

ENSEÑAR BIOESTADÍSTICA EN CARRERAS DE CIENCIAS DE LA SALUD

Myriam Nuñez, Christiane Ponteville, Hugo Granchetti, Mariano Reynoso, Elunei Seifert
Universidad de Buenos Aires
chponteville@gmail.com

Argentina

Resumen. En las carreras de Farmacia y Bioquímica la asignatura Bioestadística resulta fundamental para el desarrollo de competencias relacionadas con el análisis de resultados y diseño de experimentos. En este trabajo presentaremos la experiencia realizada en la Escuela de Ayudantes en el área de la enseñanza de la Bioestadística durante el año 2012 en la cátedra de Matemática de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Esta escuela tuvo como ejes la revisión de los temas de la asignatura y la generación de un espacio de formación continua y reflexión sobre las prácticas de la enseñanza a los futuros docentes auxiliares de la cátedra

Palabras clave: escuela de ayudantes, bioestadística

Abstract. In Pharmacy and Biochemical careers the Biostatistics course is the cornerstone for experimental designs and analysis results development. In this paper we will show the experience in the Biostatistics teaching area developed in the School Aides of the Mathematics Chair of the Buenos Aires University School of Pharmacy and Biochemistry. This School Aides had the axes reviewing the topics of the course and generating a space for reflection on lifelong learning and practice of teaching future teachers of the department auxiliary.

Key words: helper's school, biostatistics

Presentación del marco institucional

En los diseños curriculares de las carreras que se imparten en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires para otorgar el título de farmacéutico y bioquímico, se presenta dos asignaturas correspondientes a la Cátedra de Matemática: Matemática y Bioestadística. La primera corresponde al primer cuatrimestre de cursada de la carrera, la segunda es una asignatura obligatoria con elección del momento de la cursada. Para cursar Bioestadística es necesario estar en condiciones de cursar alguna materia del quinto cuatrimestre de la carrera y haber aprobado los trabajos prácticos de la asignatura Matemática.

Los contenidos mínimos de Bioestadística de los diseños curriculares de ambas carreras son: "Fundamento del cálculo de probabilidades. Estadística descriptiva. Distribuciones de probabilidad más importantes. Distribuciones en el muestreo. Introducción a la inferencia estadística. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Prueba de hipótesis. Regresión y correlación. Análisis de la varianza. Pruebas no paramétricas. Selección de pruebas estadísticas y aplicaciones al diseño experimentales las ciencias farmacéuticas o biomédicas. Herramientas informáticas."

De esta forma, la asignatura Bioestadística está destinada a alumnos que han cursado las materias básicas del plan de estudios y se considera fundamental en profesiones de las ciencias de la salud para el desarrollo de competencias y actitudes relacionadas con el análisis crítico de resultados, diseño de experimentos, y reflexión epistemológica respecto de las conclusiones obtenidas en los experimentos diseñados (Ponteville, 2010)

Como los alumnos acceden a esta asignatura en diversos momentos de la carrera, puede ocurrir que convivan en un aula un alumno a punto de recibirse y un alumno en la mitad de su carrera. Las clases están organizadas semanalmente en una clase de teórico-práctico y un taller de informática, cada encuentro con una duración de dos horas y la asignatura se imparte en un cuatrimestre. En el taller se trabaja con Excel y se les brinda herramientas de Infostat. Se utiliza la estrategia de utilizar salidas de Excel ya que no se dispone de infraestructura para evaluarlos en el laboratorio de informática.

Estos alumnos llegan con conocimientos de aplicaciones de la estadística a través de papers y publicaciones con los cuales han trabajado en otras asignaturas de la carrera. Refieren que las herramientas estadísticas han sido el método de validación y, en forma dispar, poseen manejo informático de estrategias de representaciones gráficas y análisis de datos.

En esta asignatura se busca la construcción de los conceptos estadísticos de inferencia en los cuales se pretende dar cuenta de cuál es el comportamiento de la población a partir de un conjunto limitado de casos para tomar finalmente decisiones generales. Es así como adquiere relevancia en el diseño ya que proporciona una herramienta que permite establecer conclusiones acerca de fenómenos poblacionales a partir de los datos disponibles, que habitualmente son de tipo muestrales. Para que dichos procedimientos puedan ser llevados a cabo de manera efectiva, es imprescindible conocer la lógica del proceso y los errores que pueden cometerse en la consecuente toma de las decisiones, a fin de realizar una lectura crítica de los resultados. Esto establece una complejidad para los estudiantes que deben alcanzar un elevado nivel de abstracción de algunos de los conceptos relacionados con la estimación puntual, la estimación por intervalos y las pruebas de hipótesis.

Escuela de ayudantes

A mediados del año 2012, nos propusimos crear la Escuela de Ayudantes de Bioestadística, con el objetivo de formar auxiliares que sean egresados o estudiantes en la facultad que se incorporen a la Cátedra de Matemática como parte de su plantel docente. La propuesta implicaba no sólo entrenar técnicamente a los participantes, sino también generar un espacio semanal de formación continua y reflexión sobre las prácticas de la enseñanza (Serradó, 2013). Esta iniciativa constituiría la primera propuesta institucional de ingreso de estudiantes y graduados de la Facultad de Farmacia y Bioquímica a la enseñanza de áreas de la Matemática.

Se entendió a la “Escuela de Ayudantes” como un espacio formal para la formación de nuevos docentes dentro de una cátedra universitaria pensando en la adquisición de una visión crítica sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y el análisis de las decisiones didácticas

involucradas en las estrategias pedagógicas, y el descubrimiento de nuevas perspectivas para el abordaje de las unidades teórico-prácticas de la materia. Se considera fundamental el intercambio de ideas y opiniones entre los integrantes considerando que el aprendizaje es mutuo y continuo. De esta forma se buscó crear un espacio de integración entre matemáticos, alumnos y graduados de la facultad (Hernández, 2013).

Las actividades que se propusieron fueron:

- ❖ Asistencia a las clases de taller
- ❖ Generación de situaciones de enseñanza y aprendizaje
- ❖ Discusiones organizadas sobre el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de la Bioestadística
- ❖ Análisis de la guía de trabajos prácticos tanto desde el punto de vista conceptual como desde un punto de vista pedagógico
- ❖ Lectura crítica de libros de texto
- ❖ Asistencia a jornadas y seminarios departamentales

Los objetivos generales de estas actividades fueron:

- ❖ Entrenar una mente crítica sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje
- ❖ Explorar los componentes del triángulo didáctico
- ❖ Intercambiar ideas y opiniones sobre las decisiones didácticas que se toman como parte de las estrategias pedagógicas
- ❖ Descubrir nuevas perspectivas para el abordaje de las unidades teórico-prácticas de la asignatura
- ❖ Analizar los diferentes temas del programa a través de validaciones acordes a la formación de los participantes
- ❖ Proveer ejemplos de resolución de problemas reales enfatizando la experimentación y la resolución de problemas.
- ❖ Problematizar sobre los obstáculos que los estudiantes encuentran para adquirir los conceptos de la bioestadística

Actividades desarrolladas

Entre las actividades que se realizaron, se asistió a clases de trabajos prácticos en el taller de informática de distintos docentes y sobre diferentes unidades temáticas, con el objetivo de

entrenar una mente crítica sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se observó tanto a docentes como alumnos con la ayuda de una guía de observación, diseñada a tal fin por una de las coordinadoras de la Escuela de Ayudantes. El objetivo de tener una guía de observación era no caer en la estrategia fácil de decir si lo que el profesor decía estaba bien o mal o criticar su accionar frente a los alumnos sino el poder analizar cuales eran las ideas y concepciones respecto del contenido y la forma de enseñar con las cuales encaraba su clase. En la primera parte, llamada de observaciones generales, se espera una respuesta para cada una de los tres temas centrales: “Temas abordados” (¿Cuáles fueron los temas abordados? ¿Cuál fue el abordaje realizado? ¿Cuál la distribución temporal a lo largo de la clase?), “Estrategias” (¿Cuáles fueron las estrategias utilizadas? ¿Se plantearon nuevos interrogantes y problemas? ¿Se trabajó sobre la guía de trabajos prácticos? ¿Se orientó el trabajo? ¿El trabajo se realizó en forma individual, en pequeños grupos, en grupo total, combinación de las anteriores?) y “Herramientas”(¿Cuáles fueron las herramientas utilizadas? ¿Se utilizaron recursos tecnológicos? Convencionales? ¿Se estableció una relación entre ellos?). En la segunda parte, llamada desarrollo de la clase, se propone identificar los tres momentos de la clase: inicio, desarrollo y cierre con la misma modalidad de la parte anterior. En la última se podía incluir cualquier otra observación que se considerara relevante para la observación de la clase y no haya aparecido en los ítems anteriores. El análisis de los resultados de estas observaciones se realizó en el grupo a través del análisis de cada una de las partes antes mencionadas. Este intercambio posterior en los encuentros semanales nos permitió ir explorando los diferentes elementos que se ponen en juego en el momento de dar clase debiendo incluirse algunos elementos tanto de pedagogía como de didáctica ya que los integrantes no poseen formación docente básica.

Otra de las actividades realizadas fue, a partir del enriquecimiento obtenido a través de dichas observaciones, adentrarse en el rol docente generando hacia el interior del grupo situaciones de enseñanza y aprendizaje, en las cuales abordamos conceptos y problemas del área de la Bioestadística. Esto nos permitió intercambiar ideas y opiniones sobre las decisiones didácticas que íbamos tomando como parte de la estrategia pedagógica de cada uno de los integrantes. Se debatió sobre el uso de recursos como programas informáticos, presentaciones en diapositivas y pizarras, para resolver planteos numéricos y conceptuales del programa de la asignatura.

Asimismo, se analizó críticamente la guía de trabajos prácticos con la intención de indagar si las situaciones presentadas ayudaban a un aprendizaje significativo y potente de los contenidos esenciales de Bioestadística. Se pudo concluir que no es lo mismo mirar la guía desde la perspectiva de alumno que abordarla desde un punto de vista pedagógico.

Por otro lado, la lectura de libros de texto de diferentes autores nos permitió descubrir distintas perspectivas para el abordaje de las unidades teórico-prácticas, lo cual evidenció diversas puertas de entrada del conocimiento que podríamos aprovechar al diseñar propuestas de enseñanza para nuestros alumnos (Alonso y García Cruz, 2007). Se realizaron actividades en las cuales se analizaba la presencia del mismo contenido en diferentes maneras analizando las ventajas y las desventajas de cada propuesta.

Como parte del anclaje de nuestra formación continua en la enseñanza de Bioestadística con el uso de la disciplina en circunstancias reales, se asistió a jornadas y seminarios en los que investigadores de la facultad presentaban sus trabajos actuales. Ya que las ciencias de la salud validan hoy en día sus resultados a través de la estadística, esta experiencia constituyó una oportunidad para adquirir una visión crítica y reflexiva sobre la modelización del diseño experimental en términos de hipótesis y variables aleatorias.

Se realizaron también actividades de reflexión sobre la propia experiencia en la cursada de bioestadística teniendo en cuenta un acercamiento los cuatro planos que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje: plano epistemológico (a través de preguntas vinculadas a lo que enseñamos), plano cognitivo (realizando un análisis respecto de cuales son los caminos para aprender de los alumnos), plano didáctico: (pensando en de que manera enseño ciertos temas) y el plano social (poniendo en evidencia a quien enseño, con que objetivo, dónde y utilizando que herramientas). Para ejemplificar esta idea enunciamos una de estas actividades: “Respecto de su propia cursada de bioestadística identifique un concepto, idea, planteo, ejemplo, situación, problema, etc. que le haya permitido adquirir algún concepto central de esta materia. Intente analizarlo desde el punto de vista de los cuatro planos presentados.”

Todo este conjunto de actividades permitió enriquecer la formación de los integrantes de la Escuela como docentes de la Cátedra, así como generar espacios de reflexión en un grupo de intercambio heterogéneo compuesto por matemáticos, alumnos y graduados de Farmacia y Bioquímica. Una consecuencia directa de esta interacción fue la reinterpretación de la Bioestadística en términos menos formales, pero con la misma rigurosidad, para acercar paulatinamente una disciplina aparentemente lejana a futuros profesionales farmacéuticos y bioquímicos. De esta manera se conformó una Escuela de Ayudantes que no sólo entrena a sus docentes en temas vinculados a la Bioestadística sino que también fortalece la integración curricular de una asignatura formal en el contexto de carreras en ciencias de la salud.

Como perspectiva al futuro inmediato, los integrantes de esta Escuela de Ayudantes se irán incorporando escalonadamente en las actividades áulicas reales, en primera instancia acompañando

a los docentes de mayor experiencia. De esta forma la participación pasiva y reflexiva en las prácticas de la enseñanza se traducirá en una participación activa en el aula.

En las diferentes actividades realizadas se intentaron responder grandes preguntas como: ¿Qué enseñamos?, ¿Cómo se realiza la selección de los contenidos?, ¿Cómo se adecuan los contenidos mínimos del diseño curricular de las carreras de la facultad?, ¿Qué tecnología se usa para la enseñanza?, ¿Cómo aprendí estos contenidos?, ¿Cómo se produce aprendizaje?, ¿Qué estrategias utilizamos?, ¿Dónde se ubica la materia en la carrera?, ¿Por qué es útil enseñar bioestadística?, ¿Cómo se confeccionan las guías de trabajos prácticos?, ¿Cómo se estructuran las clases?, ¿Cómo fundamento mis observaciones?, ¿Los docentes se adaptan a los cambios?

Se le imprimió a esta propuesta un carácter continuo para la formación docente. Las actividades descritas no fueron dadas por finalizadas, sino que por el contrario se siguen ampliando y reinterpretando abiertamente, incluso por la cohorte inicial. Más aún, la incorporación de una segunda cohorte de participantes en la Escuela lleva a la conformación de una comunidad de formación de formadores. Este espacio de análisis, intercambio y desarrollo de prácticas de la enseñanza en Bioestadística para ciencias de la salud se transforma así en una iniciativa que aspira a profundizarse en el corto y largo plazo.

Conclusiones

Se logró una reinterpretación de la Bioestadística en términos menos formales, no obstante igual de rigurosos, de manera de poder acercar a farmacéuticos y bioquímico paulatinamente a una disciplina que, aparentemente, está alejada de su área de competencia. Se forma una Escuela de Ayudantes que no sólo entrena a sus docentes sino que también fortalece la integración curricular de esta asignatura en el contexto de carreras en Ciencias de la Salud. Abriendo la experiencia a la incorporación de los participantes en las actividades áulicas, en el rol de docentes para conformar una comunidad de formación continua de formadores y fortalecer el trabajo interdisciplinario entre múltiples cátedras.

Las causas generales del interés por la enseñanza de las probabilidades y la estadística se ven entonces validadas por estas acciones ya que actualmente se incluye a la estadística como parte de la educación de los ciudadanos adultos y las especificidades de la mayoría de las profesiones exigen cada vez más poseer conocimientos básicos ya que la estadística interviene en el estudio de fenómenos complejos, en los cuales es fundamental reconocer las variables involucradas, obtener información de las mismas, interpretarlas y analizarlas. Este proceso deberá estar acompañado del desarrollo del razonamiento crítico fundamentado en la valoración de evidencia objetiva que permita resolver problemas de decisión y efectuar predicciones.

Se puede también enfatizar entre estos aspectos favorecer a la resolución de problemas, la formulación de conjeturas en lenguaje matemático, la validación como la demostración y razonamiento de las ideas matemáticas y la institucionalización como un acuerdo social en la construcción de conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Alvarez Savigne, G. y Vallecillos, A. (2001). Razonamiento estadístico para la resolución de problemas en el nivel universitario: aspectos teóricos y una aplicación. *Pedagogía Universitaria* 6 (3), 3-12.
- García Alonso, I. y García Cruz, J. (2007). Contexto cotidiano frente a contexto matemático en inferencia estadística. En Berenguer, L. y otros (Ed.), *Actas de las XIII Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*. Granada.
- Hernández González, S., Ruiz Hernández, B., Ponto Sosa, J. y Albert Huerta, J. (2013). Retos para la enseñanza y formación de profesores de estadística en México. *Revista de matemática: teoría y aplicaciones*, 20 (2), número de 257-273.
- Monterrey, P. y Gómez Restrepo, C. (2007). Aplicación de las pruebas de hipótesis en la investigación en salud: ¿estamos en lo correcto? *Universitas Médica* 48 (3), 193-206.
- Ponteville, Ch., Núñez, M. (2010). La demostración y la enseñanza de la estadística. En H. Blanco (Ed). *Acta de la VIII Conferencia Argentina de Educación Matemática*, (pp. 346-350). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Educación Matemática