

# INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA F.C.F.: EL CASO DE LA ASIGNATURA "INTEGRADORA I"

## INITIATION TO THE SCIENTIFIC INVESTIGATION IN THE F.C.F.: THE CASE OF THE "INTEGRATIVE I"

Mgter. Jorge Roberto Ferrari <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cátedras de *Integradora I* e *Introducción al Conocimiento Científico* Bertoni 124 - Eldorado - (3385) - Misiones TE: 03752-45-6457 - FAX: 03751-43-1766 - E-mail: jferra@facfor.unam.edu.ar

### SUMMARY

In the career of Forest Engineering, the new "Integrative I" signature has become, in fact, in the initiation in the students' of this career scientific investigation. The subject has been structured to achieve in the students a formation in the main components of all scientific investigation: a correct analysis, interpretation and cutting of the reality to study, a careful design of the type and modality of the study and an acceptable written formulation of the investigation project. Complementarily, each student apprehends the excellent aspects that configure a good exhibition of the project in the moment of his oral defense.

**Key words:** scientific investigation; methodology; science; initiation; Forest Engineering

### RESUMEN

En la carrera de Ingeniería Forestal, la nueva asignatura *Integradora I* se ha convertido, de hecho, en la iniciación en investigación científica de los alumnos de esta carrera. La asignatura se ha estructurado para lograr en los alumnos una formación básica en los principales componentes de toda investigación científica: un correcto análisis, interpretación y recorte de la realidad a estudiar, un meduloso diseño del tipo y modalidad del estudio y una aceptable formulación escrita del proyecto de investigación. Complementariamente, cada alumno aprehende los aspectos relevantes que configuran una buena exposición del proyecto en el momento de su defensa oral.

**Palabras clave:** investigación científica; metodología; ciencia; iniciación; Ingeniería forestal

### INTRODUCCIÓN

En la carrera de Ingeniería Forestal ha sido creada una nueva asignatura que, integrando conocimientos ya adquiridos en asignaturas básicas anteriores, más el desarrollo de la visión y metodología del quehacer científico, permita a los alumnos de la carrera de Ingeniería Forestal acometer la ejecución de un estudio preliminar, un relevamiento exploratorio o una investigación científica.

Con la premisa didáctica adoptada por la Facultad de Ciencias Forestales de "aprender a aprender", la Cátedra "*Integradora I*" - que así se ha denominado esta nueva asignatura - ha encarado el trabajo didáctico en tres planos complementarios: presentación y desarrollo en forma coloquial del proceso histórico evolutivo de la ciencia humana, el trabajo de organización, diseño y ejecución de todo proyecto racionalmente encarado y la metodología

específica a aplicar para la ejecución del proyecto con el que cada alumno deberá aprobar esta asignatura.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

En el primer plano se comienza por aclarar que la terminología científica se diferencia ligeramente del lenguaje natural, que es necesario el empleo de términos técnicos y científicos apropiados a la disciplina de que trata cada proyecto y que deben eliminarse de los textos escritos términos usuales que, si bien son de uso cotidiano, no guarden el debido rigor y especificidad. Se profundiza sobre las causas históricas, sociales y culturales que han dificultado la difusión masiva del pensamiento reflexivo y el ejercicio cotidiano de la crítica y la autocrítica, así como su reemplazo por prácticas cognitivas erróneas: el oscurantismo, los prejuicios y el pensamiento dogmático..

Seguidamente se incorporan las nociones básicas de Investigación básica y aplicada, se caracterizan las modalidades investigativas exploratorias, descriptivas, explicativas y de validación de hipótesis, las cuales – a criterio de la Cátedra – reflejan las fases progresivas y evolutivas del conocimiento humano. Se alude en esta fase al paralelismo expuesto por Jean Piaget entre el proceso de la evolución cognitiva humana y el proceso evolutivo biológico, que el gran maestro denominara “Epistemología Genética” y que expusiera en su obra “Biología y Conocimiento”, también ratificado por el biólogo chileno Humberto Maturana en “El Árbol del Conocimiento”.

También en esta primera fase se desarrollan las diversas modalidades de encarar la investigación de la realidad: modo experimental y no experimental; investigaciones a lo largo del tiempo (diacrónicas) o contemporáneas (sincrónicas); estudios con pocas unidades de análisis y muchas variables (extensivos) o numerosas unidades de análisis y pocas variables (intensivos); estudios de casos, estudios estadísticos, etc., etc.

Se exponen a los alumnos cursantes las diversas tesis acerca del desarrollo del conocimiento humano, en particular la del lógico Charles Peirce – creador del pragmatismo – de los cuatro “modos de fijación de creencias”: el de la tenacidad (conocimiento innato), el de la autoridad, el metafísico (de la racionalidad) y el de la eficacia (método científico), destacando el carácter histórico evolutivo de tales etapas y caracterizando al último de los métodos por su principal mérito, a juicio de Peirce, el de la eficacia de sus procedimientos de validación de sus afirmaciones.

Se enfatiza un aspecto – a criterio de la Cátedra - aún no suficientemente valorado en las universidades nacionales: la pertinencia de los estudios que cada estudiante encara en su seno. En el marco del diagnóstico efectuado en el Proyecto de Plan Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación 2004 de la SECTIP - documento que se expone y entrega a los alumnos cursantes como material de lectura obligatoria – sobre la escasa pertinencia de numerosos estudios e investigaciones provenientes del sector de I+D nacional, se reflexiona sobre la conveniencia de reorientar las temáticas y modalidades investigativas para conferir mayor relevancia y pertinencia a los estudios que acometan en esta asignatura y en su futuro profesional.

Finalmente, en esta primera fase se expone, desarrolla y promueve la discusión de cuatro métodos de análisis de los datos provenientes de la realidad: el método analítico, el método estructuralista, el funcionalista y el método dialéctico, con la exposición del origen histórico de cada uno, de sus principales referentes y autores y sobre el carácter evolutivo de dichos métodos.

En el segundo plano comentado, la Cátedra encara una sistemática y minuciosa exposición de los componentes estructurales de todo proyecto: diferenciación conceptual entre proceso, diseño y formulación de un proyecto; la necesidad y conveniencia de la

aplicación de una metodología, apta para las tres importantes fases de todo proyecto: diseño, ejecución y control; alcance, caracterización y especificación de los problemas a resolver, formulación de objetivos, discriminando entre principales y secundarios, planificación, identificación de indicadores, distinción y jerarquización entre impacto, objetivos, actividades y tareas de un proyecto, problemática de su ejecución, seguimiento, informes de avance, conclusiones, informe final y terminación del mismo. Se incluye en este plano la problemática de la dinámica del grupo o equipo ejecutor de un proyecto, con el énfasis de la necesidad de llegar a convertir al grupo ejecutor del mismo en un verdadero equipo de trabajo, señalando las significativas diferencias entre uno y otro nivel de integración social, profesional y laboral.

Asimismo se presentan las herramientas de aplicación usual en las diversas etapas de la concreción de un proyecto: árbol de problemas, diagramas Gantt, PERT, cronogramas, planillas de presupuestación de costos.

En el tercer plano desarrollado por la Cátedra – englobando actividades que han sido apoyadas con una publicación específica - se exponen las diversas y progresivas etapas que cada alumno deberá cumplimentar para concebir, diseñar y ejecutar su proyecto, comenzando con la elección del tema a estudiar, la elección de un Profesional o Docente Orientador, selección del marco conceptual desde el cual encarará el estudio o investigación, la modalidad que adoptará, el plazo de ejecución, la modalidad y forma de recolección de datos, los sistemas de procesamiento e interpretación de la información obtenida, la formulación de las conclusiones, el análisis crítico de la contrastación entre resultados logrados y objetivos propuestos, la franca identificación y exposición de los inconvenientes encontrados y dudas que aún subsistan, confección de los informes de avance y la preparación del Informe Final y la defensa oral con la que obtendrá la aprobación académico institucional del proyecto ejecutado.

Obviamente la Cátedra permite a los alumnos cursantes la libre elección del tema a investigar, recomendando solamente la permanente consulta a alguna autoridad académica o científica de esta Facultad o de alguna institución regional de Investigación y Desarrollo sobre la temática y la modalidad de estudio decidida.

## RESULTADOS

En los cuatro años que esta asignatura se dicta, han sido encarados más de setenta proyectos, la mayor parte de los cuales han sido ejecutados exitosamente. Las temáticas han sido diversas: cuestiones silvícolas, dasométricas, tecnológico-industriales, ambientales y de turismo han concitado el interés de los alumnos cursantes. Entre otros numerosos títulos de los respectivos Informes Finales se destacan: *“Momento óptimo de cosecha de Cedro”*; *“Tabla para determinación de humedad en función del peso de madera serrada de Pinus sp”*; *“Variabilidad de semillas de Jacaratiá”*; *“Determinación de la carga turística máxima en el Parque Uruguái”*; *“Viabilidad de semillas de Toona ciliata”*; *“Calidad de las semillas de Enterolobium contortisiliquum (vell.) morong en función al tiempo de almacenado”*; *“Incendios forestales en zona de Eldorado - correspondencia con condiciones meteorológicas críticas”*; *“Determinación de costos de secado de madera aserrada del género pinus en secaderos convencionales”*; *“Impactos físicos sobre el suelo causados por la cosecha de monte nativo”*; *“Zonificación de la reserva privada «Valle del arroyo Cuña Pirú» de la Univ. Nacional de La Plata”*; *“Determinación de la edad de un ejemplar de Aspidosperma polyneuron mull. Arg”*; *“Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de la madera de Pinus elliottii y taeda entre 13 y 16 años respectivamente”*, proyectos que además han revelado correctas metodologías y alta pertinencia temática logradas por los alumnos autores. Los Orientadores de Proyecto han sido en su gran mayoría docentes de la Facultad de Ciencias Forestales, más algunos profesionales del INTA

Montecarlo y de empresas privadas radicadas en la región. La mayoría de los Informes Finales pueden ser consultados en la Biblioteca de la Facultad.

## CONCLUSIÓN

Claramente esta asignatura se ha convertido en un paso fundamental para la formación epistemológica y metodológico-científica de los alumnos de Ingeniería Forestal. Como complemento metodológico, esta Cátedra ha programado la realización de cursos-taller dirigidos a estudiantes con dificultades de argumentación y de expresión oral, de inminente iniciación.

Quien no desea razonar es un fanático  
El que no puede pensar es un idiota  
y quien no tiene la valentía de pensar es un esclavo  
WILLIAM DRUMONT

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDER EGG E., 1979, *Técnicas de Investigación Social*, HUMANITAS, Buenos Aires
- BATESON G., 1993, *Espíritu y naturaleza*, AMORRORTU EDITORES, Buenos Aires
- CEREJIDO M y REINKING L.; 2003; *La ignorancia debida*, Edit. LIBROS DEL ZORZAL; Buenos Aires.
- CHALMERS A. ,1991, *Qué es eso llamado ciencia?*, SIGLO XXI, Madrid
- DAY R., 1990, *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*, OPS, Washington, DC
- JUAN PABLO II, 1999, *El Hombre debe ocupar el centro de la gestión del trabajo* L'OSSERVATORE ROMANO, N° 12, marzo de 1999 pp. 6 (166), Vaticano
- 1988, *Encíclica Cuadragesimo Anno*, Ediciones Paulinas, Buenos Aires
- KUHN T., 1995, *La estructura de las revoluciones científicas*, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, México
- LADRIERE J. 1978, *El reto de la racionalidad*, UNESCO, EDIC. SÍGUEME, Salamanca, España
- LAZARFELD P. y BARTON A., 1984, *Algunas observaciones sobre el uso de índices*, NUEVA VISIÓN, Bs. Aires
- LÓPEZ A. 1995, *Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto*, en Buenos Aires Pensamiento Económico N° 3, Buenos Aires
- MARANGONI G., BOUZAS R. y FERRARI J., 1995, *Factibilidad de Creación de un Polo Mueblera para Exportación en la Zona de Eldorado, Misiones*, CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, Buenos Aires
- MORÍN E. 1992, *El paradigma perdido*, KAIRÓS, Barcelona
- MOSTERÍN J. 1993, *Los Conceptos Científicos*, en *La ciencia: estructura y desarrollo*, TROTTA, Madrid
- ORTEGA Y GASSET J. 1964, *Meditación de la técnica*, REVISTA DE OCCIDENTE, Madrid
- PABLO VI, 1967, *Encíclica Populorum Progressio*, Ediciones Paulinas, Buenos Aires
- SAMAJA J. 1993, *Metodología y Epistemología*, EUDEBA, Buenos Aires
- 2000, *Aportes de la metodología a la reflexión epistemológica*, en "La Posciencia, El conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad", ESTHER DÍAZ EDIT, Buenos Aires
- SAMAJA J. Y YNOVB R. 1997, *El método de investigación como componente de la praxis profesional*, mimeo, Buenos Aires
- SAMPIERI R., COLLADO C., BAPTISTA LUCIO P., 1996, *Metodología de la Investigación*, MC GRAW HILL, México