

68271



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Humanas

T.643

Especialidad en Docencia Universitaria



MARTORI, RICARDO  
La transferencia del

1999 68271

Trabajo Final

**La transferencia del conocimiento  
Zoológico a la educación universitaria y  
al manejo ambiental**




Autor. Ricardo Martori

Directora: Mirta Tarasconi de Montoya

Abril 1999

18202

|             |
|-------------|
| <b>MFN.</b> |
| Claaf       |



Dedico este trabajo a  
Liliana Aun  
por muchos años de  
consensos y disensos  
en la practica docente



## Indice

|   |    |
|---|----|
| Planteo del problema  | 1  |
| Objetivo  | 5  |
| Situación actual de la Universidad Nacional de Río Cuarto   | 5  |
| Situación del plan de estudios  | 12 |
| Planificación del curriculum de la carrera  | 13 |
| El plan vigente, su desarrollo y estructura   | 14 |
| La problemática de la transferencia de los del conocimientos generado por la comunidad académica en la formación de los egresados universitarios.       | 18 |
| La transferencia del conocimiento zoológico de los productores del conocimiento al aula universitaria. Algunos ejemplos                                 | 28 |
| Enseñar a transferir  | 32 |
| Taller 1. Relevamiento metodológico de la producción de los Herpetólogos Argentinos.  | 34 |
| Taller 2 La construcción de claves sencillas para la evaluación de la biodiversidad   | 36 |
| La problemática de la transferencia de los conocimientos generados por la comunidad académica a los administradores ambientales y promotores turísticos | 37 |
| Taller 3. Relevamiento de las aves de los humedales.  | 41 |
| Taller 4. Evaluación del estado de conservación de la fauna.  | 45 |
| Centros de interpretación de la biodiversidad   | 46 |
| Propuesta de desarrollo comunitario para la formación de centros de interpretación de la biodiversidad  | 47 |
| Curso taller  | 50 |
| Comentarios sobre algunos resultados obtenidos  | 51 |
| Algunas reflexiones finales sobre el marco teórico referencial, el aprendizaje y los contenidos.  | 55 |
| Bibliografía consultada.  | 59 |

## Indice de ilustraciones

|   |      |
|---|------|
| Organizador de modalidad y roles del trabajo. Figura 1              | 3 a  |
| Modelo de resolución lineal. Figura 2                               | 26 a |
| Modelo de resolución espiralada. Figura 3                           | 26 b |
| Diagrama de relación de conceptos teóricos disciplinares. Figura 4  | 28 a |
| La transferencia del conocimiento. Figura 5                         | 29 a |
| Características y resolución de situaciones problemáticas. Cuadro 1 | 33 a |
| Modelo de talleres 1y 2. Figura 6                                   | 33 b |
| Modelo de talleres 3 y 4. Figura 7                                  | 39 a |
| Modelo de organización de los centros de interpretación Figura 8    | 49 a |

## Planteo del problema

Este proyecto se enmarca en reflexiones y ensayos pedagógicos de más de diez promociones de alumnos de la carrera Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas, que cursaron zoología de vertebrados, y que con distintas inquietudes me acompañaron, en el propósito de encontrar algún sentido trascendente en el aprendizaje de la sistemática e historia natural de este singular conjunto de animales, tal vez me queden dudas de lo que los alumnos realmente aprendieron, pero me queda la certeza de lo que yo aprendí de ellos.

Del análisis de las evaluaciones de varios años de dictado de esta asignatura se pudieron hacer las siguientes observaciones: 1) El principal obstáculo que se detectó para lograr la integración de los contenidos no era sólo la dificultad del manejo de la terminología y teoría específica, sino que también la dificultad en la comprensión significativa de los conceptos. 2) No se lograba modificar las opiniones que traían los alumnos, y solamente incrementaban durante el curso la información extraída de los libros de texto que seguramente se perdía con el transcurso del tiempo. Lo que el docente impartía como explicación teórica y el desarrollo de las clases prácticas no alcanzaba para cambiar la percepción del alumno sobre el mundo natural que lo rodea. 3) Los alumnos suponían que la información recibida era definitiva y acabada y no tenían idea de como se producía. 4) Se destacó era la incongruencia entre lo que se enseñaba y lo que resultaba significativo para el desarrollo de la formación profesional de los alumnos.

Lo que principalmente se enseñaba eran los contenidos de los libros de texto y su selección dependía de la importancia relativa que se le asignaba a cada unidad, estos eran los conceptos de cultura general zoológica que tradicionalmente se suponía que deberían "verse".

Este término ver es usado comúnmente en el léxico de los docentes cuando se refieren a los contenidos y significativamente denotan la relación de los alumnos con los conocimientos, ellos ven muchos temas, que se seleccionan porque se supone que son la síntesis de la disciplina considerada. 5) La falta de interés y poca motivación de los alumnos. 6) La desigualdad de intereses de los alumnos, ya que muchos de ellos ya han decidido la tendencia disciplinar a seguir, y como son alumnos cautivos de un plan de estudios que no permite opciones, para algunos los contenidos de zoología eran insuficientes y para otros eran excesivos.

En síntesis a los futuros generadores del conocimiento se les **instruía** en los contenidos conceptuales de la disciplina pero no se los **educaba** en los principios metodológicos de la producción del conocimiento.

Estos aspectos se tuvieron en cuenta en la elaboración de una nueva planificación, estructuración y jerarquización temática de los contenidos, también se implementaron estrategias considerando las posibilidades de asimilación significativas por parte de los alumnos, para ello rescatamos la forma de pensar en el plano disciplinario, revalorizando el enfoque epistemológico de la disciplina.

Nuestra intención en ese momento fue replantear el enfoque de la selección de contenidos, de forma totalmente intuitiva o tal vez apelando inconscientemente a nuestros modelos de aprendizaje y decidimos que la planificación del curso debería reflejar las actividades centrados en problemas que los egresados y profesionales resuelven en su actividad diaria y entrenarse en esos saberes y habilidades, y seleccionar los contenidos teóricos pertinentes a los problemas a resolver, todo el resto de la información que veían y luego olvidaban los eliminaríamos porque nos hacía perder el tiempo que era necesario para trabajar y pensar.

Lo que se enseña de los libros de texto es ajeno y lejano al contexto del aula, no se sabe ni quien ni como se generaron ni con que recortes y transformaciones se plasmaron en el texto. El texto será útil como referencia mas adelante cuando tengamos un criterio para seleccionar sus contenidos, pero centraremos prioritariamente nuestra atención sobre los problemas regionales y los trabajos originales de quienes los estudian y trataremos de transferir sus resultados a nuestros problemas.

La propuesta que se les planteó fue centrar el trabajo en los aspectos metodológicos que son comunes a varias disciplinas de las ciencias biológicas como la obtención de la información, su procesamiento y su comunicación y transferencia.

Estos aspectos no habían sido considerados en ninguna otra asignatura del plan de estudios anteriormente y la mayoría de los alumnos nunca habían leído un trabajo de investigación ni habían realizado un informe formal de un proyecto de investigación.

Luego en una etapa mas avanzada de nuestra búsqueda tuvimos acceso a trabajos de investigadores de las Ciencias de la Educación que nos permitieron categorizar, fundamentar y modificar a nuestras ideas previas.

Asumimos la postura de Gallager (1994) donde los roles de docentes y alumnos cambiaron de una relación de fuentes de conocimiento y tomadores de información a una función de docentes planificadores reflexivos y alumnos tomadores de decisiones,



sustituyendo el concepto basado en índices de inteligencia, asociación, habilidades de razonamiento y desarrollo de la memoria por los conceptos de aprendizaje basados en interacciones del individuo con su ambiente, desarrollo de estructuras de conocimiento, redes de hechos, asociaciones, generalizaciones y también reconocimos a Expertos y Novicios en el entramado social y gradual de la adquisición del conocimiento.

Como lo afirma, Ausubel (1978) consideramos que el aprendizaje significativo se obtiene cuando el aprendiz logra establecer relaciones entre la idea nueva y la estructura cognitiva que posee, produciendo modificaciones en sus conocimientos.

Ontoria (1992) utiliza el término "*aprender a aprender*" cuando discute la utilización de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje, las nuevas estructuras que se desarrollan permiten valorar las distintas situaciones y tomar decisiones, luego de reflexionar sobre los hechos, conceptos, situaciones y experiencias, de las consecuencias que implica aceptar o comprometerse con la nueva estructura.

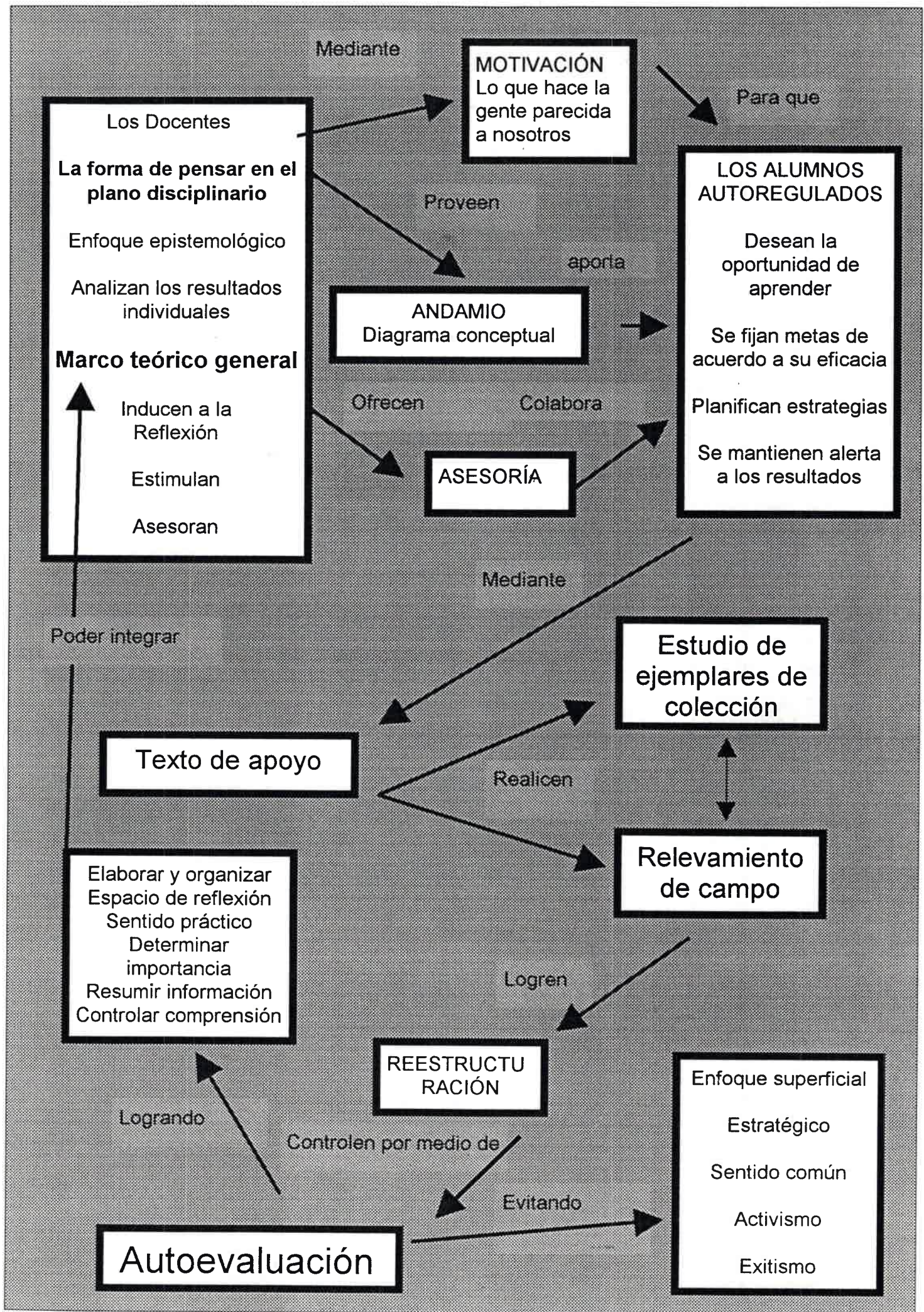
Ausubel sostiene, según Ontoría (1992) que la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide acerca del significado del material nuevo y de su adquisición y retención y que las nuevas ideas adquieren significado solamente si pueden referirse a conceptos pre existentes. Si el material nuevo entra en fuerte conflicto o no se conecta con la estructura existente esta no puede ser incorporada. El alumno debe tener el tiempo de reflexionar sobre el material para poder establecer las semejanzas y discrepancias de cada estructura.

Ausubel también reconoció el predominio del aprendizaje memorístico en los procesos educativos y cuestiono el aprendizaje por descubrimiento como alternativa superadora, en cambio indica que en el aprendizaje significativo existe una intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los ya existente. Se relacionan los hechos, objetos o experiencias. Tanto el aprendizaje memorístico o repetitivo como el significativo puede ser por descubrimiento, según la aplicación metodológica.

El aprendizaje significativo lo facilitamos con el uso de los organizadores previos. Estos funcionan como puentes entre los nuevos conocimientos y los previos, y se presentaron en tres fases: 1) Presentación del organizador, 2) Presentación del material de aprendizaje. 3) Potenciación de la organización cognitiva para probar la relación entre el material y las ideas previas.

En la presentación del organizador ( FIGURA 1 ) se explica la metodología del trabajo, utilizando un mapa conceptual, donde están planteada la modalidad de la tarea,







los roles de alumnos y docentes y las metas propuestas, que serían utilizados como entorno de apoyo o andamiaje en el sentido de Nickerson (1995). Los docentes potenciamos la organización cognitiva al definir la forma de pensar en el plano disciplinario, establecimos las referencias del marco teórico general y motivamos a los alumnos a reflexionar sobre la tarea y sobre su conocimiento. Al presentar este esquema compartimos con el curso la experiencia de otras promociones, señalando también, los aspectos negativos que habíamos notado en otras oportunidades, como el enfoque superficial de los temas, y el activismo, entre otros que atentaban contra el logro de las metas propuestas.

También experimentamos una estrategia motivacional inspirados en Gibson y Shute (1994) *"Nosotros aprendemos desde otra gente, no tanto por la imitación consciente sino mas bien por pertenecer a un club que nosotros vemos como parecida a nosotros mismos"*

Como la idea generalizada de los alumnos es que el conocimiento esta en algún libro o en la cabeza de los docentes y aprender consiste en extraerlo, no aceptan que no se sepan cosas y visualizan a los productores de conocimiento como seres lejanos y exóticos, por esta razón se dio importancia a lo que cada alumno pueda interpretar del material que les provee información de primera mano como los informes originales que denominamos texto de apoyo, la información empírica que surge de las colecciones de museo y del relevamiento de campo. Los preconceptos de los alumnos son modificados con la propuesta del docente y luego confrontados con los materiales tratados en el taller deberán ser reconstruidos al elaborar los informes de los temas tratados.

Algunas de las razones que dificultan el proceso pueden encontrarse desde el marco teórico propuesto por Entwistle (1988) en su clasificación de estilos ( holístico y serial ) y enfoques ( superficial, profundo y estratégico) de aprendizaje y que tienen mucho que ver con los contenidos.

Muchos estudiantes, aunque se sienten muy motivados caen en el activismo, trabajando intensamente desde un nivel de sentido común pero sin cuestionamientos teóricos. Para evitar esto proponemos un sistema de auto evaluación que consiste en la solución de situaciones problemáticas, se trató de establecer cuales eran los objetivos de la misma, dándole mas importancia a la verificación y presentación de la tarea realizada y minimizando la figura del examen tradicional.

Durante este proceso de reestructuración y autoevaluación se verifica la eficiencia de las microestrategias, Monereo (1990), tales como estrategias de repetición, de

elaboración, de organización y de regulación, que fueron ensayadas durante el desarrollo de cada uno de los temas propuestos.

Al llevar a cabo la reflexión sobre cómo se elabora el conocimiento, se determina la importancia de los contenidos y estrategias, pasado el tiempo es muy probable que muchos de los datos que no son usados frecuentemente se olviden, pero los procedimientos para recuperarlos pueden quedar incorporados.

Un aspecto interesante es la negociación curricular, cuando se discuten los contenidos mínimos de la asignatura contra los intereses concretos de los alumnos, estos últimos se concentran en temas de conservación y protección del ambiente, desde una posición ingenua o de sentido común. Se nota una impronta de lo que se puede denominar la “ *onda Custeau* “ inspirado en los espectaculares salvatajes de la naturaleza con yates y helicópteros, con fuerte impronta romántica y poco académico que se conoce como “ *ecologismo* ” y el resto de los alumnos tienen intereses concretos en el conocimiento de la diversidad biológica.

Independiente de la postura tomada por los alumnos de proteccionista ingenuo o científico, ofrecemos la opción académica que presenta la problemática de la conservación desde el punto de vista de la ciencia, rescatando los aspectos estratégicos y epistemológicos de la investigación, que a todos les sirve para explorar las diversas dimensiones del mundo natural que les rodea.

### **Objetivo**

**Desarrollar estrategias que permitan transferir el conocimiento académico, generado en los proyectos de investigación zoológica, al aula universitaria, evitando tanto la descontextualización de la información como el acartonamiento científicista.**

### **Situación actual de la Universidad**

Las actitudes que el docente asume en el aula están influidas por su inserción como docente e investigador en la comunidad universitaria y de la manera que se articula con el poder y con los intereses hegemónicos. El simple hecho de seleccionar una bibliografía o una metodología didáctica puede tener consecuencias, pero como en la Universidad la docencia es considerada un valor menor se dispone de relativa libertad para experimentar informalmente en este ámbito, porque la lucha por el poder y la



acreditación de logros no se lleva a cabo en el campo de la enseñanza sino en la investigación y conducción académica y la lucha se centra en la disputa por los recursos económicos para la investigación.

El funcionamiento universitario es un tema polémico y no se lo puede abordar si no se lo vincula a la responsabilidad del estado con el derecho a la educación, y también con el rol de la Universidad en la democratización de la sociedad. Esta problemática tiene aspectos técnicos, de eficiencia o de uso racional de los recursos, pero innegables aspectos ideológico-político que no han sido atendidos en su justa medida.

El rol de la Universidad en el contexto social puede ser ideológicamente definido desde dos ópticas diferentes, que implican dos modelos de Universidad diferentes, (Hidalgo, 1993). Para unos es la Universidad de producción, donde la capacitación es un insumo y el egresado el producto final, su meta es producir profesionales para el mercado del trabajo, los que propician este modelo poseen un fuerte sesgo economicista, y los funcionarios de los gobiernos lo avalan con acciones directas como restricciones presupuestarias, limitación de recursos para la investigación y la escasa participación en acciones conjuntas de la Universidad con los gobiernos.

La otra Universidad es el vehículo de formación de ciudadanos libres, aptos para integrarse en una sociedad democrática, una institución creadora de conocimiento para el conjunto de la sociedad. El rol de la Universidad pública es producir conocimientos mediante la investigación y transferir ciencia, tecnología y cultura a la sociedad.

La capacitación del ciudadano libre, le permitirá captar la realidad, comprender su problemática y proponer los instrumentos para la superación desde una postura académica y crítica.

La investigación tanto básica como aplicada, como el desarrollo de las artes es fundamental porque transfiere nuevos conocimientos a la enseñanza, superando los modelos prestados y permite crear las condiciones para un desarrollo autónomo de la capacidad creativa.

El traslado a la sociedad del producto intelectual se realiza por medios indirectos, difícilmente evaluables, pero presentes en los cambios de actitudes y aptitudes de buena parte de los egresados universitarios. Algunos otros de estos beneficios intangibles son la oportunidad de descubrir talentos, el impacto sobre las generaciones futuras, proporciona flexibilidad laboral a la fuerza de trabajo, genera oportunidades para la investigación básica, posibilita mayor cultura política, y genera y reproduce conocimiento que es el mayor factor de crecimiento y desarrollo social.

Según cada postura, la opinión sobre los principales temas de la problemática universitaria difieren significativamente, para el enfoque economicista la evaluación de la calidad se verifica por la capacidad de inserción laboral de los egresados, para el segundo modelo está dado por la rentabilidad social de los egresados. Al opinar sobre la autonomía, para el primer enfoque la autonomía no existe porque depende de las exigencias del sector productivo, y la Universidad pierde su capacidad de decidir que enseñar y que investigar, para el segundo enfoque es fundamental por la necesidad de generar un pensamiento autónomo frente a las presiones del poder económico y del estado para proveer a la sociedad de un pensamiento científico que es una de las expresiones más elevadas del hacer humano.

En cuanto a las posturas sobre la investigación, la primera postura no le asigna importancia salvo que esta atienda las exigencias tecnológicas del medio, la Universidad enseña de prestado y depende tecnológicamente del exterior desarrollado. Para el otro enfoque ésta es básica porque a través de ella se crean los conocimientos que nutren a la enseñanza, participa en el desarrollo de la ciencia y técnica regional y se conecta con el mundo intercambiando información.

Otro concepto importante es el de eficiencia, la postura tecnocrática reduce el problema a la racionalización de costos, estableciendo relaciones cuantificables entre los medios invertidos y los productos. Para el segundo enfoque comprende un conjunto de funciones educativas, de capacitación, investigación y desarrollo, el análisis costo beneficio no da cuenta de los saberes, quienes defienden una Universidad que educa a los jóvenes sin otro requisito que su capacidad y responsabilidad, que investiga con calidad y distribuye su producción al tramado social con equidad, sostiene un modelo de sociedad basado en el desarrollo.

Por todo lo antes expuesto no cabe duda de cuál es la opción de nuestra institución, total y excluyente comprometida con el modelo escuela tecnológica y extensionista y totalmente ajena al compromiso educativo. En los últimos años esta tendencia hacia la instrucción y no hacia la educación se ha puesto de manifiesto al evaluar a las unidades académicas solamente por la cantidad de alumnos por docente, premiando a los cursos multitudinarios, independientemente de la calidad de la tarea educativa que se realiza en el aula.

Por esta razón, cuando planteamos las situaciones de trabajo en taller, con un modelo de educación personalizada donde cada docente puede conocer al alumno, conversar con él e indagar cuáles son sus dificultades y buscar en conjunto las



soluciones a problemas a nivel de personas y no de masas, somos considerados docentes ineficientes por el índice resultante de dividir los puntos de dedicación docente por la cantidad de alumnos atendidos.

Bourdeau y Wacqueuant (1995) se preguntan cuáles son las condiciones sociales que regulan la competencia entre los productores de conocimientos, y definen al campo de la ciencia con las características de los campos sociales, con sus relaciones de fuerzas, sus monopolios, sus luchas y sus intereses. Este campo es un lugar de luchas, que no es el plácido ámbito de la “Comunidad Científica” donde reina la competencia pura y perfecta de ideas.

Por esto los juicios sobre la calidad o las capacidades de un miembro o aspirante de este campo están contaminadas por la posición que ocupa, porque todas las prácticas tienden a la adquisición de autoridad, que reviste una característica dual, donde conviven el interés por adquirir el conocimiento con la lucha por la adquisición de la autoridad.

De una definición rigurosa del campo científico como espacio de juego donde se encuentran comprometidas las posiciones científicas se desprende que no se pueden distinguir los elementos puramente científicos de las estrategias sociales, donde es imposible aislar los componentes científicos “puros” de los políticos. (Bourdeau y Wacqueuant, 1995)

La lucha en este campo es por un capital social denominado autoridad científica, que puede ser convertido en otros tipos de capital, y tiene como característica esencial que los productores solo tienen como clientes a sus propios competidores, y se debe esperar el reconocimiento del valor de sus productos de sus competidores que no son proclives a convalidar sin discusión.

En esta lucha donde cada uno debe imponer su autoridad y la legitimidad de sus productos y además existe la necesidad de imponer una definición propia de ciencia, de cómo delimitar los campos de los problemas, y los métodos que se pueden aplicar legítimamente, y por consiguiente ocupar una posición de legitimidad en el campo delimitado.

En el campo científico no existe ninguna instancia que legitime el poder, esta se obtiene de la fuerza que poseen los grupos, convirtiéndose en juez y parte en los conflictos por la hegemonía del campo.

La estructura del campo científico se define en cada momento por el estado de las relaciones de fuerza entre los grupos en lucha, y su transformación es producto de las

estrategias tanto científicas como políticas de conservación y subversión de los grupos que según la estructura del campo y la posición que ocupan en el mismo.

Un papel preponderante en el control lo desarrollan también las revistas científicas que operan en función de los modelos dominantes de la ciencia oficial y consagran sus realizaciones, mientras que los productos que por diferentes razones no acuerdan con el modelo, son rechazados o autocensurados a causa de las normas editoriales que definen lo publicable.

Las publicaciones y las presentaciones a congresos son un tema de fundamental importancia en la lucha por la supervivencia en el sistema académico y factor de gran importancia además de la participación política para adquirir poder en el sistema académico, pero estos temas no son tratados en la curricula de grado y la mayoría de los alumnos llegan al final de su carrera "científica" sin conocer los elementos básicos de acreditación en su carrera.

Todos estos aspectos socio políticos son totalmente ignorados por los alumnos, que se han formado en la asepsia científica de la Universidad por un lado y la pseudo ciencia de los documentales televisivos por otro, que deforman la perspectiva del rol que le compete y las habilidades y conocimientos que son relevantes para sobrevivir en un mundo cada vez mas competitivo.

Recientemente fui gratamente sorprendido por una publicación periódica producida por The Herpetological Leage, una de las organizaciones de mayor prestigio se esta rama de la investigación en zoología, que dedicó el fascículo de Junio de 1998 a los puntos de vista contemporáneos sobre la educación en herpetología donde en trece artículos escritos por destacados investigadores de la disciplina discuten diversos aspectos de la transferencia del conocimiento, desde aspectos relacionados con museos y jardines zoológicos, a programas de enseñanza para distintos niveles de alumnos graduados.

Una importante porción de los artículos esta dedicada, al entrenamiento de los jóvenes investigadores en la acreditación de los productos de la investigación en las reuniones científicas y principalmente en las revistas periódicas con un análisis detallado de la estructura formal de las presentaciones y de los mecanismos de referato.

Este aspecto de entrenamiento para la producción, desde el punto de vista estrictamente académico es esencial en la formación del egresado.

La otra gran problemática universitaria es qué investigar, el dilema se plantea entre ciencia básica y aplicada, y la aplicabilidad inmediata de un conocimiento producido.



Esta discusión también falta en el aula universitaria, y cuando se realiza una vista retrospectiva de la ciencia de este siglo, se observa que el modelo de gran ciencia que hoy conocemos aparece recientemente a fines de la segunda guerra mundial, con el desarrollo de un modelo de ciencia que replicaba el diseño de producción industrial, de desarrollo en gran escala, especialización y organización jerárquica y los estados deciden invertir en ciencia y tecnología por los efectos que produce sobre la economía, las capacidades militares y la posibilidad de prestar mejor atención a las demandas sociales.

En este proceso se pueden distinguir tres períodos, el primer período se caracterizó por el cuidado de la ciencia y los políticos dejaban la orientación de la investigación a los científicos, el modelo predominante era la investigación básica y la meta era la excelencia. Se creía que la ciencia era buena para la sociedad pero los beneficios no se podían transferir linealmente.

El segundo período se caracterizó por las demandas de la clase política a los científicos con la finalidad de resolver problemas, y el modelo promocionado fue el de la investigación aplicada, y a la asignación de recursos según excelencia se le asignaron otros relativos a la relevancia o pertinencia social de los proyectos.

En el tercer período la ciencia ha accedido al plano de la política, principalmente en los países centrales, actuando como principal impulso de las capacidades competitivas, donde problemas como los ambientales, la preservación de los recursos naturales, la alimentación, la salud o la informática, muestran facetas múltiples donde resulta difícil separar las dimensiones involucradas y que se caracteriza por el cambio de un modelo de oferta a un modelo de demanda de las que se pueden recuperar tres procesos: primero una compleja y contradictoria comprensión de parte de las autoridades del funcionamiento de la ciencia, forzando a los investigadores a obtener resultados inmediatos; segundo a una diferenciación creciente de los actores involucrados en el que hacer de la ciencia y la técnica y por último una compleja y contradictoria comprensión por parte de los científicos con respecto a la función social de su trabajo.

Según Albornoz (1996) la última década de este siglo se presenta un nuevo escenario de tendencias globalizantes. En el plano de la ciencia y técnica estas parecen manifestarse con mayor intensidad que en otros planos y la ciencia y la tecnología se han convertido en el motor del crecimiento económico como en los casos de los campos de la biotecnología, química, informática, nuevos materiales, entre otros temas y las interacciones entre la ciencia, tecnología educación superior juegan un papel central.

La capacidad de formular políticas está asociada con la capacidad de formular diagnósticos sobre la realidad nacional y la implementación de modelos innovadores. Un modelo nuevo de producción del conocimiento, con principios organizadores diferentes y dotado de una racionalidad propia que indica que el incremento de la cantidad de productores potenciales y la diversificación de los requerimientos de conocimiento autorizado, están creando las condiciones para la generación de conocimiento influido por la masificación de la enseñanza universitaria, que a su vez ha modificado el campo de la investigación.

El modelo clásico se ajustaba a una práctica científica que establecía las normas cognitivas y sociales que debían ser seguidas en la producción, legitimación y difusión de los conocimientos. En el nuevo modelo la producción se lleva a cabo en los contextos de aplicación y está destinada a brindar utilidad a otros actores sociales, por lo que está sujeta a concertación y negociación.

Otra de sus características es la transdisciplinariedad, que supone un consenso teórico previo que trasciende los planos disciplinares y se debe a que el enfoque de la investigación está centrado en problemas que implica la construcción de estructuras teóricas, métodos y prácticas adecuadas para su resolución.

La evaluación del conocimiento ya no se restringe a los pares, basado en el criterio de excelencia, se utilizarán conceptos tales como pertinencia, utilidad, eficacia, aceptabilidad social, e impacto entre otros. En el antiguo modelo la creatividad individual era el motor del conocimiento, en el nuevo esta se presenta como un fenómeno colectivo que subsume las contribuciones individuales como parte del proceso.

En esta caracterización macropolítica de la Universidad tiene directa relación con los quehaceres diarios del docente en el aula, por la valoración institucional de la cantidad sobre calidad, de la instrucción sobre la educación, al no valorar la educación personalizada y reflexiva.

Las políticas de financiamiento de la investigación también favorecen el desarrollo de temas de importancia para los grupos de poder económico regional, guiados por concepciones puramente extensionistas, utilizando a la Universidad como una agencia de servicios y no como una institución educativa y de generación de conocimientos.

La estructura y el compromiso político de la institución dificultan la transferencia de la producción porque se priorizan los intereses de los grupos del poder sobre los de los investigadores que deben desarrollar sus tareas desde la iniciativa personal superando

las dificultades que la situación general del país y las autoridades les generan.

### **Situación del plan de estudios.**

Aunque es evidentemente necesaria una formación teórica en la Universidad la currícula universitaria debería ir mas allá, a la raíz epistemológica de la teoría no conformándose con el aprendizaje de las teorías sino también lograr comprender los tipos de razonamientos que las generan.

A pesar de esto Arredondo ( 1981 ) descubre luego de analizar una extensa lista de documentos curriculares, que la mayoría de los diseños se refieren a propuestas y planteamientos generales y que se presta mayor atención a la estructura y muy poca a la implementación y evaluación de los planes de estudio, y son pocos los trabajos integrales sobre todas las instancias del diseño.

El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Biológicas se generó sin ningún tipo de análisis didáctico, la estructura básica fue tomada de otros planes vigentes y se incluyeron materias que estaban siendo dictadas en la Universidad, casi todas en ciencias duras, Física, Química y Matemática, que aportan conceptualmente muy poco a la formación de los biólogos pero que obligan a los alumnos a realizar enormes esfuerzos y en muchos casos abandonar la carrera.

El núcleo de materias biológicas fue creciendo y adecuándose a las necesidades del alumnado, implementando nuevas formas de enseñanza y actualizando los contenidos como expresiones individuales de los docentes progresistas pero nunca como una planificación institucional, y no existe a nivel de la facultad o departamento ninguna instancia de control o evaluación de la formación integral de los egresados.

La planificación educativa debería tener como meta definir el curso de acción, proponer estrategias y determinar recursos para prever el desarrollo de los procesos educativos. Esta planificación posee varias dimensiones, como la social porque esta dirigida a extensos grupos humanos, una dimensión técnica porque se supone la utilización de conocimientos organizados, una dimensión política porque precisa un marco jurídico que lo respalde, una dimensión cultural porque posee un sistema de valores y dimensión prospectiva que al incidir en el futuro propone planteamientos inéditos y nuevas realidades. (Llanera et al. 1981 ), pero en el caso de nuestro plan de estudios todo funciona en espacios estancos, sin ninguna vinculación entre las asignaturas ni con el perfil del egresado.



En este contexto de planificación, Taborga (1980 ) propone una serie de pasos como: captar la realidad, definir valores, diagnosticar la realidad, pronosticar la proyección futura de la Universidad, determinar la factibilidad de acción en la realidad universitaria, elaborar, ejecutar y evaluar los planes, elementos estos ausentes en nuestra realidad.

### **Planificación del Curriculum de la Carrera**

Las definiciones de curriculum son diversas y solo mencionaré algunas que pueden ser útiles para este momento del desarrollo, como lo define Arredondo ( 1981 ) es el resultado del análisis y reflexión sobre el contexto, del educando y los recursos, es la definición de los objetivos educativos, la especificación de los medios y procedimientos para asignar racionalmente los recursos humanos y materiales de manera que se logren los fines propuestos. Johnson ( 1970 ) agrega a esta definición algunas otras consideraciones como que el curriculum indica qué se debe enseñar, además introduce el término “instrucción”, incluye los procesos psicológicos del estudiante y la forma como éste aprende, y considera al curriculum como un determinante de los contenidos y de las actividades que se desarrollarán en el curso y por último como una representación formal de la estructura de las disciplinas.

La categoría de análisis de la práctica profesional ha sido de importancia central en los diseños curriculares, entre los conceptos mas frecuentemente considerados se encuentran las tareas del campo laboral, la congruencia entre profesión y problemática social, las relaciones de la profesión con el desarrollo científico y tecnológico y con otras áreas del conocimiento, la delimitación del espacio social para la práctica social, y el número de personas que pueden participar de la práctica.

La categoría de análisis de la interdisciplinariedad ha producido posturas divergentes, rescatando por un lado la ventajas de disminuir el parcelamiento disciplinar y superposición de temas, intentando facilitar así la integración cognitiva y por otra parte generando dificultades administrativas y conflictos interpersonales que este tipo de estructura genera, especialmente cuando no se le provee al docente los medios de infraestructura necesarios.

El docente ha sido integrado como poseedor de conocimiento en cada asignatura, desligándolo del plano de la práctica profesional y social . Los estudiantes han sido poco considerados, se los tiene en cuenta desde la perspectiva de la orientación profesional y de la posibilidad de inserción laboral pero no tanto como un elemento activo y responsable del proceso educativo.

## **El plan vigente, su desarrollo histórico y estructura.**

El plan de estudio del profesorado y licenciatura en Ciencias Biológicas, es antiguo y su estructuración data de los primeros años de la Universidad. El Departamento de Ciencias Naturales, se estructuró y creció sobre la base de las necesidades académicas del plan del Profesorado y el plan de Licenciatura en Ciencias Biológicas fue diseñado pocos años después y que ha funcionado durante casi veinte años con muy pocas variaciones.

Estos dos planes de estudio se han desarrollado compartiendo alumnos y asignaturas en común, llegándose a considerar al profesorado como un grado intermedio en la carrera del licenciado y también como una interesante salida laboral. Esta mezcla de carreras han dificultado y todavía hoy complican la clara definición de los perfiles profesionales y los marcos epistemológicos de ambas carreras.

Cuando se analiza el plan vigente uno se puede hacer la siguiente pregunta: Qué es un profesor y un licenciado en Ciencias Biológicas ? o que van a hacer después de egresados estos profesionales ?

No existe un análisis sobre la pertinencia de los contenidos y habilidades de la formación académica de los futuros comunicadores de conocimientos biológicos, los profesores ni los productores de conocimiento, los licenciados.

Otro aspecto que llama la atención es la ausencia de materias humanísticas, tanto de corte social, histórico o epistemológico que prepararían al alumno para la comprensión de la realidad de enseñanza y los planos disciplinares de los contenidos a desarrollar

El perfil profesional del egresado está fuertemente condicionado por la política institucional según cómo se fundamente la carrera y se definan sus incumbencias. En el caso particular de los profesorado esta demarcación profesional no es tan difícil de realizar y las delimitaciones de los campos de acción son relativamente claros, salvo la problemática que generan los institutos no universitarios y la discusión del rol de la Universidad como ente habilitante o nivelador .

Gonzales (1978) distingue al profesional universitario de cualquier otro profesional porque el primero abarca el conocimiento de la actividad específica además de las bases culturales, científicas y filosóficas del campo disciplinar y presenta un listado de características que definen al profesional universitario donde destaca cualidades como dedicación, compromiso, vocación, competencia, ética, entre otros. Arnaz ( 1981) define los componentes del perfil del egresado, proponiendo la



especificación de las áreas de conocimiento, la descripción de las tareas que realizará en tales áreas, la delimitación de los valores que acreditarán su buen desempeño y el listado de destrezas que deberá desarrollar.

Galzman y De Ibarrola (1983) proponen la manera de definir las actividades del profesional y las áreas de conocimiento que necesita para su desempeño a través de la investigación de las exigencias del medio donde desarrollarán su actividad. Se pueden detectar tres grupos de elementos: 1) Las necesidades y problemas detectados 2) El mercado ocupacional 3) Las disciplinas que pueden aportar elementos para la solución de los problemas.

Dándose tres niveles en la transmisión de estos conceptos desde el conocimiento científico arraigado en el discurso de la comunidad científica, con su contexto y pertenencia histórica, al conocimiento académico ahistórico y descontextualizado, como el discurso de los textos, a la situación didáctica donde el docente interactúa con el alumno por medio del objeto de estudio, pasando de objeto enseñado a objeto aprendido. ( De Longi 1995 )

El interrogante, es cómo impregnar dicha interacción del espíritu de la indagación científica y elevar el nivel de tratamiento de los temas de la ciencia de lo cotidiano, generando situaciones que permitan lograr la recontextualización del conocimiento y recuperar su dimensión epistemológica.

Tal vez una vía que debería ser estudiada, es la del desarrollo de métodos procedimentales especiales, que permitan reconstruir en el aula una epistemología particular opuesta a una interpretación informativa de la ciencia.

En estos enfoques globales donde se tiende a integrar todos los conocimientos se corre el riesgo del enfoque reduccionista donde pierden relevancia los fenómenos particulares de las Ciencias Biológicas y también los temas globalizadores, se puede llegar a perder la esencia de la investigación científica, que es sobre dominios acotados.

Hasta aquí doy cuenta de la realidad de la planificación oficial con la que fue gestado el plan de estudios, en contrario de esta tendencia, Stenhouse (1991) sugiere un modelo curricular de marco flexible con espacios para la experimentación en la práctica lejos de los marcos institucionales rígidos que no permiten a los profesores moldear su propia práctica.

Este es el modelo que hemos utilizado de guía para planificar el desarrollo de nuestras actividades y se convierte en un marco de energías creadoras estimulantes, y



diferenciamos a esta propuesta de la tradicional mediante las posiciones epistemológicas, psicológicas y educacionales que las distinguen, porque la idea de curriculum supera largamente el concepto de plan de estudios al que tradicionalmente se lo ha homologado.

Si queremos proyectar una determinada visión de una parcela del conocimiento y que esta se plasme en el proceso de aprendizaje y que se refleje en la practica educativa, estas ideas deben estar plasmadas en selección, presentación y estructuración de los contenidos del curriculum y que refleje la identidad personal y profesional del profesor.

Pero en la realidad estamos mas acostumbrados a funcionar en un contexto oficial del desarrollo curricular, los directivos deciden cual es la cultura básica a transmitir, y los profesores acatan esas directivas siguiendo los lineamientos de contenidos y metodologías de los libros de texto, que para el profesor, la guía mas inmediata que determina su enseñanza no son tanto los documentos generados por las direcciones ni el pensamiento pedagógico del profesor, sino los textos guías y demás textos curriculares, esta practica es mas común en la escuela media pero se esta viendo en los cursos universitarios masivos y la consecuencia de esta practica es el estancamiento intelectual de los docentes.

Un problema que cita Stenhouse (1991) como central, es el paso del curriculum como intención a los mecanismos para hacerlo efectivo, y si es valioso a través de los materiales y criterios que llevan a cabo la enseñanza, expresa la visión del docente de lo que es el proceso de enseñanza y la concepción de la estructura del plano disciplinar.

Por ello, según la perspectiva integradora de este autor el curriculum y desarrollo del profesor van juntos, y es por esto que critica la estructuración curricular por objetivos, porque confunde la naturaleza del conocimiento que no puede ser instrumento para el perfeccionamiento profesional del profesor, en cambio el curriculum de proceso parte de que el conocimiento tiene una estructura que incluye procedimientos, conceptos y criterios que permite definir los elementos estructurales.

La racionalidad de la acción educativa no puede reducirse a un patrón lineal de fines y medios, la selección de objetivos a desarrollar, experiencias para lograrlos y evaluar en qué medida se logran.

La mejora de la calidad de la enseñanza ocurrirá en un proceso de investigación abierta, de naturaleza espiralada o cíclica de la practica docente de los profesores, por ello el curriculum es la herramienta de perfeccionamiento docente, al permitirle seleccionar los conocimientos y generar ideas renovadoras dependiendo de las

condiciones del aula dando el marco donde se resuelven los problemas concretos que se gestan en la interacción de los alumnos con los contenidos.

El proceso de indagación es inherente al de enseñanza y al aprendizaje y la investigación es ese proceso llevado a cabo sistemáticamente; se trata de un proceso de investigación acción que reacciona contra el sistema experimentalista que ha dominado el panorama educativo. De esta propuesta de investigación de colaboración se destacan algunas características para su implementación: 1) Que el consumidor potencial de la investigación quede implicado en ella, si deseamos que los resultados incidan en su práctica. 2) Que los temas de investigación se centren en preocupaciones del consumidor. 3) Que en todas las fases de la investigación exista colaboración del consumidor. 4) El proceso debe perfeccionar a todos los participantes, tanto docentes como alumnos. 5) En el proceso de búsqueda se ha de concurrir tanto a la preocupación por los resultados de la investigación misma como la aplicación de los resultados para mejorar la educación. 6) Hay que reconocer que la actividad de clase es compleja, esto debe tenerse en cuenta durante la investigación al tiempo de mantener la integridad del proceso educativo.

**La problemática de la transferencia de los conocimientos generados por la comunidad académica en la formación de los egresados universitarios.**

### **Consideraciones generales**

Durante los últimos años se ha destacado la necesidad de ampliar el foco de los cursos de ciencias para hacerlos más relevantes para los intereses de la sociedad moderna ( Driver 1988 ). Por esto se han desarrollado programas de enseñanza que han presentado los principios de la ciencia en contextos que se consideran de uso práctico, además intentan que estos cursos reflejen mejor la actividad de los científicos de manera que los estudiantes, como futuros científicos, lleguen a ser más conscientes de las posibilidades y limitaciones de la ciencia.

Uno de los aspectos que ha requerido más atención de esta concepción es la investigación sobre las ideas previas y de qué modo estas ideas se modifican como resultado del proceso educativo.

Una característica clave en la concepción de aprendizaje, que se utiliza actualmente en psicología cognitiva, es el concepto de las construcciones mentales o esquemas. Estas construcciones son utilizadas por los que aprenden para comprender nuevas situaciones y el aprendizaje no es simplemente una absorción de conocimientos.

Desde esta perspectiva el proceso de aprender implica que quien aprende aporta sus esquemas o maneras de pensar al intentar comprender una nueva situación, lo que aprende no depende solamente de la forma en que se presenta el nuevo contenido sino de los esquemas de que dispone para poder comprenderla.

Esta concepción del aprendizaje coloca al que aprende en el centro del proceso, porque el resultado depende de las ideas previas del estudiante, de sus estrategias cognitivas e intereses.

Según Tiberghien (1986) que las ideas de los estudiantes no pueden cambiarse fácilmente mediante la instrucción y sería erróneo pensar que estas ideas son un conjunto estático de nociones, sino que son una serie de modos de ver que pueden ser utilizadas en situaciones novedosas.

Claxton (1986) sugiere que estas son herramientas para aprender y son la base para adquirir nuevas comprensiones sobre la base del razonamiento analógico. Estas imágenes dinámicas de razonamiento se ponen en evidencia en los estudiantes universitarios de física cuando utilizan la imagen de la balanza de brazos con dos



objetos de la misma masa equilibrándose horizontalmente, y la aplican a una polea con dos masas iguales en cada extremo de la cuerda, esperan que estas se equilibren también a la misma altura.

Estos razonamientos están ligados a contextos, y hechos que según los científicos están relacionados a un contexto determinado, pueden estar en los esquemas del alumno relacionados a contextos diferentes, como se ha observado en demostraciones de energía calórica con objetos calentados o con hielo, donde los alumnos asignaban a la materia la propiedad de *frialdad*.

Esto señala una diferencia significativa entre el pensamiento cotidiano y el pensamiento científico donde la consistencia y parsimonia son elementos importantes. En el pensamiento cotidiano lo importante es que lo que se piensa sobre una situación se ajuste a la situación, permitiendo actuar en la circunstancia, por esto las ideas del pensamiento cotidiano pueden representar un conjunto de conceptos específicos para cada situación, pero sus interacciones no tienen relevancia.

La distancia entre estos dos pensamientos, es la que debe recorrer el proceso educativo y, según Driver (1988) las diferencias entre las ideas de los alumnos y el pensamiento científico, nos da una idea sobre la magnitud de los cambios que estamos intentando realizar en el proceso educativo, y sugiere como se pueden lograr algunos de ellos.

Cómo fomentar este cambio presenta una serie de opciones, la primera utilizada ampliamente en los ámbitos escolares es ignorar las ideas previas y basar la enseñanza en la estructura propia de la materia porque se piensa que si la estructura del tópico a desarrollar es coherente y bien organizado en términos formales de la ciencia, los alumnos podrán incorporar esa estructura conceptual por si mismos, pero los resultados de la investigación del aprendizaje indican que las ideas previas persisten a lo largo del entrenamiento universitario a pesar de este método de instrucción.

Este enfoque acarrea otro problema que es la compartamentalización del pensamiento de los estudiantes donde el pensamiento escolar esta separado del pensamiento cotidiano, y sólo se usa para la escuela y se mantiene inalterado, todo la estructura cognitiva previa retomar su uso cuando el ciclo escolar ha concluido

Puede existir un grupo de estudiantes para los que los nuevos esquemas son tan diferentes a las ideas propias, que no dan ningún valor a tomarse el estudio en serio, la nueva propuesta es para ellos tan solo un conjunto absurdo de reglas y relaciones sin significado con su experiencia cotidiana.

Una alternativa a este esquema es dar oportunidad a los estudiantes a descubrir por sí mismos, es basar la enseñanza en la experiencia de los problemas reales y concretos de su entorno. Desgraciadamente estos métodos en el pasado han fracasado no porque los estudiantes no son capaces de descubrir, sino porque no descubren lo que los docentes pretendían, ( Atkinson y Delamon 1976). Esta experiencia no basta porque en la mayoría de los casos la experiencia previa se usa para reforzar conceptos previos y no para producir el cambio

Un tercer enfoque que se está ensayando, sostiene que las ideas previas son el punto de partida y se deben diseñar los recursos para que estas se desarrollen y cambien.

Se deben presentar oportunidades para que los estudiantes hagan explícitas sus ideas, las confronten, y se generen conflictos entre las ideas previas y las nuevas propuestas y probar los distintos conceptos en situaciones variadas que favorezcan la confrontación y discusión de las opciones, y enfatizar que el estudiante debe ser consciente de su propio aprendizaje.

Una experiencia preocupante en este sentido, tuvimos recientemente durante un taller de campaña con un grupo de alumnos de cuarto año de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Los alumnos se resistían a la idea de coleccionar algunos ejemplares de pequeños vertebrados, que eran necesarios para una experiencia que se estaba llevando a cabo, a pesar que se les daban todos los argumentos metodológicos que justificaban la extracción y todos los argumentos teóricos que demostraban que esta acción no tendría efectos perjudiciales sobre la estabilidad de la especie.

El sentimiento afectivo que los alumnos expresaban utilizando términos y acciones de características maternas, les hacían ver a estos individuos como objetos de cariño y no como entidades a ser interpretados desde categorías científicas, generando en ellos un profundo dolor ante la inminente posibilidad de ver a los objetos de su amor sacrificados. Este conflicto emocional no les permite pensar sobre el particular como científicos, analizando desde perspectivas racionales al quedar su razón bloqueada por emociones.

La falta de una predisposición hacia el pensamiento productivo, además de otros problemas psicológicos es una de las causas de este conflicto, Tishman et al.( 1994) cuando analiza la predisposición al pensamiento dice que hace falta más que habilidad y talento para destacarse en el desempeño de una tarea, y el mero hecho de poseer una cualidad no garantiza que uno vaya a usarla ni a usarla bien.

En general las predisposiciones representan tendencias que presentan las personas a utilizar sus habilidades de alguna manera en particular, y el pensamiento involucra habilidades mas predisposiciones, los buenos pensadores se distinguen por usar sus poderes intelectuales de manera productiva, por su tendencia a explorar, a buscar claridad, a pensar critica y cuidadosamente, y a ser organizados en el pensamiento.

Que se puede hacer para desarrollar el habito del pensamiento efectivamente? Una forma puede ser un enfoque de enseñanza que incentive las aptitudes y las predisposiciones al pensamiento.

Las predisposiciones al pensamiento son tendencias duraderas hacia patrones de conducta de pensamiento, de manera que una característica importante de las predisposiciones es que deben ser duraderas y progresivas en el ejercicio de una persona en muchas y diferentes situaciones.

Cuando nos proponemos fomentar estas predisposiciones al pensamiento en el aula, es importante tener en cuenta que este desarrollo es lento y que solo se manifiesta con el paso del tiempo. Estas no pueden transmitirse como una lección, deben cultivarse como una planta nutriendo y apoyando el proceso para lograr un desarrollo pleno.

Es importante promover situaciones donde sea necesario el análisis minucioso y cuidadoso, discutiendo con los alumnos en las situaciones donde sea mas probable que ocurran omisiones y errores, y que las consecuencias de estos sean mas costosos para que se evidencie como se puede ahorrar tiempo y esfuerzo por medio del pensamiento cuidadoso.

Cómo se pueden desarrollar las actitudes y convicciones que hacen que una persona valore la amplitud de criterios?

Un camino puede ser generando un ambiente donde se pueda discutir abiertamente y considerar puntos de vista alternativos basados en argumentos y elementos de juicio, pero siempre induciendo por medio de la acción y no presentando la predisposición al pensamiento como si fuera un contenido o habilidad especifica.

Para orientarnos en esta tarea sutil pero persistente podemos intentar una clasificación de las predisposiciones, que podemos enumerar como: La predisposición a el cuestionamiento y curiosidad, que incluye la necesidad de preguntar, plantear problemas e investigar nuevos horizontes. La predisposición a pensar arriesgadamente, consta del impulso a explorar distintos puntos de vista, ser amplio de criterio y probar nuevas cosas. La predisposición de pensar clara y cuidadosamente buscando la



comprensión profunda de conceptos, con una actitud de alerta hacia el error y la omisión. La predisposición de organizar el pensamiento, atendiendo a la planificación, el orden y la organización metodológica y lógica de las actividades, y por último la predisposición de dar tiempo al pensamiento, aunque resulte arcaico en esta época de mediatización y repentización de todas las actividades del entorno universitario.

Según Pozo (1996) muchos profesores perciben las ideas, actitudes y predisposiciones erróneas que los alumnos llevan al aula como un enemigo más a combatir, además de la apatía, la falta de motivación, y las dificultades para el razonamiento y la comprensión. Quizás esta impresión de agobio pueda suavizarse un poco si se consideran estas manifestaciones no como problemas aislados sino como manifestaciones de un mismo problema.

Entre el mundo de los conocimientos que los estudiantes generan para dar sentido al mundo real y el conocimiento de las ciencias plagado de signos y convenciones referido a un mundo más imaginario o abstracto que real, existe una gran desconexión.

Mientras que el mundo de los alumnos se refiere al mundo cotidiano definido por coordenadas espacio temporales, el mundo de las ciencias se mueve en una realidad virtual no observable directamente, de categorías y conceptos y modelos idealizados atemporales. Solo la relación entre estos niveles basada en su diferenciación puede ayudar en la comprensión de los modelos científicos. No solo hay una física, química o biología intuitivas sino también un conocimiento informal sobre el entorno social o histórico o en cualquier ámbito que afecte nuestra vida donde podemos aplicar las mismas intervenciones para predecir y controlar los hechos.

Estas ideas provienen de tres vías según Pozo y cols (1991) son las de origen sensorial, social y escolar.

Las vías sensoriales son las que se formulan para dar significado a las actividades cotidianas, y se basan en reglas de inferencia causal de los datos recogidos del mundo natural mediante procesos sensoriales y perceptivos como la semejanza entre causa y efecto, la contigüidad espacial, la contigüidad temporal, la covariación cualitativa de causa y efecto y la covariación cuantitativa entre causa y efecto. Estas reglas están muy relacionadas al sistema cognitivo humano como procesador de información con recursos limitados, normalmente funciona en forma inconsciente.

Los aportes de origen social, a diferencia de los anteriores, no tendrían su origen en la interacción directa con el mundo; la cultura es un conjunto de creencias

compartidas, de modo que la educación y la socialización tendrían como metas la asimilación de esas creencias por parte de los alumnos que llegan a las aulas con creencias socialmente inducidas sobre numerosos hechos y fenómenos.

Otro rasgo característico de orden social con respecto a la incorporación del conocimiento es el que resulta del bombardeo de información con ninguna selección y poca congruencia al que estamos sometidos, que produce más ruido y confusión que conocimiento.

Tradicionalmente cuando se analiza el origen de las ideas previas del alumnado se citan las dos anteriores, y se la considera únicamente para señalar los errores conceptuales supuestamente originadas en enseñanzas escolares previas pero frecuentemente estos errores no provienen de los textos o explicaciones recibidas sino reflejan un error didáctico de la forma que se transmiten los saberes.

Al no presentarse el saber científico como un saber diferente de las otras formas de saber, los alumnos tienden a asimilar estos conocimientos de forma análoga a los otros conocimientos produciendo la incompreensión de la propia naturaleza del discurso científico.

Lo que ocurre es que los alumnos adquieren piezas del conocimiento escolar y cuando son evaluados por sistemas de evaluación que fragmentan el conocimiento o que simplemente solicitan su reproducción aparentan dominar ese conocimiento. Para hacer evolucionar las ideas de los alumnos no es necesario aportar más ideas sino proporcionar modelos para reflexionar e integrar ideas.

Una propuesta interesante es adquirir conocimiento por medio del uso del conocimiento, centrando la actividad en un problema concreto y a partir de este incorporar los contenidos y estrategias necesarias, este camino ya ha sido transitado anteriormente y varios autores ya han advertido sobre los inconvenientes y deformaciones de estos procedimientos.

Lucas y García ( 1989) cuando analizan las interpretaciones simplistas de los experimentos que se realizan en el aula, comentan que el mayor problema de estas actividades es que normalmente el profesor conoce las respuestas correctas entonces no estimula la búsqueda de otros recursos y procedimientos para la resolución del problema y la actividad deja de ser un problema, y por lo tanto resulta una demostración de un aspecto puntual ya visto en el desarrollo de las clases.

Tanto los alumnos como los profesores, no practican un pensamiento crítico de los resultados de los experimentos.

Cuando se enseña un tema debemos rescatar las interpretaciones posibles, buscando las fallas o errores y los elementos que apoyen las interpretaciones.

Es muy importante destacar la diferencia de punto de vista del profesor que interpreta a partir de su experiencia, de sus conocimientos previos y desde el marco teórico de la disciplina, y del alumno que se basa sus explicaciones casi exclusivamente en sus observaciones. Es importante que los alumnos piensen sobre la validez de sus interpretaciones y que los profesores la acepten sin discusión crítica.

En una revisión de la importancia y significado de los trabajos prácticos Barberá y Valdez, (1996) rescatan que aunque el trabajo de laboratorio ha sido un hecho diferencial en la enseñanza de las ciencias la mayoría de las investigaciones realizadas para estudiar la efectividad de este recurso en la enseñanza de las ciencias no ha mostrado resultados concluyentes.

Desde un punto de vista constructivista, un papel atractivo para las prácticas sería su capacidad de promover un cambio conceptual, porque las experiencias de laboratorio proporcionarían al alumno la oportunidad de cambiar sus creencias superficiales por enfoques científicos más elaborados sobre los fenómenos naturales que estudian.

Mencionan cuatro características que deben reunir las actividades de laboratorio que son: a) Proporcionar experiencias concretas y oportunidades para afrontar los errores conceptuales de los estudiantes, b) dar oportunidad de manipular datos por medio de ordenadores, c) desarrollar destrezas de razonamiento lógico y de organización, y d) construir y comunicar valores relativos a la naturaleza de las ciencias.

Proponen tres métodos para lograr estas metas: 1) Los ejercicios, que sirven para desarrollar técnicas y destrezas prácticas, 2) las investigaciones en la que el estudiante tiene la oportunidad de enfrentarse a tareas abiertas y ejercitar como los científicos resuelven problemas, y 3) las experiencias donde los alumnos toman conciencia de determinados fenómenos naturales.

Otro aspecto fundamental, según Fumagalli ( 1994 ) es la discusión sobre lo que se debe o puede enseñar, y cabe preguntarse ¿ qué se enseña realmente al enseñar ciencia ? y la respuesta depende de la concepción de ciencia que sostengamos, 1) la ciencia como cuerpo conceptual de conocimientos, organizado de un modo lógico, o 2) como un modo de producción de conocimiento ó 3) como la modalidad del vínculo entre el saber y su producción.



Según la autora mencionada, las tres acepciones presentan a la ciencia como un cuerpo de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que influyen en el momento de seleccionar los contenidos a enseñar por un experto o erudito y se pretende el breve período del desarrollo de un curso, que los alumnos incorporen las visiones conceptuales, procedimentales y actitudinales que el experto tiene de la ciencia y que ha insumido una buena parte de su vida en estructurar.

La categoría de contenidos conceptuales que incluye a datos, hechos, conceptos y principios, al enseñarlos no podemos esperar el logro de cambios profundos sino que debemos intentar modificar y enriquecer los esquemas de conocimiento de los alumnos en un sentido que sea mas coherente con el pensamiento científico.

La categoría de los contenidos procedimentales esta compuesta de diversos cursos de acción orientados al logro de metas, esté planteo de la enseñanza de las ciencias de la naturaleza basada en el desarrollo de los procesos de la investigación y por este método redescubrir los contenidos conceptuales.

Han sido numerosas las críticas de los proyectos basados en redescubrimiento, pero se debe destacar un aspecto muy desafortunado de esta practica: la reducción de los procedimientos de la ciencia a un solo procedimiento, el *Método científico* reducido a un conjunto de pasos perfectamente definidos y aplicados de forma mecánica que desvirtúan y caricaturizan el verdadero espíritu creativo de la ciencia.

Finalmente en los contenidos actitudinales se tiende a la formación de una actitud científica y una ética científica, en el vinculo entre el saber y la producción, el deseo de conocer por el placer de conocer, y para lograr estas metas se deben estructurar las estrategias de enseñanza mas adecuadas.

En la planificación de las estrategias de enseñanza aparecen los conflictos del conocimiento disciplinar como lo advierten (Tarasconi y Montoya 1998 ) indicando que los asesores pedagógicos tenían ideas poco claras de los objetos de estudio y los docentes de ciencias tenían conceptos pedagógico didácticos fruto de la experiencia, el sentido común y los ensayos y errores. En muy pocas excepciones tenían algún conocimientos de las teorías de la enseñanza, y se distinguen dos campos casi independientes, el campo de la investigación y producción científica y el de la transmisión y la enseñanza por otro.

Desde la ciencia se destacan dos tendencias metodológicas, la de los que postulan en método inductivo-deductivo que piensan que la ciencia comienza con observaciones individuales de las cuales se extraen generalizaciones, y los que plantean

**Definición del  
problema**

**Experiencia**

**Discrepancias**

**Preguntas**

**Proceso de  
resolución**

**Planificación**

**Obtención de datos**

**Organización de datos**

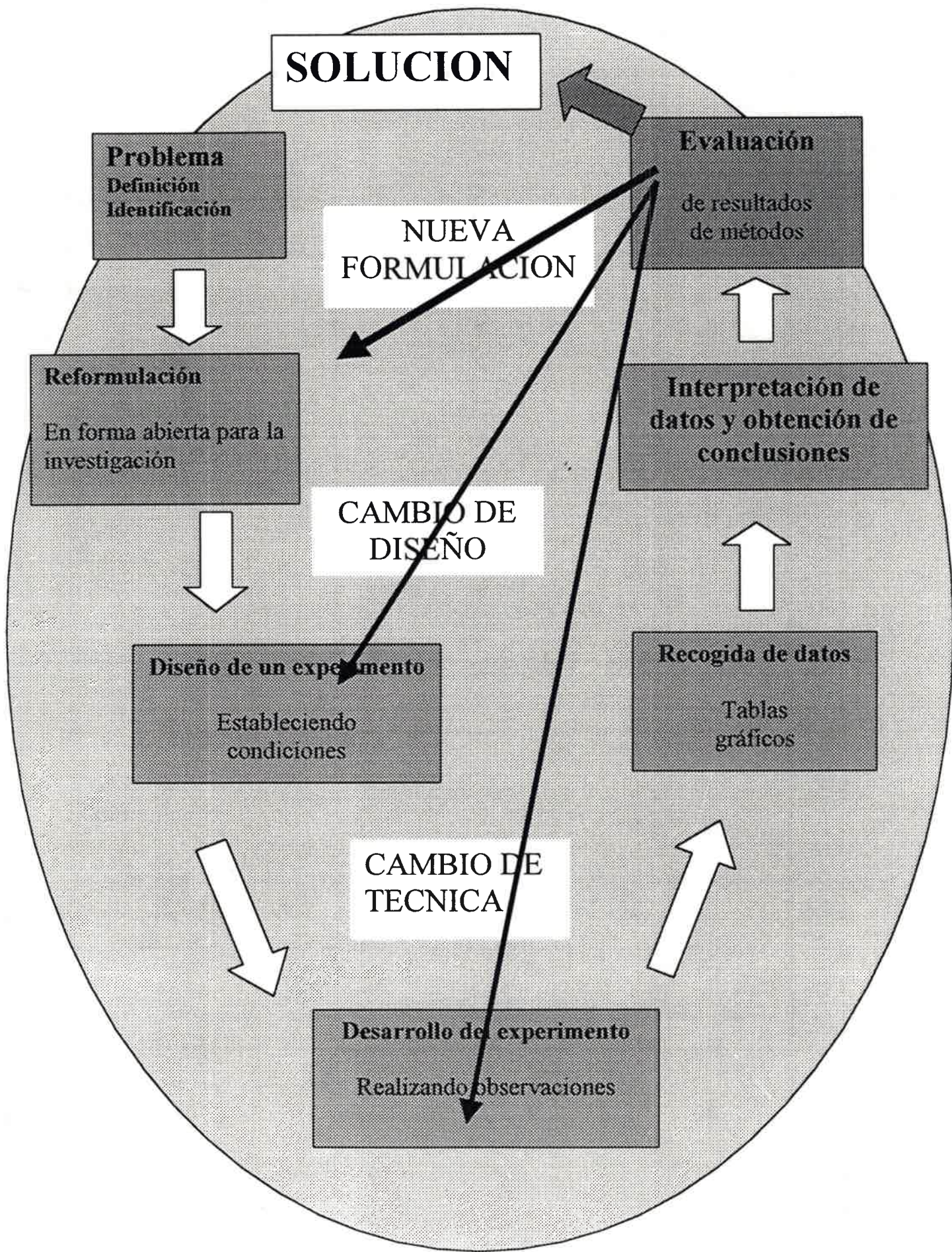
**Análisis de datos**

**Generalización y síntesis**

**Toma de decisiones**

**SOLUCION**







el método hipotético deductivo que sostienen que la investigación parte de elementos teóricos o hipótesis que anteceden los hechos a observar.

Estos docentes que asumen esta postura definen a la ciencia como un intento de descubrir el mundo real, y piensan que este método es válido para todas las áreas del conocimiento de la realidad fáctica, partiendo de hechos que son independientes del observador, que es neutral .

La puesta a prueba de las hipótesis por criterios lógicos garantiza la confiabilidad de éstas, y estas son acumulativas. La ciencia ha logrado a través del tiempo acumular conocimiento descartando lo que se descubre como erróneo y los términos en que se comunican tiene un significado estricto, con una correspondencia entre términos y datos empíricos.

Con respecto a la enseñanza los docentes de ciencias tienden a describir la disciplina desde una posición ahistórica y aproblemática, limitándose a transmitir los contenidos, sin relacionarlos con los problemas que les dieron origen ni con el momento histórico donde se gestaron ignorándose las complejas relaciones entre la ciencia, técnica y sociedad que influyeron en el proceso.

Tampoco se mencionan los problemas, marchas y contramarchas de la disciplina, las crisis de su desarrollo, y se transmite como definitivo, verdadero y seguro y no con las características de provisionalidad que son típicas del conocimiento científico y la realización de prácticas y evaluaciones donde se valoran los resultados como “correcta” o “incorrecta” tiende a consolidar esta perspectiva.

En las ciencias biológicas, como en el resto de las ciencias tradicionalmente la transferencia de los conocimientos se realizaba como una colección de hechos, leyes, reglas e interacciones lógicas ( Seguenza y Saez, 1990 ) Sin embargo este tipo de enseñanza es considerado de poco valor, porque no se enfatizan los aspectos de la comprensión de los procesos. En este contexto los mencionados autores indican que la enseñanza de la biología requiere el uso de estrategias que faciliten la comprensión y capaciten al alumno en la resolución de problemas.

La comprensión es el objetivo principal de la enseñanza y podemos definirla como la capacidad de operar conforme a criterios, seleccionando de forma adecuada información y estrategias para la resolución de problemas.

En este marco la discusión de cuales situaciones son problemas y cuales son relevantes para el desarrollo de los procesos del pensamiento, definen a los problemas

como una situación estimulante para la cual el alumno no tiene respuesta, es decir que no puede responder inmediatamente a la situación

Pero en el aula, los maestros, siguen presentando problemas independientemente de que conozcan o no la respuesta, y solo después de resolverlos saben si es o no adecuado para ser utilizado. Si para alcanzar la solución se requiere la integración de conceptos y la selección de estrategias que implican un juicio de situaciones que requieren la comprensión de la situación, se confirma que están en presencia de un verdadero problema.

Un problema debería ser en el contexto del aula y como estrategia de enseñanza una situación cuya solución requiera que el alumno analice hechos y desarrolle una estrategia que le permita obtener datos, relacionarlos y llegar a una conclusión. En la mayoría de los casos los problemas son definidos por el profesor, pero es recomendable que el alumno guiado por el profesor plantee el problema y explore las alternativas de su planteo. Tradicionalmente los modelos de resolución de problemas son lineales. ( Figura 2 ) se siguen casi automáticamente los pasos establecidos en una receta, esta situación no refleja la verdadera naturaleza de la investigación científica y son sólo demostraciones.

En cambio el modelo cíclico o espiralado refleja con mayor veracidad la realidad del proceso de investigación que no es lineal ni ordenado, porque se realimenta de sus propios errores, y es constantemente evaluado durante la búsqueda, generando un proceso de formulación y comprobación de hipótesis. ( Figura 3 )

La planificación de la estrategia de resolución lleva asociada otras cuestiones cómo el tipo de información que es necesaria, la forma de acceder a esa información , cuáles son las estrategias apropiadas para acceder a la información bibliográfica relevante y como y en qué momento aportarla.

La información se almacenará en la memoria del alumno y la forma en que esta esté almacenada y de la forma en que pueda ser recuperada dependerá su utilidad.

Uno de los defectos que se han detectado frecuentemente en la planificación de la resolución de problemas en ciencias es la de la organización de la información, porque los contenidos de los programas son presentados secuencialmente, y el alumno recibe información que como la no necesitan en ese momento no la aprecian como relevante.

Reif ( 1981 ) ha propuesto un sistema de organización del conocimiento basado en la descomposición en bloques de conocimiento jerárquicamente organizados donde un bloque de primer orden contendrá la información mas relevante del plano disciplinar,

luego algunas ideas de ese conjunto serán desarrolladas añadiendo información en otros bloques subordinados. La organización de cualquier conocimiento enseñado no es menos importante que sus contenidos, de manera que se debe ser organizados efectivamente para que resulten útiles para el alumno.

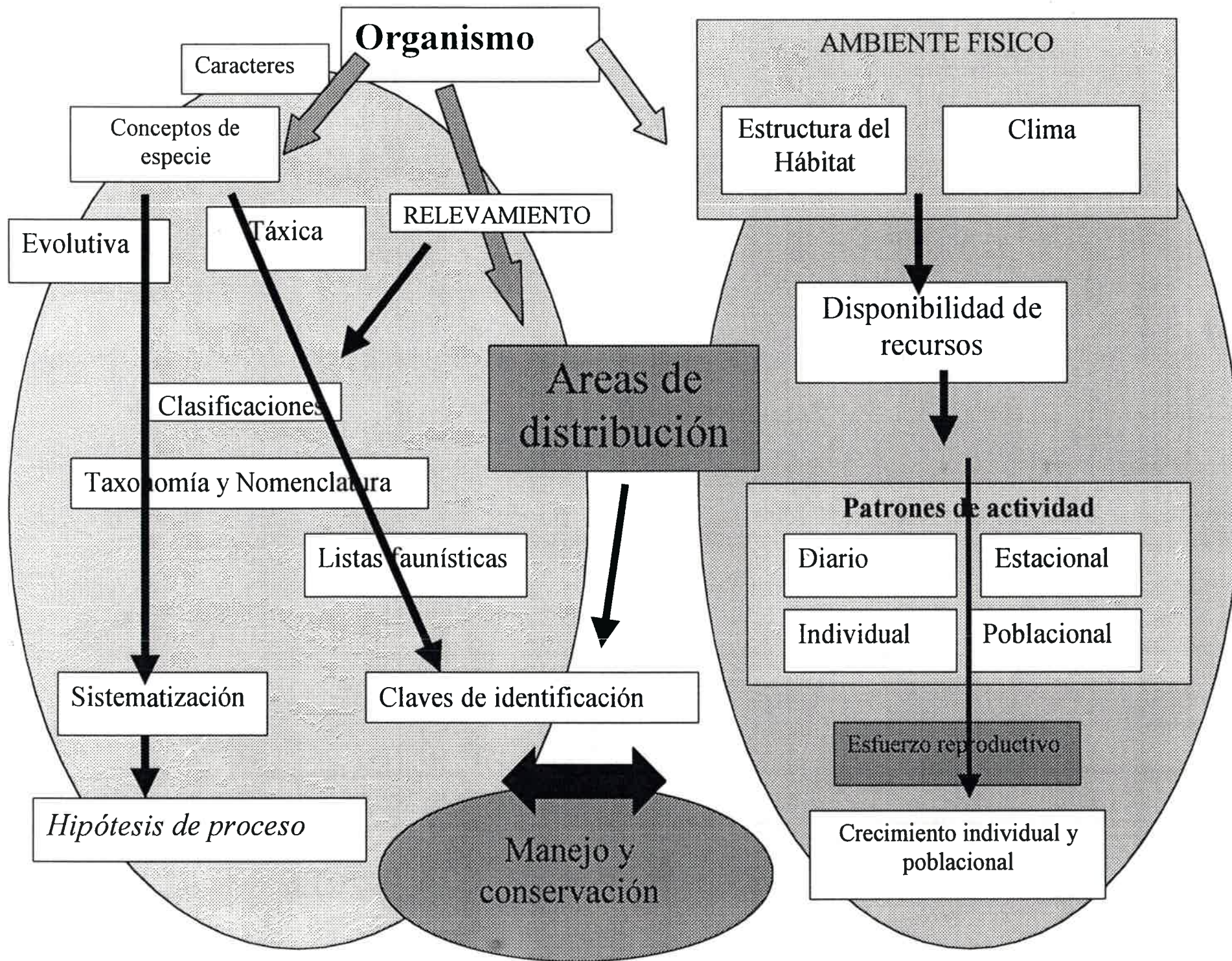
Una vez elaborada la secuencia de pasos a seguir en la investigación para la obtención de datos se debe plantear la pregunta: ¿cuales son los datos que se necesitan?. El proceso de obtención de datos depende del grado de exactitud y precisión ejercido por la persona que los obtiene.

Cuando se dispone de la información esta debe ser organizada, para ello se deben establecer patrones de organización provisorios que serán modificados a medida que la resolución prosiga, en el paso siguiente se establecen relaciones entre los datos y se realizan las deducciones posibles, por ultimo se evalúan los resultados con respecto a la confiabilidad de lo obtenido confrontándolo con los marcos teóricos disponibles y se comunican los resultados en un formato adecuado.

**La transferencia del conocimiento zoológico de los productores del conocimiento al aula universitaria. Algunos ejemplos \*\*\***

El curso Zoología, en la actualidad tiene pocas metas. Las principales de ellas son comprender las clasificaciones biológicas, analizar las distribuciones de los organismos, evaluar la biología de los organismos con la finalidad de formular bases de conservación y desarrollar las habilidades de observar, medir, evaluar y comunicar las características de la fauna regional. En la ( FIGURA 4 ) se presenta un diagrama de los conceptos teóricos tratados y sus relaciones. Los óvalos grises representan los planos disciplinares de la sistemática y de la ecología que se articulan sobre dos conceptos transversales que son las áreas de distribución y las políticas de manejo y conservación de la fauna. Este esquema es exhaustivamente discutido en el aula utilizando una batería de preguntas guía que los alumnos reciben una semana antes de la primera reunión.







Cuestionario guía para Diagnóstico. Zoología II. cod. 2138.

□

- 1) Qué posición tiene la sistemática entre las áreas biológicas que usted conoce?
- 2) Ha tenido, acceso a expertos ó publicaciones en ese tema? cuáles?
- 3) Qué es la sistemática?
- 4) Cual es el objetivo de la Taxonomía?
- 5) Qué es clasificar? cuál es su objetivo?.
- 6) Cuales son los objetivos y métodos básicos de las escuelas de clasificación tradicional, fenética y filogenética.
- 7) Quienes son los principales referentes de cada escuela? qué hicieron?.
- 8) Qué es una clave ?
- 9) Qué es un árbol filogenético, un fenograma y un cladograma, dé un ejemplo de cada uno de ellos.
- 10) Qué es la Nomenclatura?.
- 11) Defina caracteres homólogos y análogos
- 12) Defina homología, monofilia, similitud general, grupo hermano.
- 13) Qué aportes al conocimiento hicieron, Aristóteles, Linneo, Darwin, Lammarck, Wallace, Hennig, Sokal, Simpson, Wiley.
- 14) Existen diferencias entre individuo y especie? si- no. porqué?
- 15)Cuál es la importancia de los Museos de Ciencias Naturales?
- 16)Cuál es el propósito de las colecciones científicas?
- 17)Cuál es el rol de los Parques Nacionales y Reservas Naturales?.
- 18) Cuáles son las Regiones Biogeográficas de Argentina y su fauna de vertebrados destacable?.
- 19) Cómo se presentan los resultados de una investigación científica?
- 20) Mencione especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos regionales.
- 21)Cuál es el objetivo de los relevamientos de campo?
- 22) Existe relación entre la Anatomía y la Sistemática?
- 23) Realice un esquema del plan corporal de un vertebrado.
- 24) Qué características distinguen a los cordados de otros animales?



# La transferencia del conocimiento herpetológico en la educación y el manejo ambiental.

## RELEVAMIENTO

Descubrimiento de la diversidad

Análisis filogenético

Diseño biogeográfico

Ensamblajes faunísticos

Manejo de colecciones

Preparación y conservación de especímenes

## EVALUACIÓN DE PARAMETROS BIOLÓGICOS

Comportamiento

Dinámica poblacional

Amplitud trófica

Patrones de actividad

Potencialidad reproductiva

Amplitud del uso del hábitat

Centros de interpretación

Revistas Científicas

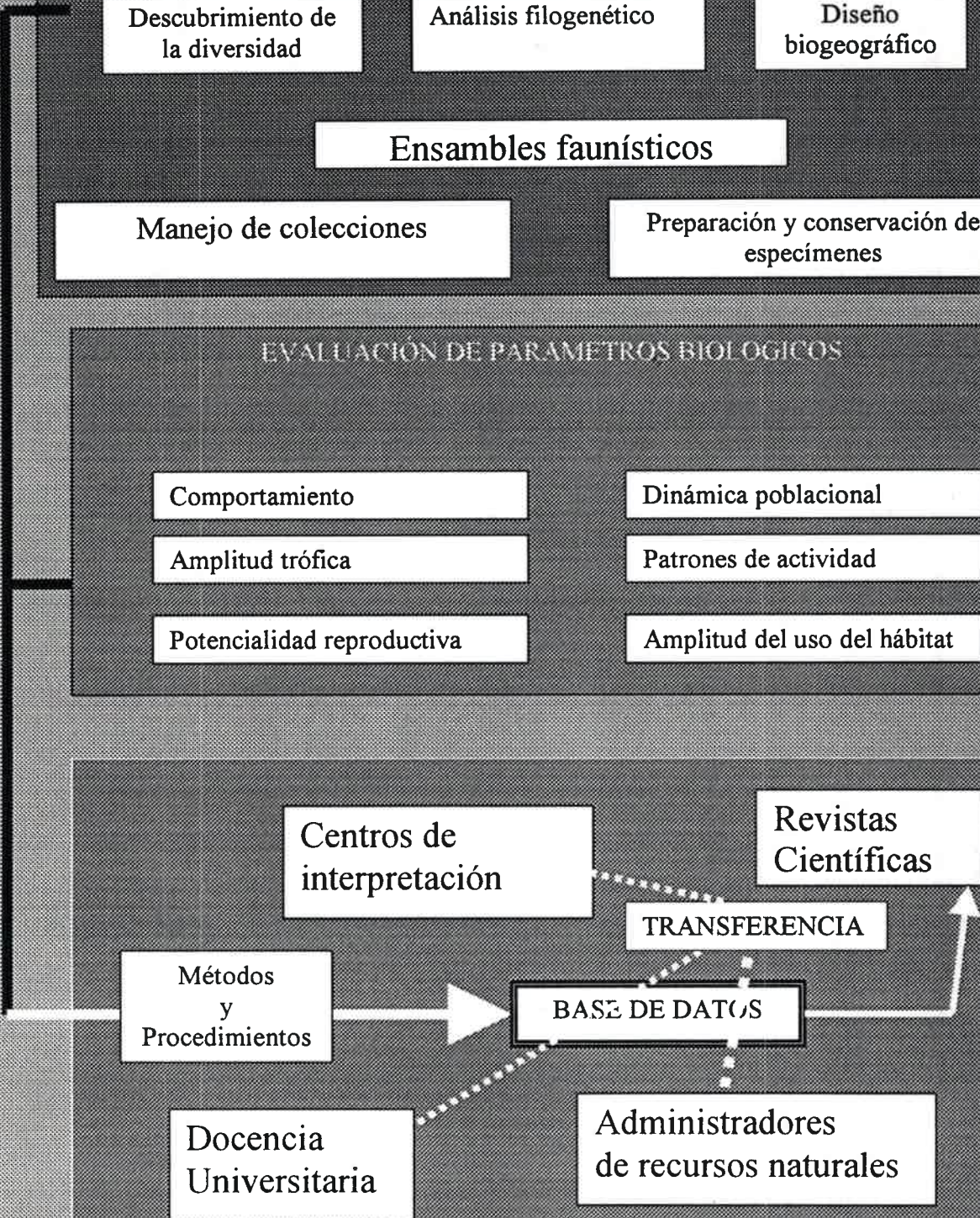
Métodos y Procedimientos

TRANSFERENCIA

BASE DE DATOS

Docencia Universitaria

Administradores de recursos naturales





Este cuestionario diagnóstico resulta sumamente útil porque provee de una base de comunicación entre los conocimientos previos y las otras perspectivas teóricas sobre las cuestiones tratadas, dando a los alumnos pistas sobre el modo de pensar de los docentes y los docentes tienen pautas de los conocimientos e intereses del curso, pudiendo adecuar los contenidos y métodos a la realidad del aula.

Estudiar principalmente a los productos de los zoólogos Argentinos es importante, por dos razones, primero porque su tarea es relevante a los problemas regionales que deseamos resolver y segundo porque podemos ubicarlos en un contexto sociocultural similar al nuestro, son gente como uno.

Esta propuesta de trabajo requiere importantes recortes curriculares, es necesario dedicar tiempo y reflexión a numerosos aspectos y debemos dejar muchos contenidos que tradicionalmente se trataban para tener tiempo suficiente para dedicarle a los temas seleccionados.

A grandes rasgos describiré los campos de producción científica y las vías de distribución de su trabajo. Estos investigadores dedican sus esfuerzos en dos grandes campos: el relevamiento faunístico y la evaluación de parámetros biológicos que serán probablemente el campo de acción de los futuros egresados, ya sea que se orienten hacia la investigación básica o la temática aplicada. ( Figura 5 )

El relevamiento faunístico consta de varias etapas que comienza en el relevamiento de campo, cuyo principal objetivo es describir la diversidad y esta estrechamente relacionada con la tarea de los museos donde se conservan los comprobantes o ejemplares testigo que documentan la diversidad biológica.

Luego de esta etapa de relevamiento, sigue otra etapa de análisis e interpretación, que está fuertemente influida por las teorías, o puntos de vista de los paradigmas dominantes de la comunidad científica. Los temas centrales de esta etapa son el análisis filogenético, que trata sobre las relaciones históricas entre los organismos y el diseño biogeográfico, que trata de las relaciones históricas de los organismos con los escenarios continentales.

Por otra parte, el análisis de los parámetros biológicos se refiere a la evaluación de las acciones de los organismos para garantizar su continuidad, como sus estrategias reproductivas, su capacidad de incorporar energía, su capacidad de ocupar el hábitat y su capacidad de mantener o incrementar sus áreas de acción.

Estas tareas generan una base de datos que es parcialmente transferida a las revistas científicas. Una buena parte de la información queda en la trastienda del investigador, todo lo que por distintas razones no aparece plasmado en las presentaciones formales.

Todo esto se puede recuperar como métodos y procedimientos informales y proponemos conocer parte de estas experiencias cuando se analiza un artículo en el ámbito de la docencia universitaria al poder entrevistar al autor y conocer la génesis de su trabajo.

La información formal se encausa por las vías que regulan la acreditación de los logros académicos, que son las revistas científicas. Estos regulan y controlan lo que se publica, cómo se publica y dónde se publica, produciendo, en el banco de datos y de conocimientos generados por los investigadores, un importante recorte diferenciando significativamente el contenido de la investigación original del contenido de trabajo publicado, a este nivel se produce la primera descontextualización en la transferencia del conocimiento que tendrá importantes consecuencias en las interpretaciones que los usuarios hagan de la información publicada en las revistas científicas.

La publicación formal simula ser un camino lógico de pasos claramente planificados y metódicamente organizados que llevan al descubrimiento de la verdad, y producen en el alumno una imagen estereotipada del proceso de adquirir conocimiento, generando una imagen irreal y a veces inalcanzable del proceso.

La caótica realidad de la cocina del investigador donde se mezclan experimentos con intuiciones, sentido común con sentido práctico, principios con finales, no es conocida por los usuarios de la información publicada. Además de esta vía de transferencia existen otras como las publicaciones de divulgación, los videos, los manuales y textos escolares donde la adulteración de la información y la “pedagogización” de los conceptos es aun peor.

Volvamos a las revistas científicas, que contienen conocimiento recortado, tal vez estereotipado pero genuino, seleccionamos una serie de artículos que cubren una extensa gama de la producción científica de investigadores jóvenes, contemporáneos, y conocidos para poder ubicarlos en un espacio sociocultural concreto. (Gente como uno). Concertemos una meta: utilizar el conocimiento generado por estos investigadores para conocer la fauna regional que nos permita establecer pautas de manejo de la fauna silvestre.

Pero a este nivel del desarrollo debemos enfatizar que perseguimos un objetivo educativo en el sentido que nos proponemos intervenir en los conceptos y opiniones

que tienen los alumnos sobre los temas que trataremos. No se trata de un mero ejercicio de instrucción, proponemos por medio de la acción enfrentar problemas concretos rescatando los conceptos teóricos y las acciones para interpretar distintas situaciones.

Acotemos el campo del ejercicio, nos limitaremos a publicaciones sobre reptiles y anfibios y prestaremos principal atención a dos aspectos de las contribuciones, los objetivos y métodos de los trabajos, si algunos aspectos de los trabajos no son claros podemos contactar los autores por correo electrónico.

Elegimos estas secciones de los artículos porque es uno de los aspectos menos tratados en los textos donde los descubrimientos e invenciones aparecen separados del ámbito que los genera.

### **Enseñar a transferir**

Transferir significa según Tishman et al. (1994 ) adquirir conocimientos en un contexto para luego ponerlos en funcionamiento en otros, aplicando estrategias y predisposiciones del pensamiento en contextos diferentes, conectando áreas del conocimiento aparentemente diferentes.

La transferencia tiene lugar cada vez que se transporta conocimiento, habilidades, estrategias y predisposiciones de un contexto a otro y se logra cuando relacionamos un área del conocimiento con otra con la finalidad de comprender o influir sobre un problema y la transferencia es un elemento natural y fundamental del aprendizaje humano.

No se enseña ciencia o historia para que los alumnos aprueben los exámenes y acrediten un grado académico sino para aportar elementos para comprender el mundo y razonar sobre el y adquirir el poder para influir sobre las condiciones del mundo.

En la educación la transferencia es esencial, si no hay transferencia no hay aprendizaje, pero la experiencia sugiere que la transferencia no es automática, es necesario aprender a ayudar a los alumnos a conectar lo que ya saben y lo que están aprendiendo con las posibles aplicaciones del futuro.

Para comprender que es enseñar a transferir según Tishman et al. ( 1994 ) se debe comprender la naturaleza de la transferencia, que tiene lugar cuando se aprende algo en un contexto y se lo aplica en otro, aunque los límites no se definen claramente los psicólogos plantean la diferencia entre la transferencia cercana, que se refiere a la aplicación de lo aprendido en un contexto similar al contexto de aprendizaje, en cambio la transferencia remota implica relacionar contextos diferentes.



Enseñar a transferir significa organizar la enseñanza de tal manera que ayude a los alumnos a aprovechar las posibilidades de transferencia, indicando como una cosa se puede aplicar a otra, viendo como se puede usar lo que se aprende y como se puede comprender una situación desde la perspectiva de otra situación similar.

La mayor parte de la práctica educativa parte de un supuesto falso de que la transferencia se ocupa de sí misma, durante el proceso educativo los estudiantes reciben una variedad de conocimientos y habilidades, y todos suponen que sabrán en su momento aplicarlos en las situaciones que los precisen, pero esta no se da de manera espontánea, la mayoría de los conocimientos se encuentran inertes y encapsulados y no existe la predisposición de hacerlos interactuar con los problemas de la realidad. Las pruebas formales indican que los conocimientos están allí, pero a juzgar por la utilidad que prestan a los alumnos en la solución de problemas concretas es como si no estuvieran.

Es necesario producir situaciones que obliguen a los alumnos a aplicar sus conocimientos en contextos variados, para que puedan aprender de que forma se puede utilizar lo aprendido.

Como ejemplo del procedimiento de trabajo, mostraré cuatro ejemplos de talleres que estamos llevando a cabo en el desarrollo del curso regular de Zoología Vertebrados de la licenciatura en Ciencias Naturales.

La planificación básica de la estructura de estos talleres sigue las propuestas de Pozo (1995) donde define las características de las situaciones problemáticas, ( Cuadro 1 ) y propone la secuencia de actividades que se realizarán para lograr las metas propuestas.

De estas se destacan que las tareas deben ser abiertas, con varias vías de solución posibles, que permitan la creatividad y la opinión personal dentro de los marcos consensuados de la disciplina. Se destaca también el trabajo cooperativo, permitiendo cierto nivel de especialización individual de la tarea pero sin perder el control integral de la tarea. En cuanto a la evaluación se priorizan fundamentalmente los procesos y las reflexiones más que los resultados obtenidos.

Los dos primeros talleres comparten un marco teórico común centrado en la biología y clasificación de la herpetofauna, ( Figura 6 ) con dos miradas complementarias centradas en la producción del conocimiento. En el primer taller se analiza la producción de los investigadores, analizando tanto la estructura de la producción como los resultados y en el segundo se plantea realizar un relevamiento de





### El Planteo del problema

- 1) Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.
- 2) Modificar el formato o definición de los problemas, evitando que el alumno identifique una forma de presentación para cada tipo de problema
- 3) Diversificar los contextos en los que se plantea la aplicación de la estrategia, haciendo que el alumno trabaje el mismo tipo de problemas en diferentes momentos del curriculum.
- 4) Plantear tareas no solo con un formato académico sino también en un contexto cotidiano y significativo para el alumno, procurando que establezca conexiones entre ambos tipos de situaciones.
- 5) Adecuar la definición del problema, las preguntas y la información proporcionada a los objetivos de la tarea, utilizando en distintos momentos, formatos mas o menos abiertos, en función a esos mismos objetivos.
- 6) Utilizar los problemas con fines diversos durante la secuencia o desarrollo didáctico evitando que las tareas aparezcan como ilustraciones, demostraciones o ejemplificaciones de unos contenidos previamente presentados al alumno.

### Durante la solución del problema

- 7) Habituar al alumno a adoptar sus propias decisiones sobre el proceso de solución, así como a reflexionar sobre el proceso, concediéndole una autonomía creciente en el proceso de toma de decisiones.
- 8) Fomentar la cooperación entre los alumnos en la realización de las tareas, pero también incentivar la discusión y los puntos de vista diversos, que obliguen a explorar los espacios del problema, para confrontar las soluciones o vías de soluciones alternativas
- 9) Proporcionar a los alumnos la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida mas a hacer preguntas o a fomentar el hábito de preguntarse que a dar respuesta a sus pregunta

### En la evaluación

- 10) Evaluar mas los procesos de solución seguidos por los alumnos que la corrección final de la respuesta obtenida, o sea evaluar mas que corregir.
- 11) Valorar especialmente el grado en que este proceso de solución implica una planificación previa, una reflexión durante la realización de la tarea y una auto evaluación por parte del alumno del proceso seguido.
- 12) Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas por los alumnos y no la rapidez con la que son obtenidas.

Pozo, J.I, Postigo, Y. y Gomez Crespo, M.A. 1991  
Aprendizaje de las estrategias para la solución de problemas en ciencias.  
en: Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales. Nº 5 :16-26



un ensamble faunístico, siguiendo una metodología establecida y luego producir un informe con pautas formales de la tarea realizada.

## Taller 1

### **Relevamiento metodológico de la producción de Herpetólogos argentinos.**

#### **Materiales: Bibliografía**

**Objetivo:** Analizar la intención y métodos de un conjunto de publicaciones sobre diversos temas herpetológicos y determinar en que manera estos trabajos aportan información relevante al problema general propuesto relacionado con la conservación de los recursos naturales.

**Fundamentos:** El alumno frecuentemente cree que el proceso de investigación esta reservado para unos pocos elegidos que poseen atributos y recursos especiales prestando mayor atención a los resultados, que leen de los textos o informes y no se plantean el interrogante de cómo se llega a esas conclusiones, cayendo en un respeto irreflexivo de la letra escrita o declamada por el profesor.

En este ejercicio, al analizar críticamente los propósitos y métodos de personas reales y contiguas, se intenta desmistificar la tarea de investigar como tarea de elegidos y se le expone como tarea cotidiana de personas tan reales como ellos mismos, que utilizan recursos que están disponibles para todos nosotros siempre y cuando dispongamos de creatividad y constancia.

## **Contenidos**

Material bibliográfico entregados a los alumnos para su análisis:

Brigera, M. ; Chiaraviglio, M y Gutierrez, M 1994.  
Comunicación química de la Boa Arco Iris. ( *Epicrates cencrion* )  
Cuad. de Herpetol. (2): 173-177.

Bustos, R y Gutierrez M. 1997  
Reproducción y desarrollo larval en el sapo enano, *Melanophryniscus stelzneri*, ( *Anura Bufonidae* )  
Cuad de Herpetol. ( 1-2 ): 21-30

Tedesco, M.E.; Torales, G y Porcel, E. 1995  
Aportes al conocimiento de la dieta de *Cnemidophorus ocellifer* ( *Squamata, Teiidae* )  
Facena (11): 19-23

Céspedes, J. ; Aguirre, R y B.B Alvarez. 1994  
Composición y distribución de la anfibiafauna de la provincia de Corrientes.  
Facena (11): 25-49

Ubeda, C.; Grigera, D. y Reca, A. 1994  
Estado de la conservación de la Herpetofauna del parque y reserva de Hahuel Huapi, Argentina.  
Cuad. de Herpetol.(8): 155-163

Perotti, M.G. 1994

Aportes preliminares sobre la reproducción de una comunidad de anuros chaqueños en Argentina, Cuad. de Herpetol. (8): 39-50

Cruz, F. B. y M. R. Pinilla., 1996.

Actividad reproductiva en el lagarto Liolaemus chacoensis (Sauria: Tropiduria), del Chaco occidental, Salta, Argentina.

Rev. Esp. Herp. 10:

Vega, L y P.Bellagamba. 1994

Reptiles de la reserva de usos múltiples de Caleta de los Loros, Río Negro Argentina.

Cuad. de Herpetol. (8): 141-145

Martori, R. y Acosta J.C. 1994

Variación anual de la estructura de una población de Teius oculatus ( Sauria Teiidae) en Río Cuarto.

Rev. Esp. Herp. (8): 37-44

Faivovich, J 1994

La distribución del género Lepidobatrachus (Leptodactylidae: Ceratophryninae)

Acta Zool. Lilloana. (43): 105-114

Chani, J.M. 1995

Comportamiento agresivo y jerarquias por tamaño en Tupinambis tequixín. ( Sauria:Teiidae)

Acta Zool. Lilloana. (43): 81-85.

## Consignas

Luego de un comentario general sobre los trabajos seleccionados, el docente presenta el ámbito en que se han desarrollado las investigaciones, describiendo el perfil de los autores y el contexto institucional donde desarrollan sus actividades, este aporte continuará a medida que se vayan desarrollando los temas propuestos.

Luego los alumnos eligen los trabajos, tratando de que sientan afinidad con los contenidos tratados. Después se dan las pautas de la tarea a realizar, solicitando que cada alumno presente una exposición de unos 15 minutos sobre el tema elegido, apoyándose en un afiche, y entregue un resumen del trabajo que será canjeado por los resúmenes de los otros alumnos para que cada uno posea un resumen de cada uno de los trabajos expuestos.

Un aspecto destacable del ejercicio fue que los alumnos no prestaban atención a las exposiciones de sus compañeros y no participaban en las discusiones. Para evitar este comportamiento agregamos una nueva consigna que consistía en pedirles que intenten agrupar los aspectos metodológicos de todos los trabajos según similitud y relacionar los métodos con los objetivos propuestos por los correspondientes autores. Esta tarea los motivaba a participar por la necesidad de obtener la información que luego de procesarla sería entregada como evaluación del taller.

**Estrategias y actividades:**



Primer día ( una hora ) Se comentan los trabajos y explican los objetivos y consignas.

Segundo día: ( tres horas) Actividad grupal, presentación en afiches de cada uno de los trabajos individuales.

**Producción:**

Entrega de resúmenes e integración ( normalmente en cursos de grado pase una semana entre reuniones)

Taller 2

**La construcción de claves sencillas para la evaluación de la biodiversidad.**

a) **Materiales:** Retroproyector, papel de afiche y fibrones, especímenes de colección bibliografía.

b) **Objetivos:** Desarrollar habilidades para analizar organismos y definir caracteres diagnósticos.

c) **Fundamentos:** En el ámbito de la Biología, la Sistemática es la disciplina que clasifica, describe y nombra la totalidad de los organismos conocidos y por conocer, jugando así un importante papel en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

De esta manera, el rol de la Sistemática en la resolución del problema de la biodiversidad consiste primero, en dilucidar por lo menos cuántas y cuáles son las especies que se desarrollan en un punto cualquiera de la tierra. En segundo lugar, transmitir esa información generada en el seno de una disciplina científica al aula, adecuando los contenidos a las necesidades particulares de la enseñanza.

En el ámbito científico, el amplio uso de las claves especializadas en grupos particulares de organismos, no es para nada nuevo. A pesar de ello, existe una marcada carencia de información en este sentido para los usuarios no especialistas en los grupos particulares y para personas sin formación biológica formal.

Por esto pensamos que las claves dicotómicas, elaboradas con caracteres exomorfológicos de naturaleza sencilla y fácil interpretación, son quizás el mejor punto de partida para que cualquier persona interesada pueda tomar contacto con la biodiversidad de cualquier comunidad.

d) **Contenidos:**

1) Introducción a la problemática de la identificación y clasificación de los organismos.

2) Clasificaciones intuitivas o ingenuas.

3) La problemática de la definición de los caracteres sencillos.

4) Las clasificaciones profesionales, las listas faunísticas, las claves para expertos.

5) La construcción de claves dicotómicas sencillas.

#### **e) Estrategias y actividades**

Primer día ( dos horas ) Presentación de la problemática

Actividad grupal: Dimencionar la problemática mediante un ejercicio de clasificación de una fauna.

Segundo día ( tres horas ) Definición de los caracteres.

Actividad grupal: Definición y listado de los caracteres de un ensamble faunístico real.

Tercer día ( tres horas )

Actividad grupal: Construcción de la clave dicotómica.

Reflexión y autoevaluación.

#### **f) Producción**

Presentación de los afiches de las claves generadas en el taller.

**6) La problemática de la transferencia de los conocimientos generados por la comunidad científica a los administradores ambientales y promotores turísticos.**

De los componentes silvestres y domesticados de la biodiversidad, la humanidad obtiene todos sus alimentos, muchas medicinas y productos industriales. La diversidad de especies, ecosistemas y hábitats bien diferenciados influye sobre la productividad y los servicios que brindan los ecosistemas. Con el tiempo, ésta diversidad le brinda a la humanidad la posibilidad de adaptarse frente a la variación del entorno local y mundial. El potencial desconocido de los genes, de las especies y de los ecosistemas constituye una frontera biológica inasequible de valor inestable, pero ciertamente elevado, pero a medida que cambia la variedad de las especies en un ecosistema, la capacidad de éste de

absorber la contaminación, mantener la fertilidad del suelo y los microclimas, depurar las aguas y brindar otros servicios invaluableles, también varía.

El actual deterioro de la biodiversidad proviene de causas directas e indirectas. Los mecanismos directos incluyen el deterioro y la fragmentación del hábitat, la invasión de especies introducidas, la sobreexplotación de los recursos vivientes, la contaminación, el cambio de clima mundial, la agricultura y la deforestación industrial. Cierta reducción de la biodiversidad ha sido una consecuencia inevitable del desarrollo humano, ya que bosque y tierras húmedas ricas en especies se han convertido en tierras de labranza y plantaciones relativamente pobres en especies. Esas transformaciones constituyen en sí mismas un aspecto del uso y la gestión de la biodiversidad, y no cabe duda de que son beneficiosas. Pero muchos ecosistemas han sido convertidos en sistemas empobrecidos que son menos productivos, económica y biológicamente.

Las causas esenciales de la crisis de la biodiversidad yacen en las cifras demográficas, en la manera en que la especie humana ha ampliado cada vez más su espacio ecológico y se ha apropiado en forma cada vez más de la productividad biológica de la tierra, el consumo excesivo e insostenible de recursos naturales, la continua reducción del número de productos comercializados provenientes del agro y de la pesca, sistemas económicos que no adjudican un valor adecuado del medio ambiente, estructuras sociales inadecuadas y fallas de los sistemas jurídicos institucionales. Del mismo modo que la biodiversidad es un recurso esencial para un desarrollo sostenible, hallar mecanismos sostenibles para la vida es esencial para conservar la diversidad biológica.

La conservación de la biodiversidad supone la transformación de la actitud: desde una postura defensiva hacia una labor activa que procure satisfacer las necesidades de recursos biológicos de la población al mismo tiempo que asegura la sostenibilidad a largo plazo de la riqueza biótica de la Tierra. Supone, por lo tanto, no sólo la protección de las especies silvestres sino también salvaguardia de la diversidad genética de las especies cultivadas y domesticadas y sus parientes silvestres.

La meta de la biodiversidad es respaldar un desarrollo sostenible protegiendo y usando los recursos biológicos sin disminuir la variabilidad mundial de genes y especies, ni destruir hábitats y ecosistemas importantes. Para lo cual toda estrategia de conservación de la biodiversidad debe ser de amplios alcances, pero puede dividirse en tres elementos básicos: salvar la diversidad biológica, estudiarla y usarla en forma sostenible y equitativa.



Salvar la biodiversidad significa tomar medidas de protección de los genes, las especies, los hábitats y ecosistemas. La mejor manera de mantener las especies es mantener sus hábitats, por lo tanto, salvar la biodiversidad involucra medidas encaminadas a impedir la degradación de ecosistemas naturales, manejarlos y protegerlos eficazmente.

Estudiar la biodiversidad significa documentar su composición, distribución, estructura y funciones; comprender los lazos que existen entre los sistemas modificados y naturales, y utilizar esos conocimientos para respaldar un desarrollo sostenible, brindando posibilidades para que las personas aprecien y conozcan la diversidad.

Utilizar la biodiversidad en forma sostenible y equitativa significa manejar prudentemente los recursos biológicos de modo que puedan durar indefinidamente.

Para desacelerar el ritmo de deterioro de la biodiversidad se requiere comprender mejor su función en los ecosistemas y su importancia para la vida humana. Para comprender mejor la biodiversidad, deben mantenerse muestras representativas y viables de ecosistemas, especies y poblaciones.

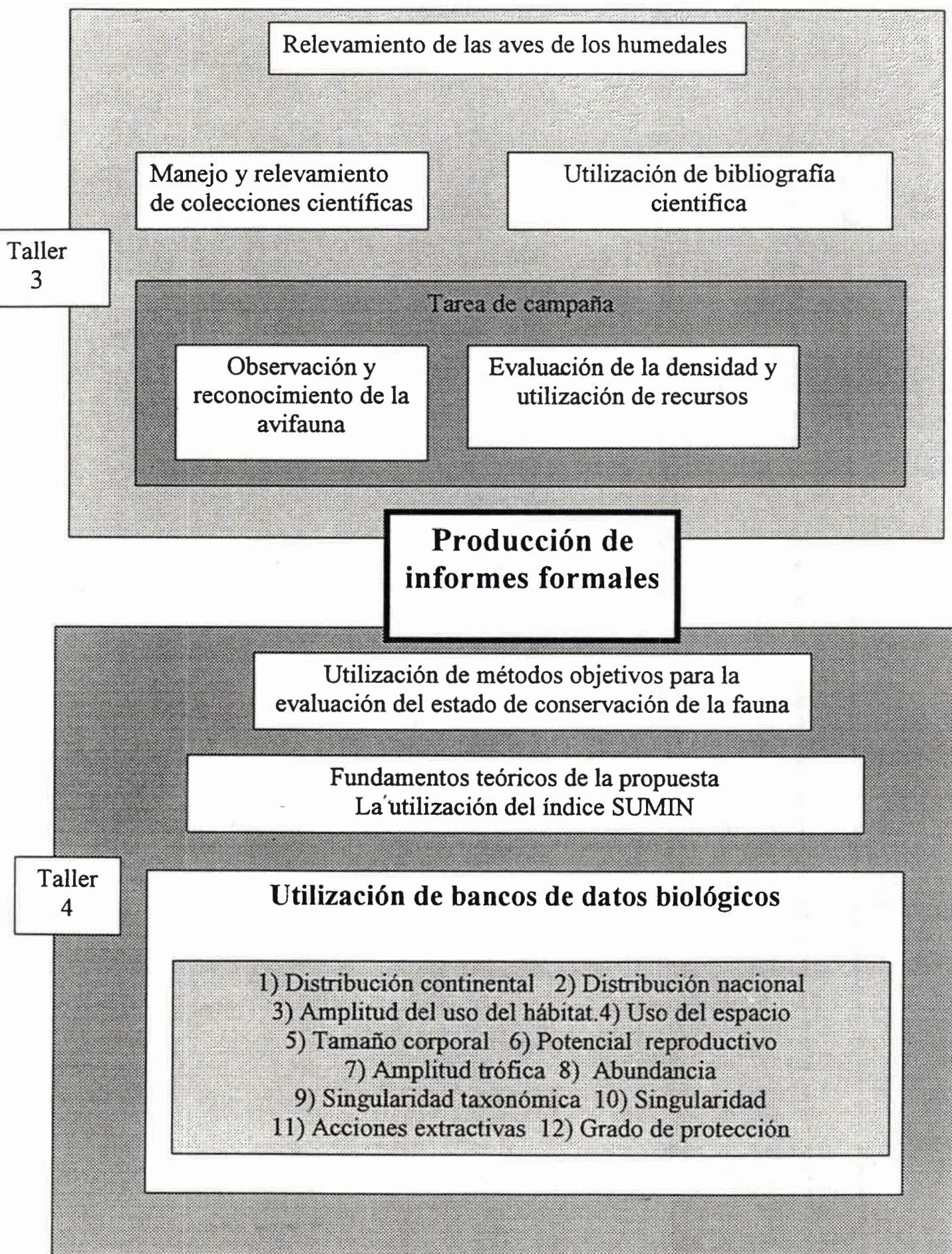
Se contará con mejores incentivos para desacelerar el ritmo de deterioro de la biodiversidad si aumenta su valor inmediato para la Humanidad, los principales beneficios actuales y potenciales que pueda brindar, no podrán mantenerse a menos que se proteja la base de los recursos biológicos.

Para determinar usos sostenibles se requiere aplicar el saber tradicional y moderno acerca de la biodiversidad y los recursos biológicos. Las necesidades de los usuarios ayudan a establecer el orden de precedencia de la investigación de la biodiversidad.

La continua pérdida de diversidad, es un inicio revelador del desequilibrio entre las necesidades humanas y la capacidad de la Naturaleza. La Argentina perdió dos tercios de su masa forestal; hoy bosques, selvas y montes cubren 44 millones de hectáreas, el 15% de la superficie del país. La pérdida de bosques acentúa los efectos de desertificación ( las zonas áridas y semiáridas constituyen dos tercios del país ) y agrava los problemas de la vida silvestre. Hay casi medio millar de especies animales en peligro de extinción ( 61 sp de anfibios, 51 sp de reptiles, 163 sp de aves y 113 sp de mamíferos ) y 250 las especies vegetales amenazadas. Por lo que respecta a la actividad industrial, los mayores problemas derivan de los vertidos tóxicos en las cuencas fluviales. Este panorama sombrío contrasta con la riqueza biológica que atesoran sus trece provincias biogeográficas continentales, con gran diversidad de ambientes, especies y un alto grado de endemismo. Podemos seguir simplificando el medio



## Transferencia del conocimiento a los administradores de recursos naturales





ambiente para atender las necesidades inmediatas a expensas de beneficios a largo plazo, o conservar la preciosa diversidad de la vida y usarla en forma sostenible. Podemos transmitir a la próxima generación un mundo rico en posibilidades o despojo de vida; pero el desarrollo social y económico solo tendrá éxito si hacemos lo primero.

En este contexto proponemos estudiar para reconocer y valorar la avifauna de las lagunas del sur de Córdoba, porque toda política de conservación debe basarse en el conocimiento de lo que se quiere proteger. ( Figura 7 )

En estos dos talleres se intenta destacar la importancia de la transferencia del conocimiento desde diversas fuentes, en el taller 3 el interés se centra en el estudio de las colecciones científicas como instrumento de entrenamiento para el reconocimiento de la biodiversidad, estableciendo un vínculo entre el museo, los textos científicos y de divulgación y la solución de problemas prácticos de relevamiento de campaña, tanto en lo referente a la evaluación de la biodiversidad, como en la evaluación de la densidad de las poblaciones y la distribución de los recursos entre ellas.

La importancia de las actividades de campo en la enseñanza de la Zoología están concensuadas entre los docentes que enseñan zoología

La investigación del medio, es una propuesta como alternativa metodológica fundamentada en que el aprendizaje que se realiza alrededor de las actividades no solo es de tipo conceptual sino que además es una buena ocasión para el desarrollo de destrezas y la generación de actitudes, utilizando un modelo investigativo deductivo, semiabierto, basado en el planteamiento, tratamiento y resolución de problemas, que en definitiva es la manera de como se produce el conocimiento científico.

La propuesta de un modelo investigativo deductivo, que si bien produce cierta inseguridad en los alumnos, con el paso del tiempo se logra una amplia y general satisfacción, derivado del mayor protagonismo de los alumnos.

Dado que los conceptos son la base de las predicciones de las hipótesis de los alumnos, se necesita tener la certeza de que existen y están bien construidos.

Es importante saber qué conceptos necesita el alumno conocer antes de salir al campo.

El conocimiento científico se referirá a objetos ( especies animales ) , acontecimientos (especiación, distribución). Estos conceptos están articulados de tal manera, organizados en principios ( las clasificaciones ) que nos expliquen como se distribuyen los organismos y los acontecimientos y las teorías que indican por qué lo hacen.



Dado que es posible que observemos, meditamos que posibles interpretaciones podríamos hacer y que haríamos para comprobarlas.

En la fase previa a la salida del campo se deberá establecer qué conceptos necesita el alumno conocer antes de salir al campo, y qué marco teórico hay que tener en cuenta.

El cuarto taller tiene por meta realizar una síntesis de toda la información disponible para realizar un relevamiento de toda la información existente sobre la avifauna de los humedales del sur de la provincia de Córdoba, con el objetivo de establecer criterios de protección basados en un índice objetivo que mide la vulnerabilidad de cada una de las especies de aves presentes en la región.

Otra meta de no menor importancia es la de adquirir la habilidad de producir informes claros, formales y debidamente fundamentados para que sean útiles en las negociaciones entre los responsables de las políticas ambientales.

### Taller 3

#### **Relevamiento de aves de humedales en la provincia de Córdoba**

##### **a) Objetivos**

- 1) Identificar aves de un ambiente acuático y terrestre.
- 2) Determinar el tipo de hábitat de las especies observadas.
- 3) Elaborar una clasificación de las especies observadas.
- 4) Producir un informe formal sobre el trabajo realizado.

**b) Materiales:** Binoculares, guías de aves, cuaderno de campo, colecciones diagnósticas

##### **c) Fundamentos**

La avifauna de los humedales es sumamente rica y provee un excelente modelo para resolver problemas y verificar la capacidad de los alumnos de grado o administradores de recursos naturales en los procedimientos básicos de el relevamiento faunístico en sus tres etapas: análisis bibliográfico y estudio de material de colección, metodología de observación de campo y redacción de informes.

Las aves son abundantes y relativamente fáciles de observar y poseen un interesante valor estético y afectivo y son unos de los grupos zoológicos más expuestos a la extinción a causa de los agroquímicos y modificaciones de la estructura de su hábitat.

#### d) Actividades:

Dos sesiones de laboratorio ( 8 horas ) para entrenamiento en el uso de guías , y estudio de especímenes de la colección didáctica, se proveen de textos y guías especialmente preparadas para la ocasión.

Tarea de campaña (12 horas) desde las primeras horas de la mañana para poder observar las diferentes actividades de la fauna, en el entrenamiento previo se dieron consignas para acotar y organizar las observaciones.

Tarea de síntesis: De regreso se tiene una sesión de puesta en común de las crónicas de campaña y se dan indicaciones sobre la metodología y bibliografía para redactar el informe.

**Evaluación:** presentación de un informe formal según el modelo propuesto que de cuenta de todas las actividades del taller.

#### Bibliografía:

De la Peña, J. 1983. Manual para el reconocimiento de las aves en la naturaleza.

Narosky, T y D. Izurieta. 1989. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Edit. asociación ornitológica del plata.

Narosky, T. 1986. Guía para el reconocimiento de la avifauna Bonaerense. Edit. Albatros.

Cracraft, J. 1981. Toward a phylogenetic clasification of the recient birds of the world. Auk, vol. 98.

*GUIA PARA LA PRESENTACION DE UN INFORME CIENTIFICO.*

*Resumen modificado de Field and Laboratory Methods for General Biology  
James E. Brown and Jerrold Zar. 1984 Wm. C. Brown Publishers.*

*I*

#### *Introducción*

*Una investigación incluye el diseño experimental, la colecta de datos, la medición de variables, el análisis de los datos y la presentación de los resultados en un informe formal.*

*El proceso de escribir , evaluar y reescribir los hallazgos de un trabajo de investigación obliga al autor a pensar mas profundamente acerca de su objeto de estudio.*

*El principal objetivo de un informe es presentar un registro de la tarea realizada y comunicar sus ideas con respecto al trabajo realizado.*

*El desarrollo de la capacidad de presentar informes en forma clara, exacta, y concisa es esencial para investigadores, docentes y estudiantes.*

*La preparación de un informe de un proyecto de investigación provee una experiencia distinta a la de una monografía bibliográfica porque está basada sobre datos propios y el compromiso personal con un proyecto de investigación.*

### **Formato y estilo**

*Un informe lleva un título, nombre de los autores y nombre de la institución a la que pertenece, seguido por las secciones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, y Bibliografía. Es conveniente agregar a continuación del título un resumen.*

*Este formato sirve como marco de referencia para escribir un trabajo mas elaborado para publicar en una revista científica.*

*El manuscrito debe ser escrito a doble espacio con márgenes amplios, los subtítulos pueden ser utilizados para cada una de las secciones.*

*El estilo literario puede variar dependiendo del escritor, el editor y los lectores a que va dirigido, pero se pueden establecer algunas normas generales :*

- 1- Cuando sea posible utilice la primera persona (yo ó nosotros).*
- 2- Evite frases demasiado largas y palabras rebuscadas, éstas oscurecen el significado de lo expuesto y reducen la legibilidad del trabajo.*
- 3- Evite el uso de comas y conjunciones (y, pero, ó) ya que estas en general conectan cláusulas que resultarán más claras separadas en dos ó más frases.*
- 4- Use la voz activa (yo medí los peces) en vez de ( los peces fueron medidos por el autor).*
- 5- Sea positivo en sus afirmaciones (cuando sea posible). Si dice "los datos posiblemente sugieran" puede significar que los datos no dicen nada, en cambio diga "los datos muestran".*
- 6- Evite abreviaciones no informativas como "etc".*
- 7- No utilice demasiado la jerga técnica y si la terminología vernácula es precisa, utilícela. No realice un uso excesivo de la nomenclatura latina, si los nombres comunes son aceptables introdúzcalos conjuntamente con los latinos y luego utilice los comunes. Los géneros y especies siempre se subrayan.*
- 8- Evite la repetición de hechos ó ideas, decida cual es la porción del informe donde deben ser incluidos.*
- 9- Sea conciso, incluya todo lo necesario pero no "engorde" el informe con datos irrelevantes al objetivo del estudio.*

### **Introducción:**

*En esta sección debe incluirse la naturaleza del problema, los objetivos del estudio, hipótesis de trabajo y un breve relevamiento de los antecedentes existentes en la bibliografía. También se establece la significación y relevancia del problema particular que se trata en el marco general de la disciplina.*

### **Material y Métodos:**

*Los procedimientos utilizados deben estar lo suficientemente detallados para que el lector tenga una idea exacta de que métodos fueron utilizados ó si éstos fueron tomados de la bibliografía deben ser guiados hacia las fuentes originales.*

*Una buena descripción de los materiales y métodos permitirá al lector reproducir el procedimiento. Los procesos rutinarios ó muy conocidos descríbalos. En caso de trabajos de campo realice una descripción general del sitio de estudio, si por la extensión é importancia del tema se justifica se puede agregar en ésta sección un subtítulo " sitio de estudio".*



**Resultados:**

En esta sección se registran los hechos observados, aunque sean contrarios a las hipótesis ó expectativas.

Los datos crudos no se presentan ,si fuera necesario se pueden colocar en un apéndice , en cambio las tablas de datos se presentan en forma de resúmenes usando medias, tablas de frecuencias, porcentajes u otros estadísticos descriptivos. Estos datos se presentan como gráficos y tablas para aportar más claridad ó ayuda a ilustrar una tendencia ó diseño .

El número de datos y observaciones debe ser registrado y una ponderación de la variabilidad debe indicarse. Esta sección no solo resume los datos sino que explica que se ha encontrado y las tendencias ó relaciones descubiertas, en el texto se debe hacer referencia a los gráficos y tablas indicando tabla 1 ó gráfico c Cada tabla ó gráfico debe llevar una leyenda explicativa .No debe olvidarse de indicar las escalas y unidades de medida. También es recomendable evitar la tendencia de incluir demasiada información en los gráficos y tablas.

**Discusión:**

En esta sección se debe evaluar críticamente y comparar con otros trabajos similares y las conclusiones deben ser extraídas de los hallazgos producidos por el estudio realizado.

En la discusión examine las posibles fuentes de variación de sus datos y evalúe las consecuencias de la interpretación de los datos. Desarrolle argumentos en favor y en contra de su hipótesis ó interpretaciones. No haga generalizaciones que no estén basadas en sus datos ó hechos conocidos.

Asegúrese de relacionar sus hallazgos con otros estudios y cítelos. Extraiga conclusiones positivas.

**Bibliografía:**

Las fuentes bibliográficas deben estar registradas en el texto, y todas las referencias estarán listadas en la sección de bibliografía.

ejemplos: ...Mellado et all. (1975) se debe a el mayor tamaño...

Mellado, J. F; I. Amores, F. Parreño y F. Hiraldo. 1975. The structure of a Mediterranean lizard community. Doñana Acta Vertebrata (2):145-160

Si fueran libros:  
y se ficha:

Smith, R.L. 1980. Ecology and field biology. Harper and Row .New York.  
pp:589

## **Taller 4**

### **Evaluación del estado de conservación de la fauna.**

**Objetivo:** Desarrollar la capacidad de administradores de recursos naturales y alumnos en general en la evaluación de el estado de conservación de la fauna.

**Fundamento:** La puesta en marcha de estrategias para la conservación de la fauna silvestre, requiere del conocimiento global de como funcionan los ecosistemas naturales.

En este marco es imprescindible el estudio de las historias de vida de las especies, a los efectos de obtener los valores de los parámetros biológicos necesarios, para planificar la conservación de la fauna y en el caso particular de los tetrápodos ectotérmicos terrestres, seleccionar algunos caracteres de su biología, que puedan ser de importancia para su supervivencia.

El SUMIN es un índice calificador compuesto por los valores de doce variables, de las cuales destacamos entre otras el AUHA (Amplitud en el uso del hábitat), TAM (Tamaño corporal), el POTRE (Potencial reproductivo) y AMTRO (Amplitud trófica) que son características biológicas intrínsecas de cada especie; que pueden variar por estrategias que implementan las propias poblaciones, o por factores ambientales o por modificaciones en el ambiente llevadas a cabo por el hombre (Reca et al. 1994; Ubeda et al. 1994; Reca et al. 1996 y Bello, 1997).

Este índice, es un método sencillo y además permite unificar los criterios de evaluación de las variables, para poder dar cuenta, a los evaluadores, del estado de conservación de la fauna silvestre, independientemente de los planteos particulares que cada investigador desee desarrollar en su tarea.

Como ejercicio didáctico tiene gran valor porque permite resumir y categorizar información disperso de la biología de los organismos y ponderarla como un criterio formal para tomar decisiones racionales y justificables ante las instancias gubernamentales sobre la protección de la fauna.

Además permite analizar con sentido crítico una amplia bibliografía sobre temas muy diferentes transfiriendo resultados obtenidos por diversos métodos y con propósitos dispares hacia la solución de problemas concretos

#### **Contenidos**

- 1) Criterios del índice propuesto, ventajas y limitantes.
- 2) Metodología de búsqueda y selección de datos.



### **Estrategia de resolución**

Primer día: Presentación de la problemática.

Selección de la bibliografía

Segundo día: selección de los criterios de búsqueda

Planteo de la matriz básica de datos.

Tercer día: Construcción de la matriz

Ponderación, discusión y presentación de los resultados

**Evaluación.** Presentación grupal de los resultados y conclusiones en un panel.

### **Bibliografía**

BELLO, M. T. 1997. Estado de conservación de los peces de agua dulce de la Patagonia. Argentina . Aplicación de una metodología objetiva.

Res. VIII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados., Concepción, Chile. 22-25 / 4/ 97: 28.

RECA, A.; C. UBEDA & D. GRIGERA. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos, Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical 1 (1) : 17-28

RECA, A.; C.UBEDA & D. GRIGERA ( Coord). 1996. Prioridades de conservación de los mamíferos de Argentina. Mastozoología Neotropical. Vol.3, Nº 1, 87-117.

### **Propuesta de desarrollo comunitario para la formación de centros de interpretación de la biodiversidad.**

La diversidad biológica se define como la variedad y variabilidad de los seres vivos y de los complejos ecológicos que ellos integran.

Las especies que se conocen hasta el momento constituyen solamente una pequeña fracción de las que en realidad existen y su conocimiento es muy incompleto. Aun falta descubrir una gran variedad y cantidad de organismos y resulta necesario llevar a cabo estudios ecológicos, fisiológicos, genéticos y etológicos (comportamiento) entre otros, sobre las especies que ya han sido coleccionadas y sobre los ecosistemas de los cuales forman parte, incluso en la mayoría de los casos se desconoce la utilidad que ciertos organismos podrían brindar al hombre.

Debido a la acelerada destrucción de los ambiente naturales que ocurre en la actualidad se estima que la mitad del número total de especies de organismos vivientes desaparecerá antes de la finalización del siglo XXI.

Esta pérdida de la diversidad biológica crea una urgencia sin precedentes en la necesidad de su estudio y en la toma de decisiones políticas tendientes a su preservación y explotación racional ya que el deterioro de los ecosistemas debilita el proceso hacia una sociedad sostenible. De hecho, la continua pérdida de biodiversidad es un indicio revelador del desequilibrio entre las necesidades humanas y la capacidad de la naturaleza.

Por ello es justificado realizar un tratamiento del problema de la conservación de la diversidad biológica desde distintas perspectivas (económica, científica, ética y estética) que pueda servir de referencia para aquellos que deban legislar sobre el tema o actuar en situaciones relacionadas con el mismo.

Estado actual del conocimiento de la biodiversidad de la Sierra de Comechingones.

En algunas áreas de la Biología Comparada, existe un conocimiento bastante amplio y desarrollado de esta zona, por ejemplo en el botánico. Con respecto a la fauna de la región, en los últimos años se han desarrollado investigaciones debido a la gran importancia que tiene la región desde el punto de vista zoogeográfico ya que es diferente a la circundante por los endemismos que presenta.

El resultado de estas investigaciones han producido una notable ampliación del conocimiento sobre las especies que en ella habitan como lo demuestran, las descripciones de varias especies nuevas de reptiles, anfibios, aves y mamíferos; estudios sobre su biología; construcción de claves de identificación y también el hallazgo de algunas especies cuyas áreas de distribución conocida se encontraban alejadas de la provincia de Córdoba□.

De este modo es posible ofrecer hoy información faunística sobre aves, anfibios, reptiles, mamíferos y peces.

Consideramos que es imprescindible el conocimiento de la fauna de las Sierras de Comechingones, para protegerla, estudiarla y difundirla a los entes gubernamentales y no gubernamentales de la región.

De este modo será mayor el compromiso que asuma la comunidad para la implementación exitosa de medidas de conservación y manejo., ya que no se puede defender lo que no se conoce.

No habrá mejor protección del Patrimonio Cultural y Natural , hasta tanto la Comunidad no asuma su defensa.

Para ello se propone:

\*Aumentar el reconocimiento y el interés de los valores y la importancia de la biodiversidad animal de la región.

\*Establecer estrategias para la utilización de la biodiversidad regional en el seno de la cultura popular sin producir modificaciones o alteraciones que pongan en riesgo su existencia.

\*Promover el conocimiento de lo local y regional, en función de lo global, de allí la especial referencia a la Sierra de los Comechingones . El ambiente propio es uno de los primeros recursos que se deben redescubrir y revalorizar.

De acuerdo a las recomendaciones de documento "Estrategia Global para las Biodiversidad (Medida 73)" que dice: "Usar el sistema de educación formal para incrementar el interés sobre la biodiversidad y la necesidad de su conservación: dado que las escuelas se pueden convertir en importantes vehículos para incrementar el interés del público sobre la biodiversidad. Las escuelas primarias y secundarias son igualmente importantes ya que moldean las actitudes de los jóvenes y llegan a muchas mas personas que las Universidades. Nada de esto ocurrirá en el aula si los educadores no están informados acerca del tema y lo mismo ocurrirá con los alumnos".

Para alcanzar estas metas se propone organizar:

1)Cursos de capacitación para el reconocimiento de la diversidad animal regional y de las problemáticas relacionadas con ella.

2)Talleres de producción de materiales didácticos apropiados para la enseñanza y el aprendizaje.

3)Ofrecer audiovisuales en establecimientos primarios y secundarios.

4)Elaborar guías de divulgación de animales de la región de importancia sanitaria.

5)Jornadas en la UNRC, sobre la importancia de la fauna regional como recurso de interés turístico para docentes y alumnos de la región.

6)Talleres de trabajo en la UNRC sobre distintas temáticas relacionadas con el turismo natural y cultural.



Por otro lado, uno de los diez principios de la conservación de la Biodiversidad. que dice: "la diversidad cultural guarda estrecha relación con la biodiversidad. El saber colectivo de la humanidad sobre la biodiversidad y su uso y gestión se basa en la diversidad cultural. A la inversa, conservar la biodiversidad suele ayudar a reforzar la integridad y los valores culturales."

Proponemos la formación de Centros de Interpretación de la Biodiversidad regional que:

- 1) Brindarán audiovisuales informativos de interés público sobre temas generales relacionados con la diversidad animal ( ofidismo, medidas de protección de fauna, uso sustentable de recursos, etc.).
- 2) Preparación de expertos regionales interesados en programas locales de conservación con el apoyo de las colecciones de referencia de la Universidad.
- 3) Capacitar personal para realizar controles adecuados sobre la explotación y comercialización de los recursos biológicos. Por ejemplo controlar la pesca y caza de animales silvestres.
- 4) Diagramar circuitos de excursiones biológicas.
- 5) Brindar apoyo para la edición de folletos y audiovisuales de interés turístico.

### **Propuesta**

**Curso taller: Desarrollo comunitario para la formación de centros de interpretación de la biodiversidad.**

#### **Area temática:**

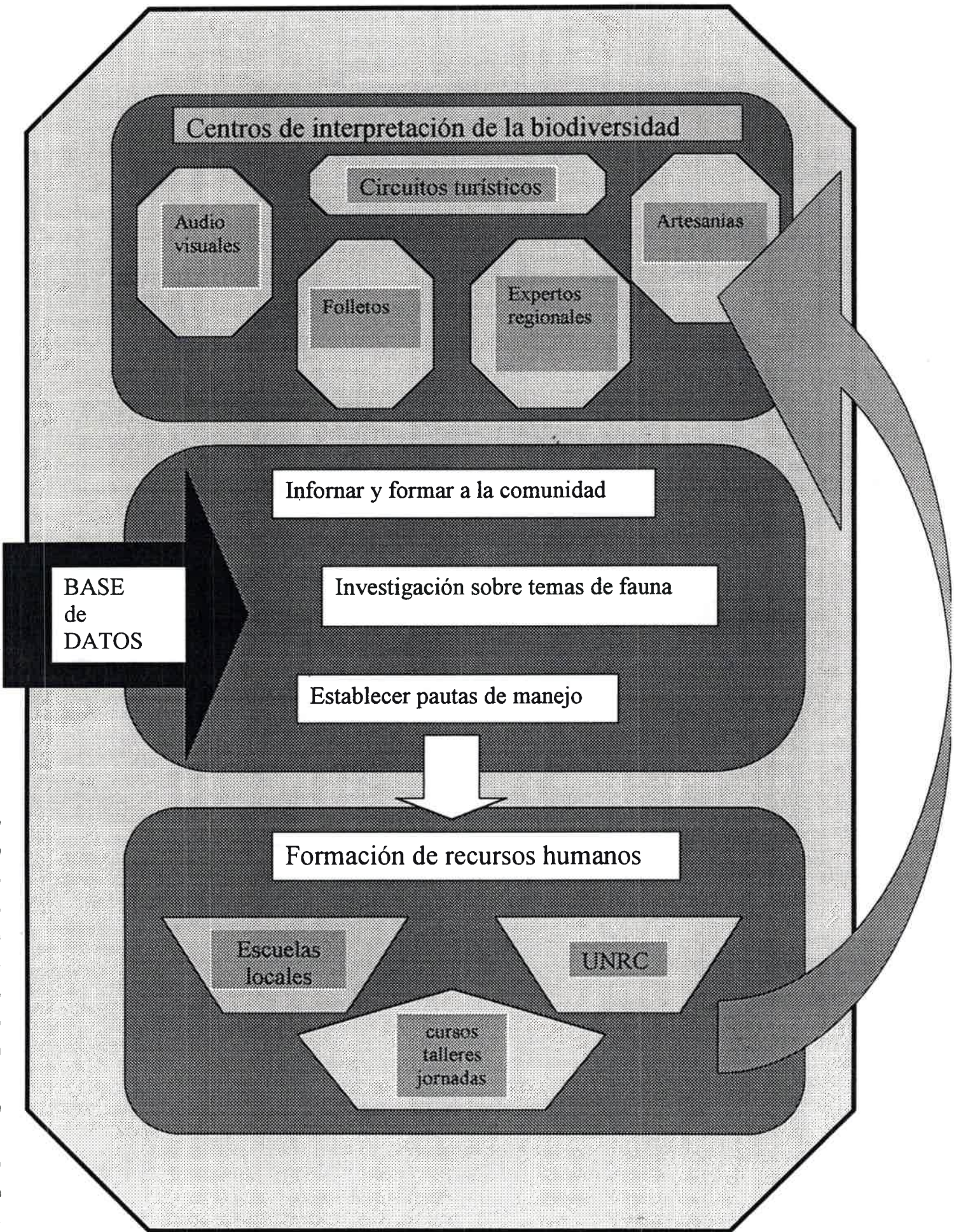
Zoología ( peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos ) Biología de la fauna de vertebrados de la Sierra de Comechingones.

**Objetivo:** Adquirir habilidad para reconocer, interpretar y comunicar la riqueza biológica de los ambientes serranos.

**Actividades:** Se seleccionaran ambientes con valor faunístico y se evaluará metodológicamente las estructuras geológicas y florísticas, se reconocerá la fauna utilizando guías y claves y se desarrollará con mas extensión y profundidad los resultados de los registros de campaña en las actividades de aula.

Se trabajará con material didáctico impreso y folletos explicativos intentando cronocar la realidad desde algunas categorías de integración y análisis.







**Contenidos:** La identificación de las principales especies de vertebrados y aspectos relevantes de su historia natural.

Procedimientos básicos para la transmisión de la información en forma accesible y amena

Este taller desde el punto de vista metodológico se debe plantear de forma diferente fundamentalmente porque esta dirigido a alumnos sin formación previa el ciencias biológicas pero con conocimientos previos de las características de la zona

Se intentara construir a partir del conocimiento practico que los pobladores de la región tienen de su ambiente y proveerles las herramientas necesarias para que puedan transferir a los visitantes una interpretación de la estructura y características de su ambiente, las actividades se centraran en trabajos de campo, reconociendo ambientes y su fauna asociada, complementada con algunas tareas de aula.

No es nuestra intención transferirles un discurso académico descontextualizado sino proveer a los futuros guías regionales de las herramientas para poder comunicarse con los visitantes en forma amena y correcta.

### **Centros de interpretación de la biodiversidad**

Otro aspecto de la transferencia de la producción puede implementarse alrededor de los centros de interpretación que pueden generar un ámbito de desarrollo sumamente interesante.( Figura 8 )

Estos pueden ser un nexo entre los administradores de recursos naturales y promotores de turismo, con los municipios y centros educativos rurales.

Esta unidad consta de tres partes, la primera es el centro de interpretación, funciona como núcleo de la actividad y en el se pueden desarrollar numerosas actividades como la presentación de exposiciones, sesiones de audiovisuales o vídeo, ofrecer visitas guiadas a circuitos de interés turístico guiados por expertos regionales que pueden ser reclutados de los colegios de la zona, y de una sección de comercio que ofrece artesanías y folletos de interés regional, todo este emprendimiento debe ser administrado por una cooperativa escolar o municipal.

El segundo núcleo funciona en la Universidad, donde se planifica y adapta la información generada por los investigadores de los temas respectivos que no se agota en los biológicos y de conservación sino que puede abarcar distintos aspectos de la realidad regional como la arqueología, la historia, la geología y otras actividades culturales e



industriales.

Por último el tercer núcleo es el eminentemente pedagógico, sirviendo de nexo entre los otros dos preparando en las escuelas locales y en las aulas de la Universidad donde se prepararán los futuros expertos regionales en los distintos aspectos de su realidad regional.

Estas actividades deberán realizarse preferentemente en el área del centro de interpretación donde los alumnos deben sentirse dueños de casa y los docentes visitantes, en una etapa posterior se podrán invitar a los alumnos a una visita a la Universidad .

La modalidad de las actividades docentes será la de taller, con una fuerte inclinación hacia lo práctico y el reconocimiento de la problemática de campo con cierto grado de reflexión y análisis en las etapas posteriores

#### **Comentarios sobre algunos resultados obtenidos**

Los cuatro talleres realizados aportaron la comprensión de algunos conceptos teóricos que son difíciles de comprender cuando son tratados fuera del contexto de uso, existe continuamente en los ámbitos de la enseñanza de la ciencia el debate de la articulación entre la teoría abstracta y el funcionamiento de los fenómenos naturales explicado por estos conceptos teóricos.

El dilema es qué se debe desarrollar primero, la teoría o la observación de los fenómenos, el ámbito del taller se presta para regular estos dos componentes en dosis según las necesidades, a medida que se evalúa el desarrollo de la tarea

En el taller 1 la mayoría de los alumnos se encontraron por primera vez con un trabajo de investigación y pudieron compartir en forma grupal un debate sobre la estructura de un trabajo científico, y de las motivaciones de los autores y los recursos materiales utilizados, además de tomar conciencia de la diversidad de temas que investigadores jóvenes contemporáneos desarrollan en nuestro país. En las oportunidades que se realizó esta actividad el grado de participación fue bueno y utilizamos como elemento evaluador la presentación de un poster individual que sirvió como ensayo de esta metodología de comunicación.

Se solicitó a cada expositor que realizara un panel que expresara los puntos centrales del trabajo relatado, y que simultáneamente les sirviera de guía de su exposición, la primera experiencia resultó poco eficaz porque no hubo buena selección de los temas centrales y la explicación no fue congruente con el esquema, cuando se evaluó el grado

de comprensión de los temas tratados este fue bastante escaso. Se realizaron las observaciones sobre lo actuado y se planificó una nueva presentación para la clase siguiente, logrando en esa oportunidad mejoras significativas en la estructuración y comunicación de los trabajos.

Se observó bastante dificultad para la expresión oral, que no seguía un ordenamiento lógico, presentándose como ideas desconectadas a medida que las recordaban a pesar de tener el esquema con toda la información expuesto sobre el pizarrón.

La tarea del taller 2 tuvo un mayor grado de dificultad, y las consultas tanto individuales como colectivas fueron muy frecuentes. Las principales dificultades fueron reconocer en los especímenes las características descritas en los textos y el desarrollo de un método de observación y descripción de lo observado.

Se destacó una gran dependencia de la palabra del docente y poca disposición para utilizar la bibliografía correspondiente; para inducirlos a leer la bibliografía se respondían las preguntas con la indicación de la referencia bibliográfica.

Hubo dificultad de aplicar un criterio comparativo en las observaciones, analizando a cada ejemplar en forma aislada y trabajando linealmente sin interrelacionar, con el inconveniente que no podían determinar cuáles eran las características útiles para discriminar y debían invertir esfuerzos en datos superfluos, a pesar que los docentes sugerían frecuentemente no seguir esta estrategia. En momentos se observó que a pesar que se trabajaba bastante resultaba difícil orientarse en la tarea y se perdían las metas del trabajo, el concepto de búsqueda espiralada con autoevaluación es de difícil comprensión y deberá ser trabajado más intensamente en el futuro.

Como resultado del taller se presentó un informe formal con pautas previamente pactadas, esta actividad tuvo cierto nivel de dificultad, especialmente en la estructuración del trabajo, que es bastante rígido en la tradición de la comunidad académica de ciencias biológicas, Fue necesario discutir varias veces en forma personal cada uno de los informes, logrando un consenso y bastante satisfacción de ambas partes por la tarea realizada.

Se destacaron dos temas que fueron resistidos por la mayoría de los alumnos, la rigidez del formato de las comunicaciones y la cantidad y dificultad de los nombres utilizados en las clasificaciones biológicas, si bien no hubo alumnos totalmente convencidos de la necesidad de estas construcciones complejas, se aclaró en muchos aspectos el panorama en el sentido de que no podían leer trabajos sobre faunas o



aspectos de la biología si no manejaban un mínimo de información taxonómica.

Los talleres 3 y 4 resultaron mucho más distendidos, a pesar de que requirieron muchos esfuerzos y muchos nombres nuevos, a causa de la fascinación que posee el trabajo de campaña.

La producción del informe del taller de relevamiento fue sumamente interesante, unos alumnos luego de realizar algunas correcciones enviaron su trabajo a los directivos del club donde se realizó el relevamiento, cerrando de esta forma un circuito de producción, devolviendo a la comunidad de Canals un informe sobre su patrimonio en agradecimiento a la hospitalidad recibida durante su estadía.

Las tres etapas del taller se integraron eficientemente a pesar de las diferencias de los contextos de cada una de ellas, la primera etapa de revisión bibliográfica y estudio de la colección de referencia fue muy eficiente porque pudieron superar la fobia a la taxonomía porque pudieron dar significado al estudio de las clasificaciones porque fue usada como una herramienta para descubrir la diversidad. Esta información fue usada en la segunda parte al construir una lista de punteo, que facilita la identificación de las aves al determinar las especies que son probables de ver y ordena la observación.

La tercera etapa de producción de informe fue mucho más sencilla porque la experiencia de los informes anteriores sirvió de entrenamiento y los aspectos formales no presentaron mayores dificultades.

El cuarto taller presentó algunas particularidades interesantes porque permitió sobre la base de la actividad anterior lograr otra dimensión de análisis y transferir la información proveniente de diversas disciplinas biológicas para resolver un problema puntual del estado de conservación de la avifauna de la laguna del Saladillo utilizando una herramienta de síntesis consensuada.

La opinión general de los alumnos sobre los talleres fue bastante alentadora, destacaron principalmente el aspecto creativo de la tarea y la experiencia de realizar, aunque sea a nivel de ensayo, un proyecto en todos sus partes, desde la propuesta, el relevamiento de la bibliografía, la obtención de la información, su análisis y finalmente la producción de informes formales.

Destacaron también la importancia del uso de la bibliografía específica, a la cual no estaban habituados por haber trabajado durante el transcurso de su carrera con apuntes de cátedra y libros de texto

Otro de los logros que destacaron fue la valoración del uso de la sistemática, cuando la utilizaron como herramienta para describir la diversidad y la biología de la fauna que

## **Algunas reflexiones finales sobre el marco teórico referencial, el aprendizaje y los contenidos**

Las tres metas fundamentales de la transferencia del conocimiento son la retención del conocimiento, la comprensión del conocimiento y el uso del conocimiento, y se requiere un marco pedagógico donde el aprendizaje gire en torno del pensamiento y la reflexión de lo que se aprende.

Solo es posible retener, comprender y usar conocimientos si se reflexiona sobre los contenidos y métodos del aprendizaje.

La teoría uno que expone Perkins (1992) afirma que “La gente aprende más cuando tiene una oportunidad razonable y una motivación para hacerlo” y se basa en la transmisión de información clara, la realización de una práctica reflexiva, un sistema de realimentación informativa, para colaborar en optimizar el rendimiento de los alumnos y un fuerte sistema para motivar las actividades de los alumnos.

La aplicación de la teoría uno se basa en tres estrategias de transferencia, la instrucción didáctica, para exponer los qué y los por qué de un determinado tema, el entrenamiento, para desarrollar una práctica reflexiva y la realimentación informativa, y la enseñanza socrática que consiste en moldear y guiar las actividades.

En los últimos años, los psicólogos cognitivos han llamado la atención sobre un aspecto del aprendizaje tradicional, su carácter descontextualizante. Lo que sucede en las clases de literatura o biología se parece muy poco a lo que los literatos o biólogos hacen en su práctica habitual, y tampoco se parece a los usos prácticos que los no profesionales hacen de estos aspectos del conocimiento.

Estos investigadores han indicado que los contextos reales de aprendizaje no se encuentran en la practica educativa habitual y afirman que el verdadero aprendizaje debe situarse en una cultura de las necesidades y prácticas que le ofrece un contexto, una estructura y una motivación hacia los conocimientos y habilidades adquiridos.

Pero se debe advertir que el mero hecho que se resuelvan problemas mediante procedimientos experimentales no garantiza la comprensión de los recursos utilizados, ni la estructuración de pequeños grupos de trabajo asegura el trabajo cooperativo, ni la situación en un contexto garantiza la comprensión de la problemática considerada, en todos los casos la vigilancia e intervención del docente es imprescindible.

La problemática de la educación nos enfrenta a dos tipos de opciones, las que se refieren a cómo enseñar y las referidas a qué queremos enseñar. En general se da más importancia al método aunque también se le asigna bastante importancia a los recortes curriculares. Una buena parte de la discusión gira sobre los métodos y estrategias didácticas y el consenso parece ser que estamos conformes con lo que se enseña solo que se debería enseñar mejor para que los alumnos lo comprendan, lo analicen críticamente y lo utilicen.

Esta postura es errónea, lo que se debe decidir primero es qué se desea enseñar y luego seleccionar las opciones metodológicas que dependen de la naturaleza de lo que se desea enseñar y el grado de desarrollo de los temas tratados, si se necesita explicar un conjunto complejo de ideas y datos lo mejor es la instrucción didáctica, todavía no hay nada para ejercitar ni discutir. Si se debe practicar y reflexionar sobre algún aspecto práctico, los alumnos necesitan que el maestro les indique como planificar la tarea, como manejar las dificultades, o qué información complementaria es relevante. Si la actividad es de síntesis, donde se debe aportar elementos integradores y discutir diferentes estrategias de integración y usar las técnicas de debate.

Los defectos que deseamos corregir mediante métodos nuevos depende de lo que queremos enseñar, frecuentemente se desea que los alumnos adquieran nuevas estrategias de aprendizaje pero no se hace nada para enseñarlas.

Queremos mejores estrategias de comprensión y aprendizaje, queremos conexiones con el mundo exterior, queremos capacidad de comprensión pero no se enseñan estas cosas, se limitan a los contenidos disciplinares pero sin analizar los métodos de obtención de estos contenidos ni la forma de transferirlos a los diferentes consumidores de estos conocimientos.

No se exige que se ideen estrategias de aprendizaje ni que se establezcan conexiones hacia afuera del aula, a los problemas cotidianos o de la práctica profesional, lo que se debe enseñar es lo que creemos que los alumnos deben comprender.

La comprensión es un aspecto que debe ser desarrollado como el aspecto mas relevante de las metas de la educación: retención, comprensión y uso del conocimiento porque las cosas que se pueden hacer para entender un concepto son las mas útiles para recordarlo.

La diferencia entre conocer y comprender se reduce a que el conocimiento es un estado de posesión, de manera que es fácil determinar si un alumno posee un determinado conocimiento, la comprensión en cambio va mas allá, la persona que



comprende puede ir mas alla de la información suministrada se identifica la comprensión por la actividad creativa y está es abierta y gradual a medida que se realizan todas las exploraciones posibles en el tema propuesto.

Se pueden reconocer cuatro niveles de comprensión: contenido, resolución de problemas, nivel epistemico e investigación

El **contenido** se refiere al conocimiento y práctica de datos y procedimientos, estas actividades son fundamentalmente reproductivas y rutinarias, éste es el ámbito casi excluyente de la educación convencional. La resolución de **problemas** es una actividad de comprensión pero la educación convencional provee mucha practica en este aspecto pero escasa instrucción directa de los conocimientos relacionados con esta actividad y según Pozo ( 1995 ) se corre el riesgo de confundir los problemas que deben ser una búsqueda abierta a partir de ciertas hipótesis en meras demostraciones que son corroboraciones de respuestas ya conocidas que dan una idea errónea de las actividades de investigación como si fuera la ejecución de una serie de pasos predeterminados y descontextualizados y se debe marcar claramente la diferencia entre los procedimientos para hacer ciencia y los procedimientos para aprender ciencia.

El tercer nivel, el **epistémico** se refiere al desarrollo de las prácticas de las explicaciones y justificaciones propias de los planos disciplinares, y el logro es poder fundamentar una opinión crítica acerca de las evidencias y confiabilidad de los conceptos tratados. Estos aspectos no son tratados en los modelos convencionales.

Por último el nivel de la **investigación** se desarrolla el conocimiento y la práctica de cómo se discuten los resultados y cómo se construyen los nuevos conocimientos en la materia, este aspecto es poco tratado en la educación tradicional, en síntesis hay una gran cantidad de conocimientos que no son explícitos en las curriculas o en los listados de contenidos y la instrucción convencional se ocupa muy poco de estos niveles de comprensión y sin embargo en estos reside la esencia y estructura de las disciplinas.



## **Bibliografía consultada**

- Ausubel, D.P. ;J.D. Novak ; y H. Hanesian, 1978. Educational Psychology, A cognitive look. 2° De . New York.
- Atkinson y Delamont 1976. Mock ups and cock ups : the stage the stage of management in guided discovery instruction. in Hammersley and Woods, Process of Schlooling.R.K.P
- Albornoz, 1996. Inversión pública en ciencias y beneficio social. Ciencia e investigación 49 ( 1 y 2 ) 29-47 Arnaz, J.A. 1981 Guía para la elaboración del perfil del egresado. Revista de educación superior 10 (4) .
- Arredondo, V.A. 1981. Algunas tendencias predominantes y características de la investigación sobre desarrollo curricular. en: Barriga F.y M.L. Gonzales . Metodología de diseño curricular para la educación superior. pp:175 Editorial Trillas México.
- Barbera, O y Valdez , P. 1996. El trabajo practico en la enseñanza de las ciencias, una revision. Enseñanza de las ciencias 14 (3) :365-379
- Bourdeau, P El campo científico, en Bourdeau y Wacqueuant. 1995 Respuestas por una antropología reflexiva. Grijarbo
- Claxton, G. 1986 Mini Theories: A preliminary model for learning science. Centre for learning science, Kings college, London.
- De Longi, A.L. 1995. Tesis doctoral: La construcción del conocimiento en el aula; un esquema y un proceso de análisis. Un. Nac. de Córdoba
- Diaz, E y M. Heler. 1990. Hacia una visión crítica de la ciencia. Ed. Biblos
- Diaz Barriga, A. 1995. Docente y programa Lo institucional y lo didactico. pp:154. Rei Argentina, Buenos Aires.
- Diaz Barriga, A. 1981. Alcances y limitaciones de la metodología para la realización de planes de estudio. Revista de educación superior, 10 (4)
- Driver, R. 1988 Un enfoque constructivista para el desarrollo del curriculum en ciencias, Enseñanza de las ciencias 6(2): 109-120
- Entwistle, N. 1988. La comprensión del aprendizaje en el aula. Barcelona, Paidos
- Fumagalli, L. 1994. en H. Weissman ( comp ) Didáctica de las ciencias naturales. Paidos Buenos Aires pp:290
- Gallagher, J.J. 1994. Teaching and learning: new models. Amnu. rev. Psychol. 45: 171-195

- Galzman R y M de Ibarola. 1978. El diseño de planes de estudio. CISE-UNAM. Mexico.
- Galzman R y M de Ibarola. 1981. Panorámica de la investigación sobre desarrollo curricular. Congreso Nacional de Educación Educativa. Vol. 1 Mexico.
- Giordano, M. A.M.Cometta, V. Guyot, N. Cerizola, S. Bentolila. 1991 Enseñar y aprender en ciencias naturales. Troquel.
- Gonzales, H. 1978. Sobre planes y programas de estudio. en Diaz Barriga F.y M.L. Gonzales . Metodología de diseño curricular para la educación superior. pp:175 Editorial Trillas México.
- Hidalgo, A. 1993. El rol de la Universidad, distintos enfoques y sus implicancias, especialmente referida al financiamiento universitario. en El rol de la Universidad y el financiamiento universitario. Apuntes para cuadros superiores del cono sur. Organización Universitaria Interamericana
- Jaeger, R.G. 1998. Points of view on contemporary education in Herpetology. Herpetologica, (54) .1-81
- Jhonson, H 1970. Curriculum y Educación Editorial Troquel, Buenos Aires
- Llarena, R y N. Mc Ginn 1981. Congreso Nacional de Educación Educativa. Vol. 1 Mexico
- Lucas, A.M. y Garcia Rodeja, I 1989. Contra las interpretaciones simplistas de los resultados de los experimentos realizados en el aula. Enseñanza de las ciencias. 8 (1): 11-16
- Monereo,C. 1990. Las estrategias del aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar. Infancia y aprendizaje, 50: 3-25
- Ontoría, A. 1992. Mapas conceptuales, una técnica para aprender. Madrid, Marcea.
- Perkinns, D 1997 La escuela inteligente Gedisa Ed. Barcelona. pp: 262
- Pozo, J.I., Postigo; Y Gomez Crespo, M.A. 1995 Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. Alambique, Didactica en ciencias experimentales. Nº 5: 16-26
- Pozo, J.I. 1996. Las ideas del alumnado sobre la ciencia. de donde vienen, a donde van.. y mientras tanto que hacemos con ellas. Alambique, Didactica en ciencias experimentales.Nº 7:18-26
- Siguenza A:F. y Saez, M.J.1990. Análisis de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la biología. Enseñanza de las ciencias. 8 (3): 223-230



Stenhouse, L. 1991 Investigación y desarrollo del curriculum. Morata.

Tarasconi, M y O.A. Montoya. 1997. Algunas cuestiones epistemológicas que se nos plantean en una experiencia de asesoramiento pedagógico didáctico en el área de la química física. Alternativas, 2 (5): 29-86

Taborga, H. 1980. Concepciones y enfoques de planificación Universitaria. en Diaz Barriga F. y M.L. Gonzales . Metodología de diseño curricular para la educación superior. pp:175 Editorial Trillas México.

Tishman, S. D. Perkins, y E. Jay. 1994. Un aula para pensar, Aprender y enseñar en una cultura del pensamiento. Aique pp:259.



U.N.R.C.  
Biblioteca Central



68271

68271

