

Metodología para la evaluación del rendimiento académico en programas de asesorías preventivas o correctivas

Javier Díaz Sánchez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

jdiazsz@hotmail.com

Resumen

Esta investigación presenta una propuesta metodológica de evaluación al rendimiento académico logrado en un programa de asesorías de apoyo al alumnado, con el fin de valorar rendimiento, tendencias y situaciones que demuestren los resultados obtenidos de aplicar este tipo de programas en sus diversas formas. Se parte de los resultados obtenidos en específico de una materia particular así como la forma de aplicación del Programa Institucional, los datos obtenidos se integran en procedimientos estadísticos que demuestran la correlación existente entre las variables de estudio, la forma de aplicación del Programa de Asesorías y sus resultados; así también el utilizar esta información para una posible predicción del rendimiento académico de seguir con una forma específica en la aplicación del Programa Institucional de Asesorías.

La proposición metodológica ofrece una secuencia estructural que permita evaluar numérica y predictivamente la funcionalidad del Programa. Pero también cabe mencionar, que no implica una decisión final sobre el rendimiento o futuro académico del alumnado observado en cuestión, ya que el ser humano en el contexto social es tan impredecible, y

un nota debe ser considerada como un elemento guía para la mejora académica, así como un punto autocritico en las Instituciones que aplican un Programa de Asesorías.

Palabras Clave: Metodología, Rendimiento académico, Programa de Asesoría, progresión lineal.

Introducción

Este proyecto presenta un procedimiento de evaluación al rendimiento académico logrado en un programa de asesorías de apoyo al alumnado, con el fin de valorar tendencias y situaciones que demuestren los resultados obtenidos de aplicar este tipo de programas en las diversas instancias educativas. Se parte de los resultados obtenidos en específico de una materia particular, haciendo denotar que esta investigación no pretenden evaluar metodologías aplicadas durante el desarrollo del programa de tutorías, dado que las materias tienen cierta particularidad y poco transversalidad, al menos esto en los actuales contenidos educativos de nuestro país, sin embargo, hay un punto de coincidencia y este punto es, los resultados cuantitativos de las notas obtenidas (calificaciones) por el alumnado al final del periodo de apoyo de los programas de tutorías llámense preventivas o remediales, reconociendo que esta situación vista en los resultados satisfactorios o no satisfactorios no garantiza. Por lo que se tiene un estudio de tipo prospectivo cuasi experimental.

Esta propuesta no pretende justificar o desacreditar ningún esfuerzo institucional, ya que todo método es perfectible. Dado que el proceso de evaluación está centrado en un marco teórico basado en una etapa experimental de reciente aplicación y la recolección de datos atiende a circunstancias y momentos, sólo se presenta la forma de desarrollo

ideal. Los primeros resultados a aplicados a una institución con este tipo de programa se visualizará hasta agosto de 2013

La secuencia estructural permitirá evaluar numérica y predictivamente la funcionalidad de un programa de asesorías utilizando diversas variables cuantitativas, aunque cabe mencionar, que no implica una decisión final sobre el rendimiento o futuro académico del alumnado observado en cuestión, ya que el ser humano en el contexto social es tan impredecible, y un nota no debe ser considerado como determinante en su desarrollo, sino como un elemento de guía de comprensión específico de un área, aunque también es cierto, esa comprensión no está reducida a su propia responsabilidad como estudiante, ya que existen factores internos y externos del círculo educativo donde se cimienta su educación día a día.

Contenido

Programa de asesorías académicas

Qué es un programa de asesorías, muchas de las veces se define a un programa de asesorías como un agregado de horas extras como medio atenuante de un problema académico en la insuficiencia resultante del rendimiento académico en un área específica, ante esto, las autoridades institucionales instan al profesorado a canalizar a sus estudiantes en ciertos horarios dedicados al reforzamiento grupal o personal de la materia en cuestión. Este *reforzamiento académico* debe contener una estructuración apropiada de aplicación y dosificación, así como de una guía pedagógica que atienda las dinámicas propias de sus participantes, y que permita tanto individualizar como colectivizar el aprendizaje de los contenidos, se debe constatar eficiencia y pertinencia, con la objetividad de disminuir los índices de deserción y reprobación, así como aumentar el rendimiento escolar del alumnado. Este trabajo no establece pautas a seguir en la

elaboración de un programa de asesorías, pero sugiere un cuidado importante en la implementación del mismo ya sean preventivas o correctivas.

Encuesta

La recopilación de datos partirá del historial académico obtenido de evaluaciones parciales aplicadas en el espacio de vida escolar de la materia en curso. Estas evaluaciones parciales están determinadas por la planeación didáctica institucional, y de los resultados a la aplicación de estas pruebas se procede a identificar los casos reprobatorios que deberán participar en el programa de asesorías. Ahora bien, el punto de partida es, Cuántas asesorías se deberán considerar, para alcanzar un equilibrio idóneo que garantice un mejor rendimiento académico, y por ende, la aprobación de la materia, así también, cabe mencionar que existe una delimitación de tiempo para una sesión de asesoría (una hora). Entonces, dado lo anterior, el primer punto de valoración es, determinar si el número de asesorías impacta en el mejoramiento académico, y a partir de esto, analizar si este número de asesorías, no es contraproducente e incluso rebase el tiempo determinado para un contenido en específico. Es cierto que el ritmo de aprendizaje es único en cada persona, pero existen las formas pedagógicas necesarias que hacen flexible la apropiación del conocimiento, incluso este primer proceso del método propuesto, podría revelar situaciones que no competen al modelo estadístico, sino más bien, al quehacer humano, pedagógico y administrativo, porque sería cuestionable la correcta aplicación de la guía didáctica en clase o asesoría. A lo anterior, surge la necesidad de establecer un periodo apropiado de asesorías delimitado por un tiempo razonable previo a la siguiente evaluación parcial, esto conlleva a la siguiente situación, se establece un mínimo de sesiones durante un espacio tiempo con restricción de jornada académica (horario especializado o contra turno) o bien se permite asistencia acumulativa del número de sesiones solicitadas, esto último genera un proceso de heterogeneidad de los diversos puntos de vista y explicación entre los docentes a los cuales se visitan para

completar la solicitud, esta situación es enriquecedora porque permite al alumnado un amplio bagaje de personalidades y formas propias del proceso enseñanza-aprendizaje de docentes visitados, lo que permitiría al alumno seleccionar a la persona adecuado, sin embargo, para mantener la homogeneidad en la enseñanza de los contenidos es necesario establecer un estándar, y que mejor instrumento que una guía didáctica.

Muestra

La muestra se debe tomar a partir de una materia exclusiva, teniendo como objeto de estudio la población de bajo rendimiento académico –reprobatorio-, para un análisis por separado de cada uno de los casos. Esta muestra es recopilada al finalizar el parcial activo (conforme a las especificaciones de cada institución) para valorar sus notas obtenidas a partir de las asesorías previas.

Fases

A continuación se muestra la secuencia de fases que componen al estudio, se hace una descriptiva grafica de la secuencia de pasos organizada. Esta representación gráfica describe desde el proceso de organización, sus consideraciones laborales e instituciones, pasando por el desarrollo en la fase 2 de la visión del programa de asesorías, hasta su exposición al modelo teórico abstracto que supone un punto de referencia para validación.

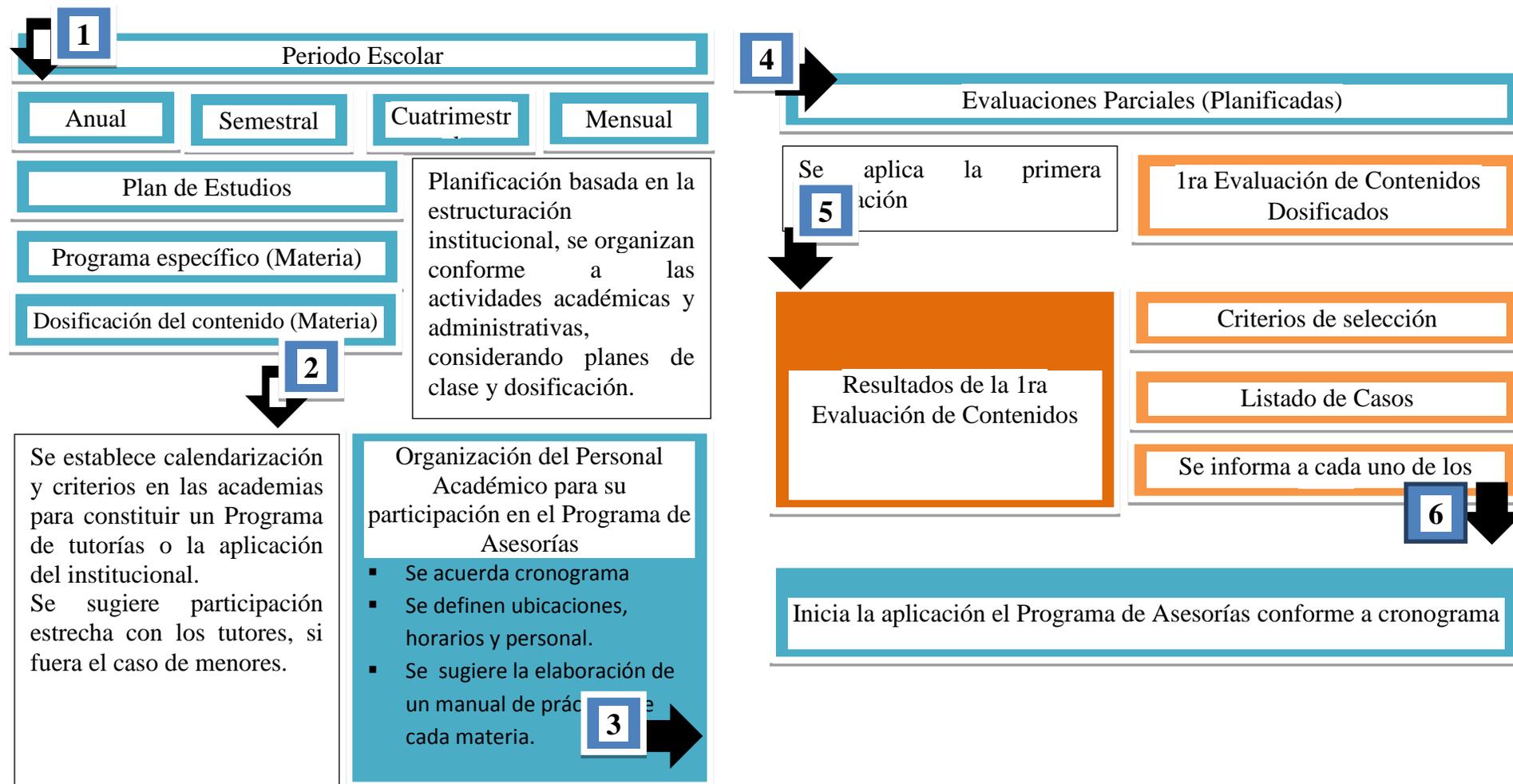
Fase 1: Organización

Fase 2: El Programa de Asesorías

Fase 3: El Modelo Teórico

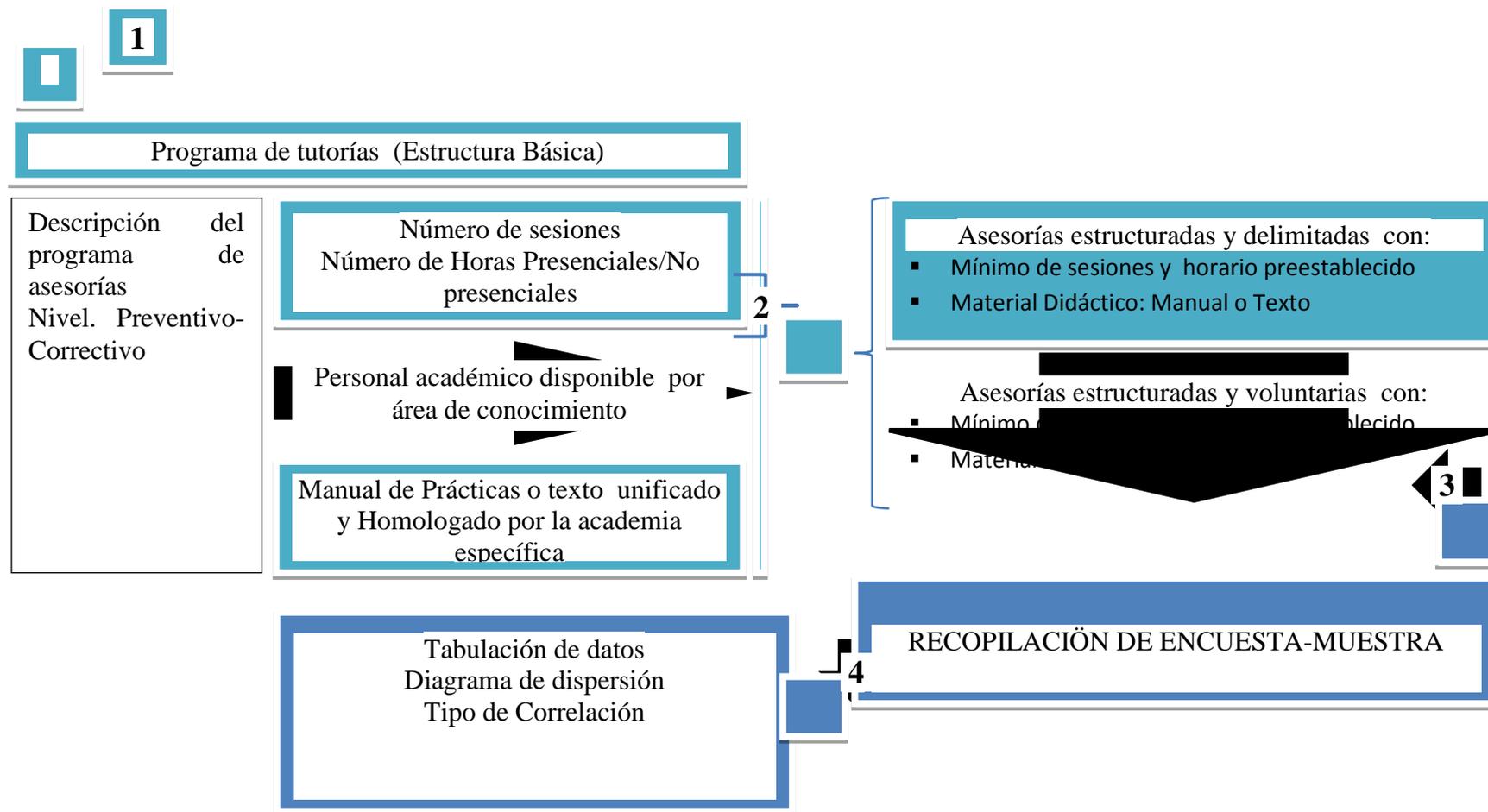
METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN PROGRAMAS DE ASESORÍAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS

Fase 1: Organización

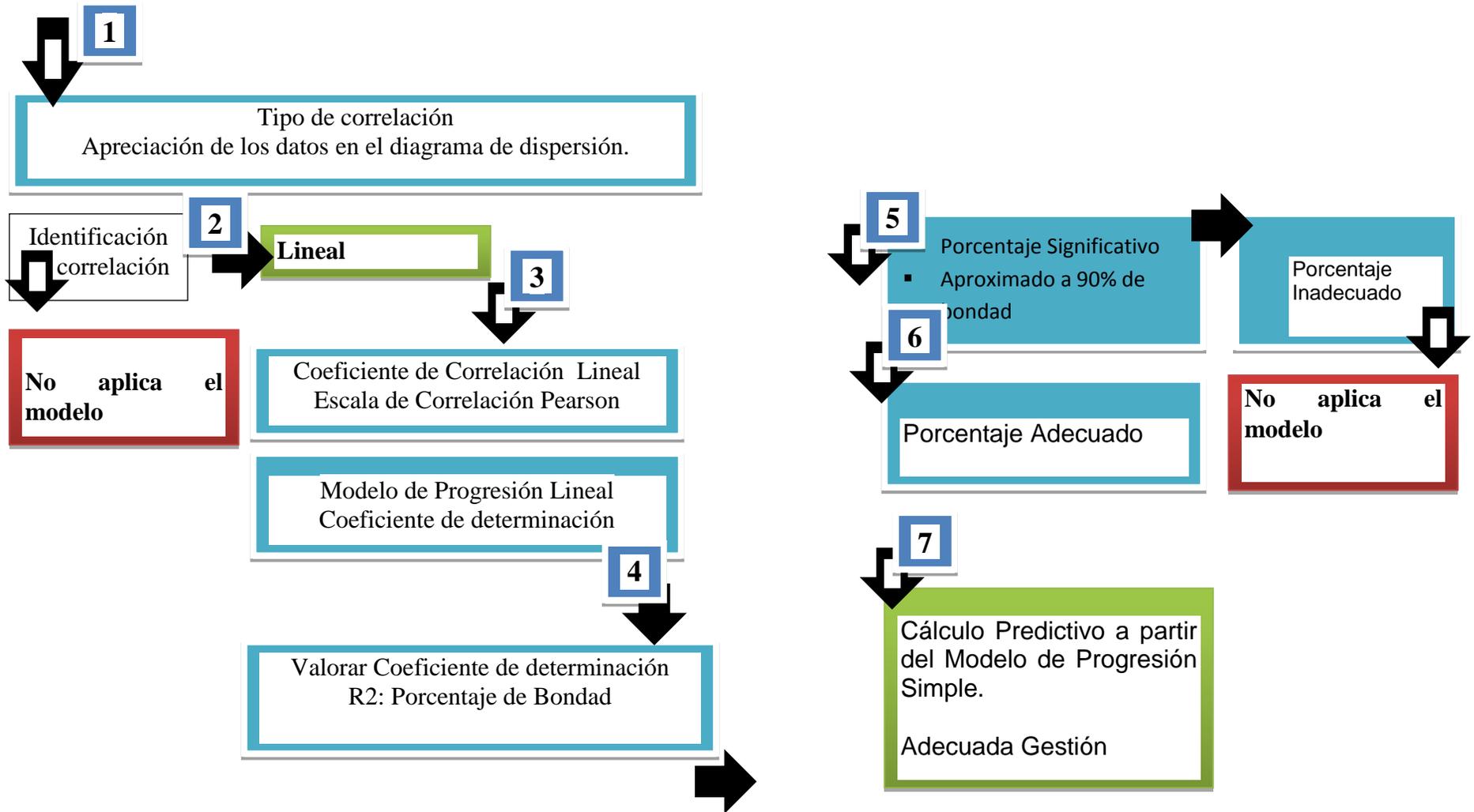


METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN PROGRAMAS DE ASESORÍAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS

Fase 2: El Programa de Asesorías



METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN PROGRAMAS DE ASESORÍAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS

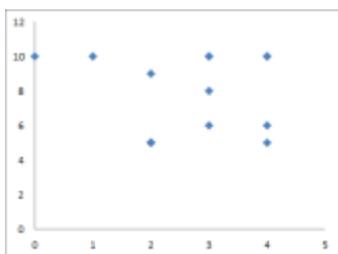


Muestra a valorar

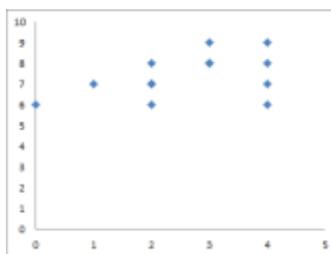
Determinando la relación a partir de la forma gráfico.

Una forma visual que proporciona información sobre si puede existir o no dependencia entre variables, es a través de la representación gráfica de tipo nube o de diagrama de dispersión de los pares de valores observados, así esta puede deducirse a que tipo corresponde en caso de existir.

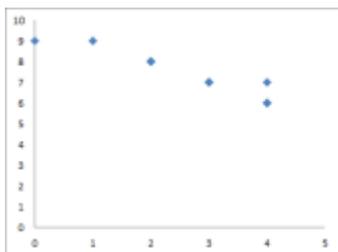
Casos:



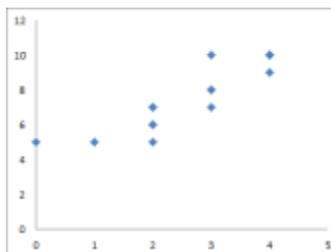
Hay ausencia de relación



Asociación lineal Positiva



Asociación lineal negativa



Asociación no lineal

Casos a considerar: Lineal Positiva y Negativa

En los casos a considerar basado en la formas gráficas, debe haber existir una dependencia lineal significativa, donde se puede expresar el rendimiento (Y) en base al número de asesorías (X) mediante una recta, que a partir de ella se “predice” este “rendimiento” para un determinado número de asesorías. Sin embargo, es importante hacer mención, que existen situaciones ajenas al control del estudio en cuanto a situaciones a las que se someten las variables, ya que los entorno y conductas en un estudio social son impredecibles. Por ejemplo, el alumno quizá tome un número determinado de asesorías sólo por cumplir, y esto no garantiza que su rendimiento sea muy significativo, podría ser básico pero no sobresaliente.

Coefficiente de correlación

A la necesidad de determinar el grado de asociación entre las variables a utilizar, se hace uso del Coeficiente de Correlación Pearson¹ dado que este permite valorar en un intervalo de -1 a 1 el grado de relación, mismo que depende del tipo de variable a considerar, que en este caso es de tipo cuantitativo. Es importante denotar que el uso de este coeficiente de correlación sólo tiene sentido de uso si la relación bivariada a analizar es del tipo lineal, si este no fuera el caso, dicho coeficiente indicaría exclusivamente la ausencia de una relación lineal, no obstante la ausencia de relación alguna.

Este coeficiente es el cociente entre la **covarianza** y el producto de las **desviaciones típicas** de ambas variables. La **covarianza** es un valor que indicativo al grado de variación conjunta de dos variables aleatorias y la **desviación típica**² es una medida de centralización o dispersión para variables de razón, permite conocer la

¹ Correlación de correlación lineal, Correlación Producto Momento o correlación de Bravais-Pearson.

² Desviación estándar

desviación que presentan los datos en su distribución respecto de la media aritmética de dicha distribución.

Correlación de Pearson

$$r_{x,y} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2 \sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

Propiedades del coeficiente de correlación (Pearson)

1. Es independiente de la escala de medida de las variables, siempre que ambas sean cuantitativas
2. El signo del **coeficiente** es el mismo que el de la **covarianza**.
 - Si la covarianza es positiva, la correlación es directa, entonces se dice que existe una relación lineal y positiva entre ambas variables
 - Si la covarianza es negativa, la correlación es inversa, entonces se dice que existe una relación lineal y negativa entre ambas variables
 - Si la covarianza es nula, no existe correlación.
3. Es un número real comprendido entre -1 y 1, es decir $-1 \leq r \leq 1$

Escala para interpretar el coeficiente de correlación:

Magnitud de la Correlación	Significado
-1,00	Correlación negativa perfecta
-0,90	Correlación negativa fuerte
-0,75	Correlación negativa considerable
-0,50	Correlación negativa media
-0,10	Correlación negativa débil
0,00	Correlación nula
+0,10	Correlación positiva débil
+0,50	Correlación positiva media
+0,75	Correlación positiva considerable
+0,90	Correlación positiva muy fuerte
+1,00	Correlación positiva perfecta

Datos de la Encuesta

Resultados a la encuesta realizada a una muestra de 15 alumnos, indicando el número de asesorías y calificación parcial al periodo.

Asesorías (TOPE)	0	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Rendimiento (Calificación)	6	6	8	7	7	7	6	8	8	8	9	9	8	7	10

Coefficiente de correlación para interpretación (Muestra)

A partir de los datos recabados en la encuesta y basado en el tamaño de la muestra, se establecen los siguientes pasos para establecer la correlación en caso de existir.

Núm m	Asesorí as	Rendimien to			
	X_i	y_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2
1	0	6	0	0	36
2	1	6	6	1	36
3	2	8	16	4	64
4	2	7	14	4	49
5	2	7	14	4	49
6	2	7	14	4	49
7	2	6	12	4	36
8	3	8	24	9	64
9	3	8	24	9	64
10	3	8	24	9	64
11	3	9	27	9	81
12	4	9	36	16	81
13	4	8	32	16	64
14	4	7	28	16	49
					10
15	4	10	40	16	0

	39	114	311	12	88
				1	6

Pasos:

1. Hallar medias aritméticas \bar{X} y \bar{Y}

$$\bar{X} = \frac{39}{15} = 2.6 \qquad \bar{Y} = \frac{111}{15} = 7.4$$

2. Calculamos la **covarianza**.

$$\sigma_{xy} = \frac{311}{15} - (2.6)(7.4) = 0.973$$

3. Se obtienen las desviaciones típicas.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{121}{15} - (2.6)^2} = 1.143$$

$$\sigma_y =$$

$$\sqrt{\frac{886}{15} - (7.4)^2} = 1.14$$

4. Usar la fórmula del coeficiente de correlación de Pearson.

$$r_{xy} = \frac{0.973}{1.143 * 1.143} = 0.745$$

Se observa un valor positivo, así que la relación es directa, se encuentra en una correlación positiva considerable.

El modelo de regresión simple como elemento predictivo

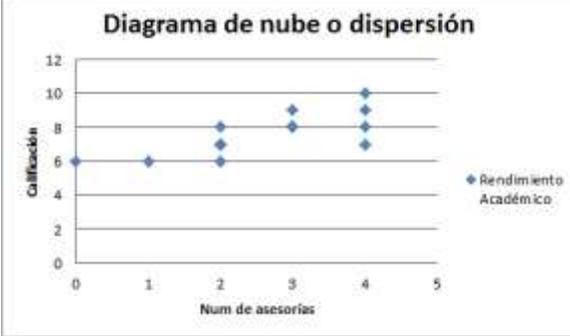
Modelo de regresión lineal

La estructura de la función admite que todos los factores que influyen en la variable **respuesta** Y, se divide en dos grupos, el primero contiene la variable **explicativa** X y el segundo incluye a un conjunto amplio de factores no controlados denominado **error aleatorio o perturbación** (ε). Lo que provoca que la dependencia entre las variables dependiente e independiente no garantice perfectibilidad, sino atenuación a cierta incertidumbre.

Expresión del modelo de regresión lineal

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Donde de la ecuación el parámetro β_0 es la ordenada y β_1 la pendiente, misma que ha de interpretarse como incremento de la variable dependiente por cada incremento en la variable independiente. En un modelo de regresión, lo deseable es que los errores aleatorios sean en media cero para cualquier valor x de X, entonces dada esta necesidad para la “confiabilidad” de la ecuación.

<p>El caso de estudio</p> <p>Dado $Y = \beta_0 + \beta_1 X$, para un valor x_i, el modelo estima un valor igual a $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$ y este valor observado en Y es y_i. Entonces en el caso de estudio, esta forma se aplica para obtener “predicciones”, no obstante, este modelo debe ser valorado en cuanto a su bondad de ajuste.</p>	 <p>Diagrama de nube o dispersión</p> <p>El gráfico muestra la relación entre el número de asesorías (eje X) y la calificación (eje Y). El eje X va de 0 a 5, y el eje Y va de 0 a 12. Hay 10 puntos de datos azules que muestran una tendencia positiva, con un punto en (0, 6) y otros puntos agrupados para x=1, 2, 3, 4.</p> <table border="1"> <caption>Datos del Diagrama de Nube o Dispersión</caption> <thead> <tr> <th>Num de asesorías</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>7</td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	Num de asesorías	Calificación	0	6	1	6	2	6	2	7	2	8	3	8	3	9	4	7	4	8	4	9	4	10
Num de asesorías	Calificación																								
0	6																								
1	6																								
2	6																								
2	7																								
2	8																								
3	8																								
3	9																								
4	7																								
4	8																								
4	9																								
4	10																								

Cuadro de Parámetros para la ecuación $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$

Simbología	Interpretación
x_i	Valor dado de la variable independiente para el cual se quiere obtener el correspondiente a la variable dependiente
β_0	Ordenada al origen de la línea estimada de regresión (intercepto)
β_1	Es la pendiente de la línea considerada de regresión
y_i	Valor estimado de la variable dependiente, para el i-ésimo valor tomado de la variable independiente

Método de mínimos cuadrados

Este método demuestra que la ecuación estimada de regresión minimiza la suma de cuadrados de los errores ε_i , es decir los estimadores β_0 y β_1 deben ser tales que $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$ sea mínima.

Del modelo lineal simple: $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$

De donde: $\varepsilon_i = y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i$

Elevando al cuadrado: $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2$

La pendiente de la recta de regresión se calcula mediante la siguiente formula:

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum_{i=1}^T (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^T (X_i - \bar{X})^2} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\text{var}(X)}$$

esto puede interpretarse como $\beta_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$

Así entonces, la ordenada al origen se calcula mediante la fórmula $\beta_0 = Y - \beta_1 X$

La **varianza** es la **media aritmética del cuadrado de las desviaciones respecto a la media** de una distribución estadística. La varianza se representa por σ^2 . Esto es

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

Modelo de regresión lineal a partir de la muestra

N	AS	Calf				
	X_i	Y_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0	6	0	0	36	6,8
2	1	6	6	1	36	2,6
3	2	8	16	4	64	0,4
4	2	7	14	4	49	0,4
5	2	7	14	4	49	0,4
6	2	7	14	4	49	0,4
7	2	6	12	4	36	0,4
8	3	8	24	9	64	0,2
9	3	8	24	9	64	0,2
10	3	8	24	9	64	0,2
11	3	9	27	9	81	0,2
12	4	9	36	16	81	2,0
13	4	8	32	16	64	2,0
14	4	7	28	16	49	2,0
15	4	10	40	16	100	2,0

39	114	311	121	886	
----	-----	-----	-----	-----	--

Pasos:

1. De los resultados \bar{X} y \bar{Y}

$$\bar{X} = \frac{39}{15} = 2.6 \qquad \bar{Y} = \frac{111}{15} =$$

7.4

2. Calculamos la **covarianza**.

$$\begin{aligned} \sigma_{xy} &= \frac{311}{15} - (2.6)(7.4) \\ &= 0.973 \end{aligned}$$

3. Calculamos la **varianza**.

$$\sigma_x^2 = \frac{19.6}{15} = 1.30$$

4. Se obtienen $\beta_1 = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$.

$$\beta_1 = \frac{0.973}{1.30} = 0.745$$

5. Se obtiene el estimador β_0 , a partir de $\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1\bar{X}$

De los resultados \bar{X} y \bar{Y} $\bar{X} = \frac{39}{15} = 2.6$ $\bar{Y} = \frac{111}{15} = 7.4$	Y de $\beta_1 = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$ $\beta_1 = \frac{0.973}{1.30} = 0.745$
$\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1\bar{X} \rightarrow 7.4 - (0.745)(2.6) = 5.66$	

Entonces la ecuación final para el modelo es:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i \rightarrow y_i = 0.745x_i + 5.66$$

Coefficiente de Determinación

Una vez que se ha realizado el ajuste por mínimos cuadrados, conviene disponer de algún indicador que permita medir el grado de ajuste entre el modelo y los datos. Entonces, se hace uso del Coeficiente de determinación para evaluar la bondad del ajuste.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_i)^2}$$

Coefficiente de Determinación en la muestra

Sea $\hat{y}_i = 0.745x_i + 5.66$ la ecuación del modelo de regresión, se procede a calcular en la tabla los componentes necesarios para R^2

N	AS	Calf						e_i (Error)	
	X_i	y_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2	$(x_i - \bar{x})^2$	\hat{y}_i	$(y_i - \hat{y}_i)^2$	$(y_i - \bar{y}_i)^2$
1	0	6	0	0	36	6,8	5,66	0,11	2,56
2	1	6	6	1	36	2,6	6,41	0,17	2,56
3	2	8	16	4	64	0,4	7,15	0,72	0,16
4	2	7	14	4	49	0,4	7,15	0,02	0,36
5	2	7	14	4	49	0,4	7,15	0,02	0,36
6	2	7	14	4	49	0,4	7,15	0,02	0,36
7	2	6	12	4	36	0,4	7,15	1,33	2,56
8	3	8	24	9	64	0,2	7,90	0,01	0,16
9	3	8	24	9	64	0,2	7,90	0,01	0,16
10	3	8	24	9	64	0,2	7,90	0,01	0,16
11	3	9	27	9	81	0,2	7,90	1,21	1,96
12	4	9	36	16	81	2,0	8,64	0,13	1,96
13	4	8	32	16	64	2,0	8,64	0,41	0,16
14	4	7	28	16	49	2,0	8,64	2,70	0,36
15	4	10	40	16	100	2,0	8,64	1,84	5,76
	39	114	311	121	886	19,6			

$$R^2 = 1 - \frac{\text{Suma Cuadrados Residuos}}{\text{Suma Total}} = 1 - \frac{8.72}{19.60} = 0.5548$$

Conclusión

El resultado obtenido del coeficiente de determinación se puede interpretar como el porcentaje de la variable Y que se puede explicar en el modelo de regresión, en este caso es de $r=0.5548$, lo que significa que el 55.48% de la variación del aprovechamiento académico se puede explicar por el modelo de regresión lineal, no obstante, el porcentaje de bondad, no es lo suficientemente adecuado, se encuentra a medias, lo que hace suponer que parcialmente el programa de asesorías basado en los datos de la encuesta, quizá no cubre la realidad de las expectativas, pero esta situación vista desde un sentido teórico-formal, permite tomar medidas en el programa que pueden generar expectativas más óptimas.

Bibliografía

- Devore, J.L. (2000). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias, Quinta Edición, Thomson Learning.
- Mendenhall, W. (1998). Estadística para Administradores, Segunda Edición, Grupo Editorial Iberoamérica.
- Spiegel, M.R. (1970). Estadística, Primera Edición, Serie Schaum, Mc Graw Hill.
- Walpole, R. E., Myers, R.H., y Myers, S.L. (1998). Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Sexta Edición, Prentice Hall.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (1991). Metodología de la Investigación. México, McGraw-Hill.