

Recibido: 26/05/2018

Aceptado: 23/06/2018

## Aprendizaje de la Bioestadística a través de la Investigación

### Learning Biostatistics through Research

**Joan Chipia**

Universidad de Los Andes, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva y Social  
joanfchipia@ula.ve

**Yorman Márquez**

Universidad de Los Andes, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva y Social  
paredesy@ula.ve

#### Como citar este artículo:

Chipia, J. y Márquez, Y. (2018). Aprendizaje de la Bioestadística a través de la Investigación,  
Vol 3 N° 2, pp. 19 - 26.

**Resumen:** La investigación tuvo como objetivo analizar una experiencia educativa sobre la utilización de trabajos de investigación en el aprendizaje de la bioestadística, en la carrera de medicina, Universidad de Los Andes, durante el período lectivo U2016. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, tipo analítico y diseño de campo; la muestra estuvo conformada por 226 estudiantes de medicina de primer año. Los resultados indican un promedio de calificaciones de  $15,98 \pm 2,08$  puntos y una buena participación. Se concluye que los trabajos de investigación, evidencian aprendizaje de la asignatura, búsqueda de diferentes maneras de resolver problemas; discurso apropiado para la presentación del reporte de investigación y un buen promedio de calificaciones.

**Palabras clave:** Aprendizaje; investigación; bioestadística; experiencia educativa

**Abstract:** The objective of the research was to analyze an educational experience based on the use of research studies in the learning of biostatistics, in the Faculty of Medicine, University of Los Andes, during the academic period U2016. The study was developed under a quantitative approach, analytical type and field design; the sample consisted of 226 first-year medicine students. The results indicate a grade point average of  $15.98 \pm 2.08$  points and a good participation. It is concluded that the research studies evidence the learning of the subject, the search of different ways to solve problems; the appropriate discourse use for the presentation of the research report and a good grade point average.

**Keywords:** Learning; research; biostatistics, educational experience.

## INTRODUCCIÓN

El artículo de investigación muestra el procedimiento de elaboración de un trabajo de investigación por grupos de estudiantes, como estrategia para el aprendizaje de la bioestadística, por lo tanto se planteó como propósito fundamental analizar dicha experiencia educativa aplicada a los estudiantes de la carrera de medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, durante el período lectivo U2016. Se estructuró como estrategia de enseñanza-aprendizaje los trabajos de investigación, porque permiten contextualizar la estadística, haciendo una experiencia más vivencial, debido a que los datos surgen de un problema de interés, lo que conlleva a un mayor sentido y significado.

Se planificó la actividad educativa de manera guiada, se llevaron a cabo cinco sesiones de asesorías. Se determinó que el estudiante alcanza un mayor aprendizaje con los datos reales que recolectaron, a través de fuentes primarias o secundarias de información, se encontraron estudiantes más motivados debido a que pudieron puntualizar los conceptos de bioestadística descriptiva, los cuales son poco reveladores con datos supuestos o hipotéticos. Con la investigación se mostró que la bioestadística no es solo un conjunto de procedimientos algorítmicos, sino que se convierte en una disciplina de estudio que permite detallar los fenómenos estudiados y se convierte en un excelente medio para la investigación en ciencias de la salud.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, tipo de estudio analítico y diseño de campo. Los resultados indican un promedio de calificaciones bueno, con una participación y motivación de concluir adecuadamente el trabajo de investigación, considerando los requerimientos de la asignatura. En el proceso de aprendizaje se observó búsqueda de nuevas maneras de resolver problemas; además de un discurso apropiado para la presentación del reporte de investigación por grupos de trabajo.

### TEMA DE INTERÉS

La estadística está presente en la actualidad en el discurso cotidiano, lo que se observa, en los rótulos significativo y altamente significativo, los cuales no han caído en desuso y son referentes cotidianos en todas las publicaciones científicas sobre investigaciones empíricas, lo que puede servir de indicador de la gran inercia que existe en la comunicación del conocimiento estadístico (Behar y Grima, 2001)

La bioestadística es una disciplina de estudio fundamental en la investigación científica desde un enfoque cuantitativo, la cual busca el desarrollo de capacidades prácticas en la resolución de problemas complejos, con efectos concretos en la realidad, para promover el razonamiento analítico, crítico y reflexivo, basado en la valoración de evidencia objetiva (Chipia, 2014; Chipia, Cadenas y Lara, 2012). Además, en bioestadística se utilizan procedimientos que permiten de manera rápida identificar algún rasgo de anormalidad, el cual puede ser una manifestación de algún desorden o enfermedad, por ello, los estudiantes de medicina utilizan valores de referencia construidas con base a promedios, desviación estándar y rango, lo que marca su forma de entender y utilizar esta disciplina de estudio (Eudave, 2007)

En cuanto a la enseñanza de la estadística, existen cambios lentos, los cuales se orientan a fortalecer el pensamiento estadístico, más que el aprendizaje de fórmulas y ecuaciones; por lo tanto, los contenidos de teoría estadística se supeditan a la necesidad de fortalecer el entendimiento de los conceptos para la resolución de problemas contextualizados, reforzados con trabajos de inves-

tigación que ilustren vivencialmente el significado de la teoría (Behar y Grima, 2001). Por ello, es necesario generar un proceso que materialice conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, produciendo cambios en la visión de los estudiantes sobre esta disciplina (Chipia, Cadenas y Lara, 2012).

Resulta de interés enunciar que la asignatura bioestadística es obligatoria en el primer año de la carrera de medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. En dicha materia se incluyen un conjunto de contenidos que requieren de abstracción y realización de operaciones matemáticas basadas en problemas de salud, por ello, se convierte en una disciplina que necesita la integración de sus temas, con el objeto de generar aprendizajes contextualizados (Chipia y Paredes, 2017). El aprendizaje de la bioestadística se debe construir a través de la aplicabilidad de los temas de la asignatura, para la edificación sistemática de los conocimientos en el marco de las ciencias de la salud (Chipia y Contreras, 2015). Es oportuno señalar que la bioestadística permite al joven comprender situaciones de su entorno de manera objetiva, tener un criterio para la toma de decisiones ante situaciones de incertidumbre vinculadas a su ambiente familiar, universitario y social, desarrollando un sentido crítico más agudo (Chipia, Cadenas y Lara, 2012).

La bioestadística puede ser aplicada a la realidad como la aritmética elemental; proporciona una buena oportunidad de mostrar a los estudiantes las aplicaciones de la matemática para resolver problemas de ciencias de la salud; en el marco de una metodología heurística y activa, las dificultades en su aprendizaje son de tipo filosófico ligadas a la interpretación de los conceptos complejos y su aplicación a situaciones prácticas y las dificultades epistemológicas se reproducen con frecuencia en el aprendizaje de los discentes (Vides y Rivera, 2015).

Con relación a la utilización de datos recolectados reales, bien sea por medio de fuentes primarias y/o secundarias de información, se muestra un mayor compromiso de los estudiantes en su trabajo de investigación, porque observan el proceso investigativo, debido a que se preguntan qué tema seleccionar, por qué seleccionar dicho tema, cómo efectuar el levantamiento de datos, su procesamiento y posterior análisis estadístico, por ello, el docente debe ser un guía constante que pueda orientar de manera sistemática el aprendizaje (Chipia y Paredes, 2017).

Dado que el reto es encontrar la manera de ser un guía en el proceso educativo de estadística, se planteó como propósito de investigación, analizar una experiencia educativa sobre el aprendizaje de la bioestadística en los estudiantes de la carrera de medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, durante el período lectivo U2016.

## MARCO TEÓRICO

Los enfoques tradicionales de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, se ocupan fundamentalmente de promover la asimilación y repetición de definiciones conceptos y la ejecución eficiente de algoritmos matemáticos, suponiendo que es posible comprender una definición desligado del contexto (Eudave, 2007). En esta propuesta se busca generar conocimiento a través de datos contextualizados en el ámbito de la salud, con énfasis en determinar su utilidad práctica en investigación.

El constructivismo posee dos vertientes a) la que pretende la integración de los múltiples enfoques teóricos, buscando explicar qué es el hombre en su conjunto y su universalidad; b) la relativa a cada persona concreta, que pretende una versión específica, individualizada particular, única e irrepitible (Onetto, 2004). Los diferentes enfoques de constructivismo hacen referencia a que el aprendizaje es un proceso de construcción propia del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos ni una copia de los existentes en el mundo externo (Serrano y Pons, 2011).

La génesis de aprendizajes relacionados con la solución de problemas, especialmente cuando son estadísticos se realiza en cooperación con otros compañeros, constituyéndose en una dinámica pedagógica estratégica, para ello, se puede emplear la zona de desarrollo próximo de Vigotsky, cuando la capacidad propia no es suficiente para resolver independientemente un problema y que se requiere de una orientación ya sea de manera directa o indirecta un facilitador o experto (Ruiz, 2015). En el proceso de construcción del conocimiento son fundamentales el uso de instrumentos socioculturales, que produzcan cambios en los objetos y transformen internamente al sujeto que ejecuta la acción, los cuales son producto de la interacción sociocultural y de la evolución, como es el lenguaje, la escritura y el cálculo (Chaves, 2001).

## MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, tipo analítico, diseño de campo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Variable en estudio: calificación (puntos). Sujetos en estudio: estudiantes de primer año de la carrera de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, durante el período lectivo U2016 (N=226).

Se utilizaron como instrumentos de recolección de datos: registro de calificaciones y registro anecdótico de la defensa del trabajo de investigación. El análisis estadístico empleado fue descriptivo por medio de gráficos y tablas de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, variabilidad y forma, con los programas Microsoft Excel y SPSS para Windows versión 23.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta investigación los estudiantes (organizados por grupos) presentaron proyectos a través de un informe escrito y una presentación oral por medio de la presentación de un poster, esta actividad se acompañó de cinco asesorías ofrecidas por parte de los profesores encargados de cada grupo, observando que los problemas seleccionados en los trabajos de investigación estuvieron dentro del área de la salud, permitiendo de la factibilidad a la hora de recolectar los datos. Algunos estudiantes tuvieron dificultades a la hora de aplicar conceptos aprendidos en clases a su investigación e interpretar los resultados, otras debilidades encontradas es el dominio y uso de los programas estadísticos. Se observó participación y colaboración grupal en la mayoría de grupos.

La Tabla 1 registra algunas medidas de tendencia central, variabilidad y forma de las calificaciones que se obtuvieron por medio de los datos de la muestra. El dato más pequeño fue 4,00 puntos y el valor más grande de la distribución fue 19,00 puntos, con un promedio de 15,98 puntos, una mediana de 16,00 puntos, la variación promedio (desviación típica) fue de 2,09 puntos y la estabilidad (error típico de la media) fue de 0,14 puntos. El coeficiente de asimetría tipificado es -9,79 por lo tanto, la distribución es asimétrica negativa. La curtosis tipificada de las calificaciones es 18,59, lo que indica que la distribución es leptocúrtica. Al comparar con los resultados obtenidos por Chipia y Paredes (2017) no se observa diferencias entre las dos muestras, porque a través de la prueba t-Student de muestras independientes no se encontraron diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 95% ( $p=0,0611$ ), lo cual indica que la estrategia de aprendizaje a través de los trabajos de investigación en cuanto a calificaciones se comporta aproximadamente igual.

Con estos resultados se evidencia que se motivó a los estudiantes hacia la búsqueda y aplicación de conocimiento, así mismo a introducirlos en problemas de investigación en el área de la salud, en donde la enseñanza se logró por medio de la elaboración del proyecto, estos resultados concuerdan con lo descrito por Maldonado, 2008 en donde el docente brindo el acompañamiento permanente, lo cual trajo una evolución del aprendizaje de los equipos de trabajo, en la dimensiones de la parte cognoscitiva, social y afectivo.

		Estadístico	Error típico	t-valor	P-valor
Calificaciones (N= 226)	Media	15,980	0,140	1,8772	0,0611 (*)
	Aritmética				
	Mediana	16,000			
	Desviación típica	2,099			
	Mínimo	4,000			
	Máximo	19,000			
	Asimetría	-1,586	0,162		
	Curtosis	5,989	0,322		

Tabla 1. Descriptivos de las calificaciones, estudiantes de primer año de Medicina, ULA (Mérida), período lectivo U2016.

Nota: (\*) Significancia estadística a un nivel de confianza del 95% a través de la prueba de t-Student de muestras independientes, comparando con los resultados obtenidos por Chipia y Paredes (2017) para un n= 256.

Fuente: Cálculos propios, n=226

En la tabla 2 se detalla las medidas de tendencia central, variabilidad y forma de las calificaciones que se obtuvieron por cada una de los grupos de estudiantes. Observando en el grupo 1 que el mínimo fue de 11,00 puntos, en el grupo 2 el mínimo fue de 13,00 puntos, en grupo 3 el dato mínimo fue de 4,00 puntos, mientras que para los tres grupos el valor máximo fue de 19,00 puntos. El promedio y variación promedio fue de 15,87±1,692 puntos (grupo 1), 16,24±1,593 puntos (grupo 2), 15,83±2,80 puntos (grupo 3). Debido a las variaciones observadas en los datos se procedes a realizar un ANOVA unifactorial indica que no hay diferencias estadísticamente significativas (p=0,415 en las calificaciones por grupos a un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, los resultados muestran que las calificaciones de los grupos presentan medias aritméticas aproximadamente igual.



		Estadístico	Error típico	F-Valor	P-valor
Calificaciones Grupo 1 (N= 76)	Media Aritmética	15,870	0,190	0,882	0,415(*)
	Mediana	16,000			
	Desviación típica	1,692			
	Mínimo	11,000			
	Máximo	19,000			
	Asimetría	-0,348			
	Curtosis	-0,675			
Calificaciones Grupo 2 (N= 75)	Media Aritmética	16,240	0,184		
	Mediana	16,000			
	Desviación típica	1,593			
	Mínimo	13,000			
	Máximo	19,000			
	Asimetría	0,068			
	Curtosis	-0,665			
Calificaciones Grupo 3 (N= 75)	Media Aritmética	15,830	0,323		
	Mediana	17,000			
	Desviación típica	2,801			
	Mínimo	4,000			
	Máximo	19,000			
	Asimetría	-1,882			
	Curtosis	4,928			

Tabla 2. Descriptivos de las calificaciones por grupos, estudiantes del primer año de Medicina, ULA (Mérida), período lectivo U2016.

(\*) Significancia estadística a un nivel de confianza del 95% a través de ANOVA unifactorial

Fuente: Cálculos propios. Grupo 1 (n=76), Grupo 2 (n=75), Grupo 3 (n=75).

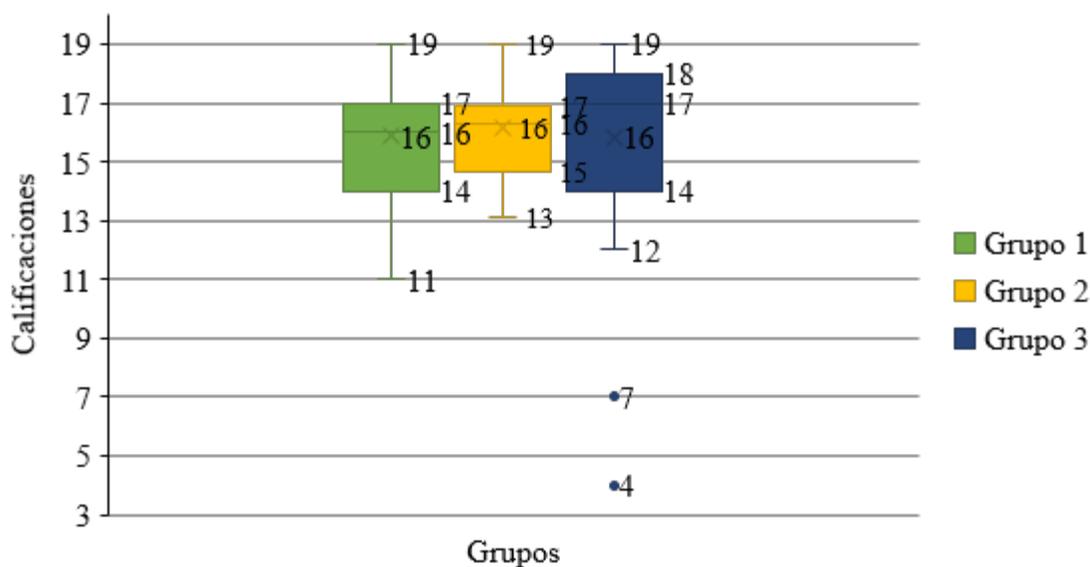


Figura 1. Distribución de las calificaciones, estudiantes de primer año de Medicina, ULA (Mérida), período lectivo U2016. Fuente: Los autores, Grupo 1 n=76, Grupo 2 n=75 y Grupo 3 n=75.

En cuanto a la distribución de las calificaciones por grupos de estudiantes se obtuvo que la mediana para los grupos 1 y 2 es 16,0 puntos y para el grupo 3 es de 17,0 puntos, existe una dispersión amplia (considerando la escala de 0 a 20 puntos). El 50% central de los datos para el grupo uno se encuentra entre 14,0 y 17,0 puntos, en el grupo dos entre de 15 y 17 puntos y para el grupo tres entre 14 y 18 puntos, con una distribución sesgada a la izquierda; en esta representación gráfica hay dos valores atípicos para el grupo 3 de 4,0 y 7,0 puntos (Figura 1).

## CONCLUSIONES

Los trabajos de investigación elaborados por los estudiantes de medicina, mostraron aprendizaje de bioestadística y observaron la aplicación práctica de los conceptos de la asignatura.

Los participantes evidenciaron búsqueda de diferentes maneras de resolver problemas, motivación por la asignatura, un discurso apropiado para la presentación del reporte de investigación y la obtención de buenas calificaciones, lo cual se traduce en pensamiento crítico.

Los trabajos de investigación motivaron a los estudiantes su capacidad creativa y un mayor interés para profundizar su aprendizaje en el área de bioestadística y metodología de la investigación.

Se motivó a los participantes, la respuesta de las preguntas: ¿cuál es mi problema?; ¿qué datos necesito?; ¿cuáles?; ¿cómo puedo obtenerlos?; ¿qué significa este resultado?, lo cual permitió contextualizar la bioestadística y hacerla más relevante y aplicable a su carrera.

La investigación efectuada por los discentes les permitió reforzar el interés y demostraron que la bioestadística no es solo contenidos matemáticos, es decir que se desarrollaron y cumplieron competencias y estrategias de intervención.

La participación activa y permanente por parte de profesores, contribuyó a obtener buenos resultados durante y finalización de cada trabajo de investigación.

## RECOMENDACIONES

Elaborar talleres sobre el manejo de un software estadístico, para facilitar la utilización de medios informáticos que faciliten el procesamiento de los datos.

Elaborar talleres sobre metodología de la investigación en el área de la salud, para facilitar los distintos pasos de la investigación.

Elaborar un instrumento de evaluación más detallado, además de solicitar a los participantes opiniones del desarrollo de la actividad de aprendizaje.

Evaluar los resultados intermedios del proyecto, que demuestren los avances realizados.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Behar, R. y Grima, P. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la estadística. *Estadística Española*, 43(148), 189-207
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Educación*, 25(2), 59-65
- Chipia, J., Cadenas, R. y Lara, C. (2012). Propuesta para la enseñanza de organización de datos para variables cualitativas. *EDUCERE*, 16(53), 185-196.
- Chipia, J. (2014). Efectividad de un programa de enseñanza/aprendizaje sobre estadística descriptiva. Tesis de Maestría, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Chipia, J. y Contreras, L. (2015). Videocast y podcast como estrategias para el aprendizaje significativo en estadística de salud. *Eduweb*, 9(2), 125-137
- Chipia, J. y Paredes, Y. (2017). Proyectos: medio integrador en el aprendizaje de bioestadística. *Revista Paradigma*, 38(2), 334-345
- Eudave, D. (2007). El aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas. *Educación Matemática*, 19(2), 41-66
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. Ed.). México D. F.: Mc Graw Hill.
- Onetto, H. (2004). Constructivismo, en *Psicología*. *Pharos*, 11(1), 37-49
- Ruiz, C. (2015). Hacia una comprobación experimental de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky. *Ciencia Ergo Sum*, 22 (2), 167-171
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27
- Vides, S. y Rivera, J. (2015). La ingeniería didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Omnia*, 21(2), 96-104.
- Maldonado, M. (2008) Aprendizajes basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus Revista de Educación*. 14 (28), 158 – 180