

## Estrategias implementadas en el dictado del curso de biofísica en la Facultad de Ciencias Veterinarias.

- ❖ **GLADYS LAPORTE** | gladysmlaporte@gmail.com
- ❖ **FERNANDA COLL CÁRDENAS** | fcollcardenas@gmail.com

**Facultad de Ciencias Veterinarias | Universidad Nacional de La Plata**

### INTERÉS DEL PROBLEMA

El primer año de una carrera universitaria suele a veces ser problemático para algunos de los estudiantes. Se ven inmersos en un mundo nuevo, con nuevas experiencias, nuevos compañeros y un ámbito que deben aprender a hacerlo suyo. Las materias del primer año de la Carrera tienden a ser las que más deben variar tanto en su currícula como en su modalidad de dictado y evaluación tratando de aggiornarse al nuevo alumno, intentando que su paso por la Facultad sea lo menos traumático posible.

El Curso de Biofísica es una asignatura que se dicta en el primer cuatrimestre del primer año de la Carrera de Ciencias Veterinarias. Pertenece al plan de Estudios 406, implementado a partir del año 2006. El Curso se puede promocionar, requiriendo el 75% de asistencia a las actividades presenciales obligatorias (A.P.O.), con dos evaluaciones parciales con calificación promedio de 7 puntos o más, o aprobar con igual porcentaje de asistencia y un resultado promedio menor a 7 puntos, teniendo luego que rendir una Evaluación Final Integradora (E.F.I.). En cursadas anteriores (años 2009 hasta el primer cuatrimestre de 2011, inclusive), se denominaba Introducción a la Biofísica. Durante estos años, el dictado de los contenidos teóricos, estaba a cargo de los profesores del Curso; en tanto, la clase práctica, la desarrollaban los auxiliares docentes. La materia en sí, consistía en el dictado de una Biofísica, un poco más dura, con definiciones más rígidas y muchas fórmulas físico-matemáticas que, tal vez nunca, llegarían a aplicar los alumnos de Veterinaria. Ambas clases se dictaban el mismo día, siendo de carácter presencial y obligatorias y resultando un total de dictado de 4 horas diarias. Durante la clase práctica se realizaba una introducción resumida

del tema que acababan de ver en el teórico, para ubicar a los alumnos en la temática; se interactuaba con ellos, aplicando el concepto a un ser vivo y luego, se realizaba la resolución de ejercicios de aplicación, a partir de las diferentes fórmulas. Una de las principales dificultades que se encontraba en este tipo de enseñanza era la cantidad de alumnos con los que se trabajaba, ya que cada docente tenía a su cargo entre 70 a 100 alumnos, dependiendo de la cantidad de ingresantes y recursantes que hubiera ese año. Lo cual conllevaba a la distracción por parte de los estudiantes, poca atención, murmullos y con ello, malos resultados en el entendimiento, estrechamente relacionado a la falta de incentivo al estudio por ser una temática poco agradable. Con el fin de mejorar la enseñanza y la relación docente-alumno, el nuevo Curso de Biofísica, suprimió las clases teóricas magistrales y multitudinarias, dividiéndose cada Comisión en grupos más reducidos, donde cada docente (sin distinción de cargo) realiza, en su aula, la introducción teórica del tema y la resolución de actividades prácticas; además, se implementó una Guía de lectura en base a textos donde se demuestra la aplicación en Veterinaria del tema del día, la que los alumnos leen y discuten en grupo, lográndose una mayor integración, tratando así, de incentivar a los estudiantes en el aprendizaje de un concepto que será aplicado en su futura profesión; luego, se exponen las conclusiones finales y a partir de ellas, se efectúa la resolución de un cuestionario basado en problemas. Con el cambio de metodología de la enseñanza, la evaluación ya no es en forma tradicional sino que se realiza también, una evaluación basada en problemas.

### OBJETIVOS Y PREGUNTAS

Motiva la investigación, la necesidad de indagar si el cambio realizado fue considerado como positivo por parte de los actores involucrados.

Por otra parte, desde los años que participamos del dictado del Curso, se han venido observando un gran número de alumnos que comienzan a cursar la materia y luego la abandonan, sin causas apreciables, no llegando a rendir ninguna evaluación, así también como un elevado número de desaprobados .

¿A qué factores pueden deberse estos sucesos? ¿Incide la temática del Curso, anterior o actual, en el abandono? ¿Es el cambio de metodología una forma de modificar los resultados?

Este trabajo se realizó analizando las cohortes 2011-2012 con el fin de evaluar la eficiencia de los cambios realizados en el dictado de la materia.

## ENFOQUES

El fundamento teórico está basado en el aprendizaje significativo, donde el aprendiz no es un receptor pasivo, muy al contrario, debe hacer uso de los significados que ya internalizó, para poder captar los significados de los materiales educativos y construir su conocimiento (Moreira, 2010). Este aprendizaje significativo es progresivo, es decir, los significados van siendo captados e internalizados y en esta instancia, el lenguaje y la interacción personal son muy importantes (Moreira, Caballero Sahelices y Rodríguez Palmero, 2004). Ausubel (2000), propone que, en la búsqueda de la organización cognitiva, el sujeto que aprende va, al mismo tiempo, diferenciando y reconciliando los conocimientos adquiridos. Por lo tanto, la enseñanza será más facilitadora del aprendizaje significativo si se consideran estos procesos como principios organizadores.

Pero también es fundamental, que el aprendiz presente una determinada predisposición para aprender. Es decir, para aprender significativamente, el alumno tiene que manifestar una disposición para relacionar en su estructura cognitiva, de forma no arbitraria y no literal, los significados que capta de los materiales educativos, potencialmente significativos, del currículum (Gowin, 1981). De esta manera, podrá trabajar con la incertidumbre, la relatividad, la no causalidad, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias, con la idea que el conocimiento es construcción (o invención) nuestra, que apenas representamos el mundo y nunca lo captamos directamente (Moreira, 2010). Según este autor aprendemos a partir de lo que ya sabemos, en el sentido de captar e internalizar significados socialmente contruidos y contextualmente aceptados.

En el marco de la Psicología Cognitiva Contemporánea basada en la metáfora de la mente representada como una computadora, llegamos al concepto de representación, o sea, la persona no capta el mundo directamente, sino que lo representa. En este proceso, la principal variable que influye en la construcción de nuevas representaciones o en la reformulación de las existentes es el conjunto de representaciones previas (Ausubel, 2000).

En la teoría del aprendizaje significativo, Ausubel y col. (1983; 2000) argumentan que en el aprendizaje receptivo, donde el nuevo conocimiento es recibido por el aprendiz, sin necesidad de descubrirlo, actúa el mecanismo humano para asimilar (reconstruir internamente) la información, sin que esto implique pasividad; por el contrario, es un proceso dinámico de interacción, diferenciación e integración entre los conocimientos nuevos y los preexistentes. El aprendiz es un perceptor/representador, o sea, percibe el mundo y lo representa; todo lo que el alumno recibe, lo percibe. En otras palabras, el perceptor decide cómo representar en su mente el objeto o estado de cosas del mundo y toma esa decisión basado en aquello que su experiencia previa (o sea, percepciones pasadas) le sugiere que irá a “funcionar” para él (Moreira, 2010).

Según Johnson-Laird (1983), las personas construyen modelos mentales, análogos estructurales, de estados de cosas del mundo. La principal fuente para la construcción de dichos modelos es la percepción, siendo esencial la funcionalidad para el constructor (perceptor). Esto significa que es improbable que cambiemos nuestros modelos mentales, con los cuales representamos el mundo, a menos que dejen de ser funcionales para nosotros.

En el Principio del desaprendizaje, importante para el aprendizaje significativo, el nuevo conocimiento interactúa con el conocimiento previo y, en cierta forma, se ancla en él. Es en esa interacción, donde el significado lógico de los materiales educativos se transforma en significado psicológico para el aprendiz. Este mecanismo, que Ausubel llama asimilación (1983; 2000), es el mecanismo humano por excelencia, para adquirir la vasta cantidad de informaciones que constituye cualquier cuerpo de conocimiento. Sin embargo, en la medida en que el conocimiento previo nos impide captar los significados del nuevo conocimiento, estamos delante de un caso en el cual es necesario un desaprendizaje. El desaprendizaje tiene aquí el sentido del olvido selectivo. Aprender a desaprender, es aprender a distinguir entre lo relevante y lo irrelevante en el conocimiento previo y liberarse de lo irrelevante, o sea, desaprenderlo. El aprendizaje de esta naturaleza es aprendizaje significativo crítico (Moreira, 2010).

Las definiciones, preguntas y metáforas son elementos con los cuales el lenguaje humano construye una visión del mundo. En el caso de las definiciones, son instrumentos para pensar y no tienen ninguna autoridad fuera del contexto para el que se inventaron. Aprender alguna definición de manera significativa, crítica, no es sólo darle significado a través de la

interacción con algún subsumidor adecuado; es también percibirla como una definición que fue inventada para alguna finalidad y que tal vez definiciones alternativas también sirviesen para tal fin (Postman & Weingartner, 1996). El conocimiento expresado a través de las definiciones es, entonces, incierto. O sea, podría ser diferente si las definiciones fuesen otras.

Las metáforas son igualmente instrumentos que usamos para pensar, es mucho más que una figura poética. No sólo los poetas usan metáforas, los biólogos, los físicos, los historiadores, los lingüistas, en fin, todos los que intentan decir algo sobre el mundo, usan metáforas. La Psicología Cognitiva Contemporánea utiliza la metáfora del ordenador, es decir, la mente como un sistema de cómputo. En realidad, todas las áreas del conocimiento tienen metáforas en sus bases. Entender un campo de conocimiento implica comprender las metáforas que lo fundamentan (Laporte, 2015).

El principio de la incertidumbre del conocimiento nos alerta sobre el hecho que nuestra visión del mundo se construye a partir de las definiciones que creamos, de las preguntas que formulamos y de las metáforas que utilizamos. Naturalmente, estos tres elementos están interrelacionados en el lenguaje humano (Moreira, 2010).

Este autor, le da el fundamento teórico a nuestra práctica docente porque en el área de enseñanza de la Biofísica, ayuda así, a pensar en la formación de un alumno crítico, capaz de resolver problemas, de tomar decisiones y reconocer la utilidad de la ciencia y la tecnología para la mejora del bienestar animal, humano y social.

El aporte de Meinardi (2010) también es de importancia aquí, ya que caracteriza la educación en ciencias como un proceso de inclusión, con contenidos para la vida personal y social, que nos ayuda a tomar decisiones responsables.

Desde el ámbito de la Biofísica las actividades vinculadas con el uso del lenguaje, el resolver problemas, trabajar sobre el significado de los datos y consignas, el encarar investigaciones, tanto bibliográficas como experimentales, habilita a los alumnos a utilizar conceptos, modelos y procedimientos de la Física en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con los ejes temáticos de su profesión, del mismo modo que los prepara para evaluar los impactos medioambientales y sociales de los usos tecnológicos de la energía y reflexionar críticamente sobre el uso que debe hacerse de los recursos naturales (Laporte, 2015).

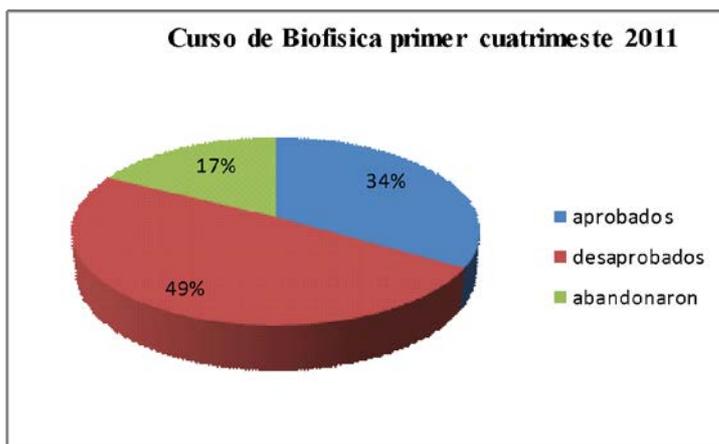
## ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología de trabajo consistió en la recopilación de la información de las cohortes 2011-2012 a partir de registros numéricos; clasificación de los datos según los diferentes objetivos propuestos; su análisis mediante la aplicación de métodos matemáticos (%) y estadísticos utilizando el Programa Statistica (data analysis software system) (2005), (Stat. Soft Inc., versión 7.1), para realizar el análisis de varianza (ANOVA), la evaluación de los resultados y la determinación de las diferentes conclusiones. Por otra parte, se confeccionaron cuestionarios destinados a los alumnos sobre aspectos positivos y negativos en el dictado del Curso.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

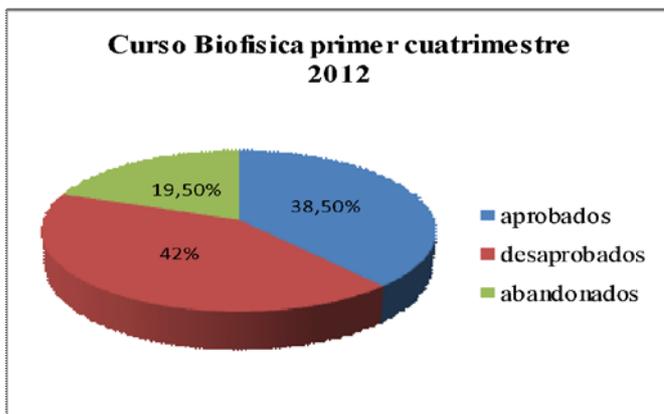
En 2011, hubo un total de 600 ingresantes más el remanente de 329 alumnos recursantes del año anterior, resultando un total de inscriptos de 929 alumnos. Esos valores resultaban en aglomeraciones de alumnos inmanejables para dar una buena clase. Clases multitudinarias, con muchos murmullos, aulas abarrotadas de alumnos sentados sin atender a las explicaciones de los Profesores, que en vano intentaban impartir sus conocimientos, y muchas quejas por parte de todos. Era evidente que los resultados no podían ser los mejores.

La cantidad de alumnos que logró aprobar fue de 188 en tanto los que promocionaron 124, alcanzando entre ambos, una sumatoria de 312 alumnos que consiguieron, a pesar de todo, superar el Curso. Pero la cantidad de desaprobados seguía siendo muy alta, prácticamente la mitad de los cursantes (455), así también como el número de alumnos que abandonaban por diferentes motivos, que fue de 162 (Gráfico 1).



Analizando el Gráfico 1 puede observarse que el porcentaje de los alumnos que desaprobaron el Curso fue 1.44 veces superior a los que lo aprobaron y 2.88 veces mayor que los que lo abandonaron.

Durante el primer cuatrimestre de 2012 en tanto, cursaron 718 alumnos provenientes de la integración entre ingresantes y recursantes de años anteriores. La cantidad de aprobados en este caso, fue de 170; los que promocionaron, llegaron a 107, obteniéndose así un total de 277 alumnos que superaron el Curso; en tanto, los desaprobados fueron 302 y los que abandonaron la cursada, 139 (Gráfico 2).



Teniendo en cuenta los resultados observados en el Gráfico 2, podemos resaltar que en este caso la relación entre los estudiantes aprobados/desaprobados fue de 0.91; en tanto con respecto a los alumnos que abandonaron el Curso, este cociente alcanzó un valor de 1.97, habiendo presentado un índice mayor que en el año anterior (19.5%-17%, respectivamente).

Si comparamos los demás resultados de ambas cohortes, se observa que los alumnos aprobados fueron un 4,5% mayor en 2012 que en 2011 mientras que los desaprobados disminuyeron en un 7. Si bien la cantidad de desaprobados durante el año 2012, fue 0.66 veces menor que en el año anterior lógicamente el contar con un 42% de desaprobación es un valor bastante elevado para cualquier asignatura, justificando en parte estos resultados con lo expresado por de la Sota y col. (2012), quienes establecen que "el alumno que eligió estudiar medicina veterinaria, lo hizo generalmente proyectándose en la actividad

profesional del veterinario y no logra visualizar por qué debe estudiar materias exactas, como por ejemplo, química, matemáticas y física.”

Nuestra problemática también se justifica en base a lo investigado por Benegas y col. (2001), quienes en un estudio realizado en la Universidad Nacional de San Luis dan cuenta que la situación inicial de los ingresantes en la materia Física, está caracterizada por una formación general insuficiente para los requerimientos de las carreras de Ciencias. En este punto, los integrantes del grupo ACEM, realizaron estudios en diferentes universidades de España y de Iberoamérica (Argentina, Chile y México) sobre las dificultades de los estudiantes en los cursos introductorios de esta materia, observando que existe un problema básico en la educación de los estudiantes que ingresan a las carreras universitarias de Ciencias en todos estos países, lo cual conlleva al gran número de abandonos y fracasos (Macías, 2007).

En cuanto a “la necesidad del cambio”, ésta también fue tratada en la Universidad del Comahue, donde Sans (2004) en estudios realizados en Neuquén, puso de manifiesto “la necesidad de “reorientar” el proceso de enseñanza aprendizaje, investigar acerca de la eficacia de la práctica docente, acentuar la capacitación, trabajar interdisciplinariamente y ubicar el centro de atención en el estudiante.”

Podemos concluir que, en base a los resultados obtenidos y en función de lo expresado por los alumnos en las encuestas realizadas al término del cuatrimestre, consideramos que el cambio realizado fue positivo; estas modificaciones motivaron al alumno a cambiar de actitud y de predisposición, ya que por primera vez entendían la aplicación de la materia en la Carrera. Para nosotros, los docentes, el Curso fue más aceptado por los estudiantes al tener aplicaciones fisiológicas, observándose en ellos una mayor motivación en el estudio. Queda por delante seguir implementando nuevos ajustes con el fin de lograr una materia cada vez mejor.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ausubel, D. P. (1983). The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune and Stratton.

Ausubel, D. (2000). The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Benegas, J. y Granata, M. L. (2001). "El problema del ingresante en la universidad pública Argentina: estrategias para favorecer su inclusión y éxito académico". Actas II Congreso Iberoamericano de Didáctica Universitaria, 1.

de la Sota, P.; Coll Cárdenas, F.; Merino, G. (2010). Problemáticas de los alumnos en el ingreso a primer año, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata. Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021. Buenos Aires, Argentina.

Gowin, D. (1981). Educating. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

Johnson-Laird, P. N. (1983). Mental models. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Laporte, G. (2015) Comparación de dos metodologías de enseñanza en el curso de Biofísica. Trabajo de especialización. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/45096>. Disponible en SEDICI desde: 16 de abril de 2015.

Macías, A. (2007). Estudio de las dificultades de los estudiantes en los cursos introductorios de Física en la Universidad. I Jornadas de Investigación Educativa. II Jornadas Regionales. VI Jornadas Institucionales. Universidad Nacional de Cuyo.

Meinardi, E. (2010). Educar en Ciencias. Cap. 7. Editorial Paidós. Buenos Aires. 280 p.

Moreira, M. (2010). Aprendizaje Significativo Crítico. Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo.

Moreira, M.; Caballero Sahelices, C. & Rodríguez Palmero, M. L. (2004). Aprendizaje significativo: interacción personal, progresividad y lenguaje. Burgos, España. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. p.86.

Postman, N.; Weingartner, C. (1969). Teaching as a subversive, activity. New York. Dell Publishing Co.

Sans, D; Duarte, M.D; Marzolla, M.E.; Magnarelli, G.; Quintana, M.; Sánchez, S.; García, L. (2004). Posibles causas del fracaso estudiantil en los primeros años de la universidad. Ed. Educo. Neuquén.