

Una propuesta posible

El alumno como actor principal en la gran comedia de la ciencia

ALEJANDRA ROSSI

CARLOS TELLECHEA

Colegio Nacional "Rafael Hernández"- U.N.L.P.

Este proyecto fue diseñado para ser puesto en práctica dentro del ciclo preuniversitario del Colegio Nacional «Rafael Hernández» de la Universidad Nacional de La Plata. Los objetivos del mismo coinciden por consiguiente, con la propuesta institucional para este ciclo, en la que se pretende: «...impulsar una renovación significativa de las estrategias de conducción del aprendizaje de modo tal de favorecer el desarrollo del pensamiento científico y crítico, en la aproximación de los diversos contenidos de estudios» (sic).

Desde este encuadre fue considerado el instaurar la asignatura «Introducción al conocimiento de la metodología científica», como materia obligatoria con régimen cuatrimestral y una carga horaria de cuatro horas cátedra, distribuidas en bloques de dos horas cada uno, en el quinto año del mencionado ciclo. Fue pensada como una materia de acercamiento entre la teoría y la práctica de la actividad científica en los campos de la física, la química y la biología; es por eso que se nos convocó para la elaboración y puesta en marcha de una propuesta, tomando en cuenta las posibilidades de acceder a una visión diferente de la enseñanza por nuestra parte, por el hecho de haber transitado la investigación y la docencia en el área de la biología.

Dentro de este contexto y luego de numerosos ensayos y correcciones, planteamos los siguientes objetivos generales para la asignatura:

- Lograr un acercamiento a la metodología de la investigación científica.

-Estimular la capacidad de crear, analizar, asociar y reflexionar dentro de un espacio de discusión.

-Confrontar ideas previas, reelaborar conceptos y obtener conclusiones consensuadas dentro de un aspecto de discusión.

-Abordar el análisis de la actividad científica como resultado de circunstancias económicas, históricas, políticas, afectivas y casuales.

Planificación general de la materia

La propuesta programática fue distribuida en cuatro bloques temáticos y una actividad de campo integradora. Los ejes principales de cada uno de estos núcleos problemáticos fueron los siguientes:

- 1) Evolución del pensamiento científico.
- 2) La Argentina frente al desafío científico-tecnológico.
- 3) Ciencia y metodología de la investigación
- 4) Ética, ciencia y tecnología

El orden establecido para el desarrollo de estas unidades no fue lineal, sino que la búsqueda y elaboración del conocimiento, transitó un itinerario que relacionó continuamente los diferentes contenidos.

Objetivos y justificación de los contenidos

Unidad 1:

Que el alumno logre reconocerse en la evolución del pensamiento que siguió la humanidad desde la apreciación intuitiva de la realidad hasta la estructuración lógica formal, eje fundamental del cuerpo de la ciencia. Entender, a su vez, que esa evolución es emergente del contexto socio-histórico particular en un espacio y tiempo determinado.

Unidad 2:

Una vez ubicado en la perspectiva anterior surge como necesidad inmediata el comprender nuestra situación particular en lo que a quehacer científico se refiere;

nuestras limitaciones y potencialidades, la estructura administrativa que regula esas capacidades y la política subyacente a esto, cuyas intencionalidades y objetivos no siempre coinciden con la labor que regula.

Unidad 3:

Terminado el análisis y habiéndose compenetrado con un enfoque diferente, cuya intencionalidad es ampliar la capacidad de conceptualización y asociación, se encaran las formas de ataque de la problemática científica, las tácticas y estrategias que utiliza el investigador para solucionar los problemas ante los que se enfrenta, y la manera de comunicarlo correctamente para que se incorpore al bagaje formal que constituye el corpus del conocimiento científico global. Es en este nivel que se articula la bajada a la realidad en la puesta en marcha de un proyecto de investigación, que sirva de simulacro efectivo de la labor del científico, en un contexto estimulador y diferente al ámbito regular de estudio.

Unidad 4:

Por último y como mensaje final, se encara una problemática real de discusión, sobre el científico como actor social, donde debe poner en juego valorizaciones morales que escapan a su labor específica y que lo condicionan como personaje involucrado en situaciones ante las cuales se les exige un replanteo a nivel humano.

Metodología de trabajo

El método principal de trabajo en el aula, se basó en la búsqueda de técnicas que desde su concepción estuvieron orientadas hacia el logro de habilidades para la investigación crítica. Para introducir a los estudiantes en el trabajo grupal se utilizaron estrategias de sensibilización donde el juego permitió modificar conductas estereotipadas que impiden el logro de los objetivos de sociabilización propuestos. Se explicitó que, entre el profesor y los alumnos existe una especie de «contrato», donde ambas partes deben asumir el compromiso que abarca los niveles de encuadre; el institucional en cuanto a horarios, asistencia, criterios de acreditación, etc., y a nivel grupal la discusión del programa, explicitación de la tarea, metodología y criterios de evaluación..

Se los concientizó en el sentido de equipo de trabajo, cambiando las relaciones

de producción del conocimiento y destacando especialmente las características de calidad de la producción conjunta de los esfuerzos individuales dispersos; por lo que el trabajo de profesor y alumnos transformó las formas institucionalizadas de aprender, hacia una individualidad responsable del aporte de ideas y opciones operativas, en un contexto de asociación de esfuerzos y cooperación mutuas. Individualmente se instó a la reflexión personal y al replanteo de estructuras propias; se incentivó el sentido creativo y original de las diferentes personalidades, pero siempre desde una perspectiva que contemplara el entorno y las particularidades, en una situación de relación dinámica y enriquecedora.

La forma de trabajo fue diseñada de manera tal que los alumnos necesitaron tener acceso a bibliografía actualizada de distintos autores con posturas ideológicas diferentes. Por ser un programa dinámico, influido por la realidad y las inquietudes del grupo, estuvo abierto a lecturas complementarias y problemáticas de actualidad que fueron incorporándose en el curso de su desarrollo; el marco teórico brindado por el profesor, junto con el material utilizado, constituyeron dos disparadores de una forma de trabajo cuyo eje central consistió en el análisis, discusión, puesta en común, emisión de juicios críticos, resolución de problemáticas y reformulación de conceptos, dentro de un marco de libre expresión.

A medida que el grupo internalizó esta nueva forma de abordar la investigación en el aula, fue elaborado un plan de trabajo cuyo objetivo fue el intento de resolución de una serie de problemáticas reales, que cristalizaron con la búsqueda en el campo de la información necesaria para obtener las respuestas a los interrogantes inicialmente formulados. Es importante destacar que la parte fundamental de esta tarea, fue encaminarlos en la búsqueda diligente de una verdad, que se encuentra en el camino entre la pregunta y la respuesta.

Evaluación

El punto inicial desde el cual se consideró abordar el proceso evaluativo, fue el de la coherencia entre los objetivos trazados y la modalidad de trabajo desarrollada; lo que nos introdujo en el campo de las teorías mediacionales del aprendizaje, cuyas características distintivas están definidas por las relaciones que determinan que el aprendizaje es un proceso de conocimiento, donde las condiciones externas actúan mediadas por las condiciones internas.

Una vez determinado el marco teórico del proceso evaluativo a desarrollar, y tomando en cuenta la necesidad de conocer el avance individual de cada uno de los alumnos en el conocimiento, así como el incremento de la capacidad operativa a nivel de las producciones grupales, se diagramó un sistema evaluativo continuo y explícito, cuyos resultados se encaminaron a constituir una instancia de reflexión para profesor y alumnos en cuanto a su rendimiento y evolución. Por lo que la información recogida fue valorada y utilizada para tomar decisiones sobre la corrección y perfeccionamiento de la materia en sus aspectos temáticos y operativos.

La integración de los conceptos y habilidades adquiridas, se puso en juego cuando los alumnos tuvieron que presentar y defender su proyecto de investigación en un simulacro de congreso. Cada grupo contó con un tiempo limitado de exposición luego del cual se organizó el debate. El profesor asumió el rol de coordinador, regulando y encausando las inquietudes surgidas. Este producto final fue utilizado como instancia evaluativa, en la que se valoraron principalmente los objetivos planteados y su justificación, la claridad de los conceptos, la estructuración del trabajo, la aplicación de la metodología y la defensa oral de la exposición.

Resultados y conclusiones

Durante el desarrollo de la materia y como consecuencia de la dinámica grupal empleada, se evidenciaron las dificultades propias del trabajo en equipo; consecuencia de un entrenamiento en lo competitivo y no en lo cooperativo. Fue difícil que el alumno se situara en un rol protagónico respecto de las temáticas analizadas; pese a esto, la práctica y el aprendizaje conjunto de profesor alumno, permitió en gran medida superar los problemas evidenciados.

Aunque estemos lejos aún de la verdad deseada, el trabajo de práctica y reflexión que hemos asumido, nos ha permitido organizar y dar coherencia a una multiplicidad de ideas. Los resultados de esta experiencia fueron a nuestro criterio muy satisfactorios, desde el punto de vista académico y humano.

Sin lugar a dudas surgieron como fruto de una relación que pretendió trascender más allá del aula, en una concepción del científico como un individuo común, no mas ni menos que esto; influenciado por su entorno social, político y económico. Con la firme creencia en una ciencia cooperativa y al servicio de la sociedad; realizada por

trabajadores tal vez con motivaciones particulares, pero con las dificultades y logros propios de toda tarea; en fin una ciencia hecha por y para los hombres.

Desarrollo del Proyecto del viaje de campaña

Resultados y Conclusiones

Este proyecto se inserta dentro de la Unidad III de la planificación general de la materia. A los efectos de su ordenamiento se ha dividido en lo que, consideramos los aspectos fundamentales de esta experiencia:

A.- Aspecto socio-afectivo

B.- Aspecto académico

Ambas secciones se dividen en: objetivos, estructura, desarrollo, resultados y conclusiones

A. Objetivos

Objetivos Generales

-Lograr afianzar vínculos de camaradería, en un marco de responsabilidad y compromiso con la tarea y con el grupo.

Objetivos Específicos

-Adiestramiento en tareas comunitarias

-Canalización de las capacidades individuales de los alumnos

Fundamentación

En todo grupo humano existen diferencias que tienden a provocar rechazos y/o aceptación de determinadas actividades. En este caso el desafío se presentaba respecto de lograr despertar el interés y el compromiso para realizar una acción positiva para la microcomunidad formada a partir de las tres divisiones que cursaban la materia en este cuatrimestre.

Dadas las características del ambiente, exento de estímulos sociales urbanos que

constituyen la norma de vida común para los integrantes del contingente, la labor socio-afectiva, promovió que asumieran responsabilidades comunitarias indispensables , para las cuales la mayoría no poseía experiencia.

Estructuración

Por estructuración entendemos la diagramación de las actividades inherentes a la convivencia durante el desarrollo del campamento:

- Asociación espontánea de grupos (no siempre coincidentes con los equipos de trabajo académicos).

- Distribución de tareas respetando los grupos formados:

- 1.- Tareas comunitarias (afectaban a los grupos en general)

2. Tareas grupales específicas (afectaban a cada grupo por separado)

- Actividad complementaria programada: taller de orientación y navegación terrestres.

Desarrollo

Previa realización del viaje se mantuvieron charlas acerca de la organización de la acampada. En todo momento se remarcó que se respetarían las individualidades dentro de un marco de organización.

Al llegar a la Isla se autoformaron los grupos que realizaron las tareas previstas para la instalación del campamento.

Durante la tarde se comunicó el organigrama de actividades comunitarias a desarrollar, que incluían lo referente a comida, limpieza y mantención del campamento, en base al cual se distribuyeron y asignaron las tareas por carpas, las que se desarrollaron normalmente hasta finalizar la estadía.

Resultados y conclusiones

Al otorgarse tareas indispensables para el funcionamiento del campamento, cada grupo debió asumir el compromiso de trabajar para el resto, en síntesis cada alumno dejó de ser un espectador para transformarse en un protagonista, reconociendo la existencia de vínculos entre su forma de actuar y las posibilidades de mejora colectiva.

Se evidenció que comenzaron a ejercer actitudes de tolerancia hacia conductas de vida diferentes a la propia, aprendiendo a convivir con ellas.

Dadas las características del grupo adolescente, los docentes asumieron una actitud contenedora permitiendo el libre juego entre el ejercicio de sus responsabilidades y la necesidad de ser contenidos por adultos que funcionen como referentes.

B - Objetivos

Objetivos Generales

- Remarcar y afianzar los conceptos básicos que rigen las ciencias biológicas.
- Hallar el nexo entre el conocimiento teórico y el práctico en el campo.
- Incrementar la capacidad de analizar, asociar y extraer conclusiones, basándose en la observación crítica de la realidad.
- Destacar el valor del trabajo grupal interdisciplinario en la investigación científica.
- Lograr afianzar vínculos de camaradería en un marco de responsabilidad y compromiso con la tarea y con el grupo.

Objetivos específicos

- Reflexionar sobre la noción de naturaleza como suma de procesos dinámicos, relacionados entre sí.
- Lograr la resolución de situaciones problemáticas, utilizando la metodología de la investigación en las ciencias biológicas.

Los alumnos debieron cumplimentar ciertos requisitos que consideramos indispensables para acceder a la realización del viaje .

Los mismos fueron explicitados formalmente y se exigió su aprobación gradual. Este proceso de acreditación incluyó los trabajos prácticos referidos a metodología científica y la presentación de un anteproyecto del plan de trabajo de investigación sobre temáticas concernientes a la isla.

En base a esta modalidad de estructuración de lo académico se hizo hincapié en dos aspectos formales:

- a.- Estructura en lo que respecta a la formulación de hipótesis de trabajo y a la diagramación en base a estas de las secuencias correctas en la planificación de una investigación.

b.- Contenidos: referidos a la búsqueda y procesado de información apropiada para lograr la interpretación de la situación-problema específica que constituía el objetivo del proyecto. Aspecto que luego se completó durante el viaje con la toma de datos reales, observación y contrastación de los mismos para lograr concretar el objetivo planteado inicialmente.

Estructuración (Ver anexo II)

Desarrollo de la planificación

Refiriéndonos al desarrollo de la planificación se intentó en todo momento ceñirse a lo programado, estimulando el compromiso de los grupos con su tema y con el objetivo planteado. Fue imprescindible la marcación y explicitación de tiempos y la insistencia en el desarrollo ordenado de las diferentes etapas del trabajo.

Se tendió a que los grupos trabajaran independientemente, que se organizara la labor diaria y que llevaran un registro minucioso sobre las actividades desarrolladas. Los docentes cumplieron una función itinerante entre los grupos, abocándose a un área de trabajo rotativa, perdiéndose de esta manera los límites cotidianos de estructuración escolar lo que significó que los alumnos consideraran a los docentes como un grupo de trabajo, requiriendo a cualquiera de ellos para consulta como referentes indistintamente para todos los grupos.

Resultados y conclusiones

Los resultados académicos formales de esta experiencia se evidenciaron con la presentación de los trabajos de investigación concluidos. Instancia que conformó la acreditación final de la materia, en la cual fueron evaluados los aspectos estructurales y de contenidos referidos anteriormente.

Refiriéndonos a la evaluación en sí, no solo abarcó la instancia antes mencionada, sino también el proceso desarrollado durante el viaje, que fue evaluado tomando en cuenta el progreso concerniente a la materia en sí y la actitud de compromiso general para con la tarea, tanto en sus aspectos individuales como en los grupales.

Se realizó un análisis profundo de cuales fueron las dificultades evidenciadas en el desarrollo de este proyecto, tanto por parte de los docentes como de los alumnos las cuales podríamos sintetizar así:

1.- La adecuación del tiempo de asimilación de la tarea. En el sentido de la problemática de tener que homogeneizar la heterogeneidad de los tiempos de aprendizaje.

2. La adecuación correcta entre las tareas concernientes a los dos aspectos troncales de la experiencia (socio-afectivo y académico)

3.- El difícil pasaje entre la evaluación y la calificación formal de la tarea.

4. La falta de entrenamiento en el uso de la libertad de acción en la estructuración de la tarea individual.

5. La deficiencia en el manejo de conocimientos adquiridos en años anteriores.

6.- En las producciones se evidenciaron dificultades en la redacción y estructuración de los trabajos, estos aspectos fueron poco trabajados durante la cursada, por considerarlos de fácil asimilación, pero los resultados justifican una revisión de los tiempos dedicados a esta temática.

Los logros alcanzados pueden resumirse de la siguiente manera:

1.- Pudieron percibir la interdependencia entre hechos y fenómenos aparentemente no relacionados en una dimensión espacio-temporal.

2.- Lograron evidenciar que el conocimiento no se produce por adición de contenidos, sino que se va estructurando en la medida en que uno le encuentra significado a los problemas planteados y una vez resueltos estos, surge la necesidad de revisar lo hecho y buscar profundizar en nuevas incógnitas por resolver.

3.- Comprendieron la importancia y la dependencia directa entre el conocimiento teórico y el práctico, y la necesidad de interpretar el nexo dinámico que los relaciona.

4.- Revalorizaron la actitud hacia el conocimiento como fundamento interpretativo de la realidad contextual.

Trabajos Finales

(Resultados y conclusiones)

En lo que respecta a la elaboración y presentación de los trabajos finales, resultantes del trabajo desarrollado durante la cursada y principalmente como elaboración de la información obtenida durante el viaje de campaña; podríamos analizar el proceso y los resultados en diferentes componentes.

Teórico	Previo al viaje	<p>-Anteproyecto: punteo temático-operacional</p> <p>-Proyecto: estructuración final de la planificación del trabajo</p>
Practico	Durante el viaje	<p>-Inicio del trabajo:Ubicación situacional en el campo. Confrontación de estrategias teóricas con las posibilidades reales de trabajo</p> <p>-Desarrollo del trabajo: corrección. Toma de datos en base a la estructuración final.</p>
Teórico-práctico	Posterior al viaje	<p>-Análisis de datos: ponderación y elaboración de la información obtenida Resultados tendencias,contrastación final de las hipótesis de trabajo.</p> <p>-Confección y presentación del trabajo final. Estructuración formal del trabajo.Presentación corregida y acabada, valoración de la calidad en la expresión escrita. Exposición y defensa del mismo. Valoración de la síntesis conceptual.</p>

El esquema anterior corresponde al desarrollo del ciclo académico-formal, en lo que respecta a contenidos, adiestramiento en la metodología operativa y evolución en las diferentes capacidades de análisis, discusión y obtención de resultados válidos en respuesta a los objetivos planteados. Pero hay un eje fundamental, que es necesario destacar sobre el cual se articuló y desarrolló este proceso; este fue el compromiso logrado en menor o mayor medida entre alumnos y profesores. Esta actitud primordial hacia el trabajo, consistió en la importancia de incentivar al alumno en la ponderación positiva de su propia producción. El trabajo final se convirtió en una expresión personal de su trabajo, un producto creativo y original el cual sintieron que les pertenecía, un fruto de su esfuerzo y de su capacidad. Es en éste y, creemos nosotros, sólo en este contexto afectivo, que pueden desarrollarse actividades de este tipo con los alcances logrados. Nos resulta imprescindible lograr el equilibrio de la labor docente entre sus aspectos informativos y formativos, ya que surge la posibilidad de crecimiento en el aprendizaje, estimulación recíproca para docentes y alumnos, que actúa potencializando las necesidades intelectuales y afectivas, logrando de esta manera la maduración en el proceso individual del conocimiento.

Al regresar del viaje de campaña se solicitó a los alumnos que respondieran la encuesta (anexo III) de manera voluntaria y opcionalmente anónima.

El 74,5% de los alumnos optó por responderla y solo el 28% lo hizo de manera anónima.

Refiriéndonos a los dos aspectos que consideramos troncales en la realización de esta experiencia, diremos que ambos fueron contemplados en la encuesta y fueron respondidos por los alumnos de la siguiente manera.

1º Pregunta: La totalidad de los alumnos afirman haber utilizado conocimiento adquiridos durante la cursada de ICC, considerando además que sin ellos no habrían podido realizar la tarea.

2º Pregunta: Los resultados del viaje superaron sus expectativas, aun cuando estas fueran positivas, tanto en lo académico como en lo afectivo.

3º Pregunta: Reafirman la necesidad de la integración entre la teoría y la práctica:

«Además, personalmente pienso que la teoría sin la práctica es algo siempre «incompleto» (transcripción literal de la respuesta)

4º Pregunta: Destacaron como importante, la posibilidad de establecer nuevas relaciones, de afirmar vínculos de amistad y respeto.

«La sensación de trabajar para el colegio, pero fuera de él y con un compromiso de por medio» (transcripción literal de la respuesta).

5º Pregunta: Destacaron como una actitud positiva por parte de los docentes la posibilidad de accionar en un marco de libertad y compromiso, pese a que en algunos casos se encontraron desbordados por su propia capacidad de actuar libremente.

«Creo que los docentes cumplieron un papel fundamental en el viaje porque le dieron el orden y la organización necesaria sin presionar a los alumnos y dándoles la libertad que ellos necesitaban para sentirse bien.

Pienso que la parte mala no la llegué a ver quizás, porque había mucho de lo otro, quiero resaltar que el viaje fue un éxito y que los pequeños problemas que hubo simplemente fueron pequeños».

«En contra no tengo nada que decir. Pero en serio si tuviera algo que expresar lo haría sin problemas» (transcripción literal de dos respuestas).

Conclusiones generales

Sin lugar a dudas los logros alcanzados, a través de esta experiencia, dependieron significativamente del hecho de que el personal a cargo de este proyecto funcionó en todo momento como un equipo de trabajo con un objetivo claro y una manifiesta conducta de respeto y compromiso hacia la tarea grupal, que resultó en una potencialización de las capacidades individuales.

Hoy podemos decir que una de nuestras expectativas más importantes es lograr despertar al socio que tenemos y tendremos en cada uno de los alumnos de grupos venideros del mismo modo que lo percibimos en los integrantes de las tres divisiones que participaron en la experiencia, lo cual fue reafirmado en las encuestas.

En síntesis, cuando volvimos ninguno era el mismo, todos habíamos crecido.

Como resumen interpretativo de los resultados analizados proponemos el siguiente esquema interpretativo.

Reflexión final

Cuando finalizamos este trabajo, surgió como inquietud un conflicto de responsabilidades, por la calidad de la respuesta recibida y revalorizamos la importancia de la reflexión sobre nuestra propia práctica: "Muchas veces cuando no logramos que los alumnos se comprometan con la tarea es importante replantear la naturaleza de los interrogantes que les ofrecemos".

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Lic. Andrea Dippolito por su colaboración durante la realización del viaje de campaña y en la elaboración de los resultados del mismo.

Asimismo deseamos agradecer al Sr. Sebastián Cirignoli, docente de apoyo durante el trabajo de campo, y a los preceptores del Colegio Nacional "Rafael Hernández", sres. Eduardo Arizaga y Manuel Coti de la Lastra y al Sr. Ramiro Gómez, fotógrafo, por el apoyo brindado a docentes y alumnos en lo referente a la organización del campamento y durante la duración del mismo.

Bibliografía general

Argumedo, A. *Un horizonte sin certeza. América Latina ante la revolución científica-tecnológica. Introducción y conclusiones.* Ed. Punto Sur, 1987.

Asimov, I. *Breve historia de la biología.* Bs. As., Ed. EUDEBA, 1966.

Cronología de los descubrimientos. 2da. reimposición, Colombia; Barcelona, Ed. Ariel, 1992.

Asti Vera. *La metodología de la investigación.* Bs. As. Ed. Kapeluz, 1968.

Babini, J. *Ciencia y tecnología.* Bs. As. Ed. Columba, 1967.

Boido, G., Domenech, G., Espejo, A., Flichman, E., Nellni, N., Onna, A. y colaboradores. *Pensamiento científico.* Bs. As. Pro-ciencia CONICET. Programa de perfeccionamiento docente, 1990. Módulos I, II, III y IV.

Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Washington D.C., EVA, 1990. Temario año 1969, Vol. 108, Nº 5 y 6; mayo-junio.

Bunge, M. *Vistas y entrevistas.* Bs. As. Ed. Siglo XXI, 1987.

Cerejido, M. *La nuca de Houssay,* México, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1990.

Chalmers, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?.* Bs. As. Ed. Siglo XXI, 1988

- Day, R. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Versión en español autorizada por The Oryx Press; Phoenix, EE.UU. en el Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana.
- Dawkins, R. *El gen egoísta*. Barcelona, Biblioteca científica Salvat, 1985. Tomo 9.
- Díaz, E. y Heller, K., *El conocimiento científico*. Bs. As. Ed. EUDEBA, 1966.
- Gaeta, R y Robles. *Nociones de epistemología*. Bs. As. Ed. Universitaria, 1990.
- Goñi, R. y Goin, F. (Ed.). *Ciencia, Tecnología e Innovación, perspectivas y estrategias*. Comisión de Ciencias y Técnica, Cámara de Senadores, Prov. de Bs. As., 1991.
- García - García. *Aprender investigando*. Sevilla. Ed. Diada. Serie Práctica, 1991. Col. Investigación y enseñanza.
- Sacristán, G. y Pérez Gómez. *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, Ed. Morata, 1992.
- Livas Gonzáles, I. *Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación*. México, Ed. Trillas, 1986.
- Osborne, R. y Freyberg. *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de la ciencia de los alumnos*. Madrid, Ed. Narcea S. A., 1991.
- Pansza, G.M., Pérez Juárez y Moran Oviedo, P. *Operatividad de la didáctica*. México, Ed. Guernika S.A., 1986. Vol. II (4º, 5º y 6º unidad).

Anexo 1

Programa analítico de la materia

Unidad I: Evolución del pensamiento científico

Objetivo: Valorizar la interrelación ciencia-sociedad desde una perspectiva histórica.

- 1.1 - Del mito a la ciencia: la búsqueda de la verdad.
- 1.2 - Aproximación a la filosofía de las ciencias.
- 1.3 - Paradigma de la biología: el investigador científico a través de la historia.

Unidad II: La Argentina frente al desafío científico tecnológico

Objetivo: Comprender la realidad científica argentina como producto de un pasado y un presente geopolítico.

- 2.1 - Breve historia de la ciencia en la Argentina.
- 2.2 - Política científica: la problemática de la ciencia y la tecnología. El sistema científico.

Unidad III: Ciencia y metodología de la investigación

Objetivo: Recrear y aprender las formas de abordar una investigación científica. Valorar la importancia de la comunicación en ciencia.

- 3.1 - Formas de abordar una investigación: elección de un tema, análisis del problema, plan de investigación.
- 3.2 - Formas de informar e informarse: manuscritos científicos, divulgación. Reuniones científicas. Información bibliográfica.

Unidad IV: Ética, Ciencia y Tecnología

Objetivo: analizar la problemática de la responsabilidad y el compromiso social del investigador.

- 4.1 - El científico ante el problema de la neutralidad.
- 4.2 - Libertad y responsabilidad social del científico.
- 4.3 - Bioética: problemática actual

Anexo 2

Viaje de campaña

Introducción al conocimiento de la metodología científica

Orientación Biología

Lugar: Isla Martín García. Duración: 4 días en total.

Fecha: durante el último mes del curso.

Objetivos:

- 1 - Relacionar el conocimiento teórico (tomado durante la cursada) y el práctico (en el campo)
- 2 - Desarrollar la capacidad de analizar, asociar y extraer conclusiones.
- 3 - Resolver los problemas planteados a través de la metodología de la investigación científica.
- 4 - Reflexionar sobre la noción de naturaleza como la suma de procesos interactivos y dinámicos.
- 5 - Destacar la importancia, en un trabajo biológico de campo, de la responsabilidad y compromiso individual con la tarea a desarrollar y con el resto de los integrantes del grupo de trabajo.

Desarrollo

Trabajo grupal: grupos no mayores de seis personas

Primer día

- Revisión de la tarea a desarrollar y de los materiales a utilizar.
- Reconocimiento de la zona de trabajo.
- Trabajo de campo (Observaciones y toma de datos)

Segundo día:

- Trabajo de campo
- Análisis de los datos.
- Contrastación de las hipótesis planteadas.
- Redacción del informe preliminar (Resultados y conclusiones).

Tercer día:

Discusión de grupos con temas afines con el fin de contrastar los resultados obtenidos. Búsqueda de una conclusión general.

De cada grupo de grupos, se elige un expositor para que exponga el trabajo realizado al resto de los grupos con temática diferente a la de su exposición, con la finalidad que todos los integrantes de este viaje de estudio tomen conocimiento global de lo realizado en el mismo.

Temática propuesta

- 1 - ¿Por qué crece y dónde crece?
- 2 - Según lo de abajo, lo de arriba? (sustratos)
- 3 - ¿Una cuestión de tiempo? (cantera, ambiente antropogenético que dio origen a una sucesión secundaria).
- 4 - Fuera de control! (bambú, invasión de especies, competencia)
- 5 - ¿Quién soy y de dónde vengo? (Poblamiento)
- 6 - ¿Dónde pisa el hombre, qué es lo que crece? (urbanismo versus naturaleza)

Anexo 3

Encuesta ICC

Viaje de campaña Isla Martín García

- 1 - Considerás que para desarrollar este trabajo de campo utilizaste conocimientos adquiridos durante la cursada de ICC? Por qué?
- 2 - Cuáles fueron tus expectativas respecto de este viaje? Se cumplieron?
- 3 - Crees que es importante realizar actividades de este tipo? Por qué?
- 4 - A modo de balance qué fue lo más importante que te pasó en este viaje?
- 5 - Por último, mencioná una cosa a favor y una en contra sobre el desempeño de los docentes que participaron del viaje.