

Adecuación de la asignatura Estadística al perfil del alumno de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas

Walz, Ma. Florencia;¹ Contini, Liliana E.;² Colombini, Mauro A.³

Resumen

El perfil del egresado de la Licenciatura en Nutrición de la FBCB está ligado a las Ciencias de la Salud, con un fuerte componente de formación para la investigación aplicada. Entre las disciplinas básicas se incluyen Estadística, cuya inserción en la curricula, se fundamenta por su importancia utilitaria en todos los campos de acción del futuro profesional.

Con el fin de adaptar los contenidos de la asignatura Estadística y optimizar su dictado en una carrera nueva para la Facultad (iniciada en 2005) y con escasa formación en Matemática, se realizaron intervenciones y cambios en su dictado, durante el período 2006 a 2008.

Para alcanzar los objetivos planteados se intentó, en una primera instancia, reconocer y evaluar aspectos vinculados con: intereses, conocimientos previos, hábitos de cursado y sus posibles relaciones con el desempeño académico; para identificar las principales dificultades que se les plantean al estudiar y aprender Estadística. A posteriori se efectuaron modificaciones en los contenidos del programa, bibliografía y metodologías de dictado.

Los primeros resultados mostraron actitud indiferente hacia la materia, con cursado desinteresado y rendimiento académico, en general, bajo. Las dificultades más frecuentes fueron la comprensión de los conceptos de Teoría estadística, la simbología matemática y la aplicabilidad de lo teórico en lo práctico, como así también la incapacidad para traducir los resultados numéricos al contexto del problema aplicado.

Los cambios propuestos y realizados, han evidenciado mejoras en el rendimiento académico general de los alumnos. También se observó una mayor valoración de la Estadística como utilitario necesario en el campo del profesional.

¹ Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) - Universidad Nacional del Litoral (UNL). Paraje el Pozo S/D- Santa Fe. fwalz@fbc.unl.edu.ar

² FBCB - UNL. lcontini@fbc.unl.edu.ar

³ FBCB - UNL. mauroalexis@gmail.com

Introducción

En el año 2005 la FBCB incorpora, como nueva oferta educacional, la carrera Licenciatura en Nutrición. Muchas de las materias básicas pasan a depender directamente de las cátedras o departamentos disciplinares, ya existentes en la Facultad y en ejercicio del dictado de las mismas asignaturas para las carreras Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología (Matemática General, Química General, Estadística, Biología,...).

El perfil del Licenciado egresado está ligado a las Ciencias de la Salud, con un fuerte componente de formación para la investigación aplicada. Entre las disciplinas básicas se incluyen Estadística, cuya inserción en la curricula se fundamenta por su importancia utilitaria en todos los campos de acción del futuro profesional.

Para el primer cuatrimestre del primer año de la carrera está programado, como materia obligatoria: Matemática General y para el segundo cuatrimestre del segundo año: Estadística, la segunda correlativa con la primera.

En el año 2006 se dicta por primera vez la asignatura Estadística en la Licenciatura en Nutrición y se decide, en el Departamento de Matemática de la FBCB, utilizar el mismo libro (Walpole R.E.; Myers R.H.; Myers S.L *Probabilidad y Estadística para Ingeniería*. México, Pearson, 1999) y las mismas metodologías (clases teóricas y prácticas de resolución de problemas, a cargo de diferentes docentes) que para los alumnos de las carreras Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología. Decisión basada en que los temas establecidos en ambos programas eran similares; con la salvedad de que para la Licenciatura en Nutrición la Teoría Estadística requería menos formalidad matemática, puesto que ésta tiene menos contenidos matemáticos que las otras.

La repercusión de esta medida fue desalentadora, pues de los que enfrentaron las instancias de exámenes finales, solo aprobaron, en promedio, un 16 % (evaluado en 6 turnos).

Esta situación, no esperada, redundó en un desánimo general de los involucrados (docentes y estudiantes); por lo que se iniciaron acciones tendientes a mejorarla. En las primeras instancias se buscó: conocer a los alumnos (intereses, expectativas, desempeño, objetivos, conocimientos previos,...) e identificar posibles obstáculos en el aprendizaje. En etapas sucesivas posteriores, se evaluó el efecto de diferentes cambios introducidos en el dictado de la asignatura, atendiendo a las cuestiones identificadas, tratando de adecuar la modalidad del dictado de la materia al alumnado, intentando cumplir con un fin primordial de la educación estadística en la carrera, que es: *“Que el alumno entienda, aplique e interprete los conceptos que necesita emplear en su trabajo profesional”*.

Descripción de las acciones realizadas

Desde que se dictara por primera vez la asignatura Estadística en la carrera de Licenciatura en Nutrición de la FBCB los docentes involucrados en esta tarea estamos trabajando en mejorar, año a año, la calidad de nuestra actividad en pos de lograr un mejor desempeño académico de los alumnos.

En este trabajo se presenta una reseña de las acciones realizadas, con miras a este objetivo, desde agosto de 2006 a la fecha, divididas en cuatro etapas, detalladas a continuación.

Primera etapa: el interés primordial, en esta instancia, fue identificar a qué tipo de alumnado se le impartiría la asignatura Estadística, esto es en el sentido de conocer sus intereses, hábitos de cursado, ambiciones futuras y, en especial, los conocimientos afines a la disciplina adquiridos en ámbitos externos a la institución (puesto que la Estadística, en los últimos años, adquirió protagonismo en la mayoría de las áreas científicas y muchos artículos de difusión diaria influyen en el pensar estadístico).

Mediante una encuesta anónima, semiestructurada, realizada a la primera cohorte de alumnos, el primer día de cursado de la asignatura Estadística, se registraron cuestiones relacionadas al respecto.

Segunda etapa: se analizaron cuestiones relacionadas a las dificultades y el rendimiento que tuvieron los alumnos de la primera cohorte que cursó la asignatura. Para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

1) Al finalizar el cuatrimestre se les entregó una actividad para resolver, sin aviso previo, con el objeto de evaluar la comprensión global y aplicada de los temas desarrollados. La misma consistió en un ejercicio de relación en el que se redactaron proposiciones prácticas a las que el alumno debía asignarle el tema teórico con el que se arribó a esa proposición; por ejemplo: *“La proporción estimada de las personas (de la población de interés) con índice de masa corporal normal, toma valores entre [0,38-0,42]”*. En este caso el tema teórico sería: Estimación de un parámetro poblacional a través de Intervalos de Confianza.

2) Se observó el rendimiento académico evaluando la cantidad de alumnos que logró la promoción directa y que aprobaron la materia en las instancias de exámenes finales, previo al cursado de la segunda cohorte (6 turnos).

3) Se examinaron los exámenes parciales y finales y se identificaron los ejercicios que no fueron resueltos por la mayoría de los estudiantes (más del 60 %) y las características de los mismos, atendiendo a su complejidad teórica, semiótica y/o de transposición de lo teórico a lo aplicado y viceversa.

Tercera etapa: para la segunda cohorte, y en respuesta a lo obtenido en las etapas anteriores, se propusieron cambios en la metodología del dictado de la asignatura. Se incorporaron clases prácticas con medios computacionales y se seleccionaron, para ellas, problemas de aplicación, enunciados literalmente y complementados con la simbología específica que permite su resolución; minimizando las demostraciones propias de la Teoría Estadística.

Al finalizar el cuatrimestre se evaluó el rendimiento de estos alumnos, de la manera descrita en la Segunda etapa (ítem 2).

Cuarta etapa: en función de las evaluaciones de las acciones previas y de la necesidad de una coordinación vertical con asignaturas del ciclo superior que requieren contenidos estadísticos; en el año 2008, se dictó para la tercera cohorte de alumnos, Estadística enmarcada bajo una nueva planificación, que intenta posicionar en un primer plano la funcionalidad de la asignatura, orientada fundamentalmente a la motivación del alumno a través de actividades encuadradas dentro de las incumbencias de la carrera, allanando los obstáculos evidenciados con anterioridad (Batanero, 2001). En tal sentido se incrementaron los conceptos de Estadística Inferencial incorporando el tema “Introducción a las pruebas de hipótesis”, con el desarrollo práctico correspondiente, empleando e interpretando resultados de programas estadísticos computacionales, se orientó el tema Probabilidad a la epidemiología y pruebas diagnósticas, se acotaron los conceptos de Funciones de distribución y de densidad de probabilidad y se cambió la bibliografía básica a una más aplicada a las Ciencias de la Salud (Pagano y Gauvreau, *Fundamentos de Bioestadística*, México, Thomson Learning, 2001).

Al finalizar el cursado de la asignatura, se evaluó el rendimiento académico (realizado de igual manera que en las etapas anteriores) y se analizó, también, la aceptación de la asignatura. Para esto se les realizó a los alumnos una encuesta sencilla (dos preguntas) con respuestas abiertas, con el objeto de tener un panorama general del impacto que el cambio curricular generó en la percepción de la Estadística; sin pretender inferir a poblaciones futuras ni pasadas.

Resultados y comentarios

De la primera etapa: es sabido que toda carrera nueva crea expectativas en la población, no siendo una excepción la Licenciatura en Nutrición. Como mostraron los resultados de la encuesta inicial, esta carrera convocó a dos grupos bien diferenciados de individuos, los egresados de la escuela media que optaron en primera instancia por esta oferta (el 58 %) y aquellos que desistieron de su primera elección

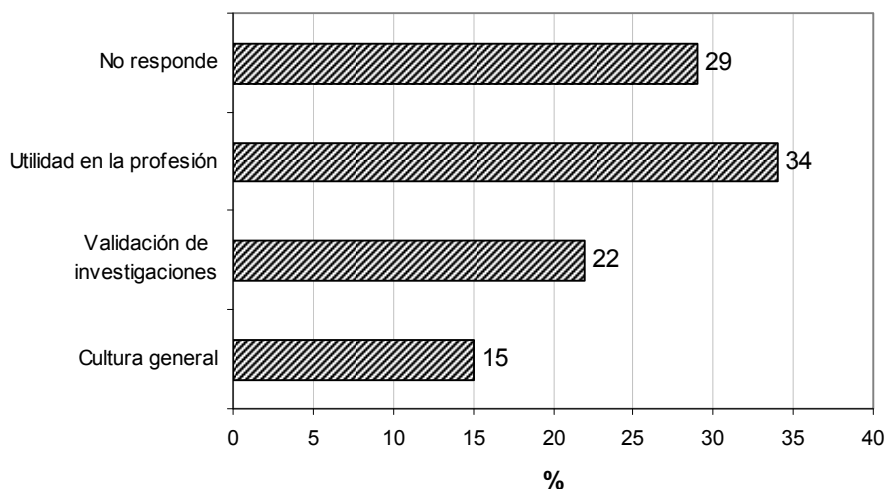
y vieron una nueva oportunidad de obtener un título universitario. De este último grupo un 61 % provenía de carreras con orientación biológica o hacia las Ciencias de la Salud. En consecuencia un 26 % del alumnado ya había cursado Estadística o parte de ella sin haberla aprobado.

En relación con los intereses vocacionales de los alumnos, las cuestiones abordadas estaban relacionadas con las aspiraciones profesionales futuras. Solo un 9 % de los alumnos manifestó interés por realizar investigaciones aplicadas que no involucren necesariamente un contacto directo con los pacientes. El resto manifestó el deseo de desempeñarse como profesional de la salud en actividades relacionadas a la práctica hospitalaria o de consultorio.

Con el fin de indagar si el alumno reconoce la importancia que tiene la Estadística en su carrera, se les preguntó *¿Por qué creen que la Estadística es una asignatura obligatoria en la carrera?*

En el Gráfico 1 se presentan los resultados a esta cuestión. En él se observa que la mayoría (71 %) tiene alguna idea de por qué Estadística es una asignatura de la carrera, si bien, el 29 % restante no respondió a la consigna.

Gráfico 1. Distribución porcentual de las creencias de los alumnos respecto a *“por qué Estadística es una asignatura obligatoria”*.



En cuanto a los aspectos disciplinares mayormente enunciados como conocidos por los alumnos fueron los relacionados a los temas: Manejo de datos (Estadística descriptiva), Encuestas y Estimación puntual de la media poblacional. Lo que refleja que el alumno reconoce parcialmente la aplicación de esta disciplina.

Con respecto a los temas que creen son inherentes a la Estadística, el 74 % entiende, que le son de incumbencia los temas que se engloban dentro de la Estadística descriptiva, mientras que solo un 26 % le asignó también temas vinculados a la Estadística inferencial. Aspecto concordante con la realidad, ya que lo difundido, generalmente, son Gráficos, Diagramas y Tablas, que son de mayor impacto visual y bastante accesible su comprensión.

En relación a las expectativas que tienen los alumnos respecto al cursado de la asignatura se les preguntó: *“¿Qué pretendés obtener del cursado de Estadística?”, “¿Creés que Estadística te puede interesar, gustar o, al menos, que no será difícil?”*

Un 64 % contestó que querían promocionar la materia (algunos con expresiones que sugerían humor en la respuesta como: “sacarse la materia de encima lo antes posible”). El 63 % contestó que no le gusta “... nada que tenga que ver con Matemática”, un 48 % afirmó que no le cuesta entender Matemática (o lo que tenga que ver con ella) pero que no lo entusiasma estudiarla. Cuestión concordantes con resultados obtenidos en una investigación previa, realizada con este mismo alumnado, respecto a Actitudes hacia la Matemática” (Arralde, 2006) y, en ciertos aspectos, con lo comentado por Bazán (2006) y Rodríguez (1999).

De la segunda etapa: en la encuesta diagramada para evaluar la comprensión global de la asignatura en lo que hace a la relación de conceptos teóricos y su aplicación práctica, se obtuvo que un 29 % de los alumnos resolvió todas las proposiciones correctamente y un 26 % resolvió correctamente más de la mitad, el tanto restante no lo resolvió o lo hizo mal.

El porcentaje promedio de alumnos que alcanzó una nota satisfactoria en los parciales (superior al 50 % de buen desarrollo) fue del 31 % y un 16 %, en promedio, aprobaron los exámenes finales (seis instancias promediadas).

Se revisó este material para detectar cuáles o qué tipo de ejercicios generaron mayor dificultad. De éste se detectó que aquellos problemas o ejercicios que requerían demostraciones analíticas y uso de operaciones matemáticas, tales como integrales, eran resueltos correctamente, en promedio, sólo por un 12 % de los alumnos. Alarmante fue detectar que la traducción semántica a simbólica de la interpretación de los enunciados de los ejercicios aplicados, no era correcta en un 41 % de los casos, lo que ocasionaba un resultado erróneo y falta de coherencia

en la respuesta dada. Fundamentalmente en las aplicaciones de Probabilidad condicional y Teorema de Bayes. Siendo estas, dificultades, ya reconocidas por autores como Batanero (1994) y Cajaraville Pegito (2007). La falta de identificación de los conceptos teóricos que se debían emplear para la resolución de los ejercicios tuvo un rol considerable.

De la tercera etapa: para la segunda cohorte de alumnos (2007) se propusieron cambios para el dictado de la asignatura, atendiendo a lo evaluado anteriormente. Intentando no caer en la simplicidad o falta de rigurosidad matemática, se omitieron algunas demostraciones teóricas para los temas relacionados con Probabilidad y Funciones de probabilidad y, en caso de requerirse calcular integrales, se les adjuntó la expresión general de las mismas, obtenidas de tabla. Se incorporaron clases prácticas con ejercicios estrictamente aplicados, cuyos enunciados se enmarcan en estudios reales clínicos o de investigación en lo nutricional. Se incorporó el uso de programas computacionales, con el objeto de facilitarle al alumno la resolución de un problema, en lo relativo a la simplicidad y practicidad de este medio. Esto trajo aparejado la posibilidad de hacer mayor hincapié en el análisis e interpretación de resultados en el contexto del problema, relegando a un segundo nivel los cálculos implícitos en el concepto.

Particularmente, en el tema Probabilidad, los enunciados de los problemas aplicados fueron acompañados con la simbología asociada; con la intención de salvar las dificultades evidenciadas en la traducción del lenguaje simbólico al semántico.

Con estos cambios, el porcentaje de alumnos que logró promocionar directamente la asignatura se elevó a un 29 % (en 2006 fue de 25 % - Gráfico 2) y aumentó el promedio de eximidos en los exámenes finales a un 43% (seis instancias promediadas).

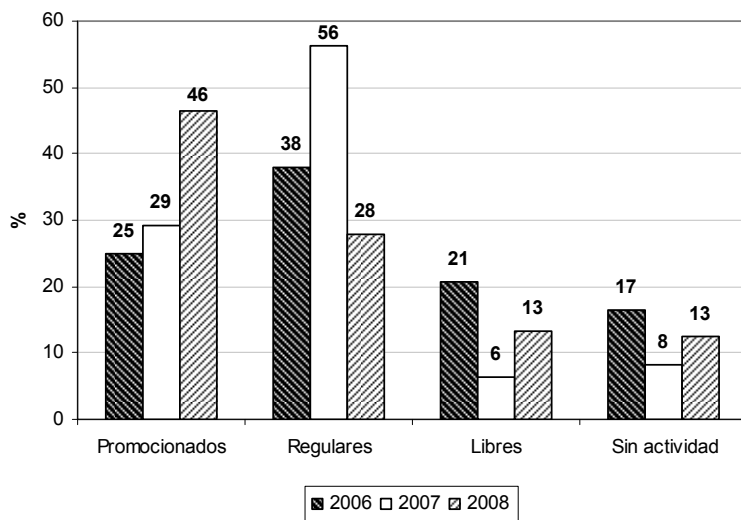
De la cuarta etapa: se han observado, gratamente, mejoras sustanciales en lo que a alumnos promocionados respecta. Aumentando esta condición en un 17 % (Gráfico 2).

El porcentaje promedio de alumnos que aprueban la asignatura en las instancias finales de examen se ha elevado a un 52 %.

La encuesta abierta reveló que un 79 % de los alumnos entiende, que la Estadística le será de utilidad, no solo a futuro, sino que les hubiese servido ya, en cuestiones analizadas en otras disciplinas.

El 58 % contestó, en términos generales, que no le resultó difícil (tampoco fácil) pero que le costó menos que Matemática.

Gráfico 2. Consecución de cambios en la condición del alumno, poscursado, desde el 2006 al 2008.



Reflexiones

A lo largo de estos tres años de trabajo se han obtenido mejoras en el rendimiento académico general de los alumnos en cuanto al número de regulares, promociones directas, aprobados en exámenes finales y en la disminución en el número de aplazos.

Este seguimiento continuó en el 2009, año que Estadística fue dictada de la misma manera que en el 2008, con el agregado de una extensión en el horario de las clases prácticas. La misma fue de media hora opcional destinada a consultas. El porcentaje de promoción directa ascendió al 58 %.

Las mejoras obtenidas repercuten, por un lado, en un sentimiento positivo del alumnado hacia la asignatura, evidenciado en el interés de éstos por acceder a pasantías en la cátedra. Por otra parte la disciplina en sí, también, se ha visto beneficiada en cuanto a su reconocimiento como herramienta indispensable en cualquier estudio. Cuestión que se percibe en las frecuentes consultas que realizan los exalumnos de la materia, para recibir asesoramiento estadístico en su actividad de alumno involucrado en algún proyecto de investigación o para su tesina de grado.

Bibliografía

- Arralde, Z.; Mamut, N.; Walz, M.F.** (2006): "Actitud hacia Matemática de alumnos ingresantes a la Licenciatura en Nutrición". *Revista Aula Universitaria* N° 8: 64-73, Santa Fe, Universidad Nacional de Litoral.
- Batanero, C.; Godino, J.; Vallecillos, A.; Green, D. y P. Colmes** (1994): "Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts". *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4): 527-547.
- Batanero C.** (2001): *Didáctica de la Estadística*. GEEUG del Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. http://www.ugr.es/~dpto_did/
- (2006). "Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje". *Revista semestral del Departamento de Educación*, Vol. XV, N° 28: 1-12. Disponible en http://pergamino.pucp.edu.pe/educacion/files/educacion/actitudes_hacia_matematica.pdf
- Cajaraville Pegito, J.A.** (2007): "La teoría de las situaciones didácticas". Material del curso de posgrado: Educación Matemática. Teoría semiótico-antropológica. Santa Fe, FBCB-UNL.
- Rodríguez, N.R.** (1991): "Estudio de las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Matemática y la Estadística". *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 4(2): 69-83.

Nota de los autores

Si bien este trabajo tiene por autores a los enunciados en el mismo, no hubiese podido ser llevado a cabo sin el consenso y colaboración de los docentes del Departamento de Matemática de la FBCB afectados al dictado de la asignatura durante el período de estudio.