

## ACTIVIDAD DIDÁCTICA INTRODUCTORIA PARA EL TEMA DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

**Giovanna Patricia Fernández de Arteaga Domínguez, Irma Nancy Larios Rodríguez, Enrique Hugues Galindo**

Universidad de Sonora. (México)

giovanna-arteaga@hotmail.com, nancy@gauss.mat.uson.mx, ehugues@gauss.mat.uson.mx

**RESUMEN:** En el trabajo se describe una primera actividad didáctica de una secuencia de actividades didácticas para promover la comprensión de los conceptos de regresión y correlación lineal en estudiantes del área de Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora, se presentan además algunos de los elementos de justificación para realizar el diseño de dicha secuencia, las características generales de la propuesta y los elementos teóricos metodológicos para el diseño, dejando para otro artículo los resultados de la implementación de la propuesta, por cuestiones de espacio.

**Palabras clave:** relaciones lineales, correlación lineal.

**ABSTRACT:** This paper describes a first teaching activity, which belongs to a sequence of teaching activities to foster the understanding of linear correlation and regression concepts in the students of Social Sciences at the University of Sonora. It also shows some supporting elements for the design of such sequence, as well as the general characteristics of the proposal and the theoretical and methodological elements of the design. The proposal implementation outcomes were left for another paper, due to the lack of space.

**Key words:** linear relationships, linear correlation.

## ■ Introducción

El tema de regresión y correlación lineal se encuentra en el programa del curso de Estadística Descriptiva del área de Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora, donde el plan curricular de los programas educativos de esta área está basado en un modelo por competencias. En general, las técnicas de regresión y correlación se preocupan de la interrelación entre dos o más variables continuas. En situaciones de la vida cotidianas las personas tienen la capacidad de relacionar variables y de emitir juicios con base en creencias, intuiciones o en conocimientos previos.

Batanero (2001), justifica la relevancia del estudio de la asociación y correlación debido a los siguientes motivos:

- 1) Permiten modelizar relaciones entre variables estadísticas, incluyendo la idea de regresión que permite predecir una de las variables a partir de la otra.
- 2) En la correlación y regresión para cada valor de la variable independiente se tiene una distribución de valores de la variable dependiente.
- 3) La regresión y correlación se pueden estudiar desde las diferentes ramas en que tradicionalmente se ha dividido la estadística.
- 4) Son base de muchos otros métodos estadísticos.

Existen investigaciones donde se señalan dificultades en torno al aprendizaje de los conceptos de correlación y regresión lineal como los que señalan a continuación.

Particularmente para la regresión lineal, Estepa, Gea Serrano, Cañadas de la Fuente y Contreras Gacía (2012) plantean que “En la escuela, el concepto de regresión lineal, es concebido como fórmula para calcular valores, dejando a un lado el análisis de variación de los datos, por ende, la falta de comprensión del concepto”.

Gea y Estepa (2012) en una revisión sobre la investigación desarrollada acerca de la enseñanza de las nociones estadísticas de correlación establece un compilado de dificultades entorno a ese concepto. A continuación se señalan algunas de ellas:

- Existe una gran dificultad para el razonamiento covariacional negativo (concepción unidireccional), esto es, los estudiantes perciben la dependencia sólo cuando ésta es positiva, y asignando independencia al caso de asociación inversa (Estepa, 1994; Batanero, Estepa y Godino, 1996; Estepa y Batanero, 1996)
- La concepción determinista de la asociación. Los alumnos sólo consideran la asociación desde un punto de vista funcional (Estepa, 1994; Batanero, Estepa y Godino, 1996; Estepa y Batanero, 1996)
- La concepción local de la asociación. Los alumnos utilizan parte de los datos del estudio y no el conjunto de todos los datos para emitir el juicio de asociación (Estepa, 1994; Batanero, Estepa y Godino, 1996; Estepa y Batanero, 1996).

Con base en la experiencia consideramos que los estudiantes del área de Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora no son ajenos a las dificultades señaladas en las investigaciones presentadas anteriormente, de ahí la necesidad de realizar esfuerzos con el fin de disminuir esas dificultades, que permitan el desarrollo de la comprensión de los conceptos de correlación y regresión lineal.

### ■ Marco teórico metodológico

El marco teórico metodológico principal para el *diseño e implementación* de las actividades didácticas es la metodología ACODESA (aprendizaje en colaboración, debate científico y auto-reflexión) de Hitt, F. y Cortes, C. (2009), la cual es una adaptación a un acercamiento sociocultural del aprendizaje de las matemáticas, es importante señalar que en esta metodología, el profesor presenta una *situación problemática* que provoque la reflexión, no se pretende explicitarle a los estudiantes la matemática que debe ser utilizada, ni dictaminar sobre lo realizado por los mismos en las primeras etapas, salvo al final en el proceso de institucionalización. Es decir, es deber de los estudiantes el argumentar y validar sus producciones, en el proceso de institucionalización es donde el profesor resalta las diferentes representaciones y presenta las representaciones institucionales. A continuación se describen muy brevemente las fases de la metodología ACODESA.

- Fase I. Trabajo individual (producción de representaciones funcionales para comprender la situación problema).
- Fase II. Trabajo en equipo sobre una misma situación. Proceso de discusión y validación (refinamiento de las representaciones funcionales).
- Fase III. Debate (que puede convertirse en un debate científico). Proceso de discusión y validación (refinamiento de representaciones funcionales).
- Fase IV. Regreso sobre la situación (trabajo individual: reconstrucción y auto-reflexión).
- Fase V. Institucionalización. Proceso de institucionalización y utilización de representaciones institucionales.

Bajo este marco teórico-metodológico se espera que los estudiantes se enfrenten a una tarea matemática (problema o situación problema), e intenten comprenderla, si la tarea no está directamente relacionada con una actividad conocida que ponga en marcha un pensamiento convergente (el recuerdo de un algoritmo conocido por los alumnos). A lo anterior le llamaremos *representaciones funcionales* (Hitt, 2009; Citado por Rodríguez, 2012), en ellas los estudiantes se sumergen en un proceso de pensamiento divergente (es decir que no existiendo un camino directo, la tarea los obliga a la búsqueda de alternativas, esa búsqueda puede estar ligada a intentos por entender la tarea). Este los lleva a la producción de representaciones mentales que al expresarlas sobre papel u otro medio, sirven como medio de interpretación y discusión con sus compañeros, para comprender mejor la tarea y al mismo tiempo, se crea un campo de posibilidades que podrían encaminar a los interesados hacia la solución de la tarea.

Por otro lado, las representaciones institucionales (Hitt, 2010; Citado por Rodríguez, 2012) son representaciones que son reconocidas y aceptadas por la comunidad en un contexto educativo. Se tiene como teoría complementaria la *traslación de registros en el razonamiento estadístico* de Moritz (2004). Según Moritz, el razonamiento acerca de la covariación comúnmente envuelve procesos de “traslación” entre datos numéricos crudos, representaciones gráficas y afirmaciones verbales acerca de covariación estadística. La base para el análisis de los resultados de alumnos que han trabajado con este tipo de razonamiento, en función de las habilidades son:

- a) Generación especulativa de datos, esta se puede realizar bosquejando datos de manera gráfica que representen una declaración verbal.
- b) Interpretación verbal de gráficas, a partir de la descripción de un diagrama de dispersión se realiza una declaración verbal.
- c) Interpretación numérica de gráficas, esta se demuestra leyendo un valor en el grafico para luego interpolar otro valor.

En la Figura 1 se ilustra las relaciones entre los diferentes registros de representación, planteados por Moritz.

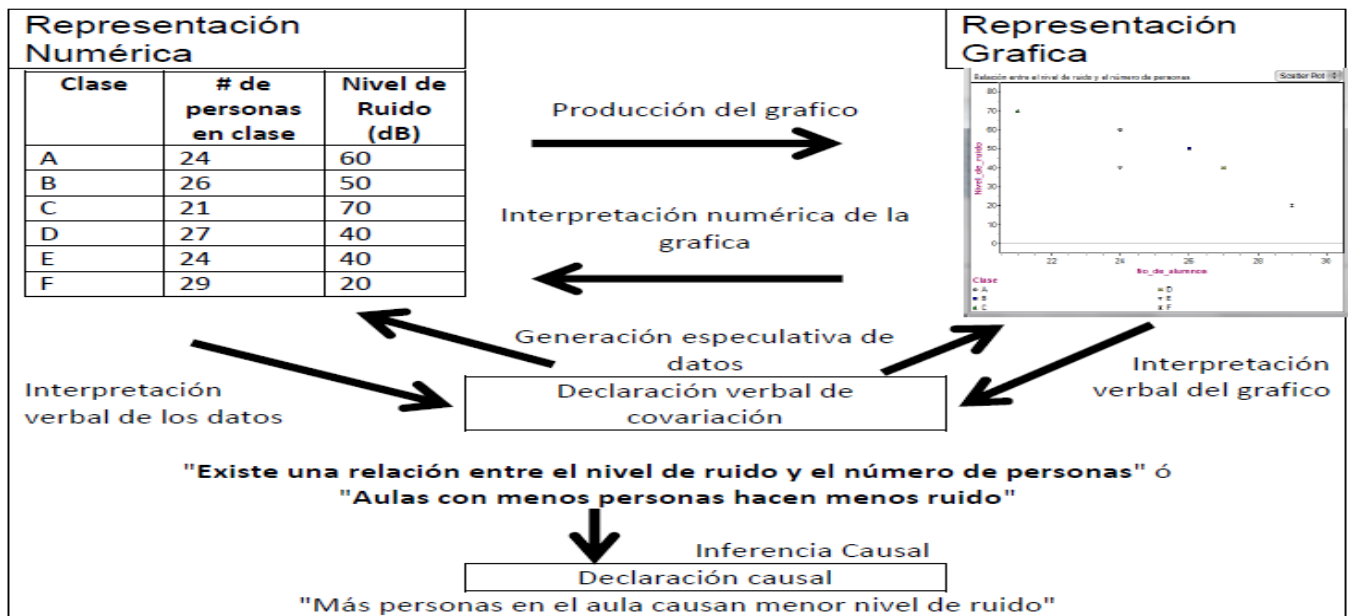


Figura 1. Registros de Representación

## ■ Propuesta

Las características generales de la secuencia de actividades didácticas son las siguientes:

Uso de tecnología en algunas actividades didácticas (Excel y Fathom)

Promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes

Resolución de problemas utilizando contextos de la vida real

Uso de hojas de trabajo

A continuación se presenta la actividad de inicio de la secuencia de actividades didáctica, la cual se titula: Factores que se relacionan con el rendimiento escolar.

*El propósito general de la actividad didáctica es:*

Promover la identificación de relaciones lineales y no lineales entre variables a partir los diagramas de dispersión, así como la identificación de relaciones lineales inversas y directas. Y los propósitos específicos, que el estudiante:

- a) Identifique las variables involucradas en la situación problema.
- b) Identifique relaciones lineales y no lineales entre variables.
- c) Observe relaciones directas e inversas entre las variables.
- d) Participe de manera colaborativa en la resolución de la situación problema.
- e) Comunique los resultados obtenidos en la resolución de la situación problema.

*Situación problema:*

Ana, Lucía y Juan estudiantes del curso de Estadística Descriptiva en la carrera de Trabajo Social de una universidad, se encuentran realizando un trabajo escolar sobre posibles actores que se relacionan con el rendimiento escolar en el curso. Con el trabajo escolar ellos van a acreditar el tema de regresión y correlación lineal.

*Fase I. Trabajo individual*

Conteste los siguientes cuestionamientos de forma individual:

1. Ana propone empezar por elegir en el equipo algunos factores que pueden estar relacionados con el rendimiento escolar y analizar esa posibilidad. ¿Cuáles factores consideras que pueden ser? Enlístalos.
2. De los factores enlistados en el punto anterior, ¿Estarán igualmente relacionados o unos más que otros? ¿Son benéficos o perjudiciales para el rendimiento escolar?
3. Lucía propone aplicar una encuesta a un grupo de estudiantes que ya hayan cursado el curso de Estadística Descriptiva, pero tienen dudas sobre los factores que deben de preguntar dado el tema que pretenden evaluar es el de regresión y correlación lineal, por lo cual consideran importante investigar un poco sobre él.

Orientación didáctica. Solicitar a los estudiantes que investiguen, como trabajo extra clase sobre el tema de regresión y correlación lineal, y que hagan un resumen sobre lo investigado y lo suban al SIVEA (plataforma institucional para los cursos que se imparten en la Universidad de Sonora)

Fase II y Fase III. Trabajo en equipo y trabajo grupal.

4. Formar equipos de tres estudiantes y compartir lo encontrado en la investigación y comentar las respuestas dadas en los numerales 1 y 2. Posteriormente compartir con el grupo las respuestas, consensuando cuáles son aquellos factores que deben incorporarse en la encuesta que aplicaran Ana, Lucía y Juan, argumentado la razón. Así como los numerales siguientes.  
 Ana y Lucía aplicaron una encuesta a 30 estudiantes, Ana fue la encargada de llevar a cabo la encuesta, presentando la información obtenida en la Tabla 1.

**Tabla 1. Resultados de la encuesta**

No. de estudiante	Promedio del curso de Estadística Descriptiva	# de inasistencias	# de tareas realizadas	Promedio del curso de Matemáticas*	# de hrs. semanales laboradas
1	72	0	22	68	0
2	70	1	22	70	16
3	70	0	21	54	0
4	69	0	20	36	0
5	69	0	21	27	5
6	68	0	19	74	8
7	60	2	17	69	6
8	60	2	17	25	5
9	60	2	17	32	0
10	59	3	16	72	5
11	54	3	14	54	8
12	54	2	14	45	6
13	54	4	15	48	9

14	54	3	14	62	9
15	54	3	13	38	0
16	45	5	11	56	10
17	44	4	10	68	10
18	43	5	10	52	10
19	42	6	11	25	0
20	41	8	9	40	14
21	40	5	8	38	12
22	39	4	9	69	16
23	38	7	9	28	0
24	35	9	8	42	15
25	32	6	7	43	18
26	28	7	5	56	20
27	28	9	6	28	20
28	28	8	4	60	22
29	27	10	3	30	18
30	27	10	3	60	18

\* Curso anterior seriado con el curso de Estadística Descriptiva

5. Propongan que tipo de procedimientos estadísticos, se consideran pertinentes realizar con la información de la tabla para realizar el trabajo escolar solicitado.

Lucía realizó algunos sgráficos para presentar la información de la Tabla 1, los cuales se muestran a continuación:

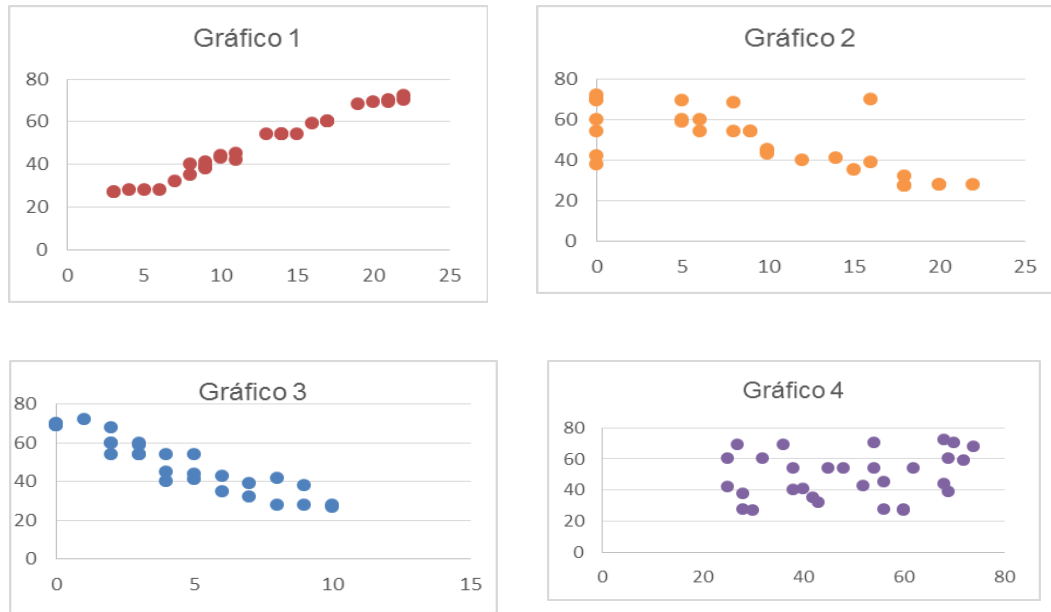


Figura 2. Gráficos de la información de la tabla 1

6. Comenta con tus compañeros tus argumentos del numeral anterior e intercambien opiniones y de acuerdo a sus respuestas, nombren los títulos de ejes de los gráficos.
7. ¿En cuáles de estos gráficos consideras que existe una relación entre las variables involucradas?
8. Para los casos en el numeral anterior en los que sí se considera que existe una relación:
  - a) ¿Qué tipo de relación consideras hay entre las variables?
  - b) ¿Puedes inferir en la intensidad o la fuerza de la relación entre las variables?
  - c) ¿Qué puedes concluir sobre la dirección de las variables?
  - d) ¿Cuándo cambia una de las variables (crece o decrece) que sucede con la otra?
  - e) Si una de las variables toma dos veces un mismo valor, ¿Qué sucede con los valores correspondientes a la otra variable? ¿Por qué?

*Fase III. Trabajo grupal.*

Se invita a los equipos a elegir a uno representante para que, de manera sintética, expliquen al resto del grupo los acuerdos a los que llegaron para dar respuesta a los numerales 5, 6, 7 y 8 de manera que el docente dedicará a moderar las intervenciones así como las réplicas del grupo a cada equipo,



permitiendo y promoviendo de este modo el debate de ideas que posibilitará arribar a un eventual consenso

#### *Fase IV. Auto-reflexión*

9. Individualmente redacte un breve informe sobre los factores que se relacionan con el rendimiento escolar, con base en lo analizado en esta actividad, así mismo resuelva las situaciones problemas que están en la sección de tareas del SIVEA y envíele a su profesor.

*Fase de Institucionalización.* Al finalizar el profesor formaliza el nombre de los gráficos presentados como diagramas de dispersión, los cuales son la representación de parejas de datos sobre un sistema de ejes coordenados, donde la primera coordenada son los datos de la variable explicativa (eje horizontal) y la segunda coordenada son los datos de la variable de respuesta (eje vertical). Así como su importancia para percibir patrón general que permite inferir informalmente sobre la relación entre las variables, la dirección y la forma con base en el trabajo y respuestas propuestas por los estudiantes.

#### ■ **Comentarios finales**

El objetivo general de la propuesta es diseñar una secuencia de actividades didácticas, como la presentada anteriormente, con ayuda de la metodología ACODESA en el diseño de estas para tratar de disminuir algunos errores y dificultades que se presentan alrededor del estudio de la correlación y regresión lineal, es decir proponer materiales didácticos para que se desarrollen las competencias estadísticas en los estudiantes. En este semestre nos encontramos en el diseño de la secuencia, la cual se pretende pilotear con un grupo de estadística descriptiva, con la intención de realizar ajustes en la propuesta y poder implementarla de forma experimental durante el semestre 2017-1.

#### ■ **Referencias bibliográficas**

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. España: Universidad de Granada.
- Batanero, C., Estepa, A. y Godino, J.D. (1997). Student's understanding of statistical association a computer environment, en Garfield, J. y Burrill, G. (eds.). *Research on the Role of Technology in Teaching and Learning Statistics*. International Statistical Institute, pp. 191-205. Voorburg (Holanda): International Statistical Institute.
- Estepa, A. (1994). *Concepciones iniciales sobre la asociación estadística y su evolución como consecuencia de una enseñanza basada en el uso de ordenadores*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

- Estepa, A., Batanero, C. (1996). Judgments of correlation in scatter plots: Students' intuitive strategies and preconceptions. *Hiroshima Journal of Mathematics Education*, 4, pp. 25-41.
- Estepa, A., Gea S. M., Cañadas de la Fuente, G., y Contreras G. J. (2012). Algunas notas históricas sobre correlación y regresión y su uso en el aula. *NÚMEROS Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 5-14.
- Gea, S. M., Estepa, A. (2012). Las nociones de correlación y regresión en la investigación educativa. En M. Marín-Rodríguez; N. Climent-Rodríguez (eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XV Simposio de la SEIEM* (pp. 107-117). Ciudad Real: SEIEM.
- Hitt, F., Cortez, C. (2009). Planificación de actividades en un curso sobre la adquisición de competencias en la modelización matemática y uso de calculadora con posibilidades gráficas. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 10, n°1, pp. 1-30. Disponible en: [www.cidse.itcr.ac.cr/revistamete](http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamete).
- Moritz, J. (2004). Reasoning about Covariation. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, (pp. 221-255). (Eds. Ben-Zvi y J. Garfield). Dordrecht (The Netherlands): Kluwer Academic Publishers.
- Rodríguez, M. (2012). *Actividades didácticas dirigidas a profesores de matemáticas de secundaria diseñadas con la metodología ACODESA*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad de Sonora. México.