



EL MÉTODO DE PROYECTOS Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE DEL CURSO ESTADÍSTICA GENERAL EN LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO

PROYECT METHOD AND ITS EFFECT ON LEARNING COURSE IN STATISTICS GENERAL UNDERGRADUATE STUDENTS UNIVERSITY

Elba Vega Durand*
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC, Perú.

Recibido: 27/06/12

Aceptado: 12/12/12

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto que tiene el método basado en proyectos sobre el aprendizaje del curso Estadística General por parte de los estudiantes de pregrado de una universidad privada, durante el semestre 2010-II. El texto es de tipo descriptivo-explicativo; aplica el método ex post facto y el diseño correlacional. Para la recolección de datos, se aplicó a los estudiantes un cuestionario, que recogió sus opiniones sobre las variables del estudio. En relación a la muestra, estuvo conformada por cien alumnos de las escuelas profesionales de Ingeniería Ambiental, Contabilidad y Psicología. Para procesar los datos, se utilizó el Software SPSS, versión 19. El trabajo concluye que la aplicación del Método de Proyectos es beneficiosa en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial; coincide, por ende, con la hipótesis planteada al inicio: “La aplicación del método basado en proyectos tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje del curso Estadística General por parte de los estudiantes de pregrado de la universidad privada de Lima”.

Palabras clave: Método proyectos, aprendizaje, estadística general.

ABSTRACT

The present research project entitled the method and its effect on learning of general statistics course for undergraduates César Vallejo University-Lima Subsidiaria, 2010-II, the aim of determining the effect of the project-based method in learning general statistics course for undergraduate students. Research regarding its methodology is descriptive-explanatory method and ex post facto correlational design. For data collection a questionnaire applies to students who collects feedback on the study variables. In relation to the sample, this is a statistically representative sample consisted of 100 students of vocational schools Environmental Engineering, Accounting and Psychology. For data processing software was used SPSS version 19. Among the most important conclusions we can say that the implementation of the project-based method has positive effect on learning of descriptive statistics, probability and statistical inference, thereby accepting the general hypothesis, "The application of project-based method has positive effect learning in general statistics course for undergraduates".

Keywords: Method projects, learning, general statistics.

La estadística es una ciencia que, desde hace algunas décadas, viene experimentando un auge gracias a sus múltiples aplicaciones en los diversos campos competitivos. Por ello, los profesionales de hoy, desde que son estudiantes, deben manejar sus herramientas y/o técnicas. El futuro del aprendizaje del curso Estadística General está vinculado a una estrategia de enseñanza de la asignatura, la cual depende de docentes creativos, responsables y con iniciativa.

Antecedentes

Batanero y Díaz (2005) sostienen que los proyectos se orientan para introducir, dentro de la clase, una filosofía exploratoria y participativa, siguiendo las recomendaciones recientes sobre la metodología de enseñanza de la estadística. Batanero (2000), asimismo, indica que estos permiten contextualizar los contenidos en situaciones más próximas al alumno e integrar la enseñanza de la estadística en procesos de investigación más generales. En consecuencia,

podemos afirmar que el nivel de aprendizaje en nuestros estudiantes es muy pobre y que el aprendizaje de Estadística General no es ajeno a esta problemática.

Bazán (2006) sostiene lo siguiente:

El aprendizaje de la matemática-estadística se analiza como una expresión del pensamiento dentro del componente cognitivo (la intuición, el razonamiento, la capacidad de solución de problemas, los errores del pensamiento) y dentro del componente afectivo, las emociones y sentimientos (gusto, temor, rechazo, etc.). También señala que, dentro del campo volitivo, tenemos “por las actuaciones” (motivaciones, impulsos y aspiraciones). (p. 20)

El propio Bazán (2006) señala que el modelo presentado para el aprendizaje de la matemática-estadística puede verse afectado de forma positiva o negativa, de acuerdo a cómo el alumno sienta (afectivo), piense (cognitivo) o ideologice (conativo) la asignatura; estos tres planos forman sus actitudes frente a ella.

El autor concluye que la integración de estos tres planos, respetando la intensidad de cada uno en las manifestaciones del comportamiento, conlleva a una mejor comprensión de la matemática-estadística, así como de otras asignaturas.

Mamani (2005), en su tesis, alcanza interesantes conclusiones. Una de ellas es que el logro del aprendizaje significativo de los estudiantes de Mecánica de Producción depende, principalmente, del uso de la metodología en el aula y en el taller; Mamami demostró, así, la necesidad de emplear el Método de Proyectos como una metodología eficaz para la enseñanza tecnológica en educación superior. La segunda conclusión es que la aplicación de este Método se sostiene en la amplitud de criterios del profesor. No existe una regla eficaz al realizar un proyecto; lo importante es motivar a los estudiantes hacia un determinado fenómeno y conseguir consenso en el aula; luego, todo radica en la capacidad del docente de dar continuidad al proyecto hasta lograr un producto terminado.

Mamani (2005) evidencia que se genera un mejor rendimiento académico con el Método de Proyectos que con el tradicional.

Alpízar (2006), por su parte, subraya lo siguiente:

Una estrategia de evaluación para el tema de estadística, en donde los estudiantes no solo demuestran que comprenden los conceptos propios del tema, sino que también se enfrentan a situaciones cotidianas: esta estrategia la conocemos como el método de proyectos. (p. 8)

Sommers (citado en Alpízar, 2006) recalca que los proyectos ayudan a comprender la estadística y, además, contribuyen al incremento de las capacidades de innovación, creatividad y actitud crítica.

Bazán (2006), en tanto, manifiesta que “es frecuente observar la preocupación de estudiantes y profesores por el rendimiento inadecuado y por el rechazo a la asignatura de matemáticas, dentro de la que se incluye la estadística” (p. 20).

Por ello, el objetivo de la presente investigación es determinar cómo influye del Método de Proyectos en el aprendizaje del curso Estadística General

Bases teóricas especializadas en el tema

Livas (1999) estima que todas las definiciones explican al aprendizaje como un cambio, ya sea de la conducta o de las estructuras cognitivas (esto depende de la corriente a la que pertenece quien elabora la definición). Dicho cambio es relativamente estable y se sustenta en experiencias pasadas. Puede presentarse en cuatro áreas principales, que son el manejo de información, el desarrollo de habilidades, la adopción de actitudes y el desarrollo de hábitos. Esto obliga a responder a las interrogantes: ¿Cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje? y ¿Por qué se olvida lo aprendido? En esa línea, Zavala (2000) expone que “el aprendizaje es todo tipo de cambio de la conducta, producido por alguna experiencia, gracias a la cual el sujeto afronta las situaciones posteriores de modo distinto a las anteriores” (p. 102).

El Método de Proyectos, de acuerdo a Rodríguez (2003), consiste en una sistematización de actividades y tareas, que están orientadas por algún propósito: el placer que otorga su realización o el logro de resultados, por ejemplo. Este método orienta al alumno a la realización organizada y participativa de dichas actividades y tareas; su ejecución le permite no solo descubrir y conocer los procesos, sino también experimentar la satisfacción de los resultados. Las ideas de Dewey (1896) permitieron a Kilpatrick (citado en Huaranga, 2005), en 1918, su sistematización como método. Por su parte, Rodríguez y Cortez (2010) anotan que, con la aplicación de esta estrategia, los estudiantes definen el propósito de crear un producto final, identifican su mercado, investigan su temática, crean un plan para gestionarlo y lo diseñan y elaboran.

Entre las principales características que deben tener los proyectos, Gonzales (citado en Huaranga, 2005) enumera las siguientes:

- a. Ser una actividad intencional bien motivada.
- b. Tener un alto valor educativo.
- c. Desarrollar algo práctico.
- d. Ser ejecutado por los propios estudiantes, en su ambiente natural.

Según Huaranga (2005), la importancia del Método de Proyectos radica en los siguientes aspectos:

- a. Integra los diversos tipos de aprendizaje.
- b. Favorece la apropiación del aprendizaje, pues los estudiantes trabajan con problemas concretos y con hipótesis operacionales.
- c. Transforma al entorno social y natural del estudiante en un contenido de aprendizaje.

MÉTODO

Diseño

El presente trabajo corresponde al tipo descriptivo-explicativo, que, según Bernal (2000), reseña las características o rasgos de la situación o fenómeno que es objeto de estudio. Una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad de seleccionar las características fundamentales de este objeto de estudio y la descripción detallada de sus partes. Según el mismo autor, es explicativa cuando estudia el porqué de las cosas, hechos,

fenómenos o situaciones. En la investigación explicativa se analizan las causas y efectos de la relación entre variables.

Participantes

La muestra estuvo conformada por cien estudiantes, distribuidos de la siguiente forma: 45% de Psicología, 31% de Ingeniería Ambiental y 24% de Contabilidad; tuvo un margen de error de $\pm 8.5\%$. El tamaño de la muestra fue calculado a partir de la fórmula de Arkin y Kolton (citados por Pulido, 1971). El 83% fueron mayores de 18 años y el 64 % de ellos estudiaban y trabajaban; es decir, compartían sus actividades académicas con las responsabilidades laborales (el 36% solo se dedicaba al estudio).

Instrumentos

Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario: el propósito fue acopiar la opinión de los estudiantes respecto al Método de Proyectos y los efectos tenía sobre su aprendizaje en el curso Estadística General. El instrumento estuvo dividido en dos partes: la primera se enfocó en los datos socio-demográficos; la segunda, en los datos sobre el Método en sí. Se organizó en cuatro áreas, que fueron las siguientes: a) Objetivos del proyecto; b) Datos del proyecto; c) Preguntas y actividades a realizar; y d) Análisis de contenido estadístico. Para cada caso, se incluyeron cuatro ítems, que fueron calificados de acuerdo a una escala Likert: (4) Muy bueno; (3) Bueno; (2) Regular; y (1) Deficiente.

El análisis de confiabilidad por consistencia interna, a través del coeficiente alfa de *cronbach*, ascendió a un significativo 0.917: esto permitió concluir que los ítems que formaban parte del instrumento eran confiables, en tanto eran consistentes entre sí.

Procedimiento

Se coordinó con las autoridades de la universidad para que estas autorizaran la aplicación del instrumento. Posteriormente, se desarrollaron las administraciones, con la participación de la responsable del estudio. Se consideró indispensable realizar esta etapa durante las primeras horas de clase.

Posteriormente, para procesar los datos, se utilizó el programa SPSS, versión 19.0 para Windows. Mediante este, se calculó la estadística descriptiva con estadígrafos de tendencia central (media aritmética, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar, coeficiente de variación

y rango intercuartílico).

RESULTADOS

Antes de verificar las hipótesis, es oportuno revisar el análisis descriptivo de las variables en estudio. En la Figura 1, puede observarse que, para las tres unidades de la asignatura de Estadística General (estadística descriptiva, probabilidades y estadística inferencial), el nivel de aprendizaje alcanzado, en mayor porcentaje (por más del 50% del total de alumnos), fue el de un *logro regular* (una calificación entre 11 y 14). En cuanto al nivel de aprendizaje *bien logrado* (de 15 a 20), resultó mayor para las unidades de estadística descriptiva y probabilidades. No sucedió lo mismo con la estadística inferencial, cuyo porcentaje de alumnos con nivel de aprendizaje *deficiente* (de 0 a 10) superó al nivel *bien logrado*.

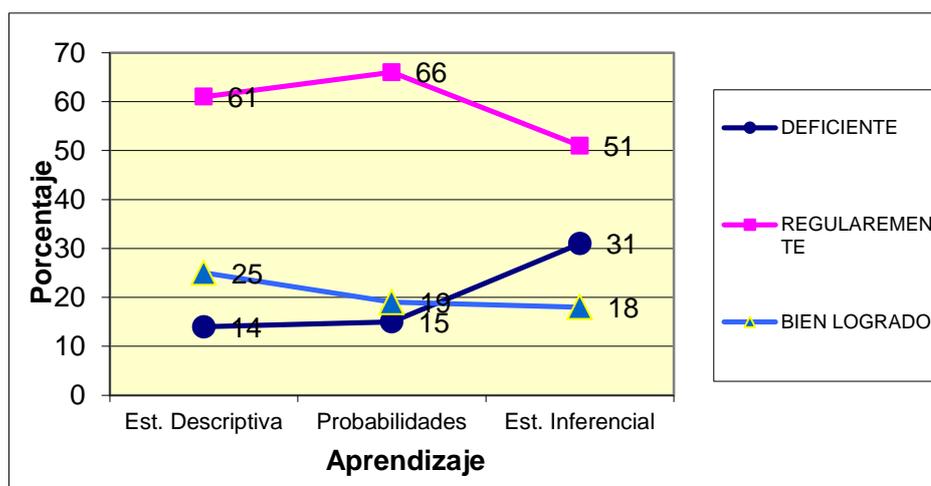


Gráfico 1: Aprendizaje del curso Estadística General por unidad

La aplicación Proyectos 1 correspondió a la ejecución de los proyectos I y II, los cuales concernían a la unidad de estadística descriptiva. La aplicación Proyectos 2 correspondió a la ejecución del proyecto III, que pertenecía al tema de probabilidades. La aplicación Proyectos 3 correspondió a la ejecución de los proyectos IV y V, del tema de estadística inferencial.

Sobre la aplicación del Método de Proyectos, el Proyecto 1 fue calificado entre bueno y muy bueno por el 61%, y entre regular y deficiente por el 31%. El Proyecto 2 tuvo un

82% de alumnos que lo acogieron como bueno o muy bueno (18%, entre regular y deficiente). El Proyecto 3 tuvo un respaldo de 73% (entre bueno y muy bueno); el 27% lo definió entre regular y deficiente.

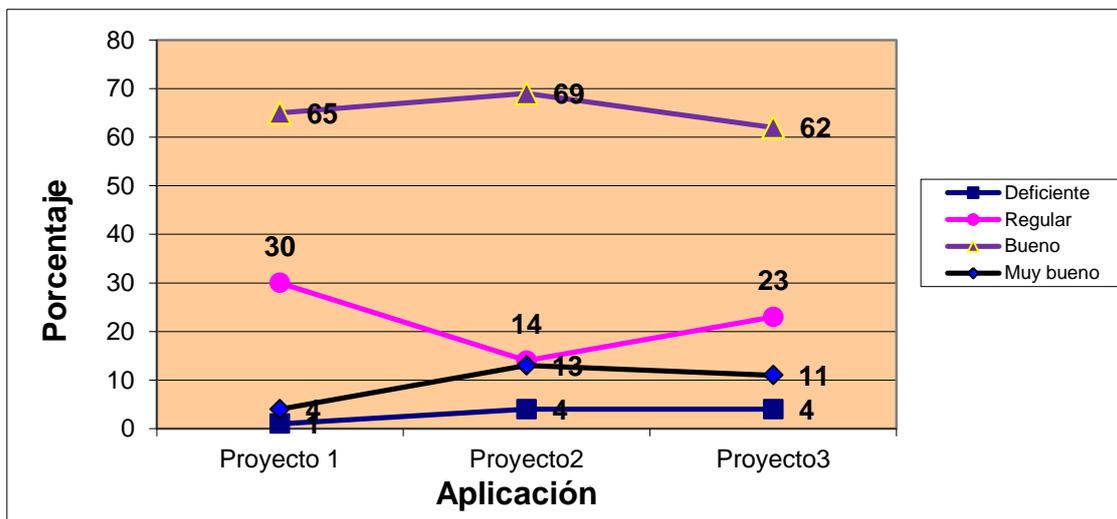


Gráfico 2: Aplicación del Método de Proyectos

Para validar las hipótesis, se utilizó la prueba exacta de Fisher. Para estimar el efecto (positivo o negativo) de una variable en otra, se presentó el coeficiente de correlación de Pearson, del cual solo se analizó el signo, más no su magnitud. Si el signo era positivo, se confirmaba el efecto favorable de aplicar el Método de Proyectos sobre el aprendizaje del respectivo tema. Si el signo era negativo, este efecto no existía.

Hipótesis de investigación 1:

H₁ La aplicación del método basado en proyectos tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje de la estadística descriptiva del curso Estadística General.

En la Tabla 1 se observa que, por lo menos, existió un 86% de alumnos que mostraba, como mínimo, un regular logro de aprendizaje (Regularmente logrado y Bien logrado) después de aplicar el Proyecto 1. Se comprueba que el valor de p (0.019) (significación de la prueba exacta de Fisher) era menor que $\alpha = 0.05$; por ende, se rechazaba la hipótesis nula y se

aceptaba la hipótesis alternante; es decir, sí existía relación entre la aplicación del Proyecto 1 y el aprendizaje de la estadística descriptiva del curso Estadística General; solo existió un 1.9% de probabilidad de esta conclusión fuera errada. En tercer lugar, se verifica que existía un efecto favorable entre las variables, porque el coeficiente de correlación r tenía signo positivo ($r = 0.299$).

Tabla 1

Distribución porcentual de estudiantes según la aplicación de Proyectos 1 sobre el aprendizaje de estadística descriptiva.

		Porcentaje de aprendizaje de estadística descriptiva			Total %
		Deficiente %	Regular %	Bien logrado %	
Aplicación	Deficiente	1,0			1,0
Proyectos 1	Regular	6,0	20,0	4,0	30,0
I	Bueno	7,0	40,0	18,0	65,0
	Muy bueno		1,0	3,0	4,0
Total		14,0	61,0	25,0	100,0

Hipótesis de investigación 2

H_2 *La aplicación del Método de Proyectos tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje de probabilidades del curso Estadística General.*

Observando la Tabla 2, se deduce que, a pesar de que el tema de probabilidades suele ser difícil de asimilar por los estudiantes, alcanzó, como mínimo, un 85% de aprendizaje regularmente logrado (Regularmente logrado y Bien logrado); el porcentaje de aprendizaje deficiente solo aumentó en un 1% en relación al Proyecto 1, siendo este un valor bastante aceptable. Se observa, asimismo, que el valor de p (0.035) (significación de la prueba exacta de Fisher) era menor que $\alpha = 0.05$; por ende, se rechazaba la hipótesis nula y se aceptaba la hipótesis alternante; es decir, si existía relación entre la aplicación del Proyecto 2 y el aprendizaje de probabilidades del curso Estadística General; la probabilidad de error fue de 3.5%. Finalmente, se comprueba el efecto positivo, porque el coeficiente de correlación r tenía signo positivo ($r = 0.221$).

Tabla 2

Distribución porcentual de estudiantes según la aplicación de Proyectos 2 sobre el aprendizaje de probabilidades.

		Porcentaje de aprendizaje de probabilidades			Total %
		Deficiente %	Regular %	Bien logrado %	
Aplicación Proyectos 2	Deficiente	3,0	1,0		4,0
	Regular	2,0	11,0	1,0	14,0
	Bueno	8,0	46,0	15,0	69,0
	Muy bueno	2,0	8,0	3,0	13,0
Total		15,0	66,0	19,0	100,0

Hipótesis de investigación 3

H₃ La aplicación del Método de Proyectos tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje de estadística inferencial del curso Estadística General.

En la Tabla 3, se observa que el tema de estadística inferencial, pese a ser complejo para los estudiantes, consiguió un logro de aprendizaje de 69% (Regularmente logrado y Bien logrado), siendo algo menor al de los dos proyectos anteriores. El valor de p fue 0.012 (significación de la prueba exacta de Fisher), por lo que resultó menor que $\alpha = 0.05$; por ende, se rechazaba la hipótesis nula y se aceptaba la hipótesis alternante; es decir, sí existía relación entre la aplicación del Proyecto 3 y el aprendizaje de estadística inferencial del curso Estadística general; el margen de error fue de 12%. En tercer lugar, se comprueba que sí existía un efecto favorable, porque el coeficiente de correlación r tenía signo positivo ($r = 0.319$).

Tabla 3

Distribución porcentual de estudiantes según la aplicación de Proyectos 3 sobre el aprendizaje de estadística inferencial.

		Porcentaje de aprendizaje de estadística inferencial			Total %
		Deficiente %	Regular %	Bien logrado %	Deficiente
Aplicación Proyectos 3	Deficiente	3,0	1,0		4,0
	Regular	13,0	8,0	2,0	23,0
	Bueno	14,0	34,0	14,0	62,0
	Muy bueno	1,0	8,0	2,0	11,0
Total		31,0	51,0	18,0	100,0

DISCUSIÓN

Las tablas de contingencia expresaron que, por lo menos, un 86% de los estudiantes mostraba un regular logro de aprendizaje después de aplicar el Proyecto 1. Asimismo, el Proyecto 2 alcanzó, como mínimo, un 85% de aprendizaje regularmente logrado; el porcentaje de aprendizaje deficiente solo aumentó en un 1%, en relación al Proyecto 1. En el Proyecto 3, el porcentaje de logro fue de 69%, siendo algo menor al presentado en los dos proyectos anteriores, pero, de todas formas, estadísticamente significativo.

Los análisis expuestos y los resultados de la contrastación de las tres hipótesis corroboran que los supuestos de este trabajo han sido aceptados. En tal sentido, se puede afirmar que la aplicación del Método de Proyectos tiene un efecto favorable en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial. Tal como señalan Rodríguez, Vargas y Luna (2000), este método se ha convertido en un modelo pedagógico beneficioso para la enseñanza, en el cual los estudiantes trabajan en grupos para solucionar problemas abiertos. En la misma dirección, Willard y Duffin (2003) sostienen que los prepara en la competición y la crítica que enfrentarán en su vida laboral, porque los sitúa en ambientes reales: el Método de Proyecto, en consecuencia, construye puentes entre los fenómenos del aula y los del trabajo. El método, por último, puede adaptarse a diversos tipos de estudiantes y situaciones de aprendizaje (Blumenfeld et al., 1991).

Como estrategia pedagógica, el uso de proyectos refuerza el trabajo cooperativo: se vincula con la práctica del trabajo con un propósito común (Milentijevic, Ciric & Vojinovic, 2008), tal como el desarrollado en los cursos impartidos. De la misma forma, se logró desarrollar habilidades en los estudiantes, como formular preguntas de investigación, sugerir problemas, escoger una pregunta dirigida, escribir una propuesta, afrontar una evaluación de un par, entre otras. Puede afirmarse que desarrollarse integralmente las capacidades, habilidades y actitudes (Maldonado, 2008).

Los resultados coinciden con los obtenidos por Rodríguez y Cortez (2010) en un estudio realizado en diferentes asignaturas del programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia, con sede en Medellín: en aquel caso, los propios estudiantes expresaron los beneficios de esta estrategia pedagógica. Las experiencias también han sido desarrolladas en el nivel de primaria (Torrealba, 2008).

CONCLUSIONES

Se observa que, para las tres unidades de la asignatura Estadística General (estadística descriptiva, probabilidades y estadística inferencial), el nivel de aprendizaje alcanzado por más del 50% de alumnos fue de un *logro regular* (calificación de 11 a 14); en tanto, para el nivel de aprendizaje *bien logrado* (de 15 a 20), fue siempre mayor en las unidades de estadística descriptiva y probabilidades. No sucedió lo mismo con la estadística inferencial, donde el porcentaje con nivel *deficiente* (0 a 10) superó al nivel *bien logrado*.

En cuanto a la aplicación del Método de Proyectos, el Proyecto 1 fue calificado entre bueno y muy bueno por el 69%, mientras el 31% lo catalogó entre regular y deficiente. El Proyecto 2 obtuvo un 82% de calificación entre bueno y muy bueno (18% entre regular y deficiente). El Proyecto 3 tuvo un 73% entre bueno y muy bueno (27% como regular y deficiente).

Mediante la prueba exacta de Fisher, se comprobó que las hipótesis planteadas eran estadísticamente significativas, con un $\alpha = 0.05$; es decir, se aceptó, a un nivel de significación del 5%, que la aplicación del Método de Proyectos tenía efectos favorables en el aprendizaje de las tres unidades del curso Estadística General.

Según los resultados y análisis expuestos, las hipótesis resultaron válidas. Se puede, entonces, afirmar que el Método de Proyectos tiene efectos favorables en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial.

RECOMENDACIONES

Las autoridades de esta universidad privada deben analizar, junto a los profesores, los aspectos relacionados a la metodología docente, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Los directores de las escuelas profesionales de dicha universidad deben desarrollar talleres de actualización docente para aplicar el Método de Proyectos, pues se ha demostrado su efectividad en la educación superior.

Se recomienda emprender nuevos estudios que investiguen otras estrategias para la enseñanza de estadística, en las cuales el Método de Proyectos no es 100% compatible (como ocurrió, por ejemplo, en el caso de la estadística inferencial, debido a su complejidad).

REFERENCIAS.

- Alpizar, M. (2006). *El método de proyectos como estrategia de evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Costa Rica: Universidad Nacional.
- Batanero, C. (2000). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de investigación de enseñanza de la estadística.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2005). *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Granada: Grupo de investigación de enseñanza de la estadística.
- Bazán, J. (2006). Las actitudes hacia la matemática-estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista Educación*, 15(28), 7–20.
- Bernal, C. (2000). *Metodología de la Investigación para Administración y Economía*. Colombia: Pearson.
- Blumenfeld, P.; Soloway, E.; Marx, R.; Krajcik, J.; Guzdial, M.; & Palincsar, A. (1991). Motivating project based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26 (3–4), 369-398.
- Hernández, R; Fernández, & Baptista, . (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Huaranga, O. (2005). *Estrategia de proyectos en la pedagogía activa*. Lima.
- Livas, I. (1999). *Mecanograma para el Curso de Elaboración de Material Didáctico*. Madrid: Narcea SA.
- Mamani, J. (2005). *El método de proyectos como medio eficaz para la enseñanza tecnológica de mecánica producción en educación superior*. Tesis no publicada, EPGUNE.
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyecto colaborativo. Una experiencia de educación superior. *Laurus*, 14(28), 158–180.

- Milentijevic, I.; Ciric, V.; & Vojinovic, O. (2008). Version control in project-based learning. *International Computers & Education*, 50, 1331–1338.
- Pulido, S. (1971). *Estadística y Técnicas de Investigación Social*. Madrid: Anaya.
- Rodríguez, E.; Vargas, E.; & Luna, J. (2000). Evaluación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos. *Educación y Educadores*, 13(1), 13–25.
- Rodríguez, W. (2003). *Dirección del Aprendizaje o Didáctica Moderna*. Lima: Universo S.A.
- Rodríguez, E. & Cortes, M. (2010). Evaluación de las estrategias pedagógicas. Aprendizaje basado en proyectos. Percepción de los estudiantes. *Revista da Avaliação da Educação Superior*, 15(1), 143–158.
- Torrealva, G. (2008). Metodología de proyectos de aprendizaje: algunas experiencias en formación docente. *Educere*, 12(40), 71–78.
- Valdivieso, L. (2009). *Análisis de datos categóricos y diseños experimentales*. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Willard, K. & Duffrin, N. (2003). Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items. *Journal of Food Science Education*, 2003, 69–73.
- Zavala, A. (2000). *Cómo trabajar contenidos procedimentales en el aula*. Barcelona: PEP ALSINA y CRAÓ.