambas distribuciones tenemos el siguiente diagrama:



## 7. Conclusiones

### a) Sobre el aprovechamiento

De manera global, si observamos solo las calificaciones del postest, a pesar de haber ser un examen difícil para la población a la que se encontraba destinado (ver anexo), se obtuvo el 50% de los alumnos obtuvo calificación aprobatoria. Para esto hacemos mención que dicho examen fue calificado por un tercero para evitar favoritismos y calificaciones sesgadas. Esto nos habla de un aprovechamiento académico entre los alumnos del curso.

Pero para concretizar esto los últimos resultados reportados en el apartado anterior, al comparar algunos ítems del pretest y postest nos permiten concluir que hubo cierto aprendizaje del material. Sin embargo hay que considerar que solo se trató de la comparación de nueve preguntas.

b) Sobre las persepectivas

Se sugiere repetir este tipo de estudios, comparando dos o mas grupos con el mismo temario, y los mismos instrumentos de medición, esto facilitará tener mas de un punto de referencia en cuanto al aprovechamiento académico del grupo.

Finalmente es necesario construir instrumentos que sean similares en la cantidad de reactivos y en su forma de calificación, entonces habrá que realizar un equilibrio entre la simpleza de los ítems. La sencillez permite aplicar muchos ítems simultáneamente, pero esto no es suficiente ya que para darse una idea de ciertos comportamientos complejos que observen la generalización y la transferencia de conocimientos a situaciones nuevas, es necesario construir situaciones problemáticas cuyas respuestas son muy variadas y complicadas.

*Apexos*

*Matriz*

*respuestas del pretest*



*Programa de estudios*



Curso: **Estadística**

Carrera: Licenciatura en Psicología

Temas:

**1. Estudio descriptivo de datos**

- 1.1 Medidas de tendencia central
- 1.2 Medidas de variación
- 1.3 Descripción de datos por tablas
- 1.4 Descripción gráfica de datos

**2. Conceptos básicos de probabilidad**

- 2.1 Espacio muestral y eventos
- 2.2 La probabilidad de un evento
- 2.3 Las leyes básicas de la probabilidad

**3. Distribuciones de probabilidad**

- 3.1 Variables aleatorias
- 3.2 Representación gráfica de una distribución de probabilidad
- 3.3 La esperanza y sus propiedades
- 3.4 La varianza: una medida de dispersión
- 3.5 La distribución binomial
- 3.6 La distribución normal

**4. Distribuciones muestrales**

- 4.1 Muestreo aleatorio simple
- 4.2 Distribución muestral
- 4.3 Distribución de la media de la muestra
- 4.4 El teorema central de límite
- 4.5 Distribución de la proporción de la muestra

**5. Estimación**

- 5.1 Estimación puntual de un parámetro
- 5.2 Estimación por intervalos de confianza
- 5.3 Intervalo de confianza para la media de una población
- 5.4 La distribución t
- 5.5 Determinación del tamaño de la muestra para estimar medias
- 5.6 Determinación del tamaño de la muestra para estimar proporciones

**6. Prueba de hipótesis**

- 6.1 La hipótesis nula y la hipótesis alternativa
- 6.2 Los dos tipos de errores y el poder de una prueba
- 6.3 Prueba sobre la media de una población
- 6.4 Prueba sobre la proporción de una población

*Pretest*



Nombre: \_\_\_\_\_

ESTADISTICA

Uso de calculadora si  no

1.- Multiplica  $(a^{-3}) * (a^{-2})$

2.- Multiplica  $(a^3 + 12) * (a^3 - 15)$

3.- Reduce  $-1/5 xy - 4/7 xy$

4.- Reduce

$$\sqrt{4y^4 + 25x^2 - 16y^4}$$

5.- Obten los valores de  $x$  y  $y$

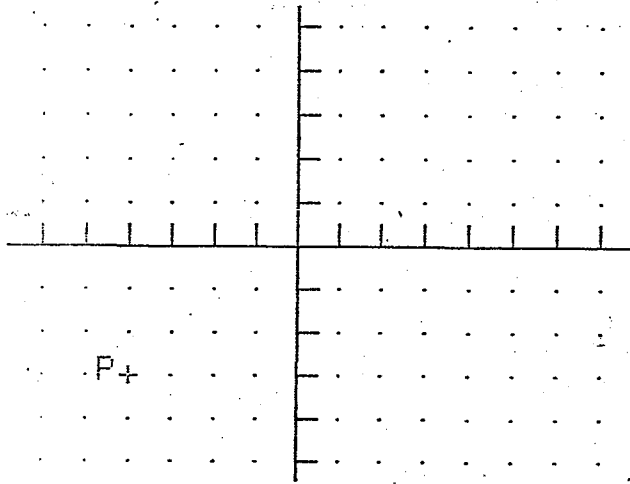
$$x + y = 15$$

$$10x + y - 9 = 10y + x$$

6.- Encuentra los valores de  $x$

$$x^2 - 2x - 15 > 0$$

7.- Encuentra las coordenadas del punto P

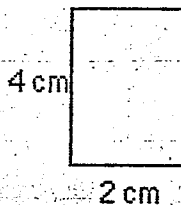


8.- Qué es un logaritmo ?

9.- El perímetro de un cuarto rectangular es 18 m., que equivale a cuatro veces el largo y cinco veces su ancho. ¿ Hallar las dimensiones del cuarto ?

10.- Hallar cuatro números enteros consecutivos cuya suma sea 74.

11.- Cuál es el área del rectángulo



12.- Un agricultor produce 3.5 tm. de frijol y el frijol está a \$ 800.00 el kilo. ¿ Cuanto obtendra si vende toda la mercancía ?

13.- Cuál es la escala optima para medir las siguientes variables:  
(Especifica modalidades)

- a) Tipo de productos confeccionados por un niño en el jardín preescolar.
- b) Estado de salud de cada alumno del grupo.
- c) Número de grados acreditados.
- d) Opinión que tiene varios maestros sobre un método educativo.

14.- Cuál es media, la mediana y la desviación estandar de los siguientes datos:

3.5, 6.8, 2.4, 6.8, 5.5, 6.2, 5.7, 9.4, 6.8, 6.6

15.- Una urna contiene dos canicas rojas y dos azules. Una persona saca simultaneamente una canica con la mano derecha y otra con la izquierda.

¿ Es independiente sacar una canica azul con la izquierda y otra con la derecha ?

16.- En el hospital se ha hecho simulación de evacuación desde hace varios años. Estos se han distribuido aproximadamente como campana de Gauss, con una media de 4 min. y 15 seg. y una desviación de 40 seg. se recibe una llamada telefónica de que un bomba estallara en 3.5 min. ¿Cuál es la probabilidad de que el edificio haya sido completamente evacuado?

17.- Una mañana el periódico salieron las siguientes listas de precios para autos compactos, según sus años de uso, los precios expresan en millones de pesos:

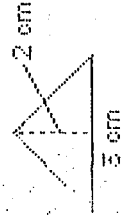
años	x	1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
precio	y	2.45	1.60	2.00	1.70	1.20	1.15	.69	.60	.40	.47

- Haga la gráfica de los datos.
- Determine la ecuación de la recta de regresión lineal por el método de mínimos cuadrados.
- Y finalmente construye un intervalo de confianza del 95% para la pendiente de la recta de regresión.

18.- Divide  $7.25 / .36$

19.- Cuantos minutos han transcurrido de las 6:30 a.m. a las 11:00 a.m. ?

20.- Cual es el area de



21.- El  $\log_{10} 9 = .9542$  encontrar a)  $\log_{10} 90 =$

a)  $\log_{10} .9 =$

22.- Simplifica  $(x^2 - 16) / (x - 4)$

23.- Resuelve  $6x + 5y = 227$

$5x + 4y = 168$

24.- Si  $x=3$   $y=9$  entonces  $y^{1/2} / 3x =$

25.- La suma de las edades de tres personas es 88. La mayor tiene 20 años más que la menor y la de enmedio 18 años menos que la mayor. Hallar las tres edades respectivas.

26.- Cual es la probabilidad de encontrar en una familia de tres hijos, dos niñas y un niño (en cualquier orden). Sabiendo que la probabilidad de tener niña es de .52

27.- Resuelve la ecuación  $2x^2+8x-11=0$

28.- Tomando en como escala  $1\text{cm}=10\text{m}$ , representa graficamente que un punto B esta situado a 40 m mas lejos de A y otro punto C esta situado a 35 m antes de B

*Postesi*

Nombre \_\_\_\_\_

Numero \_\_\_\_\_

Primera Parte:

1. Simplifica

$$-(1/5)(xy) - (4/7)(xy) =$$

2. Desarrolla

$$(3a-b)^2 =$$

3. Hallar tres números pares y consecutivos (como por ej. 2,4,6) cuya suma sea 72

4. Una familia esta compuesta por un papa de 33.5 años, una mama de 22.75 años y una hija de 3 meses. Cual es la suma de sus edades en meses?

5. En una calle recta, una persona se encuentra a 15 m al sur de otra, y una tercera a 10 m al norte de esta ultima. Haz un dibujo y situa a las 3 personas, indicando la escala utilizada.

6. Cual podria ser la unidad, y en que escala esta medida la variable aleatoria en cada caso siguiente:

a) peso de los niños de 6 años

b) grados militares de los integrantes del ejercito

c) tiempo empleado por cada alumno en una escuela para trasladarse de su casa a la escuela

Nombre \_\_\_\_\_

Número \_\_\_\_\_

Segunda Parte:

1. ¿Que es una probabilidad de un evento? (Enuncia algunas de sus características)

2. ¿Que es la varianza de una distribución? (Enuncia algunas de sus características)

3. Enuncia el teorema central del limite y explica el por que de su importancia en estadística inferencial

4. Define el error de tipo I y el error de tipo II

5. ¿Que es un espacio muestral y que es un evento



6. En un experimento sobre solución de problemas se involucra a 20 niños de edad preescolar tomados al azar. Los aciertos obtenidos fueron:

29 44 12 53 21 34 39 25 48 23  
17 24 27 32 34 15 42 21 28 37

- Realiza una grafica que represente estos datos
- Describe y localiza en la grafica las diferentes medidas que pueden resumir estos datos
- Comenta los resultados obtenidos

7. A partir de una misma muestra, Juan y Pedro obtienen intervalos de confianza para la estimación de  $m$ , con las siguientes confiabilidades:

Juan : 95%

Pedro : 99%

- Cual de los dos intervalos es mas preciso ? Juistifica tu respuesta.
- En la siguiente figura se representan cinco números reales ( $a, b, c, d$  y  $e$ ). Si cuatro de estos números son los extremos de los intervalos encontrados por Juan y Pedro, indica
  - Cual es el intervalo encontrado por Juan
  - Cual es el intervalo encontrado por Pedro

$a$     $b$                        $c$                        $d$     $e$

8. La variable  $X$  tiene una distribución como la que se muestra en la figura, con parametros poblacionales  $\mu=28$  y  $\sigma=4$

Supon que se extraen de esta poblacion todas las muestras posibles

1) Se calcula la media y se calcula la media de cada una de las muestras.

Con esta información es posible conocer:

a) la distribución de la variable  $X$ ?

b) la distribución de la variable  $\sigma$ ?

Justifica tus respuestas y si estas fueran afirmativas, para cada inciso dibuja la grafica y señala sus características.

3) En un estudio de ciencias sociales se afirma que el porcentaje de profesionistas que desean emigrar a una zona urbana grande es mayor que el porcentaje de obreros que tambien les gustaria emigrar, con el fin de corroborar lo anterior, se escoge una muestra aleatoria de profesionistas y otra de obreros, registrando la siguiente informacion:

	tamaño de muestra	desean emigrar
profesionistas	100	41
obreros	100	35

Utiliza todos los pasos en la prueba de hipotesis (selecciona a tu criterio el nivel de significancia, para resolverlo haz intervalos de confianza del parametro de interes para cada poblacion).

10) Un terapeuta experimenta sobre el nivel de depresion de sus pacientes histericos, se inclina a suponer que estos puntajes se distribuyen normalmente con una desviacion de 12 puntos. Una muestra aleatoria de 15 pacientes que participaron en la observacion proporciona una media de 83.4. Debe concluir el terapeuta que la media depresiva de la poblacion pacientes es menor a 95? (Especifica todos los pasos seguidos)

a) Sea  $\alpha=.01$ , comente los resultados

b) Sea  $\alpha=.05$ , comente los resultados