

## EL USO DE METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA REGRESION LINEAL

Augusta Rosa Osorio Gonzales  
arosorio@pucp.edu.pe  
Pontificia Universidad Católica del Perú - Perú

Tema: I.5 - Pensamiento relacionado con la Probabilidad y la Estadística.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Terciario

Palabras clave: regresión lineal, clase activa, aprendizaje basado en problemas

### Resumen

*La clase expositiva presenta las desventajas de reforzar la pasividad del estudiante, no desarrollar su pensamiento crítico y favorecer su desinterés, cuando estas desventajas se potencian con un tema de enseñanza recargado de fórmulas matemáticas complejas; se puede provocar en el alumno un total desanimo en el proceso de aprendizaje. La enseñanza de la regresión lineal por la cantidad de conceptos que maneja y la variedad de fórmulas a aplicar puede ser uno de esos temas que el alumno llega a manejar solo para las evaluaciones del curso sin llegar realmente a comprender sus conceptos, su uso y la interrelación entre ellos.*

*La experiencia de clase que queremos presentar se refiere al uso de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) y el trabajo en equipo, los medios para que el alumno pueda desarrollar un interés en el tema presentado y consiga el anclaje de conocimientos mediante el uso de los conceptos y formulas en el desarrollo de un problema cotidiano. Este problema será resuelto mientras el alumno se pone en contacto con los conocimientos del tema. Esto hace la clase activa y al alumno el protagonista y por tanto el profesor solo el guía en la adquisición de conocimientos.*

Durante ocho años dictó la autora la asignatura de Estadística General en la unidad de Estudios Generales Letras de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Este es un curso obligatorio dirigido a siete carreras profesionales como son: Antropología, Arqueología, Sociología, Psicología, Administración de Empresas, Contabilidad y Economía; pero además pueden matricularse libremente alumnos de otras especialidades como: Derecho, Lingüística, Filosofía, etc. La metodología de enseñanza que escogió desde un inicio fue el aprendizaje colaborativo con la idea de la realización de uno o dos ABP durante el semestre.

El ABP para el tema de regresión lineal fue la primera actividad colaborativa que desarrolló la autora para el curso y la aplicó sin interrupción en todos los semestres dictados. La elección del tema estadístico estuvo relacionada con el hecho de ser uno de

los temas más procedimentales del curso y por tanto podía conllevar que los alumnos pasen demasiado tiempo de la clase simplemente copiando información de la pizarra.

El tema de regresión lineal se encuentra dentro del capítulo de Estadística descriptiva bidimensional y requiere algunos conceptos iniciales: relación causa-efecto entre dos variables cuantitativas dadas y la medida de varianza conjunta para dos variables, o más conocido como la covarianza; los cuales si se presentan mediante una clase expositiva. El objetivo que persigue el ABP es poner al alcance de los alumnos las herramientas básicas que le permitan establecer y analizar una recta de regresión lineal entre dos variables cuantitativas.

Uno de los dos temas sobre el que se basa el ABP, la Lactancia Materna, no es un tema vinculado normalmente con la Estadística, pero es familiar para muchos de los alumnos. En la ejecución del ABP se incorporó la temática relacionada con la poca información e interés que muestran particularmente los varones en el tema. Para el escenario de trabajo se creó una ONG ficticia llamada ALACTAR, la que estaba interesada en crear un tríptico o poster de información dirigida a los varones, en el que se resalten los beneficios que proporciona la Lactancia Materna en el infante y la madre que da de lactar. Entre los temas a resaltar se podrían encontrar: el incremento del Coeficiente Intelectual, la disminución de la Obesidad Infantil, la disminución de la Diabetes Juvenil y la disminución en el riesgo de la madre de contraer Cáncer de ovarios o de mamas. La idea es utilizar datos de investigaciones que se han hecho en Perú y que tiene en su poder ALACTAR pero que aún han sido procesados apropiadamente.

Los alumnos del curso se dividen en grupos de cuatro alumnos desde el inicio del curso. Es con estos grupos que se realiza el trabajo ABP. Dentro de la metodología se usaron como herramientas: dos foros (uno individual y uno grupal), tres horas de trabajo en aula y la confección de un trabajo final que consiste en el tríptico o poster para ALACTAR.

El foro individual consiste en que cada alumno comente como fue su propio periodo de Lactancia, la idea es que hagan una pequeña investigación entre sus familiares con el fin de recabar esta información. Se busca propiciar un acercamiento al tema, dado que los alumnos se ven vinculados directamente a él.

Posteriormente en clase y dos semanas antes de efectuar el ABP, se les presenta la problemática de ALACTAR y su necesidad de tener el producto de información. En esos momentos se le solicita a cada grupo que participen de un segundo Foro donde presentaran la información que hayan obtenido al investigar sobre dos tópicos dados como pueden ser: alguno de los temas a resaltar en el producto y/o la importancia de la familia o el padre en el período de lactancia materna.

Una semana antes de la aplicación del ABP, se les alcanza a los alumnos material donde se les presenta las cuatro investigaciones que tiene ALACTAR sobre la relación de la Lactancia Materna y los temas: Coeficiente Intelectual, Diabetes Juvenil, Obesidad infantil y Cáncer de ovarios. Este material comprende información general sobre la Lactancia Materna y cada uno de los temas; además están los contextos de las investigaciones realizadas y los datos recogidas en cada una de ellas. La información está dividida en dos partes y cada parte está dirigida a unas de las parejas del grupo. Esta información será por una parte la base para un control de lectura que se llevará a cabo en clase al inicio del ABP y por otra además de leerlo los alumnos deben realizar una descripción de los datos dados (medias, desviación estándar, covarianzas), información necesaria para el desarrollo del ABP en clase.

El desarrollo del ABP en clase se realiza por parejas y grupalmente, componiéndose de varias actividades con puntaje. Estas actividades son:

- Construcción de Diagramas de dispersión para cada par de variables de una estudio.
- Cálculo de los coeficientes de las rectas de regresión lineal pertinentes (se concluirá que no todos los estudios conllevan a una relación lineal).
- Interpretación adecuadamente de los coeficientes de la recta de regresión en términos de las variables utilizadas.
- Cálculo e interpretación del coeficiente de correlación asociado a cada recta de regresión lineal encontrada.
- Cálculo e interpretación del coeficiente de determinación asociado a cada recta de regresión lineal encontrada.

Toda la teoría necesaria para el desarrollo del ABP se encuentra en la guía del curso, Osorio(2011), y le servirá de apoyo a los alumnos para el desarrollo de todas las diferentes actividades. La teoría se encuentra en forma dosificada y antes o durante cada actividad, el profesor o los asistentes de aula le indican a cada grupos de alumnos el punto a donde se tienen que dirigirse. Así los alumnos pueden leer los conceptos o procedimientos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Cada actividad que se lleva a cabo implica un proceso que busca del alumno la comprensión del concepto y el entendimiento de su importancia dentro del tema.

El objetivo del análisis de los datos mediante el uso de diagramas de dispersión es para ayudar a la conclusión a cuál de los pares de variables es posible aplicarles una regresión lineal y a cuáles no. Esta decisión será tomada en un plenario después de que cada grupo construya los cuatro diagramas de dispersión solicitados y los analice. Para el mejor desarrollo de esta parte del trabajo, se les entrega a los alumnos, una explicación sucinta de cómo realizar un diagrama de dispersión mediante la utilización de un ejemplo. La labor de construcción la efectuarán en hojas apropiadas facilitadas por el profesor y con una indicación clara de la escala a usar para cada variable. De experiencias anteriores es que se vio la necesidad de indicarles las escalas a usar, ya que de no ser así cada grupo concluiría su trabajo con gráficos en escalas distintas que conllevan a no poder realizar unificación de criterios entre los alumnos en el momento del análisis de la nube de puntos.

Después de decidir sobre que dos pares de variables se pueden trabajar, los grupos se dividen en dos parejas. Cada pareja realizará el siguiente proceso con uno de los estudios: calcular la recta de regresión lineal mediante mínimos cuadrados y hallar bajo este método los coeficientes de la recta de regresión, construir la recta de regresión y luego el grupo se vuelve a unir para realizar la interpretación de los coeficientes de las rectas.

En este punto se terminan las dos primeras horas de clase y se les entrega a los alumnos una tarea para el día siguiente, donde se les solicita traer información sobre los siguientes conceptos a trabajar. Se les entrega dos preguntas: ¿cuál es la herramienta estadística que nos permite determinar si una recta de regresión ajusta o no para realizar

predicciones? y ¿quién determina la variabilidad de la variable dependiente  $Y$  que es explicada por la variable independiente  $X$ ? Haciendo referencia a los conceptos, coeficiente de correlación y coeficiente de determinación.

El último día de la aplicación del ABP los alumnos calculan los coeficientes pedidos utilizando el material que hubieran traído consigo. Además se busca resaltar el concepto de predicción mediante una recta de regresión, para lo cual se les pide que busquen entre la información investigada si existe un valor que determine la utilización de la recta en la predicción o en todo caso que analicen la forma de utilizar los coeficientes vistos como posibles herramientas para tal efecto.

Al finalizar este último día se les alcanza a los alumnos los criterios a evaluar en el producto para ALACTAR que van a presentar una semana después. Entre los criterios a tomarse en cuenta se encuentran:

- Presentación atrayente
- Que cumpla los fines para los cuales ALACTAR lo requiere
- Presentar la información investigada para el foro y la presentada en el ABP.
- Presentar información numérica hallada durante el ABP.

Desde la primera aplicación de este ABP el material a usar en clase ha sufrido algunas modificaciones sobre todo por el tiempo que se invertía en la realización de alguna de las actividades. Las instrucciones tratan de ser ahora más claras y la explicación de la teoría más comprensible. Las fórmulas a usarse han sido tomadas de las más simples y se ha evitado el uso de términos como sumatorias, para evitar la dificultad en su aplicación.

Uno de los primeros problemas que surgió en el desarrollo de una de las actividades de este ABP, fue escoger la escala adecuada que se debía usar para cada variable al tratar de construir los diagramas de dispersión. Ante ese problema la única solución posible fue darles a los alumnos las escalas apropiadas para cada una de las variables a usar. Con esta táctica se consiguió disminuir significativamente el tiempo de esta actividad y al mismo tiempo llegar a un consenso con los gráficos en sí.

Otro problema que aún persiste en muchos de los alumnos es la dificultad que muestran en la interpretación de los coeficientes de una recta de regresión, el interpretar en palabras los coeficientes de la recta de regresión lineal durante la actividad les es sumamente trabajoso y casi siempre es necesario presentarles ejemplos adicionales. Esto en algunos casos es debido a que ven la recta como una estructura matemática sin conexión con la realidad.

Entre las ventajas que se han obtenido con la realización de este ABP, es que evita una tediosa clase de fórmulas desarrollada por el profesor en la pizarra. Los alumnos ven esas mismas formulas pero aplicándolas directamente y dirigidas a solucionar un posible problema real debidamente planteado dentro de un contexto por ellos ni siquiera imaginado. Otra de las ventajas que se le podría conferir es que logran establecer un proceso global donde cada parte o tema tiene un sentido y un sustento y no solo la elaboración o cálculo de conceptos inconexos, esa ventaja se lo confiere el hecho de trabajar sobre una sola problemática y con un fin específico.

En cuanto a los resultados que se han observado con la aplicación de este ABP al aprendizaje en sí del tema Regresión lineal, observamos que es más fácil para ellos aprender los conceptos relacionados al tema aunque tengan dificultades con la resolución numérica del mismo.

La evaluación posterior de este tema en el curso siempre es de carácter teórico y no practico. Se les solicita a los alumnos interpretar algunos resultados o verificar si es posible aplicar una regresión lineal y los alumnos tienden a dar respuestas satisfactorias. Además en el examen final que es una recopilación de todo el curso y en el que se miden todos los temas del mismo, los alumnos no dejan nunca de contestar satisfactoriamente la pregunta de este tema, a pesar que el tema se ve en la cuarta o quinta semana de un curso que tiene una duración total de quince semanas.

### **Referencias bibliográficas**

- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-57.
- Osorio, A. (2012). *Estadística ABP*. Oficina de Publicaciones, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco (2006). *La educación universitaria hoy*. <http://hadoc.azc.uam.mx/mensaje.htm>  
<http://hadoc.azc.uam.mx/mensaje.htm> Consultado 15/04/2013