

LA COMUNICACIÓN ORAL EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA: LA EXPERIENCIA REALIZADA POR LA CÁTEDRA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA.

ORAL COMMUNICATION IN ENGINEERING COURSES OF STUDY: AN EXPERIENCE CARRIED OUT BY THE CHAIR OF PROBABILITY AND STATISTICS.

José María Conforte

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

jmconforte@yahoo.com

Adquisición y desarrollo de destrezas orales

Resumen

La eficiencia con la que un profesional pueda transmitir sus ideas es clave para desempeñarse con éxito en su actividad. En las carreras de ingeniería, debido al énfasis puesto en la formación técnica, suele descuidarse la formación en el desarrollo de capacidades comunicativas. En este trabajo se presenta la experiencia desarrollada en la cátedra de Probabilidad y Estadística de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Se detalla la forma en que fue implementada. Finalmente se sintetizan opiniones de estudiantes y las conclusiones más importantes a las que se arribó.

Palabras Clave: Comunicación oral – formación profesional – ingeniería – eficiencia comunicativa

Abstract

The efficiency with which a professional can communicate his/her ideas is essential for carrying out his/her activities successfully. In engineering courses, due to the emphasis given to technical aspects, development of communicative abilities tend to be left unattended. This paper presents an experience carried out by the chair of Probability and Statistics at the School of Engineering of the National University of Córdoba (Argentina). The way it was implemented is described, students's opinions and conclusions are provided.

Key Words: Oral communication – Professional development – engineering – communicative efficiency

1. Introducción

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), forma profesionales de la ingeniería que cuentan con un importante reconocimiento en el medio. Para graduarse, los estudiantes deben presentar un trabajo final escrito y defenderlo oralmente ante un tribunal constituido por tres profesores de la carrera. En general, estos proyectos muestran importantes falencias en su redacción, problemas que se acentúan en la defensa pública debido a las limitaciones de los alumnos en su expresión oral.

La capacidad de expresarse oralmente y de discutir ideas en público cobran aun mayor importancia si se tiene en cuenta que la presentación de un proyecto por parte de un ingeniero exige no solo calidad y corrección en su faz técnica, sino también una adecuada presentación ante quienes hayan solicitado el proyecto. Esta etapa requiere de un profesional hábil, que sea capaz de comunicarse efectivamente, tanto en forma escrita como en forma oral e interactuar con los distintos agentes del medio profesional.

Es así que la Facultad, al mismo tiempo que brinda los conocimientos técnicos específicos, debe asumir la responsabilidad de desarrollar la capacidad de la expresión escrita y oral de los alumnos de modo que puedan producir trabajos y comunicar sus ideas con un sólido y adecuado uso del lenguaje. Para que esta formación dé los resultados deseados, es necesaria la concientización y el compromiso de todos los docentes de la carrera. Sin duda que, para lograr este objetivo, es también imprescindible contar con la decisión política de quienes gestionan la Facultad.

Este trabajo presenta la experiencia que se lleva a cabo en la asignatura Probabilidad y Estadística que se dicta en todas las carreras de Ingeniería de la Facultad anteriormente mencionada. Se partió de la concepción de que el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional, en el que el profesor “dictaba su clase” y asigna problemas para resolver fuera de estos horarios, no permite a los estudiantes desarrollar habilidades necesarias, como el aprendizaje colaborativo, la redacción, presentación y discusión de problemas. A través del cambio metodológico implementado se intenta mejorar la comunicación oral de los estudiantes de las carreras de ingeniería. En otras palabras, se adscribe al modelo que concibe al aprendizaje como un proceso de construcción social.

Resulta imprescindible que el proceso se apoye en lo que Ausubel (1963:58) denominó *aprendizaje significativo*, es decir, los contenidos no pueden ser presentados de modo arbitrario y deben vincularse con lo que el alumno ya sabe. Deben cumplir con la idea de “relación sustancial y no arbitraria”, es decir que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno.

Es así que en este cambio metodológico, se parte del conocimiento cotidiano que el estudiante pudiera tener sobre estadística (lectura de diarios, revistas deportivas, etc.), para ir modelando el conocimiento científico y concatenando los diferentes capítulos que constituyen la asignatura. Como estrategia para cerrar y fijar los conocimientos adquiridos, al finalizar cada macro grupo temático, se propone la presentación escrita y defensa oral de un trabajo grupal en el cual deben abordar y resolver una situación problemática.

En el desarrollo de este trabajo, en primer lugar, se hace referencia a conceptos necesarios y básicos sobre la probabilidad y la estadística, su enseñanza y aprendizaje y luego a la experiencia llevada a cabo por los docentes de esta asignatura. Finalmente se describen algunos resultados obtenidos de manera cualitativa.

2. Probabilidad y Estadística

La probabilidad y la estadística son producto de la confrontación de la matemática con la realidad, originada por la incontable y múltiple causalidad de los acontecimientos (incertidumbre). El método científico se dirige entonces a la búsqueda de la parte invariante que emerge de la variabilidad. Mediante la síntesis, la representación, el análisis y la interpretación de la información, la estadística logra establecer una ligazón procedente entre pasado y futuro. Este vínculo, posibilita la toma racional de decisiones bajo condiciones de incertidumbre.

2.1 Enseñanza y aprendizaje

Una de las tendencias actuales consiste en acentuar la transmisión de los procesos de pensamiento sobre la transmisión sólo de contenidos. Particularmente, los contenidos matemáticos tienen un valor distintivo, que reside en el hecho de que pueden utilizarse como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse precisamente de formas de pensamiento eficaces. En definitiva, en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, el eje principal debe ser la propia actividad dirigida con sentido común por el profesor, se trata de lograr armonizar e integrar adecuadamente las dos componentes que lo integran: el componente heurístico, es decir, la atención a los procesos de pensamiento, y los contenidos específicos del pensamiento matemático.

2.2. Metodología de enseñanza y aprendizaje

Para decidir respecto a la metodología a utilizar para la conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje, cualquiera sea el área de conocimiento, se deben conjugar las concepciones de enseñanza y aprendizaje y las particularidades de la disciplina en cuestión. Por ejemplo, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en especial de la matemática, presentan dificultades características de esta área científica, que deben ser tenidas en cuenta al momento de planificar un curso.

Entre los problemas que surgen en la enseñanza de la matemática podemos mencionar el hecho de que, en un intento por cubrir todos los temas, los docentes muchas veces utilizan estrategias didácticas que son eficaces para transmitir más que para aprender. En ocasiones, se asume que si los estudiantes pueden resolver ejercicios y/o problemas, es porque comprenden los conceptos y el razonamiento subyacente necesarios para arribar a una conclusión, sin tener en cuenta que en numerosos casos lo hacen de una manera mecánica. El hecho de poner énfasis en la comprensión conceptual por un lado, y en la resolución de ejercicios/problemas por otro, de manera separada, tampoco conduce a resultados deseables.

En función de lo mencionado, se propone entonces pensar en que el análisis conceptual y la resolución de ejercicios/problemas deben trabajarse de manera conjunta, apoyándose mutuamente, y tomando como estrategia didáctica la denominada “Aprendizaje Basado en Problemas” (ABP) y otras técnicas acordes y complementarias.

La Tabla 1 (Kenley, 1999) describe algunas diferencias importantes en cuanto a los elementos propios del aprendizaje entre el método convencional y el ABP como técnica didáctica:

Elementos del aprendizaje	Aprendizaje convencional	En el ABP
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza	Es preparado y presentado por el profesor.	La situación de aprendizaje es presentada por el profesor y el material de aprendizaje por los alumnos.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender.	Determinadas por el profesor	Los alumnos participan activamente en la generación de esta secuencia.
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Después de presentar el material de enseñanza.	Antes de presentar el material que se ha de aprender.
Responsabilidad de aprendizaje.	Asumida por el profesor.	Los alumnos asumen un papel activo en la responsabilidad de su aprendizaje.

Presencia del experto.	El profesor representa la imagen del experto.	El profesor es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje
Evaluación	Determinada y ejecutada por el profesor	El alumno juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo.

Tabla 1. Comparación de elementos del aprendizaje en la enseñanza convencional y en el ABP.

Es importante destacar que la implementación de estas estrategias tiene por objeto que el alumno asuma un papel diferente, más dinámico y reflexivo acerca de lo que hace, cómo lo hace y qué resultados obtiene. En tal sentido, se hace necesaria una conversión, que no sólo es del estudiante como sujeto activo, constructor de su conocimiento y responsable de su aprendizaje, sino también del profesor que se transforma en un facilitador que ayuda a desarrollar habilidades tanto de análisis conceptual como de resolución de problemas.

En consonancia con lo anterior Álvarez (2003:23, en Gallino y Campaner 2011) sostiene que se están realizando esfuerzos por transitar de una didáctica lineal, centrada en el método y en el desempeño del docente –tradicional- a una didáctica más colaborativa, centrada más en la comunicación y en el desempeño del alumno.

Es posible decir entonces, conforme a los expertos en el tema, que abordar la enseñanza de la asignatura mediante resolución de problemas, supone evitar la simple memorización. Para ello, resulta conveniente, teniendo en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo y colaborativo, generar entornos heurísticos centrados en los alumnos, donde además de comprender los contenidos puedan investigar, buscar y establecer nuevas relaciones.

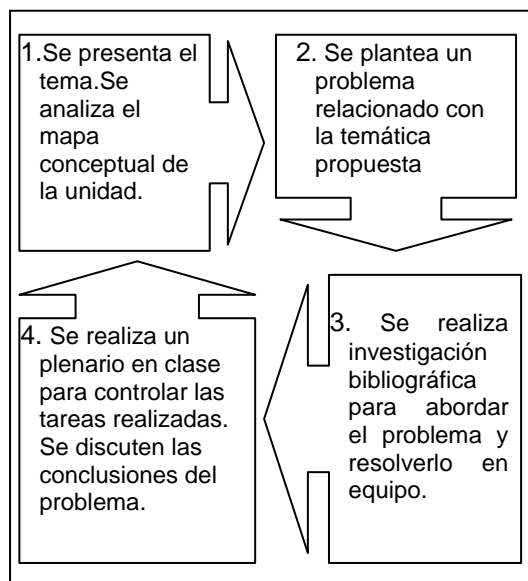


Figura 1. Esquema de trabajo

La Figura 1 muestra el esquema de trabajo propuesto. Las actividades que realizan los estudiantes, inherentes a las metodologías propuestas, promueven los siguientes aprendizajes:

- Comunicación de resultados (de manera oral, gráfica y escrita).
- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Toma de decisiones ante situaciones nuevas.
- Conducción del propio aprendizaje.
- Identificación, búsqueda y análisis de información necesaria para temas particulares.

- Comunicación de ideas y pensamientos en distintas situaciones.
- Trabajo colaborativo.
- Identificación de las propias fortalezas y debilidades, tomado las medidas necesarias para mejorar.

Como puede observarse, la cuarta etapa del esquema consiste en la presentación de trabajos en clase y su posterior discusión con el grupo, es decir, se hace hincapié en la oralidad. A través de este cambio metodológico, se intenta, entre otras habilidades, mejorar la comunicación oral de los estudiantes de las carreras de ingeniería.

En esta fase del proceso y para lograr el objetivo de desarrollar la expresión oral de los alumnos, estos deben realizar trabajos prácticos, preferentemente grupales, y presentarlos oralmente en clase para ser discutidos con el profesor y sus pares.

En la Tabla 2 se muestran las actividades que se desarrollan en cada trabajo práctico:

Actividades que se realizan		Participación que favorece
1	Exposición dialogada del profesor (muy sintética).	Ambiente colaborativo (alumno-profesor)
2	Estudio Individual. Búsqueda y Análisis de Información. Tareas individuales.	Estudio independiente
3	Análisis y Discusión en grupos. Resolución de problemas.	Ambiente colaborativo (alumno-alumno)
4	Presentación de Informes y defensa oral del trabajo	Ambiente colaborativo (alumno-profesor-alumnos)

Tabla 2. Esquema de los trabajos prácticos

Como puede observarse, excepto en la segunda etapa: “Estudio Individual. Búsqueda y Análisis de Información. Tareas individuales”, donde se estimula el estudio independiente, en las otras tres etapas se fomenta la comunicación oral con el profesor, con los miembros del grupo de trabajo y con el resto de los alumnos de la clase. Es en esta etapa en la que se propicia el mejoramiento del proceso comunicativo oral. Es notable observar los cambios que se operan en los estudiantes en dos aspectos: por un lado si se analizan comparativamente las comunicaciones correspondientes al primer trabajo práctico con las correspondientes al último de ellos y por el otro, es de gran valor la participación del resto de los estudiantes ya que propicia la intercorrección de las expresiones incorrectas sin necesidad de la intervención del profesor.

Las exposiciones orales (etapas 2 y 3) son evaluadas y se les asigna una calificación por contenido y por la valoración de la defensa oral, de la cual la eficiencia comunicativa es un componente importante. Para ayudar al alumno a organizar su presentación, se le entrega una plantilla confeccionada por los docentes en la que se puntualizan las dimensiones que se evaluarán en la presentación del trabajo oral y en su defensa oral. En este instrumento (Tabla 3) se indica, a través del uso de descriptores para cada nivel, qué se espera de un trabajo excelente, bueno, satisfactorio o que necesita mejoras.

Rango	Excelente	Bueno	Satisfactorio	Requiere Mejoras
<i>Criterios</i>				
Organización de la exposición	La exposición está organizada de manera coherente	La exposición está organizada de manera coherente	La exposición tiene momentos de confusión y se	La exposición es confusa y se observa desconocimiento de

	con los objetivos planteados en el problema.	aunque algunos objetivos no son tenidos en cuenta.	observa poca claridad en relación con los objetivos planteados.	los objetivos planteados para el trabajo
Expresión y comunicación	Se expresan utilizando correctamente el lenguaje técnico y comunican claramente sus ideas.	Utilizan correctamente el lenguaje técnico específico pero no comunican con claridad sus ideas.	Cometen errores en la utilización del lenguaje técnico específico y hay poca claridad en la comunicación de sus ideas.	No utilizan correctamente el lenguaje técnico específico y no comunican claramente sus ideas.
Participación de los integrantes del grupo	Participan de manera pertinente y colaborativa en la exposición del grupo mostrando dominio del tema.	Participan de manera pertinente y colaborativa en la exposición grupal pero no evidencian profundo conocimiento del tema.	Hay integrantes que participan esporádicamente en la exposición grupal.	Hay integrantes que no participan en la exposición grupal.
Rango <i>Crterios</i>	Excelente	Bueno	Satisfactorio	Requiere Mejoras
Debate grupal	Ante preguntas y/o planteos de compañeros o del docente, presentan argumentos sólidos que contribuyen a sostener un debate.	Ante preguntas y/o planteos de sus compañeros o del docente, responden de manera correcta pero que no dan lugar a debate.	Ante preguntas y/o planteos de sus compañeros o del docente, no tienen argumentos sólidos para sostener sus posiciones.	Ante preguntas y/o planteos de sus compañeros o del profesor, no responden o lo hacen de manera incorrecta.

Tabla 3. Plantilla de evaluación de la defensa oral

Es relevante aquí, destacar el rol del docente como propiciador y garantizador de la interacción abierta al intercambio en las situaciones áulicas, basadas en el respeto a la diversidad, el interés por los otros y la contención del grupo como referente ineludible. Como dice Campaner y otros (2013:25), el docente deber erigirse, entonces, en un mediador de encuentros mediante estrategias facilitadoras de procesos cognitivos...para ello y como modo de potenciar dichos procesos es importante crear didácticamente un espacio para la generación de conflictos cognitivos.

Sin embargo, la utilización de este modelo y las estrategias que implica, no significa que los alumnos hayan aprendido de una vez y para siempre, en solo una asignatura semestral, a elaborar una ponencia de acuerdo a los criterios establecidos, pero sí es posible que con esta modalidad hayan internalizado, al menos, la importancia de producir comunicaciones orales que transmitan claramente sus ideas, respetando los lenguajes específicos del contexto en que se producen (Carlino 2012:29).

3. Resultados

Como retroalimentación a los esfuerzos que implica la implementación de cualquier tipo de cambio que modifique los esquemas tradicionales, los resultados obtenidos a partir de la nueva práctica resultan muy satisfactorios y se reflejan en la evolución de la tasa de alumnos promocionales (Figura 2).

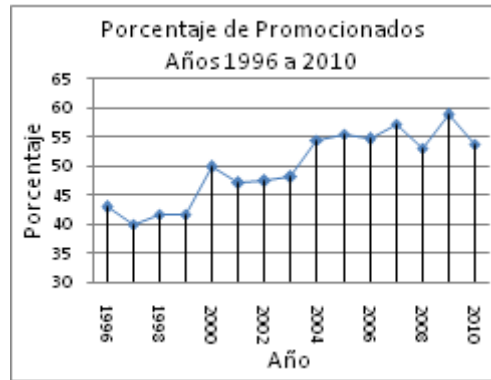


Figura 2. Evolución de la tasa de promoción.

3.1 Evaluación de los alumnos

Si bien los docentes de este equipo estamos convencidos del valor de esta propuesta, resulta fundamental conocer cómo percibe el alumno la metodología de trabajo. De esta manera se pueden detectar aspectos que es necesario ajustar y/o modificar, y facilitar la mejora permanente de la propuesta pedagógica de la cátedra.

En este trabajo se presenta el análisis de los resultados obtenidos mediante la implementación de un instrumento de valoración (cuestionario) que completaron los alumnos que cursaron la asignatura en el primer cuatrimestre del año 2010. Este instrumento incluye preguntas cerradas de tipo general (carrera, género, edad, si es recursante, si trabaja y el tipo de título secundario que posee) y otras abiertas relacionadas específicamente con el desarrollo de la asignatura.

En las preguntas abiertas se interroga al alumno sobre cuáles aspectos fueron de su agrado en el desarrollo de la materia, cuáles no, y qué cambiaría. Finalmente se pregunta cuántas horas dedica al estudio y a la preparación de las actividades grupales.

Las últimas dos preguntas, cuyas respuestas se valoran mediante el empleo de una escala cerrada, se refieren a la opinión sobre el material de trabajo (Guía de Actividades) y a la valoración general que el estudiante realiza sobre la metodología empleada.

Las respuestas obtenidas permiten detectar fortalezas y debilidades referidas a distintos aspectos de la modalidad de trabajo, cuya detección resulta fundamental para realizar modificaciones tendientes a mejorar día a día nuestra labor docente.

3.1.1 Resultados de la encuesta

Aspectos que agradaron al alumno

En particular nos interesa presentar aquí los resultados referidos a las respuestas que se relacionan con la metodología de trabajo.

En primer término nos referiremos a *qué cosas le agradaron de la propuesta planteada*. Al respecto, la Figura 3 resume las respuestas brindadas por los alumnos, las que se agruparon en categorías según los aspectos mencionados con mayor frecuencia: Metodología, Docente, Contenidos, Otros (que agrupa aspectos varios menos frecuentes).

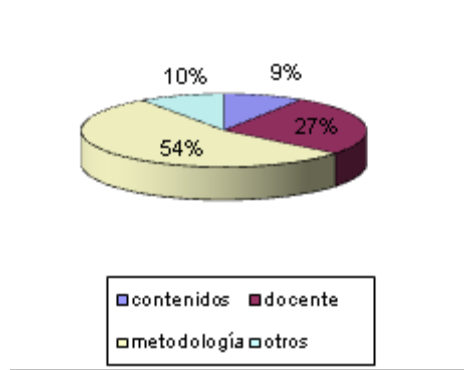


Figura 3. Porcentaje de alumnos según aspectos de la metodología que les agradaron.

Se observa que un 54% de los estudiantes que respondieron la encuesta hace referencia a la metodología de trabajo como un aspecto que le agradó. Dentro de esta categoría pueden desagregarse diferentes dimensiones: Elaboración de Trabajos Prácticos, Modalidad grupal, Discusión grupal y defensa oral y Dinámica de trabajo (Figura 4).

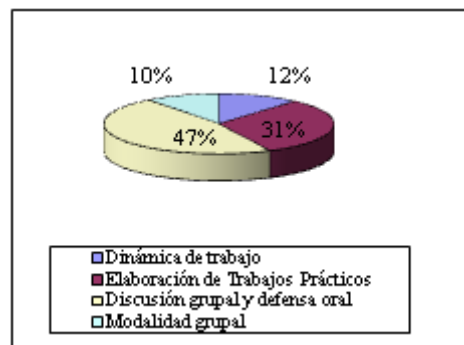


Figura 4. Aspectos metodológicos que agradaron a los alumnos.

3.1.2 Valoración General

En este ítem se indaga acerca de cómo vivió el alumno la implementación de esta metodología de trabajo. En ese sentido solicitamos que nos informara acerca de su nivel de satisfacción en relación con la forma de trabajo en general. Las opciones ofrecidas fueron: “muy satisfecho”, “satisfecho”, “poco satisfecho” o “insatisfecho”. Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 4.

A partir de lo observado, resulta importante destacar que un 97% de los estudiantes están satisfechos o muy satisfechos con la propuesta implementada.

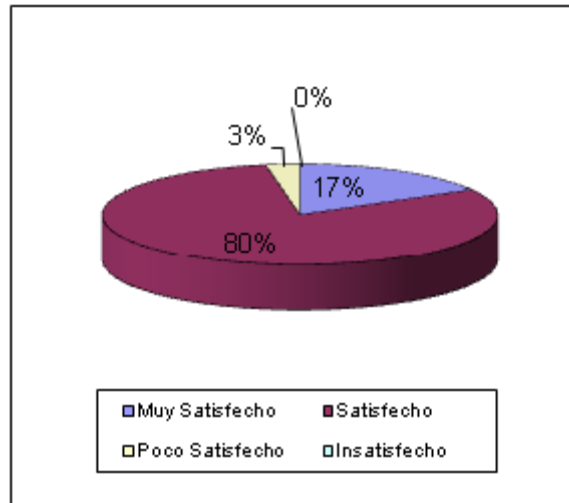


Figura 4. Opinión de los alumnos sobre la propuesta en general.

En general, los estudiantes expresan una valoración positiva de la presentación de Trabajos Prácticos y su posterior defensa oral, afirmando que la encuentran útil y de aplicabilidad inmediata.

Cabe agregar que, a medida que evoluciona el desarrollo de la asignatura en el semestre, los estudiantes aumentan su participación en los momentos de defensa oral, notándose un mejoramiento claro en los modos de expresión y en la capacidad de transmisión de las ideas que a su vez logran sintetizar de manera eficiente.

4. Conclusiones

Los resultados de la aplicación de esta modalidad de presentaciones muestran una mejora en el uso del lenguaje, tanto en su forma escrita como en la expresión oral lo que a su vez produce un aumento en la tasa de alumnos promocionados ya que este formato exige un compromiso casi permanente con el desarrollo de la asignatura.

Consideramos que la consulta ha sido sumamente útil ya que por un lado permite comprender cuál es la percepción del alumno acerca de la propuesta metodológica de la cátedra, mientras que por otro brinda elementos de juicio objetivos para detectar fortalezas y debilidades del método.

Entre las fortalezas cabe mencionar los Trabajos Prácticos Integradores. Esta actividad resulta altamente positiva ya que permite la integración de conocimientos, su aplicación para la resolución de situaciones reales, la discusión entre pares y la aclaración de dudas.

En relación a las debilidades, creemos que la dificultad práctica más frecuente es la falta de tiempo de los alumnos para reunirse, estudiar en grupo y discutir los temas analizados, como así también para organizar sus defensas orales. Por esta razón, a partir de 2011 y atendiendo las opiniones de los alumnos, se redujo la cantidad de trabajos prácticos a presentar de seis trabajos prácticos a lo largo del cuatrimestre a cuatro. Esto implica que ya no se hace la presentación de una actividad cada dos semanas y a veces en semanas consecutivas, sino que transcurren entre tres y cuatro semanas entre presentaciones. Esa modificación surgió de los integrantes de la cátedra que analizaron la del número de trabajos de modo que los alumnos dispongan de más tiempo para su elaboración y se logren producciones de mejor calidad.

Otra cuestión a considerar es que esta metodología no puede ser puntual o aislada en el desarrollo de la carrera. Es necesario que otras asignaturas también adopten metodologías que fomenten el trabajo en equipo y la elaboración de producciones que permitan a los estudiantes

evolucionar en la capacidad de transmitir sus ideas de manera tanto escrita como oral. Es un paso difícil que la institución debe dar, de lograrlo, mejoraría de manera sensible la calidad de los profesionales que de ella egresen.

Bibliografía

- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.
- Campaner, G. Capuano, V. Gallino, M. (2013). *Enseñar y Aprender con Problemas*. Editorial Universitas. Córdoba. 2013.
- Carlino, P. (2012). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.
- Gallino, M. Campaner, G. (2011). *Desafíos para mejorar la calidad de la enseñanza en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. FCEFyN. Universidad Nacional de Córdoba.
- Kenley, R. (1999). *Problem Based Learning: within a traditional teaching environment*. Faculty of Architecture and Building. University of Melbourne.