

**UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE
BAJA CALIFORNIA**

DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS ACADEMICOS



**ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO CON LA
PARTICIPACION DE LOS ALUMNOS DEL CURSO DE
ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS: UNA EXPERIENCIA
EN CIENCIAS MARINAS**

TRABAJO TERMINAL

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALIDAD EN DOCENCIA**

PRESENTA

DORA OFELIA WAUMANN ROJAS

ENSENADA B.C.

ENERO DE 1991

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA U. A. B. C.

A: Dora Gabi y René

Por su paciencia y por su amor.

Mis alumnos

**Por su entusiasta labor de cuyo fruto
damos testimonio en este documento.**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a:

La Dirección General de Asuntos Académicos por darnos la oportunidad de superarnos y eficientizar nuestra labor académica al fundar la Especialidad en Docencia.

A los profesores de la mencionada especialidad por el tiempo y dedicación que nos han invertido durante estos dos años de formación académica. En particular a mis asesores académico, técnico y director de este trabajo respectivamente: Psic. Edna Luna. Mtra. Sara Gaspar y M en Ed. Eduardo Backhoff.

A los compañeros que decidieron mantenerse en esta agradable aventura intelectual y que con su alegría y entusiasmo contagiantes me animaron a continuar: Sonia Maldonado; Eduardo Durazo, y Gildardo Terriquez.

La Facultad de Ciencias Marinas, en la que laboro, me ha brindado el ambiente enriquecedor que ha dado como fruto el testimonio que se vierte en este trabajo. Por lo que reitero mi reconocimiento a los directivos que han facilitado mi labor como académico en funciones y como alumno de la especialidad.

Finalmente al técnico: Antonio Ramírez Campos quién complementó solícitamente el trabajo fotográfico y a Marcela Conroy por su labor como corrector gramatical les agradezco el tiempo y amable disposición que me brindaron.

" -Como comenzo usted?

-No podria decirlo. He comenzado como tantos otros, sin darme cuenta de que emprendia algo inusitado. Comence lentamente, palpando,, cometiendo mas de un error sobre la marcha".

ANGELO PATRI.

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCION 1

CAPITULO II

JUSTIFICACION 5

CAPITULO III

ANTECEDENTES 8

CAPITULO IV

LAS NECESIDADES, LOS EXPERIMENTOS Y LOS RESULTADOS.

"LAS NECESIDADES" 12

"LOS EXPERIMENTOS Y LOS RESULTADOS" 14

UN DESCUBRIMIENTO, UNA IDEA Y SU EJECUCION 18

"UN DESCUBRIMIENTO" 19

"UNA IDEA" 19

"EJECUCION DE LA IDEA" 20

CAPITULO V

CONCLUSIONES 34

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES 44

BIBLIOGRAFIA 52

APENDICE I CONTEXTO CURRICULAR DEL CURSO

APENDICE II INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

APENDICE III MATERIAL DIDACTICO DEL CURSO DE
ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS

APENDICE IV "LOS MANANTIALES O CHIMENEAS
HIDROTERMALES Y OASIS SUBMARINOS"

Una exposición museográfica

CAPITULO I

INTRODUCCION

En la educación formal se utilizan medios* e instrumentos** que se conocen como: "material didáctico" (MD) (Spencer, 1971). Los libros de texto, las lecturas suplementarias y los diversos elementos que pueden ser tocados, oídos o/y visualizados, constituyen un amplio acervo de este tipo de recursos, en el proceso enseñanza-aprendizaje (E-A) (Kemp, 1972).

Al docente, estos recursos le ofrecen diversas ventajas como son: mejorar la eficiencia académica, evitar la verbalización, lograr una comunicación productiva, favorecer y mantener la motivación del alumno. Al educando le facilita: captar, almacenar, transferir y adoptar el conocimiento. A ambos les brinda la oportunidad para la planeación y el trabajo cooperativo (Ajzen-Wajsfeld, 1980; Villaverde, 1966).

El MD puede ser adquirido comercialmente o elaborado en la escuela. Cuando la elaboración de dicho material es asignada a los alumnos, teniendo al profesor como guía, se consigue: despertar la creatividad, estimular la curiosidad, lograr el aprendizaje, establecer la responsabilidad individual y grupal, así como también transformar la capacidad potencial en capacidad real (Wiman, 1980., Giacomantonio, 1979., Lockridge, y McMurry, 1971., Villaverde, 1966).

* medios: diversidad de cosas que tienen capacidad de comunicación.

** instrumentos de enseñanza: elemento que ha sido diseñado y evaluado para lograr cambios específicos en la competencia del estudiante. (Haney y Ulmer, 1980).

La organización de la producción de MD dentro de un curso es una estrategia de trabajo que puede tener varios niveles de complejidad.

En los casos más sencillos y comunes el grupo de estudiantes es fragmentado en **equipos** (Artero, 1981) de 4 a 6 personas, a los cuales se les instruye en una o dos técnicas de elaboración de dicho material y cada equipo desarrolla un tema alusivo al curso.

En las **unidades de trabajo o unidades didácticas*** la organización de los recursos humanos alcanza una alta complejidad. Primero se organizan equipos de trabajo y posteriormente éstos son agrupados de acuerdo a ciertas actividades. Los materiales, técnicas de instrucción, control de calidad y temática secuencial guardan estrecha relación (Ajzen-Wajsfeld, 1980; Ander-Egg, 1986).

La producción de MD con ayuda de los alumnos es una estrategia que a pesar de sus bondades usualmente no se aprovecha en las Universidades.

El trabajo que nos ocupa documenta las experiencias acumuladas durante 9 años de labor docente a nivel superior, en cuanto a la estrategia para elaborar material didáctico con ayuda de los alumnos, en el curso de Zoología de Invertebrados.

Pretendemos motivar a otros docentes específicamente en Ciencias Naturales, para que practiquen esta estrategia

*Unidades de trabajo: el proceso de enseñanza-aprendizaje es organizado en unidades didácticas centrales. Estas unidades centrales tienen la cualidad de proyectar una estructuración de conjunto (Artero, 1968).

de trabajo, al ilustrar y observar los resultados obtenidos en los aspectos de: A) Eficiencia académica y B) Capacidades desarrolladas por los alumnos a los niveles: cognoscitivo, psicomotor y afectivo.

Para lograr este propósito se organizó el trabajo en seis capítulos y cuatro apéndices.

En el CAPITULO II titulado: "JUSTIFICACION", nos referimos a algunos conceptos teóricos, con respecto a los aspectos mencionados arriba, que inspiraron el desarrollo de nuestra labor docente y como consecuencia de este documento.

En el CAPITULO III: "ANTECEDENTES" ubicamos al lector en el contexto de nuestra experiencia, en la Carrera de Oceanología.

Con el fin de insistir en la diversidad de circunstancias que motivan, en un momento dado, el que se logren o no avances importantes en los aspectos antes mencionados, narramos nuestra experiencia cronológicamente, en el CAPITULO IV.

Primero describimos como surgió la producción de MD, solicitando a los alumnos elaborar un trabajo final con el sistema por **equipos**. Después nos referimos a la planeación, organización y montaje de la Exposición: "Chimeneas o Manantiales Hidrotermales y Oasis Submarinos", siguiendo la estrategia de **unidades de didácticas**.

El CAPITULO V: "CONCLUSIONES", resume las ventajas, desventajas, logros y problemas experimentados con la estrategia en cuestión.

Finalmente en el CAPITULO VI: "RECOMENDACIONES" se hacen

algunas recomendaciones con base en los resultados de nuestra experiencia.

El APENDICE I: Resume el plan de estudios de la Carrera de Oceanología, y el contexto curricular del curso de Zoología de Invertebrados.

El APENDICE II Contiene:

Un cronograma del Curso de Zoología de Invertebrados.

La hoja explicativa de la evaluación del curso en cuestión.

Dos instructivos que reciben los alumnos para elaborar el trabajo final y el del reglamento para el dibujo científico,

El APENDICE III: Ilustra el material didáctico del curso de Zoología de Invertebrados, elaborado con la estrategia organizativa por equipos.

El APENDICE IV: documenta los elementos constitutivos de la exposición: "Chimeneas o Manantiales Hidrotermales y Oasis Submarinos", así como la distribución y ambientación de los mismos. Este es el resultado de la elaboración de material didáctico siguiendo la estrategia de trabajo por unidades didácticas.

CAPITULO II

JUSTIFICACION

Se considera, junto con la opinión de muchos especialistas (Valenzuela, 1979; Gallego, 1984; Ibarrola, 1985; Navarro, 1987; Gago, 1987), que es en los recintos de enseñanza superior, entre otros, donde recae la responsabilidad de buscar y dar soluciones a algunas de las demandas, problemáticas e incongruencias de nuestra sociedad. En las universidades se gesta el razonamiento, la planeación, la organización del pensamiento que llega a educarse y entrenarse para contribuir al desarrollo del hombre social.

Las ideas anteriormente expresadas constituyen el resumen que ha inspirado el desarrollo de nuestra labor docente a nivel licenciatura. Al principio dicha labor fue principalmente intuitiva, posteriormente guardó una intención más organizada al preocuparnos por recibir una educación didáctica formal. Esta educación, entre muchas otras cosas, contribuyó con un vocabulario para expresar y reconocer algunas estrategias y comportamientos que nos han dado buenos y malos resultados durante nuestro desempeño docente.

Nuestra intención va encaminada a subrayar la necesidad de mantener una planeación cuidadosa de:

- 1.- Lo que se va a enseñar: conceptos y conocimientos, en cuanto a su calidad y cantidad.
- 2.- La selección de los materiales y medios de instrucción que constituyen el acervo didáctico.

No pretendemos repetir lo que formalmente está descrito y documentado ya en las publicaciones correspondientes, sólo queremos compartir una experiencia que nos ha dado buenos resultados.

Hemos decidido trazarnos la meta de motivar y desarrollar la atención y concentración del estudiante durante nuestro curso. La Zoología de Invertebrados, como materia del tronco común en la Carrera de Oceanólogo, ha constituido una de las bases de conocimiento para otras materias a lo largo de la carrera (Véase Apéndice I).

El interés y la curiosidad son motivados por el material objeto de aprendizaje y el contexto en que se encuentra; sin embargo, resulta tentador el enciclopedismo con respecto a los aspectos taxonómicos, morfológicos y funcionales, con sus naturales efectos negativos en el alumno.

Es aquí donde el MD interviene como herramienta de apoyo en la enseñanza para el docente y como elemento de aprendizaje en el alumno. Si además este material es elaborado con ayuda de los alumnos resulta en una estrategia que podemos utilizar para contribuir a modelar al hombre social al que nos referimos anteriormente.

Primero motivando la espontaneidad, creatividad y constancia en el alumno, para el logro de metas en las diversas etapas de la ejecución de un trabajo. (Actividades motivadoras intrínsecas, según Klausmeier, 1977).

Segundo, estimulando a los educandos para que alcancen

metas relacionadas con logros de evaluación, reconocimiento social, o bien para establecer un espíritu de competencia positiva. (Actividades motivadoras extrínsecas, Klausmeier, op cit.)

Por otro lado desde el punto de vista del proceso E-A deseamos evidenciar cómo es que dicha estrategia:

1.- Nos proporciona una vía introductoria para familiarizar al estudiante con la lógica y metodología de la disciplina de estudio, al mantener un sistema organizado en cuanto a:

- a) Los contenidos del tema y
- b) Las técnicas y habilidades por desarrollar, con el fin de elaborar un trabajo.

2.- Desde el dominio cognitivo induce al educando a alcanzar niveles de síntesis y aplicación del conocimiento

3.- Desde el dominio psicomotor fomenta en el estudiante el desarrollo de habilidades de tipo sensorial y manual.

4.- Desde el dominio afectivo motiva la formación de actitudes y principios del código profesional en el alumno.

No podemos afirmar que la estrategia de elaboración de MD con ayuda de los alumnos sea la panacea; tiene ventajas y desventajas que se comentarán oportunamente.

CAPITULO III

ANTECEDENTES

Ubicamos nuestra experiencia en el 2o. semestre de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM), de la U.A.B.C., en Ensenada, B.C.

Al hacernos cargo del laboratorio (1981) y de la teoría (1982) del curso de Zoología de Invertebrados, surgió el problema de no disponer del suficiente material didáctico (MD) básico, en el laboratorio y MD auxiliar en teoría.

El reflejo en nuestra institución de la aguda crisis económica de nuestro país en esos años, impedía tener la disponibilidad a corto plazo de dicho material, el cual normalmente se adquiría por catálogo en E.U.A.

Al principio estas circunstancias estimularon la iniciativa docente individual para procesarlo (1981-82) y, posteriormente, dicha problemática se solventó con éxito aprovechando las ventajas que conlleva la participación del estudiante en la elaboración de MD (1983 a la fecha).

El MD disponible en la FCM para algunos cursos, en 1981 consistía en:

- 1.- Notas de clase, guías o manuales de laboratorio (*)

Origen del MD

* Actividad tradicional de apoyo académico.

2.- Diapositivas (**, ****)

3.- Colecciones incompletas, dispersas y desorganizadas de especímenes (*, **, ***, ****)

4.- Colecciones insuficientes de laminillas para microscopio (****).

5.- Algunos diagramas, mapas y modelos tridimensionales (****)

En el período 1981 - 1984 se agudizó la deficiencia en la disponibilidad de material didáctico por varias causas:

a) La crisis económica, reflejada en la escasez de divisas para poder adquirir dicho material en el extranjero.

b) Una lentitud hasta de tres años para que se nos surtiera el material por catálogo.

c) Un presupuesto institucional en constante reducción. Consecuentemente, las necesidades que el curso de Zoología de Invertebrados demandaba en este aspecto, se podrán resumir en los siguientes rubros:

a) Un manual de laboratorio acorde con las modificaciones vigentes en ese tiempo (Septiembre 1981).

b) Colecciones de museo organizadas.

c) MD para grupos numerosos en las sesiones de laboratorio (8 sesiones semanales, con 20 alumnos c/u.). Sólo de contaba con dos modelos tridimensionales de la

Origen del MD

* Actividad tradicional de apoyo académico.

** Producto de afición del docente.

*** Actividades de campo maestro-alumno. La labor del alumno se limita a la colecta de especímenes, casos excepcionales incluían: acabado, clasificación y/o presentación de los mismos.

**** Compra por catálogo a compañías extranjeras.

célula, un diagrama de crustáceo generalizado y escasas laminillas para microscopio.

- d) Recursos humanos suficientes para satisfacer la enseñanza individualizada.
- e) Tiempo y dinero para la elaboración MD marino específico que obliga el uso de información y técnicas especializadas.

Las soluciones a las necesidades citadas se organizaron prioritariamente en función de la eficiencia didáctica para la mayor cantidad de alumnos. Estas consistieron en:

- a) La articulación de una "colección de trabajo" básica de invertebrados, simultáneamente a la elaboración de la práctica de laboratorio correspondiente. Esta labor siguió un plan semanal durante el primer semestre. Al cabo de 3 años de selección de material, traducciones y correcciones se produjo un manual de laboratorio que constó de 11 prácticas, para ser realizadas en 15 sesiones (180 pag.), con numerosos esquemas y contenidos relacionados, específicamente, con especies animales indígenas.
- b) La localización, limpieza, selección, organización y etiquetado de los invertebrados almacenados. Esto dio lugar a la organización de 4 colecciones de museo; la de trabajo, la de referencia, la de exhibición y la de intercambio. La parte más intensiva

del trabajo llevó año y medio, aunque sostendría un carácter de continuidad.

- c) El inicio de una colección particular de diapositivas pertinentes al temario del curso teórico.

Una vez perfiladas las metas y habiendo solucionado parcialmente las necesidades más inmediatas el desarrollo de nuestra experiencia siguió un curso intuitivo y constante como vamos a ver a continuación.

CAPITULO IV

LA EXPERIENCIA

Al hablar de la experiencia nos referimos por una parte a la que corresponde a la elaboración de MD con ayuda de los alumnos. Por otra parte a la obtenida al aprovechar dicha elaboración e implementar la organización necesaria para llevar a cabo el montaje de una exposición museográfica.

LAS NECESIDADES, LOS EXPERIMENTOS Y LOS RESULTADOS.

"LAS NECESIDADES".

La incorporación de los alumnos a la producción de material didáctico que se inició en 1983. Año y medio más tarde se ajustó un plan de trabajo organizado por **equipos** y que generó el instructivo del Apéndice II referente al trabajo final. Abundó la diversificación de medios y por lo tanto de MD. Simultáneamente, se motivó a los estudiantes a intervenir en actividades de puertas abiertas*, y en el montaje de exhibiciones** y exposiciones*** (a partir de 1983). Los días 23 y 24 de febrero de 1983, tuvimos el segundo evento de puertas abiertas después de haber llegado a la institución. La primera vez escasamente hubo oportunidad de hacer preparativos para la ocasión.

*Puertas abiertas. Evento en el que los integrantes de una institución invitan al público a visitar sus instalaciones y conocer algunos aspectos de su funcionamiento, preparando exposiciones, conferencias o demostraciones especiales. En nuestro caso pretendemos la difusión cultural y la orientación vocacional.

** Exhibición. Constituida por materiales principalmente planos (periódico mural o carteles).

*** Exposición. Colección de objetos relacionados entre sí dispuestos en un conjunto ordenado, para comunicar una idea unificada (Spencer, 1971)

Reunimos y seleccionamos algunos frascos de museo con especímenes de uso rutinario en la docencia, para ser mostrados al público. Esta selección incluyó preservaciones obtenidas comercialmente o procesadas en el laboratorio.

La presentación se organizó en una miscelánea de muestras secas, o incluídas en líquidos, o en resinas plásticas. Otras consistieron en laminillas bajo el microscopio, y dos acuarios con algunos invertebrados colectados en las pozas de marea de nuestra localidad.

Basamos el objetivo de atracción, en la rareza de las formas y complejidad de los nombres de los organismos.

La principal idea desde el punto de vista didáctico, radicó en motivar a los alumnos para que se involucraran en la explicación, que se daría a los visitantes, acerca del material en exposición. Dicha explicación estuvo, en un principio, a cargo de profesores e instructores, teniendo en cuenta que se iniciaba el semestre.

La segunda y consecuente intención fue la de estimular a los estudiantes a leer algunos de los temas relacionados con el curso, motivados por las cándidas y sencillas preguntas del público para las que en frecuentes ocasiones no tienen respuesta ni los especialistas.

La tercera, consistió en auscultar las impresiones de los educandos para mejorar la dinámica de trabajo en la siguiente ocasión. Por medio de la técnica de lluvia de ideas acumulamos

sugerencias con respecto a materiales idóneos y temas atractivos por desarrollar.

Por otro lado, desde la perspectiva del extensionismo, el asombro, preguntas y comentarios de los compañeros visitantes y público en general, dieron pie para esmerarnos más en los siguientes eventos.

"LOS EXPERIMENTOS Y LOS RESULTADOS".

A partir de entonces el trabajo final individual (requisito del curso), que tradicionalmente consistía en la aportación de un escrito alusivo a un tema del mismo, o de un organismo disectado, cambió (véase Apéndice III: Fotos # 1 a 3).

La organización del trabajo se hizo de acuerdo al sistema **por equipos.**

El objetivo específico fue orientado hacia el logro de una colección esquemática de la anatomía interna y/o externa de los principales representantes de los grupos filogenéticos que se estudian durante el curso. Esto daría solución a la necesidad de cubrir, en relativamente poco tiempo, la falta del MD biológico idóneo para ilustrar conceptos en teoría y laboratorio.

El objetivo general perseguía que dicha colección apoyara a otras cátedras, seminarios, conferencias o exposiciones museográficas.

El control de calidad en cuanto al dibujo científico, materiales, identificación codificada por color para los diferentes sistemas, títulos y etiquetas, fue fijado mediante

riguroso reglamento (Véase Apéndice II). Este sistema permitió establecer comparaciones evolutivas o morfofuncionales particularmente útiles para el curso en cuestión.

El resultado rindió frutos con una colección de 44 láminas grandes (1.10 x .75 m.) y 26 chicas (.75 x .50 m.), en papel ilustración, madera y otros materiales. (Véase Apéndice, II: Fotos 4 a 12).

Las variaciones al tema consistieron en modelos multidia-grama que resolverían la anatomía interna de un organismo, y que han sido elaboradas en papel o en plástico transparente, contando a la fecha (1989) con 4. (Véase Apéndice III: Foto # 11).

Otras opciones empezaron a ser experimentadas:

Elaboración de laminillas para microscopio, primero entrenando con técnicas relativamente simples y después pasando a otras más complejas. Este trabajo resultó muy útil pues en el transcurso de las prácticas es frecuente el deterioro de este material; la sustitución o mantenimiento del mismo por nuestra cuenta redujo la inversión económica y tiempo que requeriría su reposición. La complejidad y el tiempo para procesar los especímenes dependen de las técnicas a seguir, habilidad manual de los alumnos, disponibilidad de los reactivos o especímenes para ser procesados. Por todas estas razones, el número de preparaciones que puede realizar un estudiante, o grupo de estudiantes, variará entre 1, 3, 5, 10, o hasta 50. Actualmente contamos en algunos casos con excedentes. (Véase

Apéndice III: Foto # 13). Debemos aclarar que hay material de este tipo que está fuera del alcance técnico para ser sustituido por nosotros.

Las inclusiones en plástico también resultaron en un continuo experimento de errores y aciertos por el problema químico que se establece entre los tejidos de los organismos trabajados y la resina. Esto depende de 3 factores principalmente:

- 1.- La calidad y antecedentes de preparación comercial que tiene la resina.
- 2.- Características particulares de la rutina de deshidratación.
- 3.- Forma en que los diversos tejidos reaccionan a la resina.

Las técnicas de inclusión son muy sencillas cuando los especímenes están totalmente deshidratados, como es el caso de las conchas vacías de moluscos. En cambio, los organismos con tejidos íntegros deben pasar por un tratamiento a veces muy complejo, de deshidratación y/o tinción, y otro de preparación para recibir la resina.

La colección inicial contaba con 18 inclusiones, ahora se le han añadido 65 más. Esta adición tiene la ventaja de que se ha hecho a menor costo y con organismos regionales (Vea Apéndice III: Fotos # 14 a 17).

Las vitrinas museográficas que contienen organismos preservados en alcohol o formol han constituido otro aspecto

de los trabajos producidos por los estudiantes. Si además la tarea implica una disección previa del organismo, el estudiante necesita: información sobre el tema, observación cuidadosa de las estructuras y tener o desarrollar la habilidad manual necesarias para llevar a cabo la tarea. Aprendimos que debemos tener cuidado con la proporción entre el tamaño de la estructura, el volumen que contendrá, y la resistencia de los materiales. Por otro lado, los organismos presentados así resultan muy atractivos (Véase Apéndice III: Fotos # 18 a 20).

La expresión plástica de los estudiantes, se manifestó con espléndidos resultados aplicando la técnica de modelado con plastilina. A partir de las de observaciones in vivo, o en ilustraciones de libros y revistas, se lograron con esta técnica representaciones tipo diagrama sobre: vidrio, cartón, o madera. (Véase Apéndice III: Fotos # 21 a 27). En los elementos tridimensionales a veces se decidió una combinación de la plastilina con esqueletos naturales de los organismos (Vea Apéndice III: Fotos # 21, 23 y 24).

Tres rotafolios monográficos y dos juegos de mesa también forman parte de las colecciones en cuestión. Los rotafolios contienen comparaciones entre los organismos o sus sistemas abordando temas morfo-funcionales. Los juegos de mesa siguen dinámicas de interrogatorio entre los jugadores, parecidas a las del juego "Marathón". En un caso el tablero contiene ilustraciones dispersas alusivas a los 4 primeros temas del

curso, asimismo 4 juegos de tarjetas codificadas por color con el tablero, incluyen preguntas básicas y representativas de aquellas que vienen en los exámenes. En el otro caso el juego consta de dos conjuntos de tarjetas: Uno con dibujos esquemáticos de los diversos organismos representativos de los grupos de animales que el curso de invertebrados incluye. El otro contiene preguntas correspondientes a los organismos representados en el primero. Los contendientes deben identificar al organismo en cuestión viendo el esquema o contestando las preguntas que se le plantean en las tarjetas. (Véase Apéndice III: Foto # 29).

Todos estos trabajos han contribuido al enriquecimiento de exhibiciones o exposiciones sucesivas con el objetivo de la difusión de la cultura: v.gr. "puertas abiertas", Semana Cultural de Oceanólogo, "Fiesta Viva" (festejo anual organizado por la Cámara Nacional de Comercio Servicios y Turismo de Ensenada).

UN DESCUBRIMIENTO, UNA IDEA Y SU EJECUCION.

La implementación de la estrategia por la dinámica de las unidades didácticas o unidades de trabajo, tuvo un origen incidental. Primero, tuvimos que adquirir práctica dirigiendo el trabajo por equipos y dominar algunas técnicas plásticas. Segundo, se nos presentó una atractiva temática que para ser abordada y desglosada requería del esfuerzo conjunto de un gran número de personas.

Para situar la experiencia es necesario apoyarla en algunos antecedentes que son importantes para el desarrollo de la idea.

"UN DESCUBRIMIENTO"

En 1977, una expedición geológica submarina de los mares profundos acarreó muestras, fotografías y registró temperaturas anómalas altas, a profundidades de 1.5 a 2.0 km. Esto provocó la organización de una expedición de especialistas biólogos, bioquímicos, ecólogos, geólogos, oceanógrafos y otros al lugar reportado, con el objetivo de llevar a cabo: experimentos, colectas, filmaciones, fotografiar y analizar el lugar y su contenido.

Los resultados de estos experimentos movieron hasta los cimientos algunos conceptos en biología. Por ejemplo: La fotosíntesis (a cargo de los vegetales), era considerada como el único sistema responsable del origen de la cadena alimenticia, sobre el planeta. El lugar en cuestión resultó en un nuevo ecosistema cuya cadena alimenticia tiene origen en una quimiosíntesis que está a cargo de una gran diversidad de bacterias.

Por otra parte, la abundancia, diversidad y tipo de asociación de los organismos encontrados, el descubrimiento de nuevos grupos taxonómicos y la permanencia del sistema ecológico, abrieron nuevas brechas de investigación.

"LA IDEA"

Este y otros temas oceanográficos estimularon nuestra curiosidad científica años antes de entrar a la institución.

En 1986, conseguimos un video detallado de la National Geographic Society, acerca de la expedición de 1979 en los mares profundos del Pacífico. Este video se ha estado mostrando como parte de los medios audiovisuales del curso que impartimos. El objetivo: motivar a los alumnos e ilustrar uno de los primeros temas del curso, así como difundir tan importante hallazgo.

A partir de entonces la idea de reproducir dicho ecosistema submarino en un modelo tridimensional, comenzó a revolotear como un posible tema de trabajo final. Sin embargo, la empresa en cuanto comenzaba a tomar cuerpo evidenciaba la necesidad de un trabajo en equipo particularmente **organizado y complejo**.

"EJECUCION DE LA IDEA"

En el primer semestre de 1988, después de la proyección del video, la idea de hacer la maqueta fue acogida con entusiasmo por los estudiantes. Dicha generación constaba de elementos particularmente energéticos, organizados y maduros en relación al promedio de algunos otros que normalmente llegan al segundo semestre de licenciatura.

Decidimos subrayar las advertencias sobre el trabajo extra y la constancia a la que nos íbamos a ver obligados para lograr dicho objetivo.

PLAN ORGANIZATIVO. (4a. semana de febrero de 1988)

La primera determinación que nos impusimos fue la de fijar un horario semanal extraclase. Acordamos reunirnos una o dos veces por semana, con duración variable por sesión,

(1-2 hrs. al principio, hasta 12 hrs. al final), según las necesidades de trabajo y en coordinación docente-alumnos.

En seguida determinamos el número aproximado de voluntarios (24 en este caso).

Primera sesión extraclase. (1a. semana de marzo)

Durante esta reunión planteamos nuestros objetivos:

1.- Elaborar una maqueta modular que representaría el paisaje submarino existente entre 1.5 a 3 Km. de profundidad, en una zona de afloramiento del piso oceánico.

2.- Tener en cuenta las características especiales, geológicas y faunísticas del lugar para asegurar que serían ejecutadas a la fecha límite establecida en el cronograma del curso.

3.- Tomar como referencia la información disponible referente a las zonas 21°N y Elevación de las Galápagos, durante las Exploraciones de la Dorsal del Pacífico.

4.- Reunir la información disponible acumulada por interés personal, la obtenida espontáneamente por parte de los alumnos en revistas de divulgación o por medio de la hemeroteca y por pláticas con otros maestros a la brevedad posible. (Actividad a la que dedicamos las horas de reunión equivalentes a la 1a. y 2a. semana de marzo).

Organizamos los equipos de trabajo formados por 2 a 4 personas y las unidades didácticas de trabajo.

A.- Unidad de relaciones públicas. Integrada por un equipo.

B.- Unidad de ejecución plástica. " por tres equipos.

C.- Unidad de diseño e ilustración. " por dos equipos.

D.- Unidad de investigación. " por dos equipos.

Segunda reunión extraclase. (2a. semana de marzo 15 y 16)

Decidimos leer en voz alta la información que describía el paisaje, mientras tres equipos intentaban un boceto. Esto ayudó a todos a entender y digerir el material, para cuando comenzáramos a hacer las muestras.

Posteriormente dividimos y definimos las áreas y elementos de trabajo que necesitábamos para el modelo: las correspondientes al área geológica, así como también a la diversidad faunística.

En seguida llegamos a los siguientes acuerdos:

1.- De los organismos más representativos o significativos de la zona en cuestión, llevar a cabo un modelo natural y todos los elementos a escala, necesarios para la maqueta.

2.- Presentar la maqueta para el día del oceanólogo; esto significó adelantar en dos semanas la fecha límite del trabajo terminado.

Tercera reunión extraclase (3a. semana de marzo).

Para esta sesión el número de voluntarios aumentó a 36 y los equipos y unidades de trabajo fueron reajustados.

Hubo necesidad de repartir el quehacer entre los equipos, según lo demandaron espontáneamente, y elaborar un anteproyecto.

El anteproyecto debería incluir a partir de la información: tamaño natural del organismo por trabajar, escala y número en que se encontrarían en la maqueta.

Organizamos una dinámica de grupo por la técnica de lluvia de ideas para sugerir posibles materiales con que modelar

la maqueta, así como los elementos asociados a ella. Hicimos una lista de materiales para los que se solicitaría apoyo institucional.

Convocamos a comisión a las 4 unidades de trabajo con los siguientes planes, correspondientemente:

1.- Establecer la comunicación de nuestra idea mediante las vías administrativa y académica para el apoyo institucional. Debíamos comenzar a organizar las solicitudes de servicio como espacio visual, y de trabajo, así como los permisos y apoyos económicos posibles. Esta resolución se fue formalizando conforme vimos crecer el entusiasmo en los estudiantes.

2.- Consecución de materiales.

3.- Entrevistar al especialista del área de geología para resolver el problema de la escala.

4.- Repartir la información disponible para ser procesada y expuesta durante la siguiente reunión. En esta etapa fue muy importante la **identificación de líderes** y su dispersión en las diversas comisiones.

Nuevamente requerimos de una lluvia de ideas para estudiar la posibilidad de extender el proyecto a una exposición museográfica. La cantidad de información, la necesidad de poner carteles asociados a la maqueta, el aumento de voluntarios y las sugerencias al proyecto apoyaron esta posibilidad.

Cuarta sesión extraclase. (1a. semana de abril).

Las actividades de campo, las dificultades en la determinación de escalas y el ganar tiempo para obtener más información,

nos impidió reunirnos regularmente, pero sin perder la comunicación.

Abrimos esta sesión al recibir los reportes de las comisiones.

Primeramente hicimos un resumen de las nuevas aportaciones informativas sobre el tema. Después se nos notificó de la aprobación y apoyo institucional en cuanto al espacio de trabajo y visual; aunque no había una idea clara del recurso económico disponible, que estaba en trámite.

En seguida analizamos los avances en el anteproyecto, problemas y necesidades que se planteaban.

Iniciamos por parte del docente un listado de posibles técnicas manuales y materiales que se requerirían, tanto para la maqueta como para los modelos al natural y a escala (papier macché, migajón, plastilina, malla de gallinero, madera, cartón, clavos, tornillos, herramienta, pintura, brochas, pinceles, engrudo, resistol, etc.).

Los alumnos de la Unidad de diseño, calcularon las cantidades de material necesarias para la base de la maqueta en función de la recién definida escala de la misma:

1.75 x 1.75 m.

La comisión para conseguir fuentes de patrocinio de materiales en el sector privado, fue instruída en la dinámica para hacerlo. Deberían obtener las direcciones, los nombres de las negociaciones idóneas y las cartas avaladas por la institución para la correcta solicitud del material.

Procedimos a seleccionar algunas técnicas para probar las texturas necesarias del ambiente geológico de la maqueta. Papier macché, periódico con engrudo o resistol, migajón, sopa de pasta y/o plastilina.

Planeamos un viaje a la biblioteca de SCRIPPS de la U.C.S.D. en San Diego, para buscar las publicaciones específicas sobre los organismos en cuestión. (Ya habíamos agotado la información local disponible).

Replanteamos el proyecto, para elaborar una exposición con láminas y fotografías explicativas de los diversos temas que empezaban a perfilarse, de acuerdo a la información recabada. Esto implicó: establecer objetivos generales y específicos.

El objetivo general:

Mostrar uno de los descubrimientos más importantes de la Oceanografía en los últimos 100 años.

Los objetivos específicos:

- 1.- Evidenciar la justificación de la vida en el planeta sin fotosíntesis y consecuencias científicas de tal hallazgo.
- 2.- Tomar en cuenta el tipo de público al que va dirigido el mensaje. Principalmente: de los niveles medio y superior.
- 3.- Ubicar a la audiencia en el tema, mediante una introducción y antecedentes.
- 4.- Justificar las razones del descubrimiento.
- 5.- Llevar a cabo una relación histórica de las expediciones que antecedieron el descubrimiento.

6.- Resumir los resultados de los hallazgos científicos sucintamente.

Por último, a la comisión correspondiente se le instruyó en solicitar formalmente el espacio visual a las autoridades correspondientes. (Fue autorizado inmediatamente).

Quinta sesión extraclase (2a. semana de abril)

En esta sesión se determinaron los módulos en que fue dividida la exposición y que resultaron en: La Presentación; Los Antecedentes; El Equipo; La Justificación; Las Expediciones. El Hallazgo; y Las Consecuencias (Véase Apéndice IV: Fotos # 41 a 55).

Comenzamos a seleccionar los diagramas y las fotografías que serían amplificadas.

También fue necesario redistribuir (por asignación voluntaria) entre los nuevos equipos, los trabajos diagramáticos y el resumen de algunos textos.

La comisión de diseño solicitó el equipo Leroy a la Coordinación de Extensión Universitaria de la F.C.M., para iniciar el trabajo de ilustración.

Nos aseguramos de localizar a los estudiantes que supieran usar el Leroy para asignarles el acabado de las láminas que serían ilustradas. También se determinaron los tipos de márgenes, y magnitud de las letras para los titulares y textos.

Aunque no hubo vehículo disponible para la fecha acordada, viajamos a SCRIPPS, por esfuerzo personal con la Unidad de Investigación.

Sexta sesión extraclase. (3a. semana de abril)

Nos dimos a la tarea de la traducción de textos, títulos en los diagramas o piés de las fotografías.

Incidentalmente durante una práctica de campo se colectaron tubos naturales de organismos que satisfacían las demandas de escala, forma y asociación de ciertos organismos por representar en la maqueta. También encontramos 5 almejas con tamaño y forma adecuadas a la escala de la maqueta pero se necesitaban ¡1000! Llegamos al acuerdo de llevar una muestra de lo avanzado para la próxima reunión, con la Unidad de ejecución plástica. (¡El tiempo avanzaba y no se adelantaba nada en los modelos naturales o a escala de la maqueta!).

En una segunda visita a SCRIPPS recibimos de algunos investigadores a quienes nos dirigimos y en calidad de donación: una valva de almeja original de la zona a representar, además de algunos artículos especializados alusivos al tema.

Séptima sesión extraclase. (4a. semana de abril).

¡Excelentes noticias: el apoyo económico institucional llegó!

Se nos notificó que la base modular de madera para la estructura estaría lista en 2 días.

Solicitamos las fotografías y ampliaciones seleccionadas a la subdirección administrativa.

Recibimos donativos en pintura y ángulo de fierro del sector privado e hicimos las compras del material enlistado que faltaba.

Los equipos encargados de llevar a cabo el esqueleto

estructural y texturas trataron de lograr un minimodelo con engrudo y periódico durante el fin de semana anterior (50 x 50 cm). El resultado fué catastrófico, masivo, húmedo y pesado. La idea de lograr las texturas de lavas con migajón o papier macché, resultaron inútiles. El modelo se enmoheció pasados 3 días. Necesitábamos un material ligero que diera volúmen y formas especiales. Se encontró en el relleno de espuma de polyuretano de los aparatos electrónicos. Lo conseguimos generosamente en los almacenes de la universidad y CICESE.

El equipo encargado de elaborar los mejillones llevó las muestras de tamaños variables ejecutados en plastilina, se definieron tonos y detalles de coloración. Completamos ¡1500!. Un año después tuvieron que ser sustituidos por semillas de mejillón naturales, cuando se nos solicitó la exposición en Mexicali. El calor durante el traslado hubiera derretido la plastilina (Véase Apéndice III: Foto # 33).

Los equipos encargados de llevar a cabo los modelos de almácigos de gusanos, limpiaron y lavaron los tubos, pero deberían modelarse los extremos con pasta de migajón. Se probaron varias recetas hasta tener la textura, color y tiempo de secado deseado. Restaba conseguir los materiales para reproducir el modelo natural de ¡2 m. de altura!.

Un ex-alumno de la institución donó un pequeño ejemplar preservado en formol, prestó una muestra de chimenea submarina y un conjunto de fotografías. Al final decidimos no utilizar

las fotografías. Actualmente, contamos con una pequeña colección de organismos provenientes de las zonas hidrotermales que nos han sido donados (Véase Apéndice IV: Fotos # 36 a 40).

El equipo encargado del modelado de almejas, no logró el objetivo en las muestras en cuanto a tamaño y forma; se hicieron algunas pruebas más. A partir de las 5 almejas colectadas en la salida de campo antes referida, se elaboraron dos matrices de resina poliéster. Estas sirvieron para moldear en placas de plastilina mitades de almejas, que posteriormente fueron vaciadas en yeso, unidas y ligeramente sombreadas, con polvo de grafito, para hacer resaltar los anillos de crecimiento característicos del organismo que se deseaba representar. El tamaño osciló entre 15 y 18 mm. de longitud por 5 mm. de ancho.

Los 2 equipos encargados de la colecta de 2 tipos de cangrejos aportaron alrededor de 175 ermitaños. Estos estaban debidamente preservados y se utilizó únicamente la región anterior coincidiendo con la escala determinada con anterioridad (5mm). Restaba secarlos y pintarlos de acuerdo a la información y fotografías reunidas. El modelo a escala natural se ideó a partir de ciertas modificaciones estructurales que se hicieron a un esqueleto de langosta, para adoptar la forma característica de ciertos cangrejos anomuros del ecosistema en cuestión (Véase Apéndice IV: Foto #40).

Los cangrejos del otro tipo también fueron colectados, seleccionados, preservados y procesados de acuerdo al plan

y escala preestablecido (Véase resultados en el Apéndice III: Foto # 33).

El equipo a cargo de la representación de los pulpos se dió a la tarea de coleccionar los más pequeños. Al final se tuvo que recurrir a la colección de trabajo para preparar los que estaban a la escala correcta. Fueron procesados para recibir una capa protectora de resina plástica. El modelo a escala natural se planeó para ser elaborado con alambre y papier macché (Véanse resultados en el Apéndice III: Fotos # 31 y # 33)

Los alumnos encargados de la elaboración de los modelos al natural de las anémonas comenzaron la estructura en alambre y periódico (véase resultados en el Apéndice III: Foto # 32).

La Unidad de ilustración inició el trabajo de amplificación de los diagramas con el proyector de cuerpos opacos o a mano libre. Los bocetos se ejecutaron con lápiz HB para entintarse con tinta china posteriormente.

Los siguientes dos fines de semana, días festivos, y cuantas horas libres hubo disponibles, fueron dedicados a:

- 1.- Pintar las bases modulares.
- 2.- Elaborar la estructura de la maqueta con madera, ángulo de fierro y tela de gallinero sobre los módulos.
- 3.- Forrarla con periódico y secar completamente.
- 4.- Recubrirla con el polyuretano que previamente fue pintado y seleccionado en tres diferentes grupos de formas para facilitar el trabajo de delinear el paisaje de lavas

de acuerdo al boceto, fotografías y diagramas recopilados.

5.- Cuidar los detalles para disimular los sitios de unión de los módulos y orificios que dejarían salir el humo de un incensario interno para simulación de la actividad de las chimeneas submarinas.

6.- Simular las rocas en paredones verticales con otros materiales de recubrimiento para techos (también de polyuretano).

7.- Elaborar los tiros de dos tipos de chimeneas con periódico.

8.- Texturizar la superficie con papel higiénico y resistol adelgazado con agua.

9.- Pintar el fondo con tonos basalto y luego sombrear, basando el trabajo en la información documentada en textos, fotografías y comunicaciones personales con especialistas de SCRIPPS. Esto significó alrededor de 7 capas de diversos tonos de pintura cuyo fino rocío fué logrado con una bomba de insecticida. Hubo que secar con secador de cabello, después de aplicar cada capa (Véanse Apéndices III Foto: # 35 y IV: Fotos: # 57 y 59).

Simultáneamente se monitoreó el trabajo de los equipos restantes.

El gusano de dos metros finalmente quedó terminado. Tuvieron que probarse diferentes colorantes para teñir el hule espuma que sirvió para simular el penacho branquial característico

en esos organismos (Véanse Apéndices III: Foto # 34 y IV: # 60).

Peces y celenterados fueron elaborados en plastilina.

Conforme se tuvo el material disponible, éste fue depositado y asegurado sobre la superficie de la maqueta, de acuerdo al plan establecido en el anteproyecto.

El libreto formado por los textos, poco a poco fue tomando forma.

Durante la segunda semana de mayo se incorporó otro maestro para elaborar los textos por computadora. En este período se seleccionaron de una vez, los tipos y tamaños de letras.

La distribución temática y de carteles se dispuso con 5 días de anticipación a la inauguración.

La edición de las 20 láminas que constituyen la sección gráfica de la exposición fueron completadas durante los últimos 3 días (incluyendo la noche y madrugada) antes de la inauguración. (Véanse los resultados en el Apéndice IV: Fotos # 41 a 55).

El montaje de los carteles en las vitrinas y mamparas, así como la disposición de modelos y especímenes donados comenzó un día antes de la apertura.

El 18 de mayo de 1988, a las 10:00 a.m. se inauguró el evento.

Durante los 6 meses que se mantuvo abierta la exposición en la institución fue visitada, además del público en general, por:

Los alumnos de las escuelas de nivel medio y superior locales y algunas regionales.

Personal de institutos de investigación como CICESE; Astronomía y Física de la UNAM, de Ensenada, B.C.

Personal de 3 cruceros oceanográficos y geológicos rusos que estuvieron de paso en este puerto.

Personal del Gobierno Federal de la SPP.

El 2 de noviembre de 1989, esta exposición fue trasladada al Museo Regional de la U.A.B.C., en Mexicali, B.C. Incluimos un diagrama de la distribución de los módulos de que consta la exposición en el espacio físico que se nos asignó. También añadimos las Fotografías # 41,42,48 Y 59 a 61 en el Apéndice IV, para dar una idea de la ambientación.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

La producción de MD con la colaboración de los alumnos resulta en una estrategia de trabajo motivante, creativa, diversa, pedagógica y divertida. Para que esto se cumpla, demanda planeación, organización, y equilibrio en la carga de trabajo, tanto para el docente como para el educando.

Fomenta la camaradería grupal, la comunicación con el docente, y el desarrollo de habilidades en los dominios: cognitivo, psicomotor y afectivo.

Complementa la labor en el proceso de E-A antes, durante y posteriormente a la experiencia de la elaboración del MD.

Las ventajas del uso de esta estrategia se expresan en:

1.- La calidad del trabajo final, sobre todo en el caso de grupos o equipos con líderes que estimulan un alto rendimiento. (Resultado de actividades motivadoras intrínsecas).

2.- La entrega de trabajos individuales o grupales con calidad sobresaliente resultantes de una competencia positiva.

3.- El reconocimiento social cuando dichos trabajos forman parte de exposiciones y/o reconocimientos oficiales institucionales como ha sucedido en algunos casos de nuestra experiencia (Estas dos últimas ventajas son resultado de las actividades motivadoras extrínsecas).

4.- Que al desarrollar un tema no se limite el trabajo al desempeño de un actividad o una técnica (como seguir una receta de cocina). Debe haber un estudio acerca del organismo,

o del medio en que se desarrolla o de los elementos que lo constituyen. Además este conocimiento deberá verse expresado de alguna forma en el MD elaborado.

5.- La solicitud de asesorías para disipar dudas o adquirir información acerca de los contenidos, técnicas y/o habilidades necesarios para llevar a cabo el proyecto. Asimismo las discusiones positivas o el crecimiento del trabajo a límites no esperados son indicadores de que la estrategia está dando buenos resultados.

6.- La asimilación y aplicación del conocimiento expresado en el MD elaborado, el uso posterior de dicho contenido en otras materias.

7.- La retención y transferencia del conocimiento adquirido al explicarlo durante actividades públicas educativas como son: conferencias, seminarios, exposiciones y otras labores de extensionismo.

Enfocando las ventajas que el MD ofrece desde el Dominio Cognitivo, podemos afirmar que al docente los MD sencillos, consistentes en la amplificación de un esquema, pueden ayudarle a complementar los objetivos del curso. Este material puede ser usado para plantear preguntas o actividades que motiven la investigación, discusión, comparación y otras estrategias orientadas a lograr un aprendizaje de mayor nivel.

La elaboración de modelos tridimensionales a partir de esquemas o especímenes vivos resulta para el alumno en:

1.- La comprensión y asimilación de conceptos y descripciones.

2.-La interpretación a partir del o los esquemas.

3.-El análisis de la forma y estructura en organismos naturales, en concordancia con los aspectos de los incisos anteriores.

4.- Logro y dominio de la ejecución del modelo con la intención didáctica, por medio de un código de colores-sistemas funcionales, o números.

En el caso de las unidades de trabajo los niveles de análisis, síntesis y evaluación resultan prácticamente automáticos, dadas las necesidades y dinámicas que la estrategia demanda. Recordemos la descripción de la organización de estas unidades para el ejemplo correspondiente que relatamos en este trabajo.

Desde el Dominio Psicomotor la elaboración del MD permite:

1.- El desarrollo de la capacidad de observar en detalle.

2.- El manipular especímenes, materiales, instrumentos y aparatos sencillos y/o de precisión; ilustración, disección, modelaje, etc...

3.- El desarrollo del control de dicha manipulación según se requiera en algunos casos, v gr. minuciosidad, márgenes de seguridad, y precisión en las mediciones.

El diseño de recipientes, sistemas de exposición de materiales o especímenes, exigen habilidades manuales y destreza en el manejo de herramientas.

Desde el Dominio Afectivo la producción de MD induce al alumno a:

1.- Llevar a cabo un trabajo con responsabilidad, objetividad, constancia y limpieza.

2.- Desempeñar una actitud de comportamiento armónico en equipo o individualmente,

3.- Procurar la participación, curiosidad, iniciativa y satisfacción por el trabajo.

Las desventajas que podemos resumir con respecto a la estrategia en cuestión son:

1.- El que el alumno confunda (por experiencias vividas anteriormente) el llevar a cabo "un trabajo final" de mediana calidad como sustituto de una evaluación global.

2.- El desarrollo de motivaciones negativas consecuencia de la inseguridad de alcanzar metas propuestas con respecto al MD o a las otras materias de su ciclo académico. Asimismo esta situación estaría provocada por una:

- a) Mala planeación por parte del alumno.
- b) Mala planeación por parte del profesor.
- c) Falta de supervisión.
- d) Escasa o carente motivación.

Desde el Dominio Cognitivo:

Las desventajas radicarían en obtener la producción del MD sin alcanzar alguno de los niveles cognitivos y quedarse en la producción del mismo como mera maquila.

Desde el Dominio Psicomotor:

Las desventajas radicarían en aceptar una tarea compleja para una persona que no tuviera la motivación para desarrollar las capacidades, habilidades o destrezas psicomotoras mencionadas arriba. Pudiera suceder que la persona tuviera la motivación, pero no el tiempo para desarrollar la habilidad motriz necesaria en el tiempo disponible. (Ej. Querer producir cortes histológicos de tejidos animales, sin haber practicado nunca las técnicas de identificación y procesamiento correspondientes).

Desde el Dominio Afectivo:

Es frecuente la desventaja de encontrar, sobre todo en los trabajos por equipo, los recursos humanos que carecen en mayor o menor medida de las cualidades anteriores y que son foco de conflictos, informalidad u obstaculización en el trabajo.

Los logros esperados y obtenidos constituyen la evidencia de que nuestra experiencia ha tenido éxito.

La labor continuada de elaboración de MD con ayuda de los alumnos se ha visto apoyada en el tercer semestre por el docente en turno en el curso de Zoología de Vertebrados. Los resultados no se hicieron esperar, ya que el acervo en las diversas colecciones didácticas y museográficas ha aumentado notablemente. El espacio físico en el laboratorio de Vertebrados resulta insuficiente para el MD que se ha maquilado.

Los esqueletos de 3 organismos: un ballenato, un lobo marino y un delfín se pueden admirar en sus vitrinas de exhibición en un patio interior el primero, y en los andadores de la FCM, los dos últimos. Este trabajo ha sido elogiado por especialistas curadores de los museos: "del Hombre en San Diego, Ca. y el de "Historia Natural de Arizona", quienes han manifestado su admiración por el control de calidad del trabajo rendido por alumnos principiantes de una licenciatura.

El MD elaborado es usado rutinariamente en las clases teóricas y prácticas de los cursos donde se producen y en otros cursos, cuando se solicitan. Algunos excedentes han sido donados a otros museos e instituciones de enseñanza media.

Las exposiciones que hemos organizado han sido presentadas en otras salas de exhibición tales como: el Museo de Ciencias Tecciztli y en el Salón Casino del Edificio Riviera Pacífico en Ensenada, BC. En este último caso con periodicidad anual en el mes de octubre de los años 1985 a 1989, durante la celebración del evento "Fiesta Viva" y como ya se mencionó en Museo Regional de Mexicali.

Adicionalmente, la elaboración de MD ha logrado resultados no esperados por ejemplo: los alumnos involucrados en la exposición descrita en el capítulo anterior, se organizaron para llevar a cabo una visita (Diciembre de 1988), a la zona de nacimiento y arribo de la ballena "gris" en Guerrero Negro. Con el material fotográfico obtenido durante su excursión organizaron una descripción fotomural para el 18 de Mayo de

1989. Esta vez no tuvieron dirección docente, lo que demostró la incorporación del comportamiento y aprendizaje obtenidos en su experiencia anterior.

En 1990 estos mismos alumnos ingresaron a los ciclos correspondientes a las diferentes áreas de la carrera. Resulta importante mencionar esto, porque los integrantes de equipos que tradicionalmente trabajaron juntos durante los ciclos del tronco común quedan dispersos y deben reorganizar sus equipos. En ese mismo año para el Día del Oceanólogo (18 de Mayo) algunos integrantes de la generación en cuestión, desarrollaron actividades de producción de MD en varios cursos, y durante una actividad estudiantil independiente. Con ello organizaron 3 exposiciones cuyos tópicos fueron:

1.- Un resumen histórico y descriptivo de las actividades de buceo y rescate de la FCM, foto y periódico mural. En las materias de Buceo Autónomo y Rescate.

2.- Ecología del Plancton, bajo la dirección y supervisión de la Dra. Elizabeth Orellana en el curso de Oceanografía Biológica. Exposición museográfica.

3.- La tortuga marina en las costas de Michoacán, que correspondió a la actividad estudiantil independiente. Consistió en un periódico y fotomural con carácter descriptivo, explicativo y crítico, del problema que plantea la extinción de la tortuga en México.

Al docente que escribe este documento, y responsable de la producción de la exposición "Chimeneas o Manantiales

Hidrotermales y Oasis Submarinos", se le reconoció —con propósitos de recategorización y beca— este trabajo como equivalente de publicación a nivel de difusión. El cuatro de junio de 1990, la exposición participó en el VIII Simposio Internacional de Biología Marina, en calidad de cartel. Este evento estuvo organizado por el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC en Ensenada, Baja California; se otorgó crédito de participación a los responsables de la producción de la misma: docente y estudiantes.

En algunos casos, las técnicas aprendidas y dominadas durante la elaboración de material didáctico han abierto fuentes de trabajo para los estudiantes, al capacitarlos para producir artesanías, como en el caso de las inclusiones en plástico.

Resumiendo los problemas más sobresalientes tenemos:

1.- El trabajo extra curricular que demanda del docente y del alumno.

2.- La inversión económica que se requiere, dependiendo del proyecto; y las posibles fuentes de financiamiento que, generalmente, son personales.

3.- La falta de motivación, por causas diversas, que provocarían insatisfacción como consecuencia de la ausencia de logros.

4.- La carencia de recursos institucionales, técnicos y de servicio.

5.- La falta de apoyo institucional, si este tipo de labor no se reconoce.

Si tuviéramos que repetir nuestras experiencias, desde luego procuraríamos:

1.- Enfocar mejor los objetivos y metas a desarrollar, en función de las metas de aprendizaje indicadas en las cartas descriptivas del curso.

2.- Aprovechar algunas de las metas del curso con objetivos de Extensión Universitaria, para que el MD elaborado pueda funcionar con independencia del curso que lo originó.

3.- Desarrollar en más de un semestre la elaboración de un proyecto de la envergadura de una exposición museográfica. Con ello, se dosificaría la carga de trabajo para los alumnos y docentes involucrados. Esta decisión, por un lado, hace necesaria la planificación a largo plazo, y una organización más estricta. Por otro, garantiza la continuidad del proyecto, el logro de metas definidas, y da mayor oportunidad a la búsqueda de fuentes de financiamiento.

Finalmente, las condiciones ideales para que esta estrategia logre sus objetivos, son:

1.- Contar con un docente que sea creativo, tenga habilidades y destrezas en el manejo y organización de grupos, domine técnicas de diseño, composición, algunas artes plásticas (dibujo, pintura, modelado) y sus materiales; domine también las técnicas de laboratorio, y el manejo de instrumentos.

2.- Un grupo motivado, entusiasta, constante y responsable.

3.- Una institución que apoye técnica, económica y burocráticamente la labor por desarrollar.

Los nueve años en la actividad docente y siete en el procesamiento de MD, incluyen sugerencias por parte de mis alumnos, impulsos personales intuitivos, errores por ambas partes (maestro y alumnos) y correcciones de comportamiento como docente —y como alumna, que estoy dispuesta a ser junto con mis estudiantes.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

En nuestra experiencia, si para desarrollar MD en un tema, el docente decide seguir la estrategia de trabajo por "equipos", se le recomienda tomar en cuenta las siguientes actividades.

EQUIPOS DE TRABAJO

1.- La organización del equipo, por iniciativa propia, recomendándoles lo hagan tomando en cuenta los siguientes puntos: afinidades, facilidad para reunirse extraclase y elección democrática de un jefe. Asimismo el docente deberá auscultar las habilidades y destrezas de los miembros del equipo (por ejemplo: los que tienen habilidades manuales o manejan procesadores de textos, etc.) con el fin de orientar las tareas con mayor eficiencia.

EL TRABAJO FINAL

2.- La determinación de un proyecto a cumplir, con un tema relacionado al programa y que siendo práctico, resuelva una necesidad didáctica.

LA INFORMACION

3.- La acumulación de dos tipos de información. Por un lado la relativa al tema por desarrollar. Por el otro la que corresponde a las técnicas o recursos para la elaboración del MD. Las comunicaciones personales y la consulta bibliográfica en ambos casos se hacen también indispensables.

EL ANTEPROYECTO

4.- La elaboración de un anteproyecto escrito en el que se especifiquen: Tema, objetivos, técnicas y materiales o recursos sugeridos, resultados esperados, bibliografía, cronograma de la elaboración del proyecto y enunciado de los integrantes del equipo y sus responsabilidades.

- a) **El tema.** En este proceso el alumno deberá explicar brevemente el tópico de estudio y punto de vista desde el cual abordará su trabajo. En nuestro caso particular: debe indicar el grupo filogenético, y alguno de los aspectos evolutivo, anatómico, funcional, embriológico, etc., que se quiera ilustrar.
- b) **Objetivos.** Implica que se señalará la intención didáctica involucrada y nivel escolar al que irá dirigido. Ej. Lograr un modelo bidimensional o tridimensional, para una mejor visualización ser utilizada en exposiciones temáticas a nivel superior, medio, elemental o en general. Llevar a cabo una monografía, para aumentar el acervo informativo acerca de un espécimen y como práctica personal en el manejo de información y comprensión del tema. Diseñar un juego didáctico de mesa para motivar a los estudiantes en el estudio de los grupos filogenéticos del curso. Llevar a cabo técnicas de elaboración de inclusiones en plástico, preparaciones para microscopio o de museo, como contribución al mantenimiento

y aumento del acervo didáctico o de las colecciones museográficas del curso.

- c) **Técnicas, materiales y/o recursos.** Enlistar o describir (si es necesario) los métodos, y/o técnicas a seguir, previa consulta con el profesor, o según los datos bibliográficos, modificaciones y aportaciones sugeridas por los alumnos. Esta sección permite hacer el cálculo del tiempo, inversión económica y plantear tanto necesidades como dificultades para poder realizar el proyecto y programarlo.
- d) **Resultados.** Indicar la organización, estructura o contenido del trabajo. Incluyendo: bocetos del modelo, diagrama, secuencia, dimensiones, unidades, términos, clasificaciones, o traducciones. Aquí se realiza una primera corrección de la ortografía gramatical y taxonómica.
- c) **Bibliografía.** Resume las publicaciones referidas hasta el momento en la elaboración del anteproyecto.
- d) **Cronograma.** Especifica las fechas de inicio del proyecto, tiempo calculado para la obtención de materiales y/o dominio de técnica si es necesario, desarrollo efectivo del trabajo y entrega mismo.
- e) **Integrantes del Equipo.** Enuncia al representante del equipo y a cada uno de los participantes indicando las responsabilidades que cada uno asuma en el proyecto.

Para elaborar MD por la estrategia de "unidades de trabajo" se procede a organizar la experiencia didáctica en unidades centrales que deberán estructurarse y proyectarse en una visión de conjunto. La organización en esta estrategia debe ser muy cuidadosa en cuanto a la temática, su importancia y nivel en que deba encuadrarse de acuerdo al programa del curso. Frecuentemente involucra una gran diversidad de actividades que resultan en grados crecientes de dificultad para su organización y realización espontáneas.

Es indispensable no confundir las unidades de trabajo con el proyecto. En éste el método de agrupación de conocimientos es un fin en sí mismo.

El proyecto presenta como fin esencial una acción, una realización práctica, para lo cual se recurre a la ayuda del saber y de los conocimientos, que juegan un papel secundario.

En las unidades de trabajo se agrupan los temas por la esencia del conocimiento que se quiere impartir y se responde a una concepción lógica de la ciencia.

El sistema de organización por unidades de trabajo se recomienda particularmente, en estudios especiales, con temas de actualidad y cuando por ciertas circunstancias éstos, reclaman nuestra atención para ser estudiados ampliamente.

Básicamente, la formación de equipos y el desarrollo de un anteproyecto son necesarios para las unidades didácticas de trabajo, pero además estas actividades involucran:

- 1.- Ser escogidas para ilustrar o asociar situaciones temáticas en contacto con la vida real, analizadas desde el punto de vista científico y expresadas en lenguaje de divulgación.
- 2.- Presentar lógicamente y fluidamente los subtemas del tema principal.
- 3.- Deben estimular muchas clases de actividades e.g.: la búsqueda de información, la experimentación, el trabajo manual, el metodológico, etc.
- 4.- Ofrecer muchas oportunidades para formular propósitos y proyectos inherentes al tema.
- 5.- Proporcionar un desarrollo constante del grupo.
- 6.- Satisfacer necesidades sociales dentro del grupo de iguales.
- 7.- Conducir a otras unidades de trabajo que con ellas se relacionen.
- 8.- Practicar el uso de instrumentos que exigen el trabajo y la cultura.
- 9.- Contribuir al desarrollo de algunos hábitos deseables e.g.: la organización, la puntualidad, la constancia, la honestidad, la formalidad con los compromisos adquiridos, entre otros.

Por último nos resta recordar que el material didáctico rendirá sus frutos si:

- a) Se utiliza como medio para alcanzar metas bien definidas.
- b) El docente los aplica bajo previa selección.
- c) La selección del mismo, guarda concordancia con los objetivos y temas del curso.
- d) Es claro y sencillo.

Desde el punto de vista de la **Motivación** hacemos la siguiente recomendación: Asegúrese de que los alumnos tengan una idea clara del sistema de evaluación y del peso que en él representa el trabajo final, teniendo a mano las respuestas a los porqué en función de los objetivos del curso. Los anteproyectos deben ser realistas.

Desde el punto de vista de la adquisición, asimilación, retención, transferencia, y aplicación del conocimiento, recomendamos: tener en cuenta el equilibrio en la carga académica del alumno y del docente. Es necesario tener en cuenta que la disponibilidad de tiempo para el diseño, planeación, y ejecución del trabajo final (considerando la materia y ciclo en que se encuentra el alumno) es un factor limitante.

La estrecha supervisión del anteproyecto es indispensable en los aspectos de adquisición de información, materiales y métodos para que las metas resulten realistas. Dicha supervisión demandará tiempo extra del docente.

Tomando como referencia la Taxonomía de Bloom (1956): Nos parece útil insistir en que debe mantenerse la planeación de los niveles cognitivos del curso y la relación que estos

pueden rendir durante la elaboración de MD.

En el anteproyecto se llevaría a cabo el ajuste de niveles de acuerdo a las instrucciones otorgadas al alumno (Véase instructivo en el Apéndice # II)

Con el mismo marco de referencia pero desde el Dominio Psicomotor insistimos en cerciorarse de tener:

1.- El tiempo de monitorear o asesorar a los diversos grupos en las técnicas necesarias para la producción de MD.

2.- Catálogos y guías informativos de uso, adquisición de materiales métodos y técnicas de procesamiento de los organismos.

3.- Conscientizar a los alumnos y docentes que se incorporen y responsabilicen del proyecto, del control de calidad de los materiales y su elaboración en cada caso.

Desde el Dominio Afectivo recomendamos: Que desde la organización por equipos se establezcan las responsabilidades y distribución del trabajo por individuo o por equipo y la posible sustitución en casos agudos. Este compromiso se formalizará por escrito mediante el anteproyecto.

Para finalizar podemos afirmar que el MD es un instrumento de enseñanza que puede ser usado como un excelente medio de comunicación. Este uso puede ser aprovechado desde el momento en que dicho material se diseña especialmente con la colaboración de los alumnos. Entoces funcionará como una fuerza social, cultural y educativa dentro y fuera de la escuela afectando

la actividad de maestros y alumnos. Coincidimos con Haney y Ullmer (1980), en la idea de que para comprender esta fuerza solo basta con observar los efectos que dichos medios e instrumentos de enseñanza tienen sobre nuestras relaciones y experiencias cotidianas.

medios de comunicación que actúan como fuerzas sociales, culturales y educativas.

BIBLIOGRAFIA

- Ajzen-Wajsfeld, D. Auxiliares audiovisuales para empresa y escuela. México, D.F.: Diana. 1980. 261pp.
- Ander-Egg, E. Las técnicas de comunicación al servicio del trabajo social. México, D.F.: Ateneo, S.A. C.V. 1986. 149pp.
- Artero, B.F. Preparación y control de las actividades escolares. 2a. ed. México, D.F.: Herrero S.A. 1968. 197pp.
- Baena, P.G. Manual para elaborar trabajos de investigación documental. México, D.F.: Editores Unidos Mexicanos, S.A. 1981. 124pp.
- Bloom, B.S. Taxonomy of educational objectives: The clasification of educational goals. New York, E.U.A.: Longmans, Green & Co. Inc., 1956.
- Brown, J.W., R.B., Lewis y F.F., Harcleroad. Instrucción audiovisual. Tecnología, medios y métodos. México, D.F.: Trillas. 1975. 582pp.
- Gago, H.A. La educación superior, los gatopardistas y los agachados. Revista de la Educación Superior. Vol. 7: 2 (62). 1984. 72pp.

- Gallego, G.M. La planeación para el desarrollo de la UABC. Objetivos, metas y políticas institucionales 1984-1987. Comisión de planeación y desarrollo institucional. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C.: 1984. 72pp.
- Giacomantonio, M. La enseñanza audiovisual. Metodología audiovisual. Barcelona, España. Gustavo Gili, S.A. 1979. 218pp.
- González, R.S. Manual de redacción e investigación documental. 3a. ed. México, D.F.: Trillas. 1984. 204pp.
- Klausmeier, H., W., Goodwin. Psicología educativa: Habilidades humanas y aprendizaje. Harla. México. 527pp.
- Ibarrola, M. de Las dimensiones sociales de la educación. México, D.F.: Caballito. 1985. 160pp.
- Haney, J.B., E.J., Ullmer. El maestro y los estudios audiovisuales. México, D.F.: Editorial Pax. 1980. 144pp.
- Heredia, A.B. Manual para la elaboración de material didáctico. México, D.F.: Trillas. 1983. 176pp.

Lockridge, J.P. y G.G., Mc.Murry

Guía para la preparación de exposiciones.
México, D.F.: Editorial Pax. 1971. 47pp.

Keithley, M.E. y P.J., Schreiner.

Manual para la elaboración de tesis, monografías e informes. Palo Alto, Ca., E.U.A.: Editorial South Western Publ. Co. 1980. 107pp.

Kemp, J.E. (Editor). Planeamiento didáctico. Plan de desarrollo para unidades y cursos. México, D.F.: Diana. 1972. 175pp.

Méndez, R.I., D.N., Guerrero, L., Moreno, y C., Sosa.

El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. México, D.F.: Trillas. 1984. 211pp.

Mendieta, A.A. Tesis profesionales. 17a. ed. México, D.F.: Porrúa. 1985. 307pp.

Minor, E. y H.R. Frye.

Técnicas para producir material visual educativo. México, D.F.: Mc Graw-Hill.
Trad. S.E.P. (Noguez, A. y A.G. Figueroa).
1979. 296pp.

Navarro Leal, M.A. El análisis de sistemas y la crisis permanente de la educación. Revista de la Educación Superior. Vol. 7: 2 (62). abril-junio. 1987. 5-27p.

- Spencer, R.A.P. de Evaluación del material didáctico. Editorial Hermes. México, D.F.: 1971. 143pp.
- Valenzuela, A.O. La Universidad presente y futuro. Departamento de Extensión Universitaria. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C.: 1979. 132pp.
- Van Dalen, D.B. y W.J., Meyer. Manual de técnica de la investigación educacional. México, D.F.: Paidós. 1986. 542pp.
- Villaverde, C. y A., Villaverde. Dinámica de grupos y educación. 12a. ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Humanitas 1966. 240pp.
- Wiman, V.R. Material didáctico. Ideas prácticas para su desarrollo. México, D.F.: Trillas. 1973. 174pp.

APENDICE I

***CONTEXTO CURRICULAR
DEL CURSO DE
ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS***

CONTENIDO DEL APENDICE I

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE OCEANOLOGIA	1
OBJETIVOS CURRICULARES	2
PLAN CURRICULAR	2
OBJETIVOS DE LOS CICLOS	2
LINEAS CURRICULARES	3
ANALISIS CURRICULAR DEL CURSO	3
CONTENIDO DEL CURSO	4
META GENERAL DEL CURSO	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL CURSO	5
RELACION DEL CURSO CON LAS LINEAS CURRICULARES	7
SISTEMAS DE EVALUACION	
LABORATORIO	8
CAMPO	9
TEORIA	10
ELABORACION DE UN TRABAJO FINAL	10

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE OCEANOLOGIA.

TRONCO COMUN

1er. SEMESTRE.	2o. SEMESTRE.	3o. SEMESTRE	4o. SEMESTRE	5o. SEMESTRE
Botánica marina I	Zoología de Invertebrados	Zoología de Vertebrados	Ecología General	Oceanografía Biológica
Geología General I	Geología General II	Estadística	Introd. a la Sedimentología	Oceanografía Geología
Química General I	Química General II	Introd. a la Quim. Orgánica	Termodinámica	Oceanografía Química
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Oceanografía Matemáticas
Topografía	Física I	Física II	Climatología	

AREA DE BIOLOGIA	AREA DE GEOLOGIA	AREA DE QUIMICA	AREA FISICA
6o. SEMESTRE			
Botánica Marina Avanzada	Análisis vectorial	Análisis Químico I	Análisis Vectorial
Ecología del Plancton	Computación*	Computación*	Computación*
Química Orgánica	Mineralogía	Química Orgánica	Física del Medio Continuo
Métodos y Artes de Pesca	Paleontología	Fisicoquímica	Estadística
7o. SEMESTRE			
Computación*	Geología estructural	Análisis Químico II	Métodos Matemáticos
Ecología del Necton	Micropaleontología I	Microbiología**	Métodos numéricos
Bioquímica I***	Mecánica de Fluidos*	Bioquímica I***	Mecánica de Fluidos*
Zoofisiología	Petrología	Oceanografía Química Avanzada.	Procesamiento de Datos Oceanográficos.
8o. SEMESTRE			
Bioestadística	Oleaje*	Análisis Químico III	Oleaje*
Ecología del Bentos	Micropaleontología II	Ecología Marina	Mareas
Microbiología**	Sedimentología	Bioquímica II	Mecánica de FluidosII
Seminario de Productividad Orgánica Primaria	Petrografía Sedi-mentaria	Química de Productos Naturales Marinos I	Oceanografía Física Avanzada
9o. SEMESTRE			
Acuicultura I	Estratigrafía	Bioensayos	Meteorología
Ciencia Pesquera I	Procesos Litorales^	Química de Algas	Procesos Litorales^
Administración Pesquera	Introd. a la Geofísica	Tecnología Marina I	Hidráulica de estuarios
Ecología de Lagunas Costeras	Recursos Marinos no Renovables	Química de Productos Naturales Marinos II	Planeación de Obras Portuarias
10o. SEMESTRE			
Acuicultura II	Seminario de Oceanografía Geológica.	Contaminación Marina	Seminario de Oceanografía Física
Ciencia Pesquera II	Ocean. Geol. Avanzada	Tecnología Marina II	Temas selectos de Física
Diseño y Evaluación de Proyectos*	Diseño y Evaluación de Proyectos*	Diseño y Evaluación de Proyectos*	Diseño y Evaluación de Proyectos*
	Medios Ambientales Transicionales	Tecnología de Procesos	Tópicos de Ingeniería Oceánica

Materias Opcionales: Buceo Autónomo, Buceo Libre, Natación y Salvamento 3o. a 10o. SEMESTRE.
 Seminario de Química Analítica del Agua de Mar 8o. a 10o. SEMESTRE
 Métodos Geofísicos. 10o. SEMESTRE

*, **, ***, ^, %, ^, <: Indicadores de materias que son comunes a mas de una area.

OBJETIVOS DE LA CARRERA

Formar profesionistas capaces de:

- 1.- Planear, dirigir, supervisar y prestar asesorías respecto a la explotación de los recursos marinos dentro de las cuatro áreas de las Ciencias del Mar.
- 2.- Planear y desarrollar proyectos de investigación orientados a la resolución de problemas regionales y nacionales con las Ciencias del Mar.
- 3.- Llevar a cabo la divulgación de las áreas de estudio.

PLAN CURRICULAR.

El Plan Curricular corresponde al tipo Mixto. Consiste en un tronco común y cuatro áreas de especialización.

OBJETIVOS DE LOS CICLOS.

La duración de la carrera es de 10 semestres.

Del primero al quinto semestre el alumno llevará cursos básicos formativos de: física, química, matemáticas, geología, botánica marina, zoología y ecología, entre otros. Este periodo constituye el "Tronco común". La enseñanza incluye el desarrollo de técnicas manuales, el manejo de instrumentos y aparatos, así como métodos intelectuales específicos a las diferentes áreas de conocimiento. (Nivel Básico)

Del sexto al décimo semestre los cursos que se imparten dependen del área específica que el alumno haya elegido.

Durante el sexto y séptimo semestre los alumnos aprenden el lenguaje y los métodos básicos de trabajo del área en la que están inscritos. (Nivel General)

Finalmente, del octavo al décimo semestre, los estudiantes

desarrollan su lenguaje profesional y aprenden a manejar los modelos de predicción de fenómenos, y de control de recursos marinos.

La conclusión de su carrera la alcanzan con alguna de las opciones de titulación una de las cuales consiste en llevar a cabo su primer trabajo profesional, que es la tesis de licenciatura. (Nivel Orientado)

LINEAS CURRICULARES

Las cuatro áreas terminales de la carrera son:

Áreas: Biológica, Geológica, Física y Química.

ANÁLISIS CURRICULAR DEL CURSO.

La Zoología de Invertebrados es una materia que se imparte, como ya se mencionó anteriormente, dentro del tronco común del currículum de la Carrera de Oceanología: Es la primera experiencia que tienen los alumnos con organismos del reino animal, se hace hincapié en aquellos que son del medio marino; desconocidos, en su mayoría, por los estudiantes.

En términos generales, la zoología es una disciplina que estudia a los animales en todos sus aspectos. Un animal puede definirse como un sistema que se autopropaga, se autoregula fisicoquímicamente y busca estar en continuo equilibrio con su medio ambiente. Entender lo que es, lo que hace, o de dónde viene un animal, requiere de la fusión de diversas disciplinas como la fisiología, morfología, ecología, etc. por lo que la cantidad de información que ha sido acumulada en la zoología es enorme y queda fuera del alcance del dominio de un solo individuo. Sin embargo, hay principios básicos que pueden integrarse lógicamente, acerca de la biología de los organismos

y que facilitan la comprensión y comprensión de los animales.

La división entre zoología de invertebrados y de vertebrados es artificial, y en la Fac. de Ciencias Marinas la usamos con el fin de dividir el curso de zoología general en dos semestres.

En ambos casos, se propone dar a conocer los principales grupos taxonómicos: especialmente aquellos que habitan el medio marino.

CONTENIDO DEL CURSO

Los primeros temas tienen el fin de ubicar al alumno en cuanto a la reglamentación de términos formales usados en el curso, niveles de complejidad de los organismos a estudiar y otros conceptos básicos de relación morfo-fisiológica que serán revisados, en cada uno de los diversos grupos filogenéticos estudiados. En cada uno de los grupos zoológicos indicados en el cronograma se presta especial atención a la morfología externa, interna, fisiología, desarrollo, habitat y hábitos de vida de los organismos mas representativos, procurando ejemplos regionales y/o nacionales de nuestras costas. Los niveles taxonómicos mínimos que se pide que los alumnos reconozcan son Phylum y Clase a salvo de algunas excepciones en las que se pide la identificación de Generos, sin que necesariamente se reconozcan las categorías taxonómicas intermedias, a las ya mencionadas.

META GENERAL DEL CURSO

Los alumnos deberán distinguir los principales representantes de los grupos taxonómicos de invertebrados no cordados relacionados con el medio marino. También deberán establecer la relación morfo-funcional a través del desarrollo y evolución de estos

invertebrados. Practicarán los procesos involucrados en el método científico a través del curso.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL CURSO

Al término del curso el alumno será capaz de:

Evaluar una clasificación taxonómica y distinguir una clasificación artificial de una natural.

De presentar varios trabajos finales que sintetizan conceptos, hipótesis, teorías y modelos, morfofisiológicos de los organismos en estudio, mediante reportes de campo y producción de material didáctico.

De analizar un organismo en sus sistemas y comparar e identificar estos mismos sistemas en otros organismos.

Aplicar sus conocimientos para la producción de material didáctico, o en rutinas de campo y/o laboratorio.

Desarrollará conceptos acerca de la relación estructura-función de los organismos, interpretando las observaciones hechas durante las sesiones de laboratorio en disecciones, diagramas, comportamiento de los organismos in vivo, in vitro, e in situ. Interpretará, al observar las estructuras de un organismo, algunos de los procesos adaptativos y evolutivos que se recapitulan a través de la escala zoológica.

Expresar e identificar los contenidos del curso al ilustrarlos o practicarlos durante sus prácticas, verlos en sus libros, relacionarlos en el campo.

Enunciará lo aprendido en teoría y práctica en los términos y bajo las reglas del método científico.

Conocer algunas de las bases que rigen la nomenclatura biológica con especial énfasis en la zoológica, usará un vocabu-

larío mínimo.

Al terminar el curso los alumnos serán capaces de:

Desarrollar técnicas de identificación de los grupos estudiados a nivel de Phylum y Clase taxonómica, con la ayuda de las claves de identificación correspondientes.

Manejar equipo especializado para la observación del material de laboratorio.

Ilustrar cuidadosamente el material de laboratorio.

Organizar y planear sus materiales para salidas de campo.

Desarrollar técnicas y rutinas para la producción de material didáctico.

Diseñar proyectos en equipos pequeños o grandes para producir en ocasiones exposiciones con fines de extensionismo.

Al terminar el curso el alumno será capaz de:

Trabajar en equipo, en laboratorio y campo, haciéndose responsables de la organización del equipo humano, cuidado del material que se le dá en custodia.

Mantener un espíritu crítico, motivante y creador a lo largo de las prácticas y trabajos que entregan.

RELACION DEL CURSO CON LAS LINEAS CURRICULARES.

Materias:	porque:	en el Semestre:
<u>Zoología de Vertebrados.</u> <u>Ecología General.</u>	Cimenta antecedentes evolutivos. Cimenta las bases de conocimiento para entender la relación entre los organismos y el medio ambiente, así como su identificación en el mismo. Esto es importante porque los estudiantes tendrán que reconocerlos al trabajar estadísticamente con ellos.	3o. 4o.
<u>Oceanografía Biológica.</u>	Permite integrar conocimientos del desarrollo e interrelación de los invertebrados en las cadenas tróficas.	5o.
<u>Botánica Marina Avanzada.</u>	Establece las bases para reconocer las relaciones de la fauna asociada de invertebrados al reconocerlos en el material botánico colectado y estudiado en dicho curso.	Area Biol. 6o.
<u>Ecología del Planacton.</u>	Permite identificar algunas formas embrionarias y adultas de algunos invertebrados del habitat planctónico.	Area Biol. 6o.
<u>Paleontología</u>	Permite identificar algunos invertebrados por sus huellas o restos fósiles, en el material del curso.	Area Geol. 6o.
<u>Fisiología del Necton</u>	Permite identificar algunos de los invertebrados integrantes del necton y establecerán su importancia dentro de la cadena trófica.	Area Geol. 7o.
<u>Zoofisiología</u>	Cimenta conceptos sobre procesos fisiológicos básicos y la de los organismos, especialmente en relación con los que viven en el medio marino.	Area Biol. 7o. Area Geol. 8o.
<u>Micropaleontología</u> <u>Productos Nat. Marinos.</u>	Permite identificar algunos microfósiles. Cimenta conceptos y cualidades presentes en organismos invertebrados marinos importantes actualmente para la farmacología.	Area Quim. 8o. Area Biol. 8o.
<u>Ecología del Bentos.</u> <u>Seminario de Productividad Orgánica Primaria</u>	Permite identificar algunos invertebrados del bentos. Cimenta algunos conceptos sobre cadenas tróficas y características de algunos invertebrados relacionados con producción primaria.	Area Biol. 8o. Area Biol. 8o.
<u>Acuicultura I</u>	Establece conocimientos básicos sobre el conocimientos de hábitat y adaptabilidad morfo-funcional de algunos invertebrados económicamente importantes que pueden tenerse en cautiverio.	Area Biol. 9o.
<u>Ciencia Pesquera</u> <u>Ecología de Lagunas Cost.</u> <u>Admon. Pesquera</u>	Propicia reconocer la importancia de algunos invertebrados como elementos clave de cultivo en regiones naturales, la asociación con problemas de protección: administración y reglamentación de recursos naturales, reglamentación de mar territorial, asentamientos humanos, contaminación, elementos de consumo, para especies económicamente importantes o para humanos, etc.	Area Biol. 9o. Area Biol. 10o. Area Quim. 10o.
<u>Acuicultura II.</u> <u>Contaminación Marina</u>	Idem que en Acuicultura I. " " " " "	Area Biol. 10o. Area Quim. 10o.

---Continúa en los estudiantes la capacitación en la aplicación y práctica del método científico, iniciada desde el primer semestre en aspectos teóricos y prácticos.

SISTEMAS DE EVALUACION

LABORATORIO.- TIPO DE EVALUACION: **ESCRITA.**

PERIODICIDAD Y RECURSOS DE EVALUACION:

Consiste en 3 exámenes objetivos -de respuesta cerrada o semi-estructurada- con tiempo límite, dispersos a largo del programa (ver apéndice correspondiente). Evalúa capacidad de observación, memorización, concentración, manipulación, de instrumentos, grado de dominio de definiciones, conceptos o relaciones morfo-funcionales que se pueden establecer entre esquemas y sujetos; objetos o modelos de organismos.

Además en la fecha del examen los alumnos entregan los reportes de las prácticas semanales que se hallan realizado hasta esa fecha. Este aspecto tiene por objetivo registrar periódicamente el progreso en el estudiante de su capacidad de observación, dominio de técnicas diversas como dibujo esquemático, manejo de microscopio, o instrumentos de disección, consulta bibliográfica, ortografía científica, sintáxis y ortografía gramatical (este último aspecto se corrige, pero no se evalúa), se recomienda ver la hoja del apéndice correspondiente.

CAMPO.- TIPO DE EVALUACION: **OBSERVACION Y ESCRITA.**

PERIODICIDAD Y RECURSOS DE EVALUACION.

OBSERVACION.- Consiste en control de asistencia, trabajo en equipo en la primera fase en el campo y en la segunda en el laboratorio. Evalúa constancia en el trabajo, organización en equipo, capacidad de observación, técnicas de manipulación

de materiales vivos. iniciativa, interés, responsabilidad, y cooperación.

ESCRITA.- Consiste en un registro total de las salidas al campo (3 o 4), mediante un reporte comparativo de las distintas localidades visitadas. Evalúa capacidad de observación, organización del trabajo escrito, consulta bibliográfica, desarrollo de un escrito de acuerdo al método científico y trabajo en equipo.

TEORIA.- TIPO DE EVALUACION: ESCRITA.

Consiste en la evaluación del curso por medio de 4 exámenes parciales y uno final global. Los reactivos son del tipo de respuesta cerrada o semiestructurada (promedio de 25-30), y combina 3 de los siguientes tipos: falso-verdadero; correspondencia; complementación, canevá u opción múltiple.

Existe la posibilidad de reponer uno de los exámenes parciales antes del examen final con la condición de que esté reprobado o al que no se haya podido asistir por causa de fuerza mayor.

Evalúa el progreso periódico del alumno en aspectos de memorización, observación, concentración, corrección con que se escriben los conceptos, uso y aplicación de definiciones e información restante adquirida durante el curso.

ELABORACION DE UN TRABAJO FINAL.- Consiste en la presentación de un anteproyecto y elaboración de un trabajo final, donde se evalúa la capacidad de trabajo en equipo, organización y desarrollo del trabajo de acuerdo a las reglas del método científico. Asimismo como el conocimiento, desarrollo y dominio de al menos una habilidad manual (técnicas selectas

de laboratorio para preservar y/o teñir animales, técnicas de ilustración científica, modelos anatómicos ejecutados en plastilina, papel macché, inclusiones en plástico, disecciones preservadas en formol u otros químicos idóneos o mantenimiento de material producido en otros semestres. También se evalúa la limpieza, profesionalismo, corrección y formalidad en la entrega del trabajo ya que establecen fechas de inicio y finiquito del mismo.

APENDICE II

***INSTRUCCIONES PARA
LOS ALUMNOS.***

CONTENIDO DEL APENDICE II

Se anexa parte del paquete de instructivos que recibe el alumno al entrar al curso y que consiste de:

CRONOGRAMA DEL CURSO	1
SISTEMA DE EVALUACION	2
EL TRABAJO FINAL	3
CONDICIONES PARA PRESENTAR EL TRABAJO FINAL	3
RECOMENDACIONES PARA LAS ILUSTRACIONES	6
SUGERENCIAS PARA OTROS TIPOS DE TRABAJOS QUE PUEDEN HACERSE	7

Se añade además un instructivo que va incluido en el manual de laboratorio titulado:

OBJETIVOS Y ASPECTOS REGLAMENTARIOS PARA EL DIBUJO CIENTIFICO	8
REGLAMENTACION DEL DIBUJO DIAGRAMATICO	10
COLORES PARA ILUSTRAR LOS SISTEMAS EN DESARROLLO DE ANATOMIAS INTERNAS.	11

CRONOGRAMA DEL CURSO DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS
PERIODO 1990 I

CURSO TEORICO		CURSO PRACTICO	
		SESION	
FEBRERO			
12-16	Presentación del curso Sistema de evaluación Cronogramas: teoría, lab. y campo. Sistemática. Arbol filogenético. Niveles de organización en los seres vivos	1	Condiciones para presentar tus reportes SISTEMATICA: conceptos de clasificación, nomenclatura y taxonomía Ejercicios
19-23	PROTOPTISTAS	2	PROTOPTISTAS
FEBRERO MARZO			
26-02	PORIPHERA	3	PORIPHERA
05-09	CNIDARIA Y CTENOPHORA	4	CNIDARIA Y CTENOPHORA
12-16	EXAMEN desde Sistemática hasta Ctenophora. ACOELOMATA; PLATYHELMINTHES Y NEMERTEA	5	EXAMEN desde Sistemática a Ctenophora
19-23	Continúa ACOELOMATA, comienza PSEUDOCOELOMATA	6	ACOELOMATA
26-30	Continúa PSEUDOCOELOMATA, comienza COELOMATA con los ANNELIDA	7	PSEUDOCOELOMATA
ABRIL			
02-06	Continua ANNELIDA comienza ARTHROPODA	8	EUCOELOMATA-ANNELIDA 16-20
	EXAMEN desde ACOELOMATA a ANNELIDA. Comienza ARTHROPODA	9	EXAMEN desde ACOELOMATA hasta ANNELIDA Comienza ARTHROPODA
23-27	Continúa ARTHROPODA	11	ARTHROPODA-CRUSTACEA
ABRIL-MAYO			
30-04	CRUSTACEA	12	CRUSTACEA
07-11	EXAMEN ARTHROPODA-CRUSTACEA comienza MOLLUSCA	13	MOLLUSCA
		14	MOLLUSCA
14-18	Continúa MOLLUSCA, comienza ECHINODERMATA	15	ECHINODERMATA
21-25	Termina ECHINODERMATA Entrega de trabajos finales Entrega de prácticas de campo	16	EXAMEN desde ARTHROPODA A ECHINODERMATA
MAYO-JUNIO			
28-01	EXAMEN desde MOLLUSCA a ECHINODERMATA		
04-08	REPASO		
11-15	EXAMEN FINAL		

Las sesiones de teoría o laboratorio que caigan en días festivos, deberán reponerse en horas extra-clase o bien venir en horario regular, con el fin de terminar a tiempo el programa.

SISTEMA DE EVALUACION.

TEORIA		PUNTOS		PUNTOS
4 EXAMENES	PARCIALES	100	c/u	= 400
1	"	FINAL		= 200
3	"	LABORATORIO		= 300
3	REVISION	REPORTES		= 300
1	REP. ACUMULATIVO			
	DE PRACTICAS DE CAMPO	100		= 100
1	TRABAJO FINAL	100		= 100

1400 = 10 CALIFICACION.

EXENTARA LA PERSONA QUE CUMPLA CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS.

- TENER 320 PUNTOS DE EXAMENES DE TEORIA.
- TENER SUS PRACTICAS DE LABORATORIO AL CORRIENTE.
- TENER 80% DE ASISTENCIA EN EL LABORATORIO Y HABER OBTENIDO UN PUNTAJE MINIMO DEL 60% EN EXAMENES DE LABORATORIO.
- HABER ASISTIDO A **TODAS** LAS SALIDAS DE CAMPO Y HABER PRESENTADO EL REPORTE CORRESPONDIENTE.
- HABER PRESENTADO EL TRABAJO FINAL DENTRO DEL PERIODO CONVENIDO.

BAJO ESTAS CONDICIONES, EL ALUMNO NO PRESENTARA EXAMEN FINAL Y EN CAMBIO GANARA AUTOMATICAMENTE LOS 200 PUNTOS CORRESPONDIENTES AL TRABAJO FINAL.

POR FAVOR NO PROMEDIES TUS PUNTAJES, SUMALOS.

EL TRABAJO FINAL.

La intención de llevar a cabo un trabajo final en este curso está cimentada en las ideas de:

- a) Motivar al estudiante en alguno de los temas del curso.
- b) Estimular al alumno para que desarrolle destrezas y habilidades en las técnicas de búsqueda, comprensión e interpretación de la información que se requiera para elaborar dicho trabajo.
- c) Invitar al educando a expresar, practicar o aprender a desarrollar alguna habilidad manual mediante la elaboración del material didáctico.
- d) Fomentar el trabajo en equipo.
- e) Enriquecer las colecciones museográficas de la Facultad de Ciencias Marinas.
- f) Aumentar el acervo de material didáctico en el curso de Zoología de Invertebrados.
- g) Consecuentemente dejar en la Institución una evidencia de la presencia de su estudiantado al dejar éstos una herencia útil a las generaciones venideras.

CONDICIONES PARA PRESENTAR EL TRABAJO FINAL.

Los trabajos serán presentados por equipos formados por 4 integrantes como máximo.

Deberás presentar un anteproyecto 2 semanas después de haber comenzado el periodo escolar.

El anteproyecto consta de no mas de 3 cuartillas en las que indicaras:

1. El objetivo, material y metodologia que seguiras para elaborar el trabajo en cuestion.
2. Los resultados que esperarias obtener al realizarlo, describiendolo por medio de un esquema o con palabras. Es ahi donde especificaras las medidas, proporciones y/o algun otro dato pertinente.
3. Un cronograma que detalle la fecha de inicio y conclusion del trabajo, teniendo en cuenta el que no deberas exceder la fecha limite de entrega del mismo y que esta especificada en el cronograma del curso.

En la seccion del "Objetivo":

Describiras lo que vas a hacer en breves lineas v.gr.: una ilustracion; o una inclusion en plastico o un modelo anatomico o elaboracion de laminillas para microscopio etc. Especificaras el tema, y motivo que te inspiran para realizar tu trabajo. Identificaras al tema o los especimenes sobre los que se centrara el desarrollo de la idea para dicho trabajo.

En la seccion del "Metodo":

Enunciaras las tecnicas, que necesitaras seguir para lograr tus objetivos: vgr.: Para llevar a cabo una ilustracion se necesitara amplificar un diagrama por la tecnica de reticula (o de proyeccion en la pared, o con pantografo, etc.). El contorno y los textos se llevaran a cabo con tinta china (o con letras adheribles [letraset], con Leroy o con plantilla etc.).

La ilustración de la anatomía interna se efectuará bajo el código de color establecido en el manual.

En otros casos se citarán las técnicas de campo, laboratorio informativas o manuales, necesarias para procesar a los organismos.

Para ello podrás dirigirte a los maestros de teoría o compañeros que ya hayan tenido una experiencia similar produciendo material didáctico para recibir la orientación apropiada. Aquí podrás definir y calcular el tiempo que **necesitas** para realizar el proyecto y del que puedes **disponer** para efectuarlo. También en esta sección te enterarás de las habilidades y destrezas que la tarea por hacer demanda.

En la sección de **"Materiales"**:

Indicarás qué y cuánto necesitas para llevar a cabo tu proyecto en cuanto a las necesidades planteadas por el método o las técnicas de procesamiento para los especímenes o sus imitaciones (modelos). Aquí es donde se mide económicamente, al proyecto.

En la sección de **"Resultados"**:

Presentarás un diagrama que reproduzca la imagen del proyecto terminado. Si es una ilustración, y ésta proviene de un libro, será necesario incluir una copia fotostática del diagrama original, con la traducción de los textos, su colocación, tamaño, formato en general y fuente bibliográfica. Si por otro lado desearías elaborar un modelo, entonces sería necesario añadir las proporciones y tipo de presentación en detalle.

En el cronograma sería recomendable especificar la distribución del tiempo en que se realizarían las diferentes etapas del proyecto. v gr. La búsqueda de la información, la compra o colecta de los materiales incluyendo a los organismos si es necesario y el procesamiento de los mismos hasta completar la tarea.

Anexarás la **Bibliografía** disponible.

Incluirás la fecha de entrega del **ANTEPROYECTO**.

Los integrantes del equipo nombrarán un jefe y se distribuirán equitativamente el trabajo.

La lista y firmas de los integrantes encabezada por el jefe del equipo, y sus responsabilidades respectivas deberán aparecer al final del anteproyecto.

Nota: NINGUN PROYECTO DEBERA INICIARSE SI NO HA SIDO APROBADO POR EL INSTRUCTOR CORRESPONDIENTE.

RECOMENDACIONES PARA LAS ILUSTRACIONES.

1.- Los diagramas e ilustraciones se llevarán a cabo en papel ilustración, entintados de contorno o sombreados y textos en tinta china.

2.- Los colores deberán aplicarse mediante el código de color indicado en el instructivo: "Objetivos y aspectos reglamentarios del dibujo científico", en tu manual de prácticas de laboratorio.

3.- Las dimensiones de las láminas deberán de ser de:

75 x 50 cm. o de 110 x 75 cm.

4.- Los textos deberán ilustrarse con plantilla, equipo Leroy o letraset.

5.- Los dibujos deberán bocetarse y someterse a revisión antes de entintarlos. Ninguna lámina se forrará antes de someterse a una segunda supervisión.

6.- Una vez terminadas las ilustraciones éstas deberán protegerse con plástico ahulado o con el de tipo adherible.

7.- Existe un equipo Leroy a cargo del Coordinador de Extensión Universitaria en la Fadc. de Ciencias Marinas. Si tú puedes demostrar la capacidad y cuidado para usar este equipo, entonces será posible trámitarte el préstamo correspondiente. Dicho préstamo estará a criterio y disponibilidad del material por parte del encargado.

SUGERENCIAS PARA OTROS TIPOS DE TRABAJOS QUE PUEDEN HACERSE.

Modelos bi y tridimensionales en plastilina.

Modelos en styrofoam o espuma de poliestireno.

Vitrinas museográficas con especímenes íntegros y/o disectados.

Modelos en papier macche.

Laminillas para microscopio.

Modelos multidiagrama.

Inclusiones en resina poliéster.

Organismos desecados y disectados.

Juegos de mesa.

Mantenimiento de los acuarios del laboratorio.

Mantenimiento de los trabajos de las colecciones museográficas y de material didáctico existente.

Pregunta a tus instructores por el horario para las asesorías.

Objetivos y aspectos reglamentarios para el dibujo científico en el laboratorio.

Introducción:

Los dibujos, la mayor parte de las veces, son un sistema de registro o archivo gráfico del laboratorio. Casi siempre los laboratorios de biología requieren del dominio de técnicas de dibujo científico. Esta clase (Laboratorio de Zoología de Invertebrados) ofrece a los alumnos la oportunidad de irse adiestrando en estas técnicas.

En el dibujo científico se requiere concentración, y poner especial atención a los detalles, ya que forman parte del entrenamiento profesional de los registros científicos. Los esquemas de laboratorio serán evaluados de acuerdo a la exactitud y completez de lo observado y no de acuerdo a criterios o méritos artísticos, ya que la habilidad de dibujar varía ampliamente entre los estudiantes.

Debe tomar en cuenta el alumno, que el maestro de laboratorio tiene la experiencia suficiente para poder reconocer un esquema copiado de libros de texto, u otras fuentes, como sustituto del trabajo original del alumno. Tales sustitutos serán considerados deshonestos de acuerdo a la ética profesional que el alumno de nivel superior debe ir adquiriendo. Este criterio será aplicado en el caso de duplicación de esquemas entre alumnos, los cuales podrán ser además, cuestionados por el maestro. Para una práctica dada, es mejor avisar al maestro del propósito de copiar un esquema de un libro. Luego

se dará crédito del dibujo al autor original citándolo debidamente en el esquema y bibliografía correspondientes, (ver lámina No. 1).

La producción de dibujos biológicos es una forma de notación científica. El cuidado y la exactitud son las características esenciales de un buen dibujo. En la práctica, esto significa que el estudiante debe hacer un estudio cuidadoso, exhaustivo, del espécimen. Ningún dibujo deberá intentarse antes de haber hecho esto. Una vez que tales observaciones han sido hechas el dibujo mismo viene a ser el método de registro de las mismas.

El requisito de presentar dibujos asegura que el estudiante está observando las cosas en DETALLE. Solamente hasta que un estudiante intenta dibujar un objeto, es que realmente comienza a verlo comprensivamente y sólo hasta que lo dibuja puede mostrar lo que realmente ha observado.

Todo dibujo debe ir acompañado de un título que especifique tan claramente como sea posible la identificación del objeto dibujado (vea las Láminas 1 a 5). *A todo esto deberá agregarse la escala del dibujo con respecto al objeto real*.

Los dibujos deben presentarse LIMPIOS, CLASIFICADOS, de acuerdo al sujeto en cuestión, y arreglados simétricamente en la página en que son ejecutados (vea Láminas 1-5)

Si el dibujo necesita ser terminado en tinta, es recomendable utilizar tinta china cuidando que los rótulos tengan el mismo terminado*. (ver lámina No. 1.)

Los rótulos deben aparecer en el extremo de una línea que

provenga del dibujo, indicando la estructura o detalle apropiado. Esta línea se dirigirá hacia los márgenes de la hoja. Debe evitarse en lo posible usar números o letras como sistema de identificación. Este método resulta confuso y bromoso (vea Lámina 1).

REGLAMENTACION DEL DIBUJO DIAGRAMATICO.

- 1.- Procura tener su lápiz bien afilado.
- 2.- Haz tus bocetos únicamente después que hayas aclarado tus dudas.
- 3.- Estudia cuidadosamente el objeto y efectúa un boceto apenas visible; termina el dibujo con un lápiz finamente afilado en una lija. Para los bocetos y primeros trazos, usa un lápiz suave (HB,B); para el dibujo definitivo, un 2H, con punta redonda fina.
- 4.- Para efectos de sombreado usa sólo uno de los métodos convencionales como punteado, rayado, etc. (ver lámina No.2 y 3).
- 5.- El tipo de papel para las prácticas debe ser blanco tamaño carta, en cambio para los diagramas del trabajo final tendrás que usar papel ilustración.
- 6.- Usa un borrador de buena calidad que no ensucie el papel.
- 7.- La guía para los rótulos y líneas de indicación las harás con regla aunque tengas buena letra.
- 8.- Arregla las figuras separadas en una composición simétrica.
- 9.- Cada figura debe ser lo suficientemente grande, para demostrar claramente los detalles. Deberás hacer algo más que un dibujo de contorno: el resultado será necesaria-

mente diagramático.

10.- Si una estructura aparece extensivamente o resulta repetida, dibuja unas cuantas partes pero con detalles.

11.- Evita las líneas pinceladas. Cada línea debe indicar un propósito definido (ver lámina No. 4A y B).

12.- Primero marca las escalas horizontal y vertical de la figura*, deja un espacio; preferiblemente a la derecha de la figura, para los rótulos. Si el espécimen es bilateralmente simétrico, dibuja un pálido eje longitudinal como referencia temporal de la ubicación de las estructuras. Segundo: esboza la figura (ver lámina No. 5). Estima el tamaño proporcional de algunas de las estructuras en relación al espécimen y márcalas en el boceto. Las características sobresalientes y las líneas deberán ser definidas tanto como sea necesario. Procede a borrar las líneas innecesarias.

Los títulos de la práctica o de los esquemas irán en mayúscula compacta.

No cruces las líneas del rotulado, mantenlas paralelas, no subrayes los rótulos, ni uses minúsculas de imprenta excepto por ortografía científica*. Usa minúsculas de imprenta a menos que tengas que respetar la ortografía científica (ver lámina No. 1).

13.- Para indicar partes no observadas en un espécimen, consulta

* El subrayado puede admitirse en los títulos de la práctica, de una gráfica o de un esquema teniendo cuidado de distinguirlo del nombre científico del espécimen.

el material de demostración, los diagramas de los libros, o bien anota, que dicha estructura no fue observada.

14.- Indica en cada dibujo individual los siguientes datos:

a) El número de la figura.

b) El título.

c) La clasificación científica.

d) La amplificación total si la observación fué hecha a través del microscopio y la amplificación o reducción aproximada sobre todo en el caso de dibujos para publicación. (Observa las láminas: 4C y D

e) La perspectiva de observación. Ej Vista frontal o sagital o corte transversal, etc.

15.- En la esquina superior derecha de cada hoja anota: tu nombre o tus iniciales, la fecha y datos que se te indiquen en la práctica.

16.- Las áreas oscuras o claras deberán indicarse con incremento o decremento del # de rayas o puntos marcados; por unidad de área**. Los objetos o estructuras que estén por debajo de otros se indicarán con líneas ininterrumpidas. (ver lámina No. 3).

17.- Si los dibujos necesitan ser iluminados, es necesario mantener consistencia en cuanto a la convención de colores que sugerimos al final de este instructivo. El objetivo es poder lograr que todos los esquemas producidos, puedan permitir estudios de anatomía comparada.

18.- Corrige tus errores de acuerdo a las indicaciones de

** Esto es recomendable pero no indispensable dados los objetivos del curso.

tus instructores y evita la repetición de los mismos.

19.- Siempre que las críticas se refieran al tamaño, proporción y forma general del dibujo evita las alteraciones. Cualquier inexactitud en la representación de detalles, ortografía o identificación, deberás corregirla inmediatamente. Las láminas corregidas deben guardarse en orden hasta el momento de ser entregadas para la evaluación.

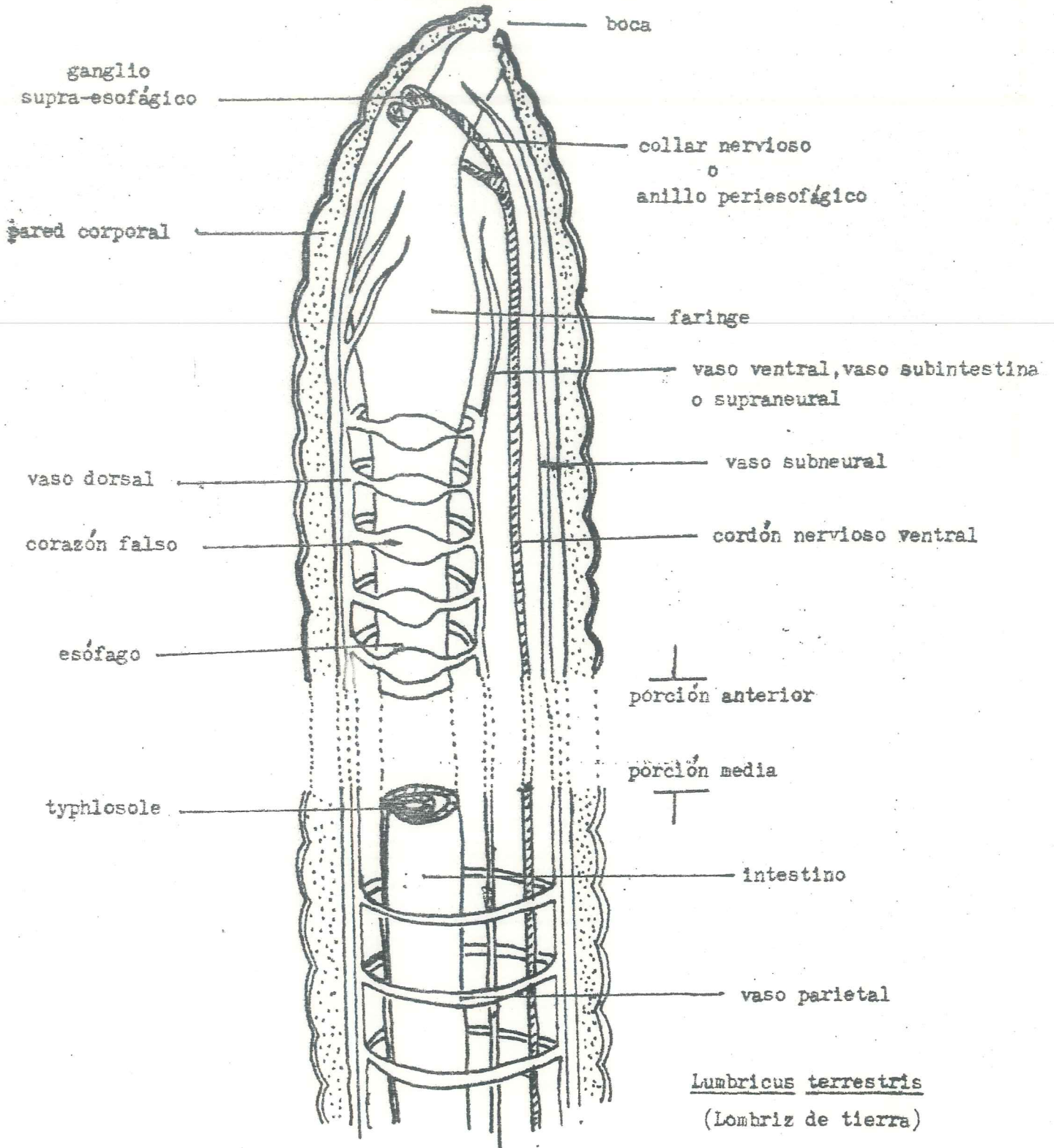
Colores para ilustrar los Sistemas en desarrollo de Anatomías Internas.

COLOR	SISTEMA	COLOR	SISTEMA
ROJO	Digestivo.	VERDE	Respiratorio.
AZUL	Circulatorio.	VIOLETA	Renal.
NEGRO	Nervioso.	CAFE	Glandular.
ANARANJADO	Reproductor.	AMARILLO	Piel o sus derivados.
MUSCULAR	Blanco.		

*Bibliografía.

- Jepson, Maud 1942 Biological Drawings With notes. John Murray.- London.
- Steele, H.C. 1968. The departamental laboratory assistant in biological science a book of principies, methods and tecniques. Dorrance and Co.
- Waumann, D.O. 1982. Notas del Autor.
- Zweifel, Frances W. 1961 A Hanbook of biological ilustration. Univ. of Chicago Press.

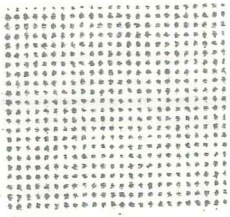
SECCION LONGITUDINAL DE UN OLIGOQUETO



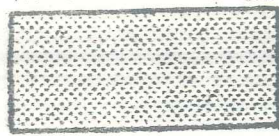
(Tomado de: Jepson, Maud, 1942)

Lámina No. 1

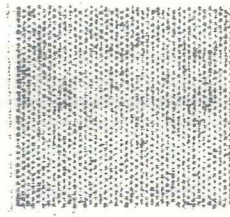
TECNICA DE PUNTEADO



Punto grueso.



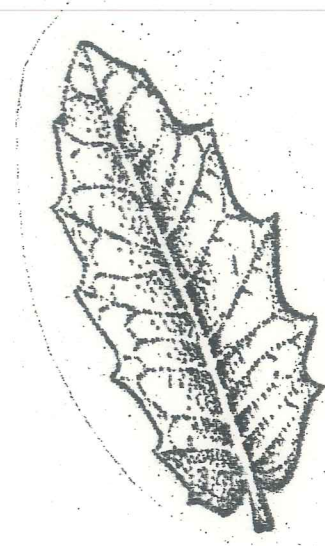
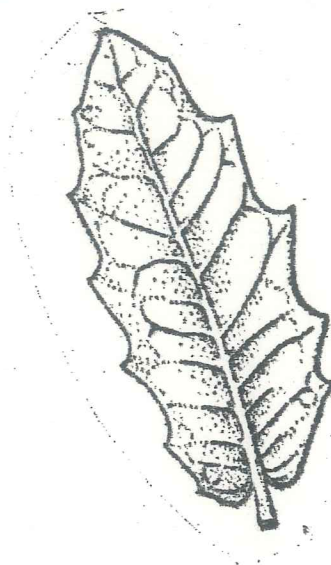
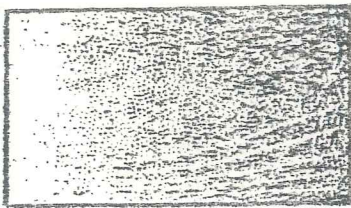
Punto mediano.



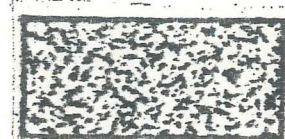
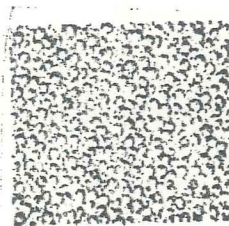
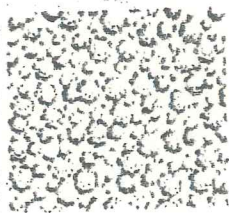
Punto fino.

Sombreado con punto fino.

Efecto de sombreado a base de punto fino.

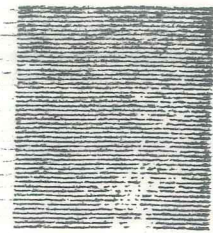
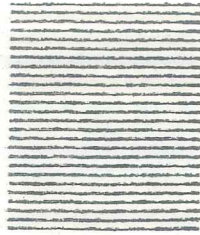
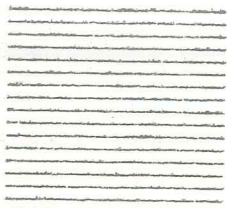


Con línea de contorno Sin línea de contorno.

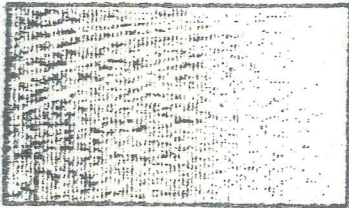


Texturas obtenidas con la técnica de coma.
(Tomado de Zweifel., 1961).

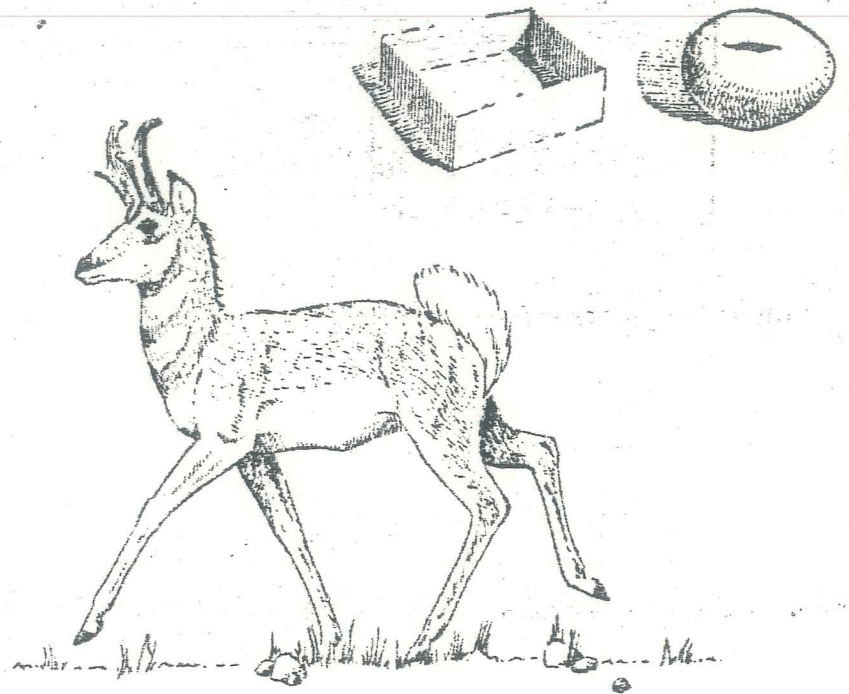
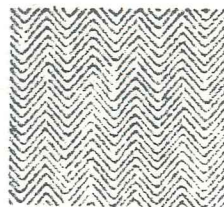
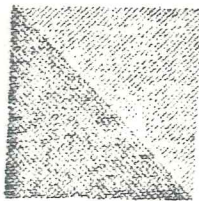
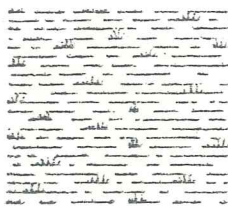
TECNICA DE RAYADO.



Efecto de sombreado disminuyendo el grosor y aumentando el número de líneas.



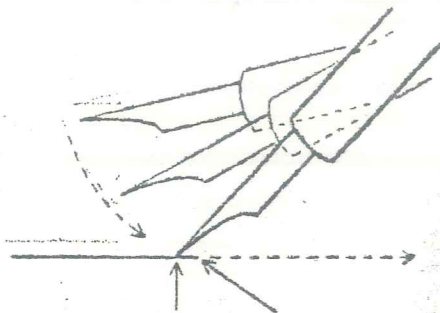
Efecto de sombreado utilizando el rayado.



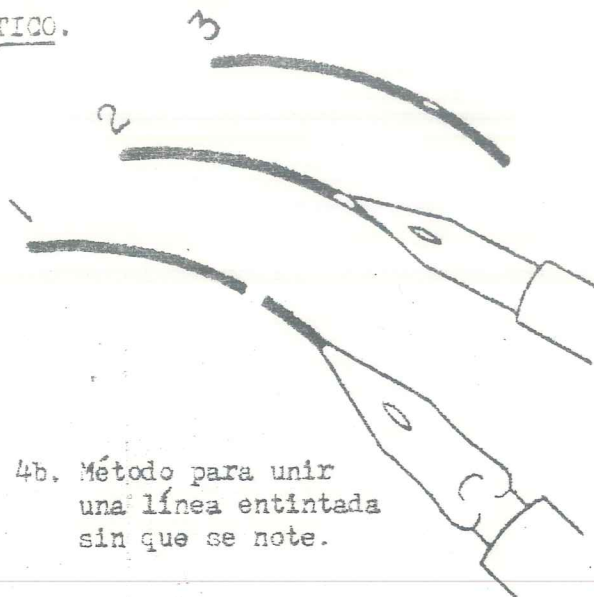
El sombreado con rayas nos ofrece otras posibilidades.
(Tomado de Zweifel, 1961).

Lámina: 3.

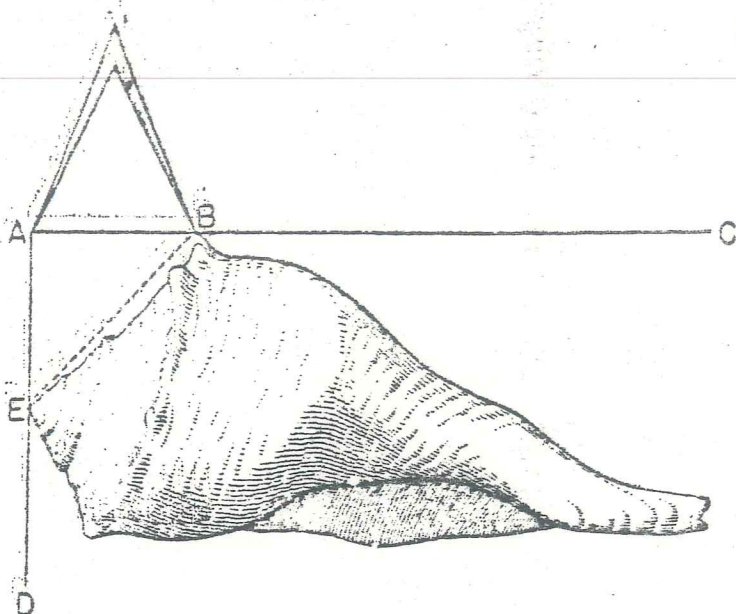
TECNICAS UTILES EN EL DIBUJO DIAGRAMATICO.



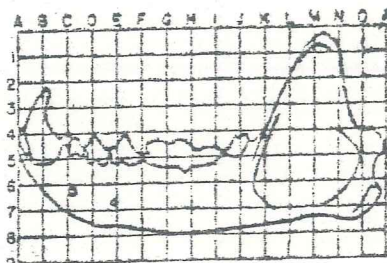
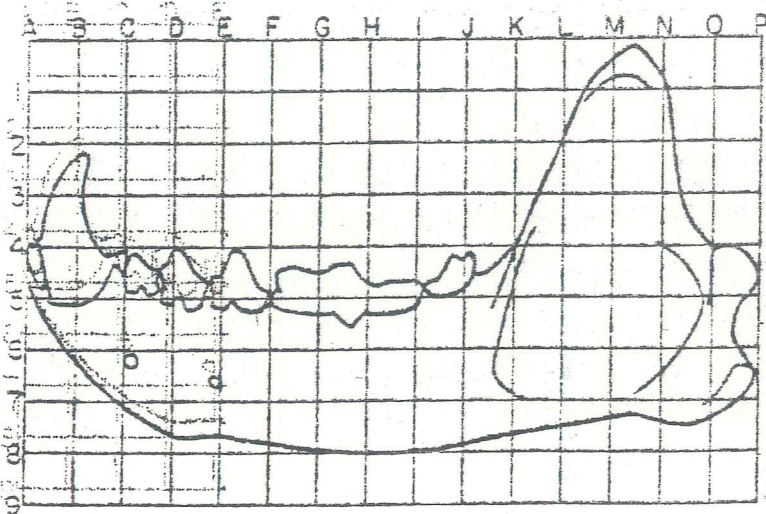
4a. Método para unir líneas punteadas.



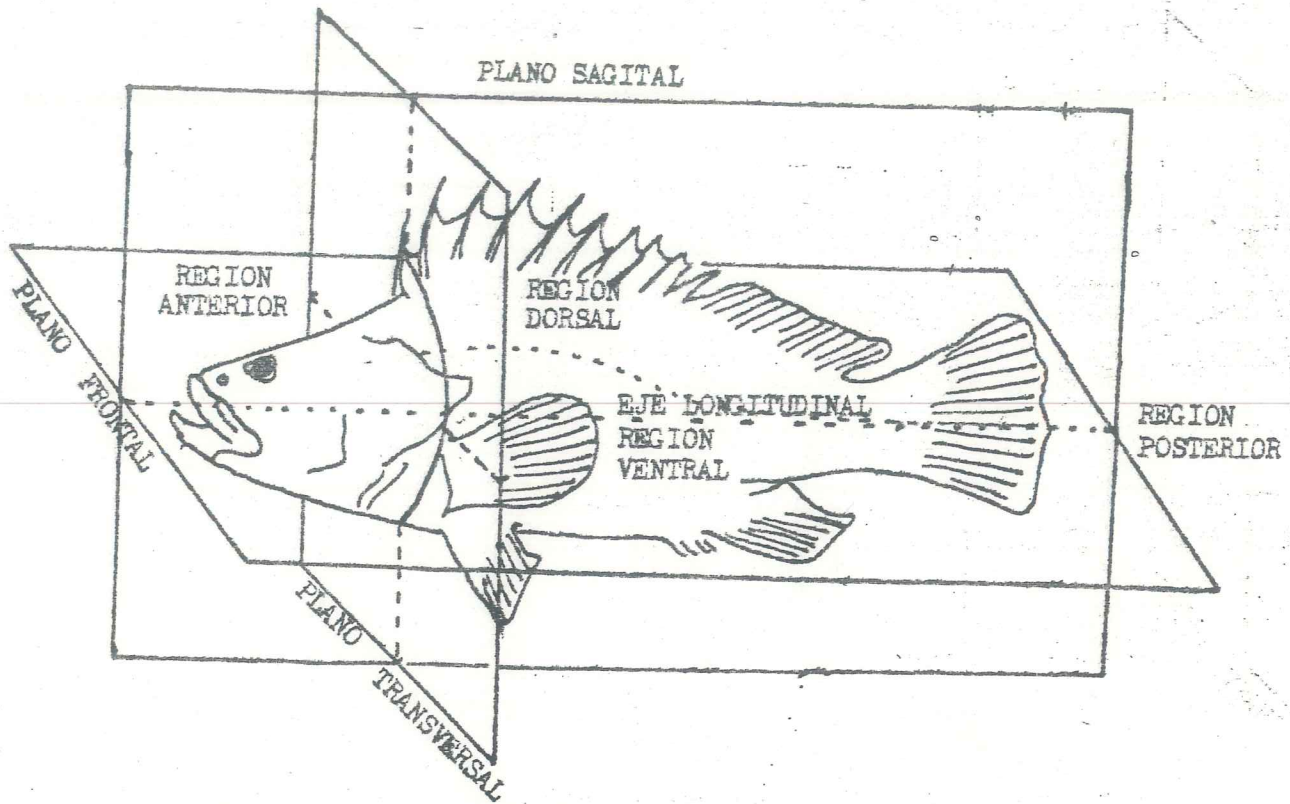
4b. Método para unir una línea entintada sin que se note.



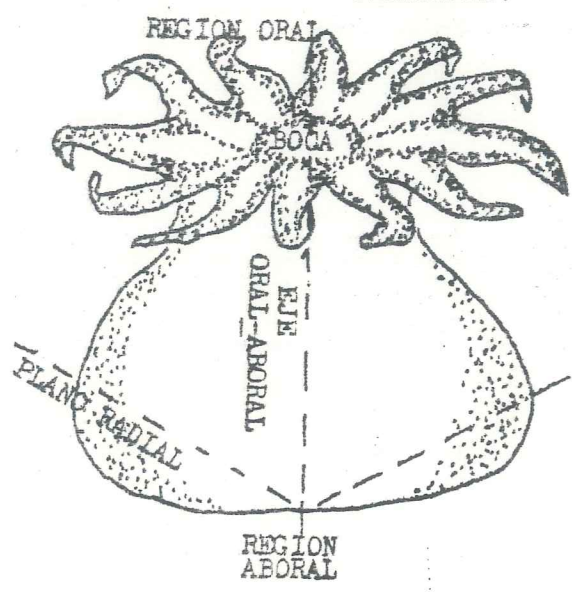
4c. Método para medir un objeto tridimensional en un solo plano. Note que el sujeto está sombreado de acuerdo a la incidencia de la luz.



4d. Método para usar cuadrados coordinados para amplificar o disminuir el tamaño del dibujo o sujeto originales.
(Tomado de Zweifel, 1961)



PLANOS, EJES, Y REGIONES EN UN ORGANISMO CON SIMETRIA BILATERAL.



PLANOS, EJES Y REGIONES EN UN ORGANISMO CON SIMETRIA RADIAL
(Tomado de: Storer et. al. 1977)

Lámina: 5.

APENDICE III

***MATERIAL DIDACTICO DEL CURSO DE
ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS.***

COLECCION DE ESPECIMENES DESECADOS Y DISECTADOS.

FOTO # 1. Muestra uno de los primeros trabajos de esta colección.

TITULO: Anatomía externa de un cangrejo.

MATERIALES: Organismo natural desecado, papel terciopelo cartulina, papel y pegamento blanco.

TECNICA: Desecación, disección y fijación a la base con pegamento blanco del organismo correspondiente.

TAMAÑO: 56.5 x 35.5 cm.

DESCRIPCION: Se ilustra la anatomía externa de un cangrejo. El caparazón, abdomen y apéndices fueron separados cuidadosamente e identificados.

DETALLES: Las estructuras se han despegado, y maltratado por el uso. Fué necesario proteger el trabajo con plástico. Las etiquetas mecanografiadas han perdido su nitidez, por efecto de la luz ambiental.

RECOMENDACIONES: Los textos deberán ejecutarse con tinta china para que tengan una permanencia mas efectiva. Los especímenes deben protegerse para evitar su deterioro.

DISEÑADORES: 6 AÑO: 1982.

FOTOS # 2 Y 3. Para fines comparativos con el trabajo anterior, incluimos estos otros dos que fueron hechos posteriormente: 1987. Los datos se dan conjunta y respectivamente.

TITULO: Anatomía externa de un cangrejo. - Anatomía externa de una langosta.

MATERIALES: Idem. al No. 1, añadiendo hilo nylon para reforzar la sujeción de las estructuras al cartón. Vidrio, silicón y ángulo de aluminio para la vitrina de protección.

TECNICA: Idem. al #1. La aportación se centra en una vitrina protectora, que protege el trabajo y el etiquetado.

TAMAÑO: Vitrina del cangrejo: 41.5 x 41.5 x 7 cm.

Vitrina de la langosta: 50 x 35 x 7.5cm.

DESCRIPCION: Idem. al # 1.

DETALLES: Estos trabajos se prestan para diversos arreglos estéticos e identificación visual accesible, pero protegida, de las estructuras.

RECOMENDACIONES: Idem con el # 1.

DISEÑADORES: 5 y 4 respectivamente. AÑO: 1987.

COLECCION DE LAMINAS ESQUEMATICAS.

FOTOS # 4 y 5. Se incluyen estas dos láminas con el fin de compararlas.

TITULO: Locomoción por Pseudópodos. - Detalle de la morfología de cilios.

MATERIALES: Para ambos casos, papel ilustración y tinta china; reglas y equipo Leroy además, para el diagrama de la foto # 5.

TECNICA: Esquematzación a mano libre en el caso # 4. Ilustración con técnicas de rayas y cuadrícula para textura, sombreado y perspectiva. Textos con Leroy, la ilustración de la foto # 5.

TAMAÑO: 75 x 50 cm. en ambos casos.

DESCRIPCION: En la foto # 4 se muestra al organismo en diversos momentos de su movimiento. En la foto # 5 se detallan zonas específicas del organismo completo que aparece modestamente esquematizado.

DETALLES: En general la diferencia en cuanto a control de calidad es evidente. El margen, pulcro etiquetado, impecable entintado y forro con plástico adherible hacen la diferencia.

RECOMENDACIONES: Obvias.

DISEÑADORES: Para el # 4; 1. AÑO: 1986.
Para el # 5; 4. 1987.

FOTO # 6. Conjunto de láminas esquemáticas a colores.

TITULOS: Diversos según los organismos representados.

MATERIALES: En todos los casos: Papel ilustración, lápices de colores y tinta china. Equipo Leroy, letras adheribles o plantillas para los textos.

TECNICA: Punto fino para sombreado con tinta china, esfumado para los colores.

TAMAÑO: 75 x 50 cm. en la mayoría de las láminas chicas.
115 x 75 cm. para la grande.

DESCRIPCION: Representan detalles de la anatomía externa e interna de los organismos. Se mantiene el código de color por sistemas establecido en el manual de prácticas de laboratorio.

DETALLES: Los márgenes, etiquetado y forro plástico de los trabajos enriquecen el control de calidad.

RECOMENDACIONES: Vea detalles en la foto # 7.

DISEÑADORES: 4 en promedio. AÑO: 1983 a 1989.

FOTO # 7. Omitimos los datos de los casos anteriores, al ser evidentes en la fotografía. En este caso recomendamos se tomen en cuenta los datos en las etiquetas.

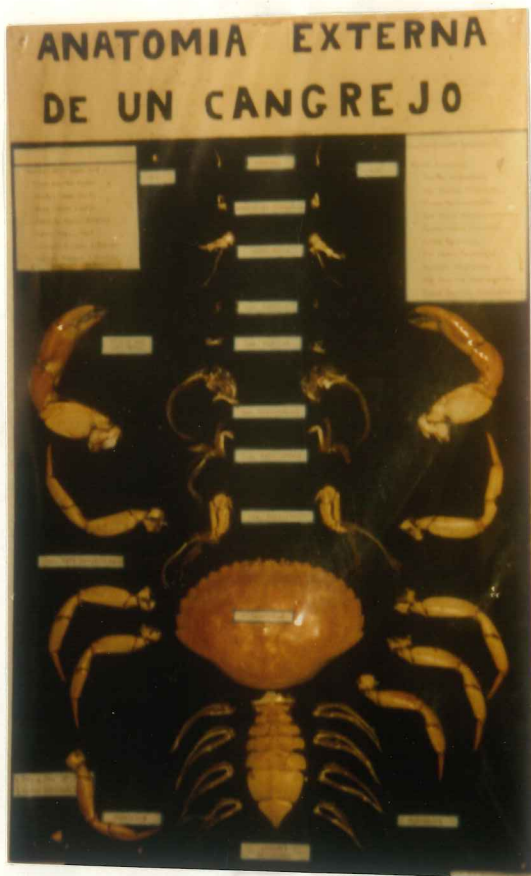


FOTO # 1

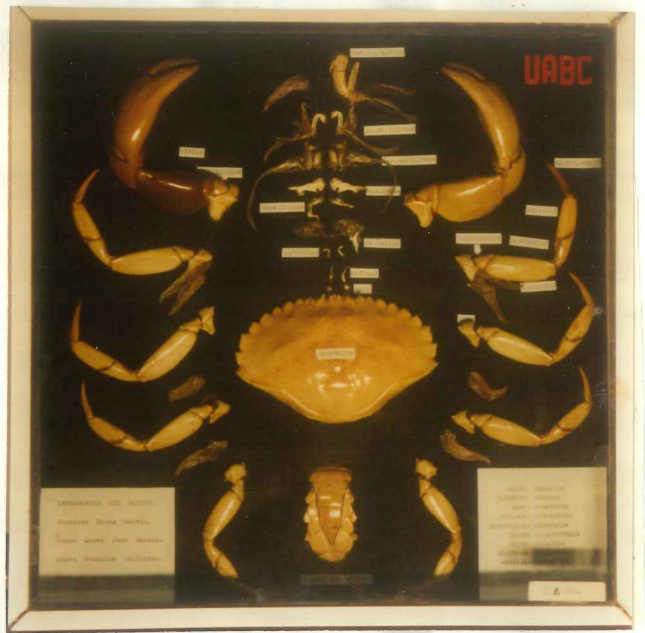


FOTO # 2

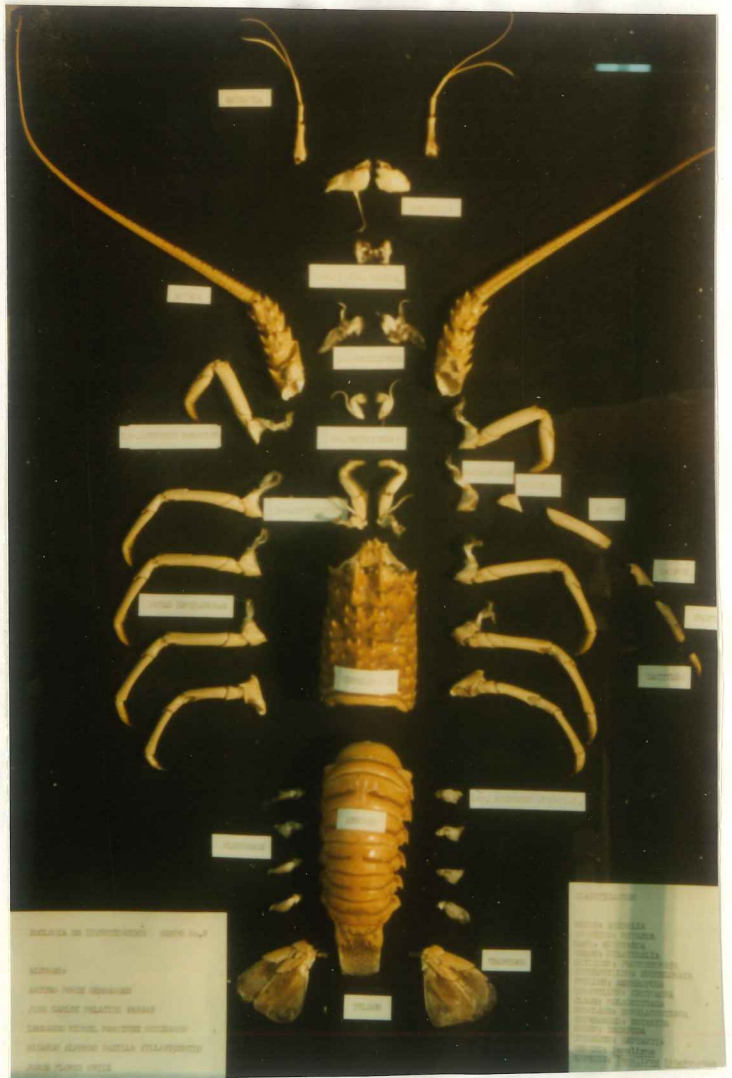


FOTO # 3

COLECCION DE LAMINAS ESQUEMATICAS.

FOTO # 8. Se ilustran diversos organismos.

TITULO: Métodos de locomoción en sarcodarios.
MATERIALES: Papel ilustración, tinta china y equipo Leroy.
TECNICA: Sombreado por punto fino. Textos con Leroy.
TAMAÑO: 75 x 50 cm.
DESCRIPCION: Los organismos representados presentan detalles de su anatomía externa e interna.
DETALLES: Las texturas de los detalles estructurales demostraron un dominio avanzado de la técnica de punto fino. El trabajo fué forrado un semestre después como medida de mantenimiento.
RECOMENDACIONES: Procurar los forros de protección al tiempo de la entrega del trabajo.
DISEÑADORES: 4 **AÑO:** 1988.

FOTO # 9. Se ilustran diversos tipos de la misma estructura de un organismo.

TITULO: Tipos de mastax.
MATERIALES: Papel ilustración y tinta china.
TECNICA: Diagramas y textos a mano libre; usando, como guía de base para estos últimos, una regla
TAMAÑO: 110 x 75 cm.
DESCRIPCION: Las estructuras ilustradas presentan detalles morfológicos indicados con números, igual que en el caso anterior.
DETALLES: Véase la diferencia que hace, en la presentación de ambos trabajos, la calidad en la ejecución de los textos.
RECOMENDACIONES: Insistimos en el uso de plantillas o de algún otro sistema que uniformice los textos. Los márgenes, un poco más anchos: debe procurarse que sean de, al menos, 5 cm.
DISEÑADORES: 4 **AÑO:** 1989

METODOS DE LOCOMOCION EN SARCODARIOS

Se observa una *Amoeba* en locomoción activa, con pseudópodos de tipo lobopodo.

Actinophrys rot y sus axiópodos radiales.

Paulinella chromatophora.
Con filópodos como medios de locomoción y alimentación.

CLAVE

- 1 Núcleo
- 2 Vacuola
- 3 Concha
- 4 Foramen o piloma
- 5 Cuerpo cromatado
- 6 Bastón axial
- 7 Primera microsciera
- 8 Vacuola digestiva

Universidad Autónoma de B. California.
Facultad de Ciencias Marinas.
Laboratorio de zoología de invertebrados.
Profesor: Dora O. Wauman Rojas.

Estadum ciliata que en sus pseudópodos tiene algunos ciliópodos atrapados.

Integrantes:

Meraz G. M. Trinidad.
Olivero O. Arana.
Rodríguez R. M. Cristina.
Sanfeliu D. Carlos E.
Ensenada, B. C. 1/1985

FOTO # 8

Maleado.

Virgado.

Cordado.

Fersipado.

Incundado.

Ramado.

Uncinado.

Fulcrado.

TIPOS DE PSEUDOPODIOS

1. Fulcrum	1. Reino: Animalia	1. Universidad Autónoma de Baja California
2. Soma	2. Reino: Metazoa	2. Facultad de Ciencias Marinas
3. Pseudopodio	3. Reino: Euzoología	3. Laboratorio de Zoología de Invertebrados
4. Músculo abductor del ra...	4. Reino: Bilateria	4. Profesor: Dora O. Wauman R.
5. Músculo abductor del ra...	5. Reino: Protostoma	5. Fecha: 4-Dic-1989
6. Músculo abductor lateral del m...	6. Reino: Phylum: Pseudocelomata	
7. Músculo abductor lateral del m...	7. Reino: Phylum: Rhyzophera	
8. Músculo del ramus		
9. Músculo flexor del mallet		
10. Músculo abductor de la...		
11. Músculo abductor de la...		
12. Músculo abductor de la...		
13. Músculo abductor de la...		
14. Músculo abductor de la...		
15. Músculo abductor de la...		

FOTO # 9

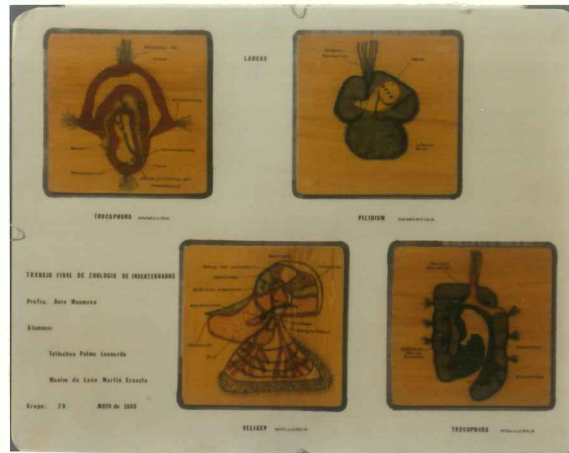


FOTO # 10



FOTO # 11

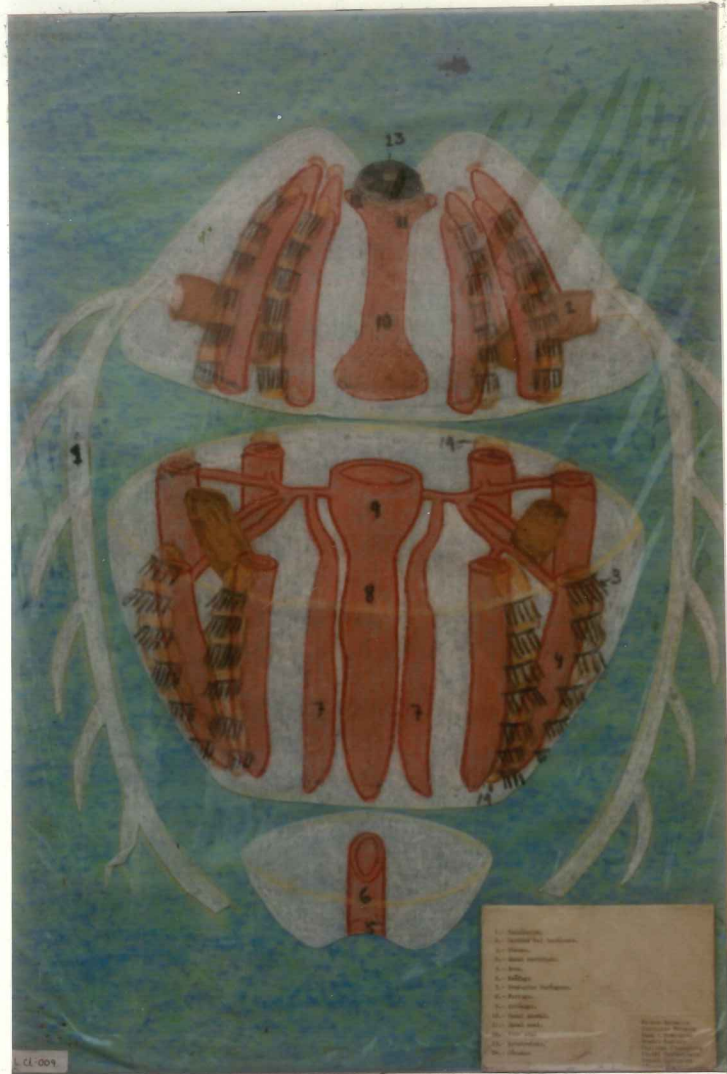


FOTO # 12



FOTO # 13

COLECCION DE INCLUSIONES EN RESINA POLIESTER

- FOTO # 14.** Muestra la colección original disponible hasta 1983
- TITULO:** Varios, según el espécimen.
- MATERIALES:** Para la inclusión: Resina poliéster "tipo cristal" y catalizador. Los materiales necesarios para el procesamiento de los especímenes antes de la inclusión son específicos, dependiendo del organismo y condiciones de colecta del mismo.
- TECNICA:** Las técnicas de inclusión son muy sencillas cuando los especímenes están totalmente deshidratados, como es el caso de las conchas vacías de moluscos. En cambio, los organismos con tejidos íntegros deben pasar por un tratamiento previo especializado de deshidratación y preparación para recibir la resina.
- TAMAÑO:** Variable, según el espécimen, y tipo de molde.
- DESCRIPCION:** Los organismos aparecen incluidos al centro de un bloque de plástico, e identificados por una etiqueta impresa en acetato con letra autoadherible.
- RECOMENDACIONES:** Mantener los círculos protectores de fieltro, como lo recomienda el fabricante, para evitar el deterioro por fricción. Si se rayan por efecto del uso, el pulimento con los abrasivos correspondientes (puede ser pasta de dientes) es tedioso y requiere de muchas horas de trabajo.
-
- FOTO # 15.** Muestra la colección actual de inclusiones, producida por los alumnos a partir de 1983, y hasta 1989.
- TITULO:** Varía, según los especímenes.
- MATERIALES:** Id.
- TECNICA:** Id.
- TAMAÑO:** Id.
- DESCRIPCION:** Id.
- DETALLES:** Los especímenes muestran estructuras identificadas y señaladas.
- RECOMENDACIONES:** Si la resina sin catalizador muestra un aspecto lechoso violeta o azul, al solidificar virará a otro color, restando transparencia a la inclusión. Este fenómeno se debe a impurezas, o aun exceso de acelerador, respectivamente. La resina, por lo tanto, debe tener aspecto vítreo.



FOTO # 14



FOTO # 15

COLECCION DE INCLUSIONES EN RESINA POLIESTER

FOTO # 16. Se muestran las ampliaciones de algunos de los trabajos procesados en nuestra institución.

RECOMENDACIONES: Los moldes para elaborar las inclusiones pueden ser de plástico, o de vidrio. Si se usa vidrio borosilicado, no se tiene que preparar la superficie interior del recipiente para desmoldar. La desventaja es que el molde se sacrificará si no tiene boca suficientemente ancha como para liberar su contenido.

FOTO # 17. Detalle de una inclusión en resina poliéster.

TITULO: Chaetopterus.

MATERIALES: Resina poliéster, catalizador, letras adheribles, hoja de acetato, espécimen procesado.

TECNICA: Tratamiento preinclusión del gusano: Anestesia con nicotina; fijación con formaldehído al 5%; deshidratación en alcoholes graduales; transparentación y recubrimiento en glicerina; baño en resina sin catalizador.

Para la inclusión: preparación de una base con resina y catalizador; tendido del espécimen e inclusión del mismo en una segunda capa de resina; acomodo de los textos e indicadores para recibir una tercera capa de resina.

TAMAÑO: 10 x 7.5 cm.

DESCRIPCION: Se muestra la anatomía externa de un gusano marino.

DISEÑADORES: 2

AÑO: 1985



FOTO # 16

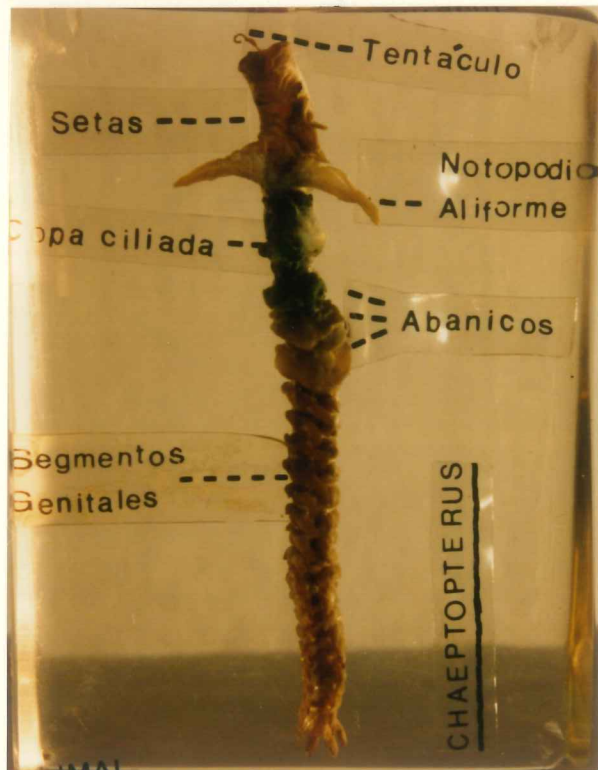


FOTO # 17

COLECCION DE ESPECIMENES PRESERVADOS HUMEDOS

La ejecución del diseño de estos trabajos requiere de habilidades manuales, dedicación y cuidado.

FOTO # 18. Muestra el aspecto que presentan este tipo de trabajos.

TITULO: Anatomía externa e interna de Pisaster.
MATERIALES: Para la vitrina: vidrio y ángulo de aluminio. Para la base del espécimen: vidrio. Para la base de la vitrina, madera. En los tres casos, se usa también silicón. Un organismo entero, otro disectado por la zona oral y, por último, otro disectado por la zona aboral. 20 l de formol. Tinta china y acetato, para los textos e indicadores.

TECNICA: Fijar el espécimen a su base; poner los textos e indicadores; introducirlo a la vitrina con el preservador, y sellarla.

TAMAÑO: Vitrina: 60 x 30 x 11 cm.
Base: 80 x 40 x 2 cm.

DESCRIPCION: La anatomía interna y externa de los organismos puede observarse por los cuatro lados de la vitrina.

DETALLES: Son más explícitos en la foto # 20.

RECOMENDACIONES: ¡Cuidado con la proporción entre el tamaño de la vitrina, el volumen que contendrá, y la resistencia de los materiales!.

DISEÑADORES: 3 AÑO: 1986

FOTO # 19. Muestra otro tipo de diseño, en combinación con diagramas, y una cédula de identificación.

TITULO: Estructura externa y estructura interna de un camarón.

MATERIALES: Un camarón; papel ilustración, letras y plástico adheribles. ¡27 litros de formol!. Para la base y la vitrina, id. al # 18.

TECNICA: Entintado de contorno, y punto fino para sombreado. Ilustración bajo el código de color por sistemas.

TAMAÑO: Vitrina: 31 x 31 x 27 cm. Base: 56 x 53 cm.

DESCRIPCION: Se muestra al organismo íntegro, y se ilustra su anatomía externa e interna.

DETALLES: ¡La vitrina resultó demasiado grande en relación al espécimen que contiene!. Lo que impide su transporte.

DISEÑADORES: 4 AÑO: 1986

FOTO # 20. Se ilustra en detalle estos trabajos.

TITULO: Pepino de mar.

TAMAÑO: 32 x 26 x 16 cm.

DISEÑADORES: 4 AÑO: 1985



FOTO # 18



FOTO # 19

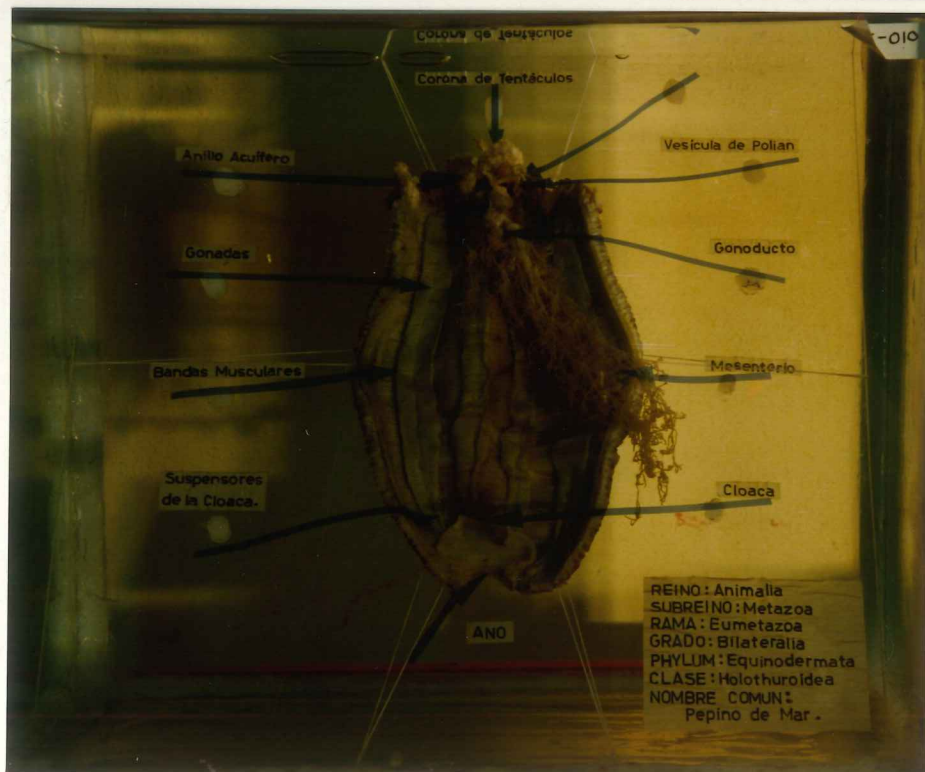


FOTO # 20

COLECCION DE MODELOS EN PLASTILINA.

FOTO # 21. Aspecto general de algunos modelos que forman esta colección.

FOTO # 22. Modelo en detalle.

TITULO: Paramecium.
MATERIALES: Plastilina y etiquetas barnizadas sobre madera. Cerdas de nylon para detalles estructurales.
TECNICA: Sobrerrelieve. Etiquetas mecanografiadas.
TAMAÑO: 38.5 x 27.5 x 4 cm..
DESCRIPCION: Representa a un organismo unicelular cortado longitudinalmente en las zonas anterior y posterior. Se muestran estructuras internas y externas simultáneamente.
DETALLES: El texto de las etiquetas se está perdiendo por efecto de la luz ambiental. Desprendimiento de las mismas por acción de los cambios de temperatura y humedad. El modelo presenta uñazos.
RECOMENDACIONES: Para este tipo de trabajos es necesario diseñar algún tipo de protección con vidrio o hule. En las etiquetas la tinta china y recubrimiento plástico adherible es indispensable.
DISEÑADORES: 2 **AÑO:** 1984

FOTO # 23. Modelo en detalle.

TITULO: Esponja tipo ascon.
MATERIALES: Plastilina, popotes, alambre de cobre, base de vidrio, letras adheribles y dientes de plástico de un peine.
TECNICA: Modelo tridimensional y elementos sobrerrelieve. Letras autoadheribles para los textos.
TAMAÑO: Base: 35 x 25 cm.
Modelo: 15 x 8 (Ø) cm.
DESCRIPCION: El organismo representado muestra un corte longitudinal, parcial superior, para evidenciar detalles de la anatomía interna.
DETALLES: Aunque no es posible observarlo en la fotografía, se usó alambre de cobre para detallar elementos citológicos. Para aparentar las espículas, se usaron dientes plásticos de un peine. Los textos se están deteriorando por el uso.
RECOMENDACIONES: Si se usa letras adheribles, deberán protegerse contra la fricción por manipulación.
DISEÑADORES: 4 **AÑO:** 1985



FOTO # 21

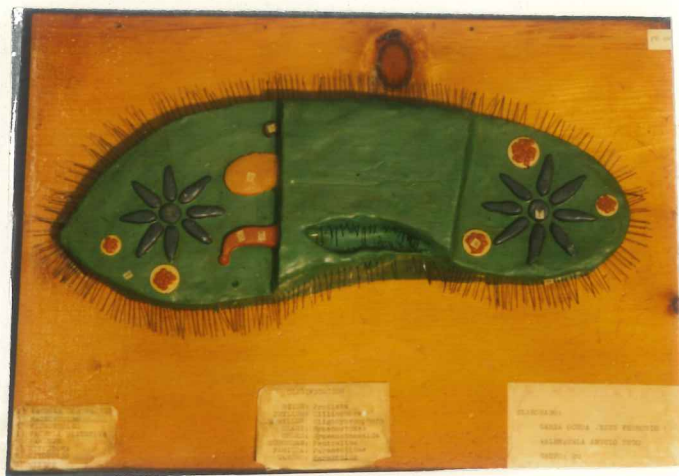


FOTO # 22



FOTO # 23



COLECCION DE MODELOS EN PLASTILINA

FOTO # 24. Modelo en detalle.

TITULO: Modelo de la anatomía interna de: Atrina tuberculosa.

MATERIALES: Plastilina y base de madera barnizadas. Concha naturales, silicón y fibra de ixtle.

TECNICA: Modelado sobrerrelieve. Textos pirograbados.

TAMAÑO: Base: 60 x 30 cm.
Modelo: 6.5 cm de altura.

DESCRIPCION: Se muestra la anatomía interna del molusco.

DETALLES: El silicón se usó para unir el modelo a la tabla, y el ixtle para detallar una estructura fibrosa. Presenta uñazos.

RECOMENDACIONES: Los textos pirograbados han dado los mejores resultados.

DISEÑADORES: 2 AÑO: 1985.

FOTO # 25. Modelo en detalle.

TITULO: Loligo.

MATERIALES: Plastilina y base barnizadas. Etiquetas de papel.

TECNICA: Modelado tridimensional. Textos y diagramas en tinta china.

TAMAÑO: Base: 50 x 19 cm.
Modelo: 8.5 cm. altura.

DESCRIPCION: Se ilustra la anatomía externa e interna del calamar.

DETALLES: Presenta uñazos. Las etiquetas empiezan a desprenderse. Las estructuras largas y delgadas se fragmentan frecuentemente.

RECOMENDACIONES: Utilizar materiales más elásticos, para estructuras finas (como el látex).

DISEÑADORES: 1 AÑO: 1984.

FOTOS # 26 (abierto) y # 27 (cerrado).

TITULO: Erizo.

MATERIALES: Plastilina, esqueleto de erizo natural y madera barnizados, alambón, bisagras y etiquetas de papel.

TECNICA: Modelado tridimensional y sobrerrelieve. Textos con letras adheribles no protegidos. Estos últimos están ahora totalmente destruidos.

TAMAÑO: Base abierta: 35 x 15 cm. y cerrada 38 x 18.5 cm. Ø 12.3 cm.

DESCRIPCION: Se evidencia la anatomía interna del erizo.

DETALLES: La sección se logró con segueta fina.

RECOMENDACIONES: El recubrimiento de barniz del espécimen y el ingenioso diseño protegen el trabajo perfectamente.

DISEÑADORES: 3 AÑO: 1985.

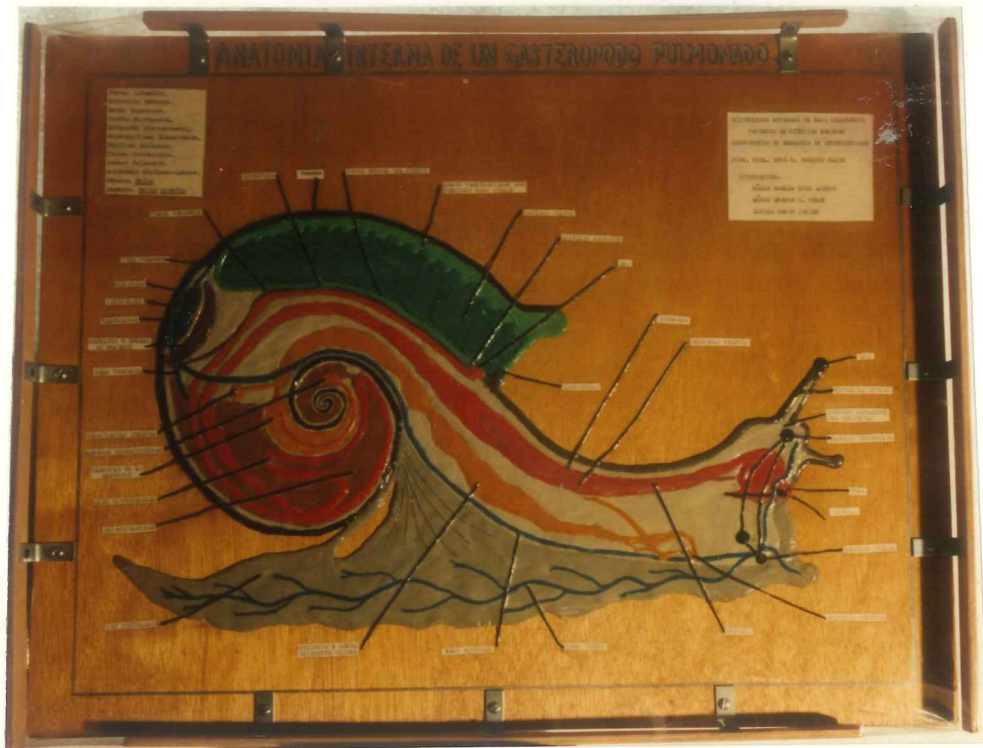


FOTO # 28



FOTO # 29

COLECCION DE MODELOS EN PAPIER MACHE.

FOTO # 30. Modelo en detalle.
TITULO: Fragmatopoma. (Gusano marino tubícola).
MATERIALES: Para el modelo: Tubos de cartón, periódico, pegamento blanco, arena, pintura vinílica, plastilina, fibras de ixtle y alambre. Para la cédula de identificación -- que no aparece en la foto: papel ilustración y letras adheribles.
TECNICA: Los tubos de cartón fueron embetunados con el papier maché mezclado con arena. Se pintaron una vez que estuvieron secos. Se modeló el gusano con plastilina.
TAMAÑO: 20 cm de altura por 20 cm Ø.
DESCRIPCION: El modelo representa una colonia de gusanos marinos que producen los tubos en que viven.
DETALLES: El modelo de gusano puede ser extraído del tubo para observar sus estructuras.
RECOMENDACIONES: Los modelos de este tipo son muy durables.
DISEÑADORES: 2 AÑO: 1987

FOTO # 31. Modelo diseñado expresamente para una exposición.
TITULO: Pachycara.
MATERIALES: Papel periódico, un globo, hilo, engrudo, pasta de semolina con forma de rondanas, alambre y pintura vinílica.
TECNICA: Globo forrado con periódico mojado en engrudo, para la cabeza, y superficie de los brazos, cuyo eje central es un alambre.
TAMAÑO: 36 cm Ø, 10 cm de altura.
DESCRIPCION: El modelo representa un pulpo.
DETALLES: Las ventosas de los brazos fueron simuladas con la pasta de semolina.
RECOMENDACIONES: El movimiento de los brazos es importante definirlo antes de forrarlos. La forma de la cabeza también debe darse deformando el globo con hilo.
DISEÑADORES: 2 AÑO: 1988

FOTO # 32. Id al 31.
TITULO: Anémonas.
MATERIALES: Id al # 31, excepto por el globo, el hilo y la pasta.
TECNICA: Id al # 31.
TAMAÑO: 25 cm Ø para la más pequeña, 55 cm Ø para la más grande (incluyendo a los tentáculos). Altura: 20 cm y 5 cm, respectivamente.
DESCRIPCION: Los modelos representan organismos de los mares profundos.
RECOMENDACIONES: Id al # 31
DISEÑADORES: 2 AÑO: 1988



FOTO # 24



FOTO # 25



FOTO # 26

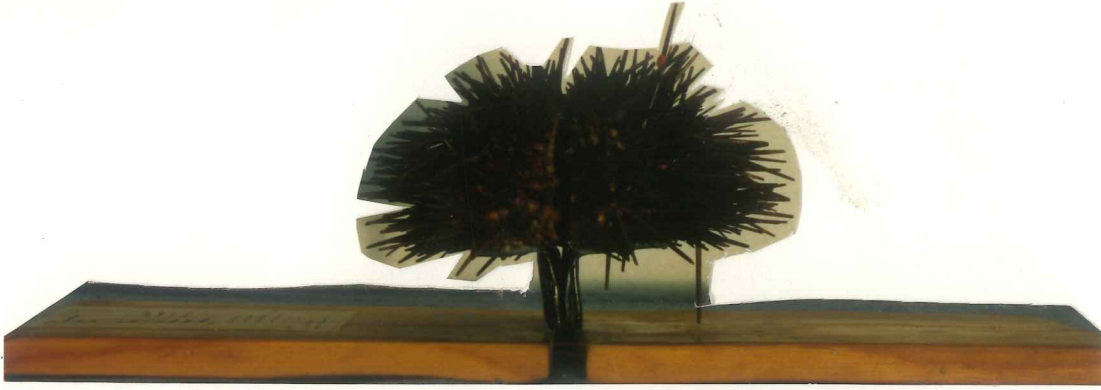


FOTO # 27



FOTO # 30



FOTO # 31



FOTO # 32

COLECCION DE MODELOS CON TECNICAS COMBINADAS.

FOTO # 33. Modelo a escala, en detalle, de un almácigo de gusanos de la maqueta "Chimeneas hidrotermales".

TITULO: Almácigos de Riftia pachyptila.

MATERIALES: Esqueletos calcáreos de moluscos, semillas de mejillón, pulpos y cangrejos preservados. secos; pasta "rusa" de migajón, silicón, pegamento blanco y plastilina.

TECNICA: Formar los penachos branquiales del gusano con la pasta de migajón, colocarlos en el extremo del tubo, y pintarlos. Modelar los peces, y pegar todos los organismos a los tubos, de acuerdo a los datos de la bibliografía.

TAMAÑO: 8 cm de altura y 10 cm Ø, en promedio.

DESCRIPCION: Se elaboraron trece almácigos para la maqueta.

DETALLES: La forma y tamaño de los almácigos coincidió con la escala de la maqueta, dándole un realismo sorprendente

RECOMENDACIONES: Ninguna.

DISEÑADORES: 20 AÑO: 1988

FOTO # 34. Modelo 1:1 de un gusano de las zonas hidrotermales de los mares profundos.

TITULO: Riftia pachyptila.

MATERIALES: Armazón de tela de alambre, periódico, engrudo. hule espuma. Relleno de empaque de burbuja de plástico. Anilina, color vegetal y textil. rojos.

TECNICA: La armazón fue forrada de periódico con engrudo. y, sucesivamente, de hule espuma y otra cubierta de malla de alambre forrada con periódico. Se pintó de acuerdo a la información bibliográfica.

TAMAÑO: 2 m altura, por 7 cm Ø.

DESCRIPCION: El modelo simula un gusano al que se ha hecho un corte longitudinal, para observar detalles de su anatomía interna.

DETALLES: El trofosoma--órgano vital de este organismo--fue simulado con el empaque de burbujas.

RECOMENDACIONES: Ninguna.

DISEÑADORES: 5 AÑO: 1988

FOTO # 35. Detalle de la maqueta "Chimeneas hidrotermales".

La cédula de esta fotografía merece un espacio aparte. que encontrará usted en la siguiente página.

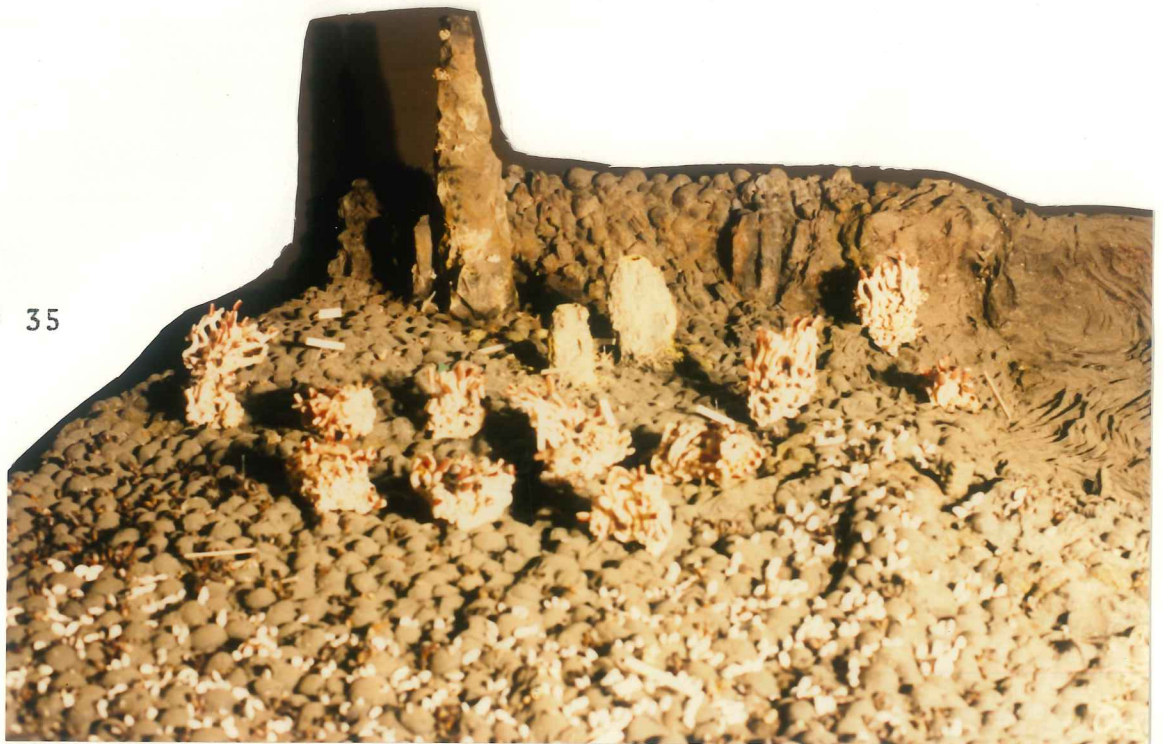


FOTO # 33



FOTO # 34

FOTO # 35



COLECCION DE MODELOS CON TECNICAS COMBINADAS.

FOTO # 35. Se observa en panorámica un modelo de un ambiente submarino localizado entre los 1500 a 3000 m de profundidad en las zonas de nacimiento del piso oceánico. Se tomó como referencia para el paisaje, las descripciones que encontramos en diversos artículos publicados como resultado de las exploraciones hechas preferentemente en el Pacífico, a la latitud 21° N.

TITULO: Los Manantiales o Chimeneas Hidrotermales y Oasis Submarinos.

MATERIALES: En la base se usó: madera, clavos y pegamento para completar 4 módulos de 175cm. por lado y 70cm. de altura. Para la base estructural del modelo: Se usó ángulo de fierro, barrote de 5 x 10 x 200cm., escuadras de metal, tornillos, y tela de gallinero. Para forro y texturas: papel periódico, recortado y embetunado con engrudo; empaque de poliuretano de dos diferentes formas; fragmentos de espuma de poliuretano (de la que se usa como aislante para techos); papel higiénico y cemento blanco rebajado para homogeneizar el texturizado. Pintura vinílica en colores blanca, negra, azul, amarilla y roja para ser rebajadas y combinadas. Bomba de aspersión para insecticidas. Brochas y pinceles gruesos y finos. Almacigos de moluscos, semilla de mejillón, pequeños pulpos, y cangrejos naturales, (preservados y desecados) y 1000 almejas de yeso; para completar la cobertura faunística.

TECNICA: Se construyeron las bases modulares, sobre ellas se desarrolló la estructura básica de la maqueta dándole efectos de irregularidad con la tela de gallinero. Se forró con tres capas de periódico y engrudo dejando secar cada una antes de poner la siguiente. Se simularon las lavas en almohadilla y paredones con el poliuretano; las lavas fluidas y chimeneas con el periódico. Se volvió a forrar todo el conjunto con tres capas de papel higiénico. La pintura de ambientación se puso en finas capas adelgazadas por aspersión controlando todo el tiempo el secado absoluto. Los almacigos se limpiaron y complementaron con pasta de migajón, y con los organismos colectados anteriormente (veáse Foto # 33). Algunos de los cangrejos colectados fueron pintados para añadir realismo al conjunto. Se modelaron en plastilina los mejillones que al cabo de un año tuvieron que ser sustituidos por semilla natural de mejillón.

Los organismos fueron unidos a la maqueta con pegamento blanco o con silicón según se hizo necesario.

TAMAÑO: 175 x 175 cm.

DESCRIPCION: La escala de la maqueta fué: 1:20 y representa un segmento de 25 m. de radio. La temperatura del agua cerca de las chimeneas es de 35- a 25-C. dispersándose las diferentes especies en círculos concéntricos en respuesta a un gradiente de temperatura, así los organismos del círculo mas alejado viven a 2- C.

DETALLES: La curiosidad del público acerca del material de que esta hecha la maqueta ha causado estragos en el acabado.

DISEÑADORES: 36 alumnos y 2 docentes. **AÑO:** 1988.

APENDICE IV

***"LOS MANANTIALES O
CHIMENEAS HIDROTERMALES
Y OASIS SUBMARINOS"***

Una exposición museográfica.

CONTENIDO DEL APENDICE IV.

Esta sección se centra en dos aspectos de la exposición: "Los Manantiales o Chimeneas Hidrotermales y Oasis Submarinos".

El primero continúa con la idea de las colecciones de material didáctico, pero con la diferencia de que, en este caso, no se trata de un material procesado, sino obtenido por donación. Nos parece importante incluirlo para dar una idea del tipo de organismos al que nos referimos a lo largo de este trabajo.

El segundo aspecto se refiere al espacio físico que se le asignó a la exposición en el Museo Regional de Mexicali.

- 1.- Se inicia con el plano de orientación correspondiente.
- 2.- Continúa con una muestra fotográfica comentada, de algunas de las láminas que componen los módulos de la exposición y las técnicas de diseño gráfico que se usaron en ellas.
- 3.- Finaliza con una muestra fotográfica de la ambientación.



FOTO # 39



FOTO # 40



FOTO # 36



FOTO # 37

FOTO # 38



COLECCION DE ORGANISMOS DE LAS ZONAS HIDROTERMALES

FOTO # 36. Muestra parte de la colección en conjunto.

Al fondo, una valva de almeja: Calyptogena magnifica.

En el plano central, a la izquierda, un fragmento de chimenea hidrotermal observable en detalle en las fotos # 39 & 40. Al centro, un par de cangrejos del Genero Cyanaegraea. A la derecha, un gusano vestimentífero Riftia pachyptila, a quien vemos en detalle en la foto # 38.

En el primer plano a la izquierda, se encuentra un cangrejo galateido, pariente de los ermitaños: Munidopsis, que se observa en detalle en la foto # 40. A la derecha, un modelo en yeso de un mejillón llamado Bathymodiolus thermophilus.

FOTO # 37. Se muestra en detalle un gusano habitante de la pared de las chimeneas hidrotermales, conocido como: Alvinella.

FOTO # 38. Se puede observar en detalle a Riftia pachyptila, responsable de la formación de los densos almácigos gusanoides de las zonas hidrotermales. Se han reportado organismos de ¡Hasta tres metros de longitud!

FOTO # 39. Se muestra un fragmento de chimenea habitado por un gusano marino del Genero Paralvinella.

FOTO # 40. En el frasco, puede verse a Munidopsis --el original. El que está a su derecha es un modelo fabricado a partir del esqueleto de una langosta, expresamente para la exposición, ya que en aquél tiempo la colección no contaba con un ejemplar auténtico.



MODULO: "PRESENTACION"

FOTO # 41. Banderín de la Facultad de Ciencias Marinas. Símbolo de nuestra representación en Mexicali, B.C. Pared "A"

FOTO # 42. El personal del Museo Regional, en Mexicali, diseñó este atractivo mural, complementando la exposición que nos ocupa. Pared "B".



BIENVENIDOS A UNO DE LOS DESCUBRIMIENTOS
OCEANOGRÁFICOS MÁS IMPORTANTES DEL SIGLO.

"LOS MANANTIALES O
CHIMENEAS HIDROTERMALES
Y OASIS SUBMARINOS"



FOTO # 43.
Lámina de bienvenida, en detalle.

MODULO: "ANTECEDENTES!"

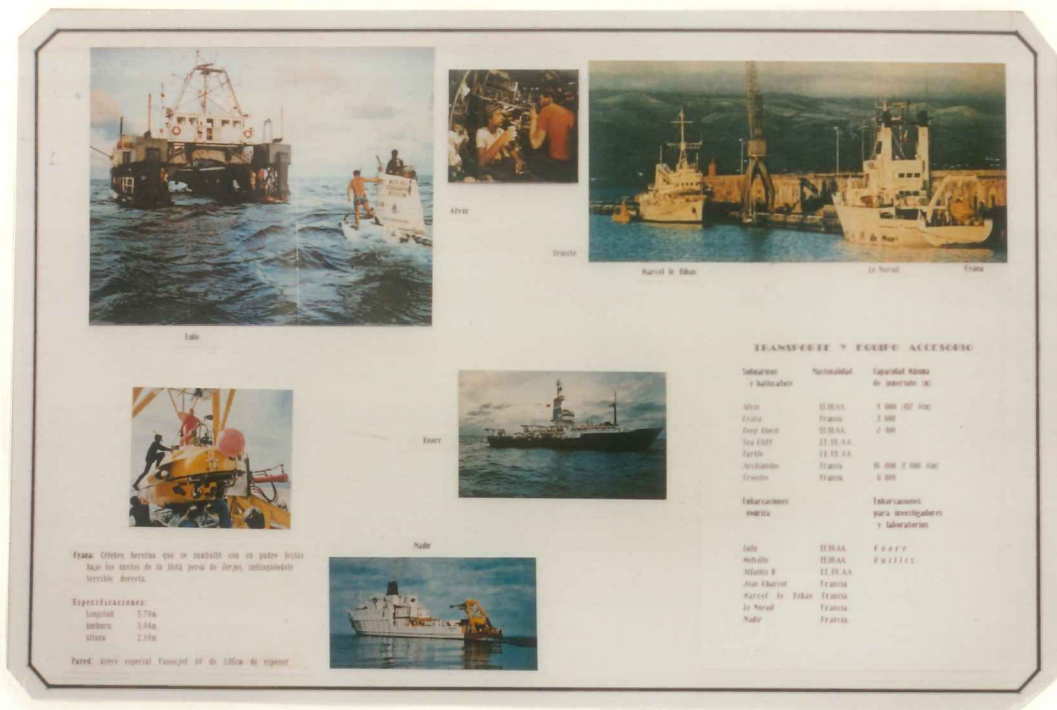


FOTO # 44

En esta lámina se puede observar un fotomontaje con sus cédulas integradas. Pared "C".

MODULO: "EQUIPO"

FOTO # 45

FOTO # 46

FOTO # 47

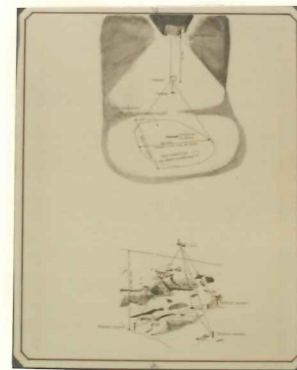
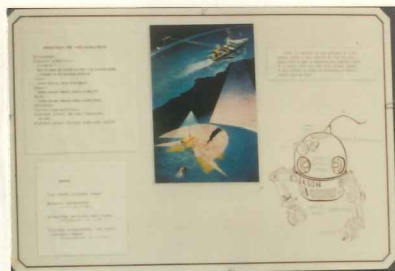
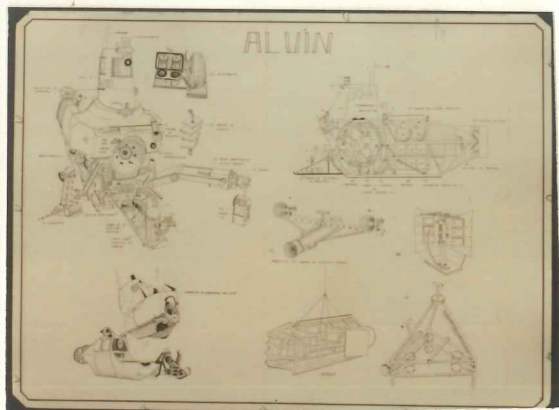


FOTO # 48. Muestra el detalle de la pared "D". En este caso, las cédulas no están integradas al diagrama.

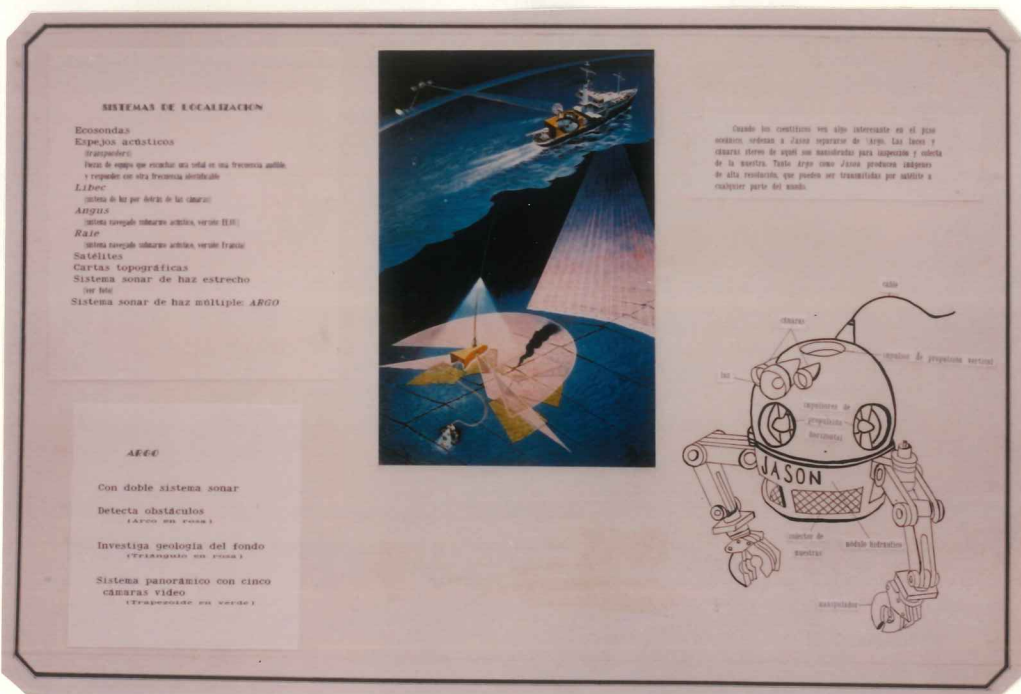
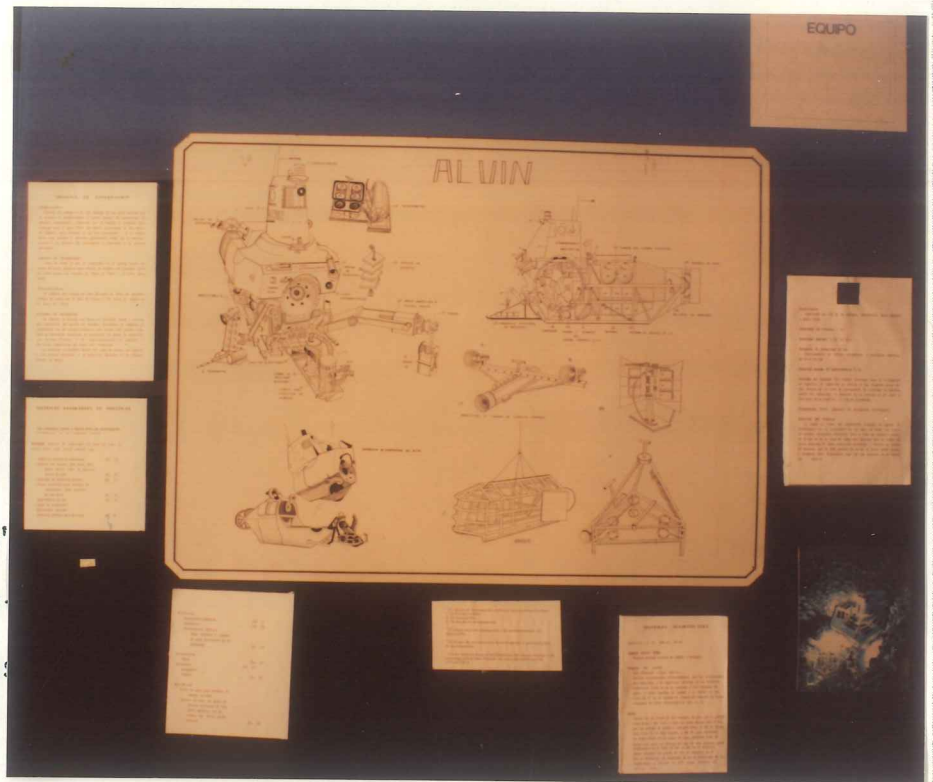


FOTO # 49. En esta lámina, se aprecia una combinación de fotomontaje, diagrama y cédulas integradas.

Pared "E"

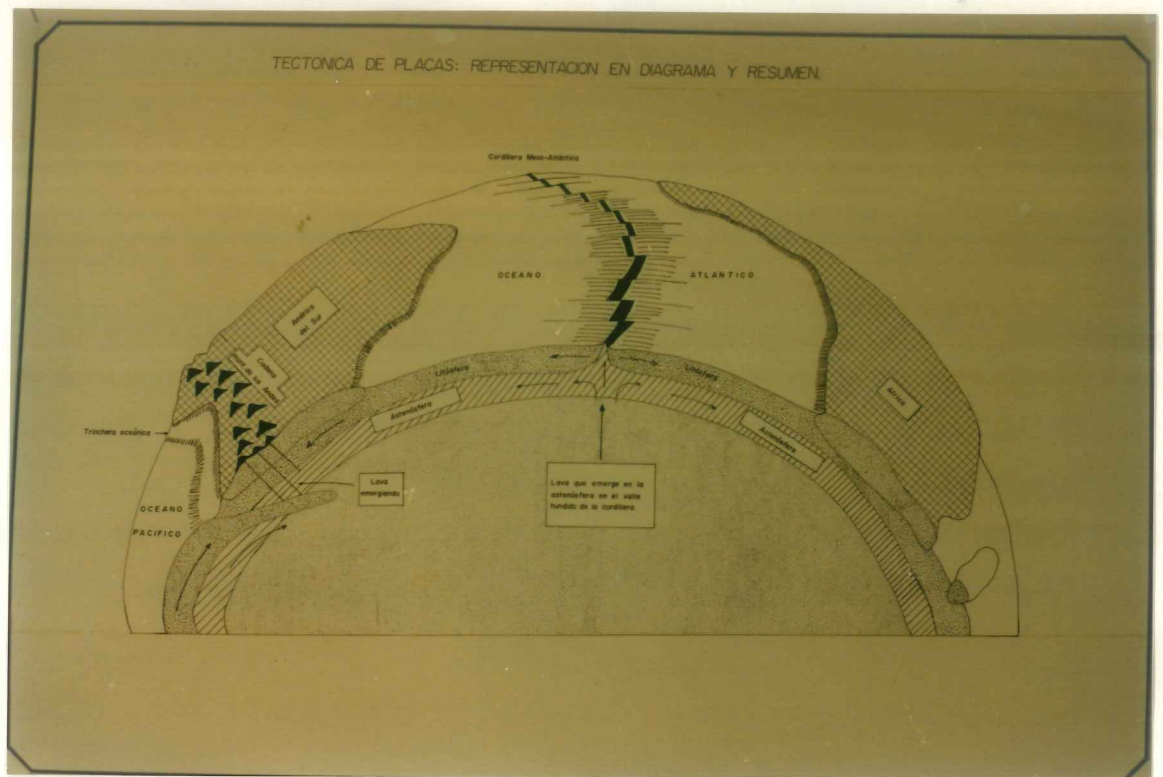


FOTO # 50

MODULO: "JUSTIFICACION"

En esta secuencia incluimos dos de las cuatro láminas que integran este módulo. La Foto # 50 nos permite ver un excelente uso de las técnicas de dibujo: puntilleo fino, grueso, cuadrícula y rayado.

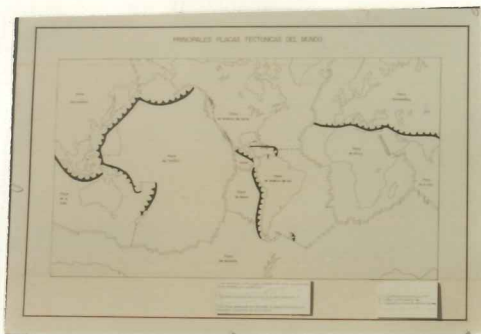


FOTO # 51. Este diagrama está protegido por plástico adherible. Las cédulas son removibles, y están montadas en espuma de poliestireno.



FOTO # 52. MODULO:
"EXPLORACIONES"
Paredes "F".

MODULO: "CONSECUENCIAS"

Dos son los aspectos que hacen interesante a este módulo: desde el punto de vista científico, el trabajo resume las consecuencias de aspectos geológicos y biológicos de un descubrimiento ecológico como el que se presenta; desde el punto de vista del diseño gráfico, se ponen de manifiesto dos técnicas: el collage, y el dibujo científico, en acertada combinación. Estas

láminas estuvieron distribuidas en las paredes "G" y "H".

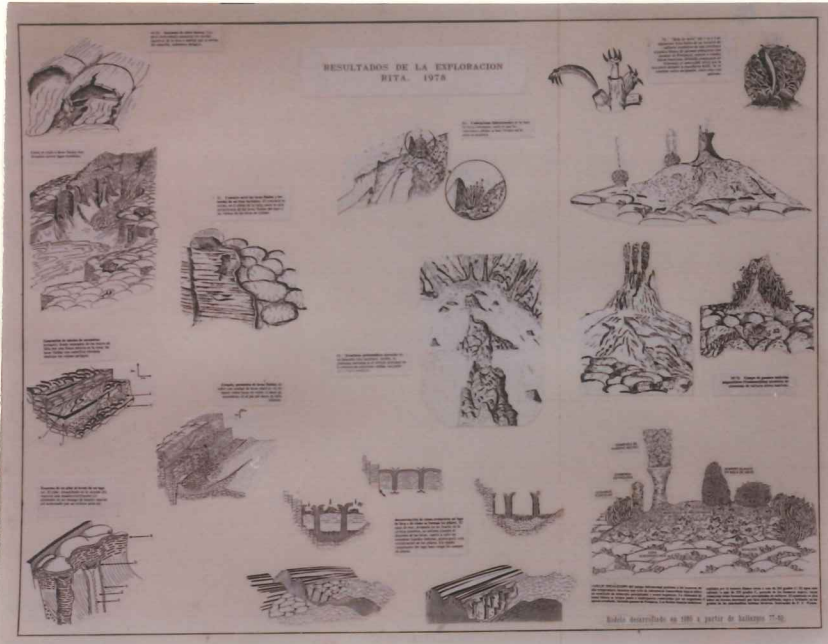


FOTO # 55

FOTO # 58

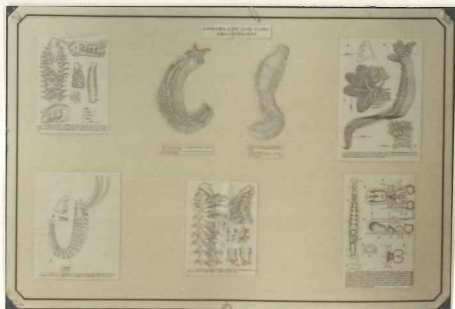


FOTO # 56

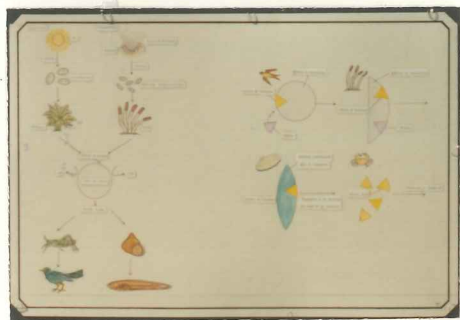
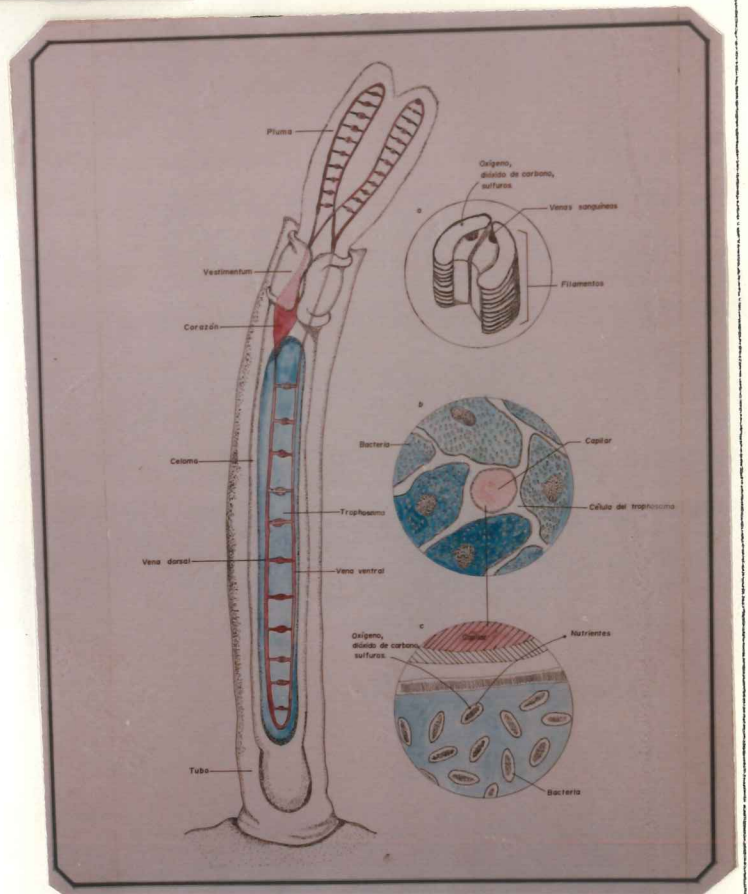


FOTO # 57



"LOS MANANTIALES O
CHIMENEAS HIDROTERMALES
Y OASIS SUBMARINOS"

Las fotografías 59-63 muestran la ambientación, distribución e iluminación que esta exposición tuvo en el Museo Regional de la U.A.B.C, en Mexicali.

La Foto # 59 fué tomada desde la esquina "E F" hacia la vitrina "J", y domina las zonas de acceso y salida de la sala--véase el mapa al inicio del Apéndice III, para la ubicación de las letras.

La Foto # 60 domina la maqueta "I", y la pared "G".

La Foto # 61 orienta la perspectiva desde la vitrina "K" hacia la esquina "E F".

La Foto # 62 ofrece una panorámica de la maqueta mostrando, en el ángulo más alejado, las chimeneas y los almácigos de gusanos. La esquina derecha ostenta la cédula de identificación, y las lavas fluídas. La esquina izquierda abarca los anillos de dispersión de los mejillones y las almejas, que crecen sobre un sustrato de lavas en almohadilla.

La Foto # 63 exhibe, en detalle, a la pared "H", en la parte final del recorrido.



FOTO # 59

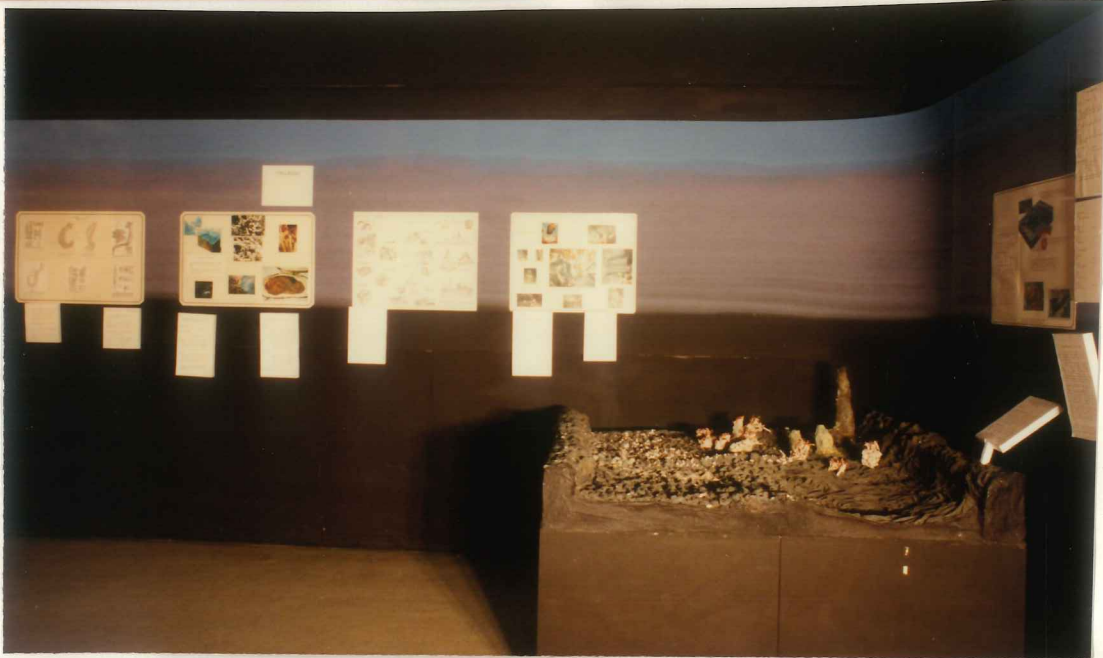


FOTO # 60



FOTO # 61



FOTO # 62

FOTO # 63

