



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

INVESTIGACION Y EDUCACION AMBIENTAL

PRESENTACION Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO:

"LA CONTAMINACION Y EL PROBLEMA AMBIENTAL  
DE PUNTARENAS, COSTA RICA"

Presentado en el TALLER IBEROAMERICANO DE EDUCACION AMBIENTAL.  
SISTEMA DE PARQUES NACIONALES. JUNIO-JULIO DE 1984.


por

ALFONSO MATA

OSCAR BLANCO

CIO  
33314  
M425C

Univ. Universitario de Occidente  
Biblioteca  
Pne s <sup>103</sup>  
N. <sup>103</sup> 105730 UML  
Pne d nos *W. Requiza*  
Precio \$200-  
Fecha In <sup>103</sup> 24 SEP 1991

BIBLIOTECA OCCIDENTE-UCR  
  
0105730

La contaminación y el problema ambiental de Puntarenas, Costa Rica: presentación



0105730

PRESENTACION Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO:  
LA CONTAMINACION Y EL PROBLEMA AMBIENTAL  
DE PUNTARENAS, COSTA RICA.

INTRODUCCION

No hay duda de que el desarrollo tecnológico del ser humano le ha permitido poco a poco, ir manipulando su entorno, pero en los últimos tiempos los sistemas técnicos, económicos y políticos basados en la fuerza económica impulsada por la era industrial, han sufrido una mutua retroalimentación tan amplia y efectiva que el crecimiento y desarrollo material ha ido acelerándose cada vez más. Este proceso se ha visto acentuado después de las dos guerras de este siglo, de modo tal que es cada vez más difícil a los hombres el control de aquellos sistemas, ya no digamos tanto para intentar detenerlos, como para poder encauzarlos de acuerdo con la realidad de su propia existencia biológica, con nuevos modelos de vida que le den a la naturaleza el lugar que le corresponde.

Pretendemos demostrar en este trabajo que para lograr un equilibrio correcto en las relaciones de impacto ambiental, recuperación natural y conservación ambiental, la investigación primero y la educación ambiental después interactúan en el eje de esas relaciones complejas. Con el ejemplo, llevado a la práctica, de un curso de extensión universitaria en el área de Puntarenas, Costa Rica, intentamos descubrir mecanismos de enseñanza y estimular actitudes en ciudadanos del área, para que no solamente observen los problemas ambientales, sino para que inicien acciones para su solución. Este curso se basa en la premisa de que los estudios científicos realizados en el área deben ser conocidos a niveles no universitarios de la población con el fin de lograr un nuevo enfoque en la educación ambiental de ella.

2. EL IMPACTO AMBIENTAL

Estamos viviendo una época de desequilibrio. ¿Cómo podríamos tener una imagen de este desequilibrio entre el ambiente físico-biológico y la tecnología? ¿por qué no incluir a los sistemas sociales y a la política? El asunto es bien complejo,

Con unos pocos ejemplos trataremos de dar una visión simple que puede ser la siguiente: En la prehistoria sucedía que la interacción entre el desarrollo tecnológico y el sistema socio-económico de tribus sedentarias o nómadas asociadas a un control natural de la población, no imprimían en el medio un daño apreciable. Sin embargo, conforme pasó el tiempo la situación fue cambiando; algunas veces el fuego, otras el hacha, fueron alterando la naturaleza, en algunos casos desastrosamente. Por ejemplo, se sabe que en las costas del Mediterráneo, lo que hoy son tierras desérticas casi en su totalidad, eran antes inmensos bosques de cedros y maderas finas. Ya desde gloriosas épocas de griegos y romanos esas áreas fueron sometidas a una deforestación masiva. La naturaleza no absorbió el impacto del hombre.

Durante muchos siglos la contaminación ambiental no fue problema. En el caso de las aguas, éstas eran suficientes para proveer del líquido a las actividades diarias y también permitían una dilución amplia de los desechos. Sin embargo, hoy día se ha sentido el impacto del agotamiento de la capacidad de autodepuración de los ríos y lagos; y asimismo el agua cada día tiene más demanda. A pesar de que Naciones Unidas declaró la década del 70 como la del abastecimiento de agua para la población en el mundo subdesarrollado, después de los diez años se reconoce que su abastecimiento es cada vez más difícil.

### 3. LA RECUPERACION DEL AMBIENTE

El hombre, a diferencia de las demás especies vivientes sobre la tierra, es un animal que puede adaptarse artificialmente a casi todos los habitats; con sus inventos, instrumentos y técnicas, puede efectuar un impacto en cualquier ecosistema o lugar de la tierra, de manera muy extensa y en períodos muy cortos de tiempo. El ambiente por otro lado presenta procesos de recuperación, como la reforestación natural por sucesión ecológica de especies. La Naturaleza se recupera muy lentamente y a veces no puede hacerlo del todo. También el hombre ha creado métodos para aprovechar los recursos naturales sin destruirlos, pero también ha sido irracional por ignorancia o descuido. Las interacciones de la especie humana con el medio, le han traído toda clase de beneficios temporales a una generación, pero la destrucción no ha dado cabida a un disfrute semejante de los recursos naturales por parte de otras generaciones. Esta ha sido la tónica generalizada en la historia de la humanidad, pues el hombre ha hecho desaparecer especies de animales, ha salinizado suelos, ha creado desiertos, ha contaminado ríos y lagos,

está favoreciendo la erosión de sus mejores suelos. La Historia nos da un sinnúmero de casos en que los pueblos se mueven dominando a otros en busca de recursos. Los estados han propiciado el uso de la tecnología sin el control adecuado de la misma, sin estudiar las implicaciones negativas que puede tener.

Podemos elaborar un diagrama que represente las relaciones entre las actividades humanas y en torno; entre el aprovechamiento de los recursos naturales que le brin de la naturaleza y la recuperación de ella. Esta es la figura 1.

La naturaleza misma se regenera, aunque de manera lenta. Un río contaminado con materia orgánica (mieles de café o melazas de los ingenios, por ejemplo) puede autodepurarse, por la generación de altas poblaciones de bacterias que consumen al contaminante, y aquellas luego mueren depositándose en el fondo del cauce; en el proceso se liberan nutrientes para otros ciclos biológicos. Esta recuperación natural es tan notoria que algunos ambientalistas europeos consideran esta capacidad como otro recurso natural a disposición del hombre, por medio del cual puede deshacerse de parte de sus desechos. Ahora, no todos los contaminantes que van al agua, al aire o al suelo son degradables en corto tiempo. También hay contaminantes no degradables en el ambiente, ya por ser muy tóxicos, o simplemente por ser inertes a la acción enzimática de los organismos a o a la intemperización (meteorización). Los plaguicidas persistentes pueden permanecer en el medio por años; sus efectos se hacen notorios por medio de procesos de magnificación y acumulación en las cadenas alimentarias de los diferentes ecosistemas. Los detergentes llamados duros o semiduros, son lentamente biodegradables y ocasionan efectos deletéreos en las especies de los ríos, producen espuma que dificulta el tratamiento de las aguas residuales, etc.

Estrictamente hablando, en el modelo de la figura 1, sin tomar en cuenta la flecha inferior izquierda, rotulada como recuperación artificial y conservación ambiental, sería el de una situación de perfecto equilibrio, que se aplicaría únicamente al hombre primitivo, recolector de frutos, raíces y tal vez cazador. Pero el desequilibrio se ha dado desde que tenemos conocimientos de la historia. Platón se quejaba del estado de destrucción en que estaban quedando las Islas del Mar Egeo, deforestadas para la construcción de barcos y otros usos, sin que se tomaran medidas que permitieran al bosque regenerarse. Hoy día sabemos que esas islas son desérticas y que han perdido el 99% de sus suelos. Las

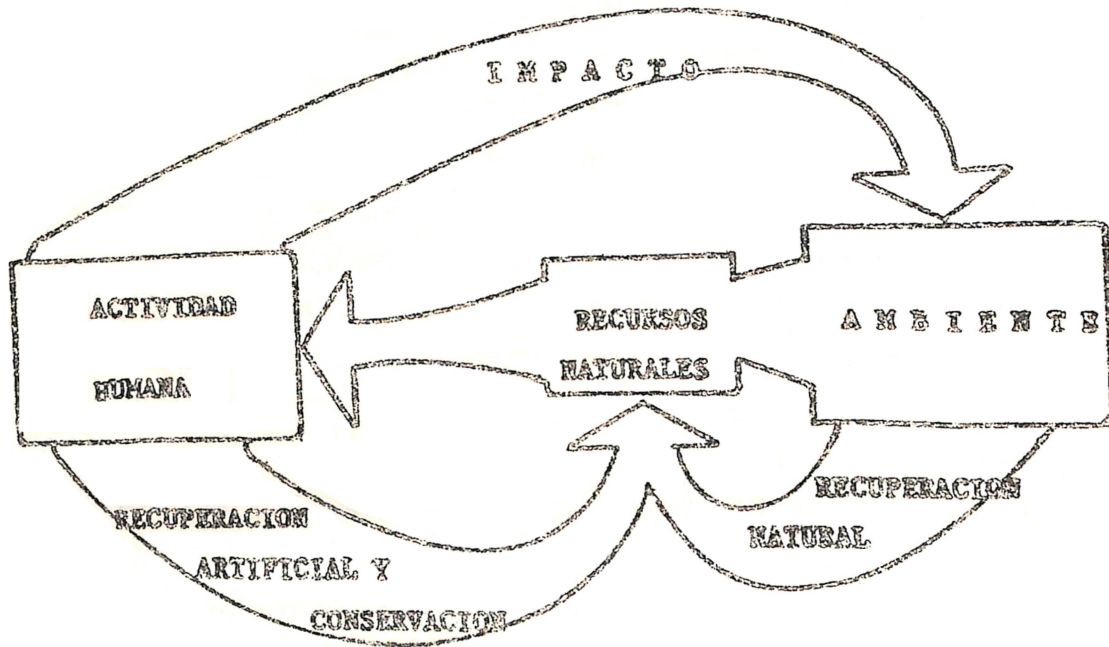


FIGURA 1. DIAGRAMA IMPACTO-RECUPERACION

tierras del Norte de Alejandría, en Egipto, eran viñedos maravillosos hace dos mil años. Hoy día son desiertos, etc. ¿Qué será de nuestro mundo dentro de 50 años con toda la contaminación a que está siendo sometido? Sin embargo, así como han existido culturas que lentamente destruyeron su habitat, también el hombre ha inventado técnicas y formas de alterar el entorno de manera armónica. Contra la contaminación ambiental el hombre moderno está creando diferentes formas de combatirla a un costo muy alto de capital y energía pero en busca de un equilibrio que le permita seguir viviendo en el planeta. El hombre ha producido también desde hace mucho, sistemas artificiales amortiguadores o de equilibrio, y hoy más que nunca, debe ser consciente de su participación en la recuperación del ambiente, para mantener los medios de supervivencia. ¡Es posible la recuperación!

En la actualidad, el modelo impacto-recuperación tal y como se ve en Figura 1 debe ser el que incluye la flecha inferior izquierda, correspondiente a la recuperación artificial, antropogénica, y la conservación ambiental.

#### 4. METAS DE DESARROLLO, LA CONCIENCIA Y LA ACCION PUBLICA Y PRIVADA

El problema de buscar una relación equilibrada entre el desarrollo de la humanidad y su ambiente es muy grande. Es necesario que quienes tengan que ver con las políticas de desarrollo del país conciban, ante la complejidad de los sucesos del mundo moderno y ante la dinámica de los componentes físicos-biológicos-sociales, que es imprescindible atacar el problema del desarrollo de una manera integral, en la que se toma básicamente al hombre en relación con su medio. Se requieren metas de desarrollo dirigidas a la autosuficiencia alimentaria, el abrigo y la educación con base en un uso racional y una conservación de los recursos naturales. En el Diagrama N°2 se trata de aclarar cómo se relacionan las metas de desarrollo del país si estas se mantienen íntimamente ligadas a políticas ambientales de regulación de ese desarrollo, en armonía con el ambiente. El sistema interactuante debe de autoregularse continuamente. En ese sistema idealizado en el diagrama N°2, juega un papel enorme la educación. ¿Cómo lograr que los munícipes que asumen cada cuatro años la responsabilidad pública en el manejo de los recursos naturales, adquieran la educación necesaria para que se preocupen por el ordenamiento ambiental? ¿Y cómo lograrlo con los diputados y los ministros? La gestión gubernamental es fundamental en ese ordenamiento, pues

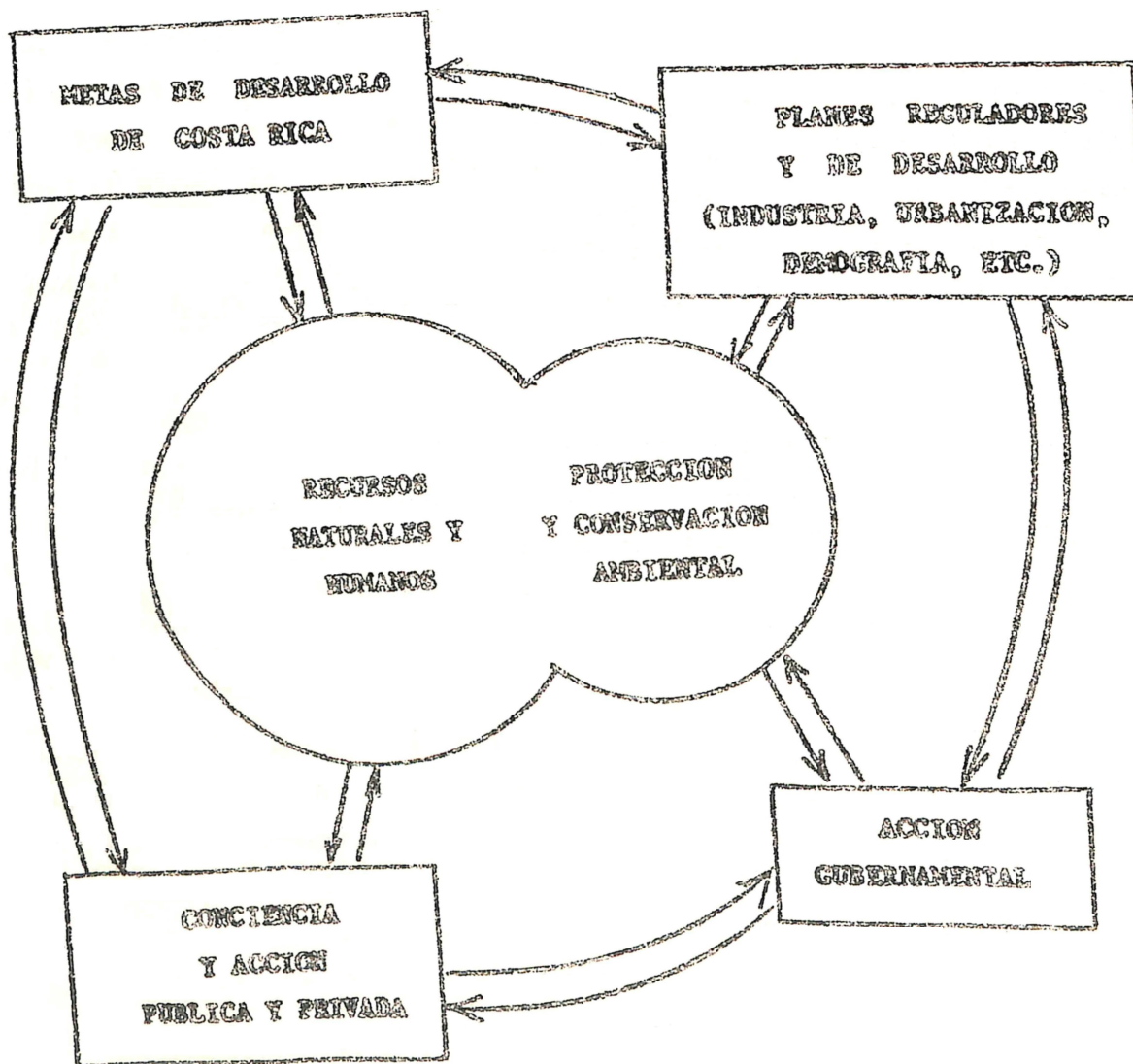


Figura 2. DIAGRAMA QUE MUESTRA UNA INTERRELACION IDEAL DE FACTORES DETERMINANTES DE LAS POLITICAS NACIONALES SOBRE EL AMBIENTE.

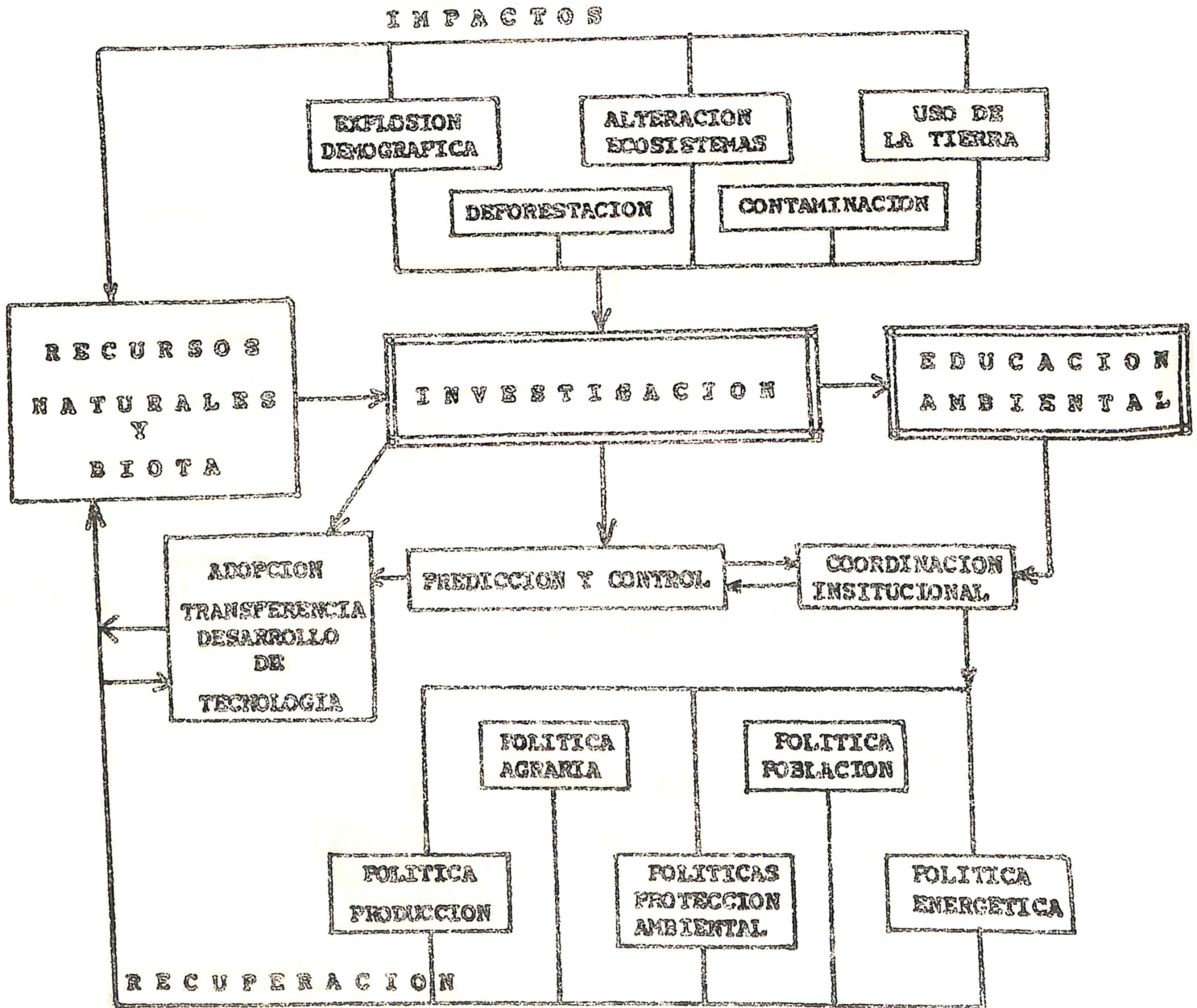
los planes reguladores y de desarrollo tienen que llevarse a efecto con su participación decisoria. Asimismo la conciencia pública debe ser clara en términos del problema ambiental para que ejerza su natural presión sobre las políticas y sobre los gobernantes. En fin, se trata de todo un proceso interactuante en el que la educación ambiental a todo nivel, es fundamental.

##### 5. ¿QUE DEBE ENSEÑAR LA EDUCACION AMBIENTAL?

Ha habido, durante muchos años y en diferentes círculos de educadores, una interesante polémica acerca de qué es lo más importante en el proceso de enseñanza; cómo enseñar o qué enseñar en relación al problema ambiental. En realidad se da una relación estrecha, directa y dialéctica entre ambas cosas; pero es necesario y fundamental que se investigue, qué enseñar o sobre qué se va a educar.

De manera simplista podemos diseñar un esquema de pensamiento con relación al hombre, el ambiente en que vive y sus relaciones, así:

1.
  - a. la actividad humana produce un impacto ambiental,
  - b. el ambiente presenta ciertos mecanismos de recuperación, lentos para el acelerado vivir del hombre,
  - c. el hombre puede contribuir a esa recuperación mediante métodos de conservación ambiental,
  
2.
  - a. para lograr mecanismos ágiles y conciencia de conservación ambiental es necesaria la educación ambiental,
  - b. para educar se necesita conocer primero las relaciones de impacto y recuperación,
  - c. la investigación ambiental y sus resultados son el eje de donde parte el desarrollo y la estructuración de los métodos de conservación y la educación ambiental, incluyendo cambios curriculares en los distintos niveles educativos.
  
3.
  - a. la investigación y la educación ambiental son el eje de equilibrio en el proceso impacto-recuperación del ambiente.
  - b. promueven un cambio en la mentalidad del público,
  - c. permiten la acción apropiada del gobierno mediante la predicción, el control, la regulación y la coordinación de los planes de desarrollo.



**FIGURA 3 . Relaciones de Impacto y Recuperación y el Efecto Catalítico de la Investigación y de la Educación Ambiental.**

d. facilitan la orientación de metas de desarrollo del país.

La figura N°3 pretende ilustrar la relación de la investigación con el ambiente y cómo la investigación de la realidad de los acontecimientos alimenta a la educación convirtiéndose ambos en el eje de la interacción impacto-recuperación.

## 6. UN PROYECTO PARA LLEVAR LA CIENCIA AMBIENTAL AL NIVEL POPULAR

Se ha llevado adelante el Proyecto de la Contaminación y el Problema Ambiental de Puntarenas (Vicerrectoría Acción Social/U.C.R. 80-84) con la finalidad de crear un pequeño grupo de interesados en esos problemas que investigue a fondo qué es lo que está pasando en la zona en términos de la alteración ambiental. La región del Golfo de Nicoya es riquísima, por poseer varios ecosistemas tropicales muy productivos: tierras aluviales de mucha capacidad agrícola, manglares, estuarios, además de contar con condiciones meteorológicas variados en tiempo y espacio (lluvias, luz, vientos) así como oceanográficos (corrientes especiales, fondos someros y de declive suave). En esa área se dan toda clase de impactos a la vez y la población está inmersa en los fenómenos sociales directamente relacionadas con el ambiente y su manejo. El anexo 1 explica antecedentes y objetivos del curso.

### MODO DE OPERACION DEL CURSO

Primer Semestre.

En esta primera mitad del curso se trata de establecer los principios de la ecología del lugar, de los procesos de impacto ambiental, del uso de los recursos naturales para el sostenimiento de la población del área, principios todos que serán necesarios para el estudio en el 2° semestre del proceso urbanístico, industrial, turístico, social, etc, en que se sitúa la zona.

El aprendizaje se divide en tres etapas descritos en la Figura N°4.

### ETAPA A

Comprende las clases magistrales que se desarrollan en períodos de tres horas semanales (los viernes en la tarde); se instruye a los participantes (receptores)

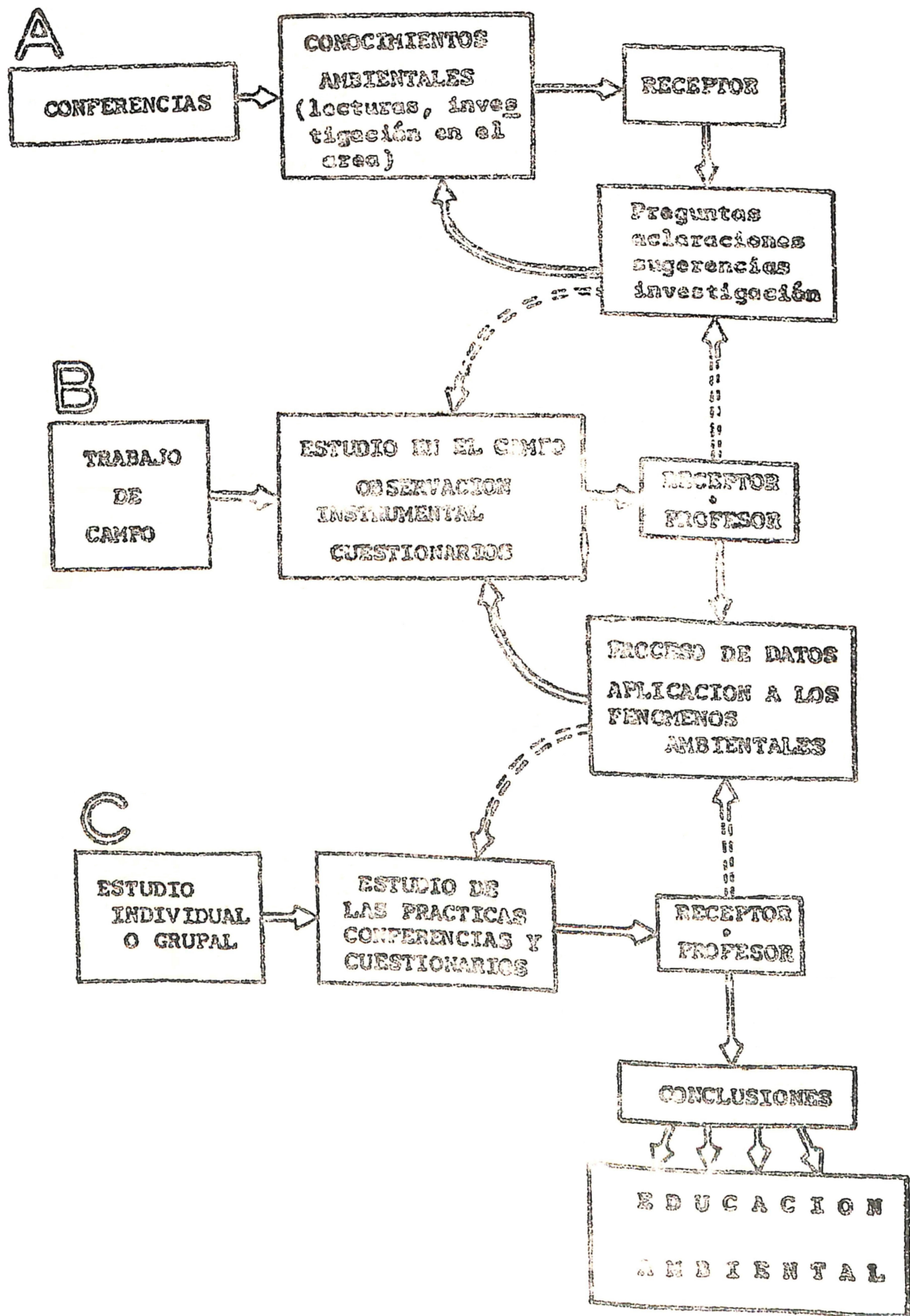


FIGURA 4. ETAPAS DE APRENDIZAJE Y SU INTEGRACION  
( primer semestre ).

en temas escogidos como primordiales del curso (Anexo 2). Son impartidas por los profesores coordinadores del curso y por profesionales invitados especialistas en cada tema. A pesar de los conocimientos profundos en la materia que puedan poseer los expositores, estos se comunican de una manera accesible al receptor, explicando toda terminología necesaria del curso.

En estas clases los profesores tratan de estimular continuamente la participación de los estudiantes, los que discuten, cuestionan, proponen y comentan sus propias experiencias. Estas clases son ilustradas con ayudas audiovisuales y son asistidas con resúmenes de lo estudiado y bibliografía disponible en la biblioteca de la ciudad. El temario de esta etapa se describe en anexo 2.

### ETAPA B

Se refiere al período de prácticas que comprende de 4 a 6 horas semanales (sábados de 3 a.m. en adelante). En esta etapa los estudiantes ven insitu diferentes fenómenos ambientales de la zona. Se hacen observaciones visuales, organolépticas, e instrumentales, se recogen muestras, se estudian mapas, se consultan libros, etc., todo con la finalidad de obtener de primera mano, la información científica básica de los sucesos ambientales. En estos períodos se va descubriendo lo complejo del fenómeno ambiental, y se aplica lo desarrollado en la clase magistral. También hay períodos de tabulación, discusión de datos, y de su relación con la calidad ambiental, etc. Entre las sesiones realizadas durante el 1<sup>er</sup> trimestre están las siguientes:

- a) Viaje por 2 transectos en el Golfo de Nicoya de 11 km, con estaciones de muestreo de agua (puntuales, longitudinales y verticales). Observaciones generales de las características del Golfo.
- b) Análisis in situ y en el laboratorio de variables ambientales (Fito y zooplankton, penetración de la luz, oxígeno disuelto, acidez, contenido de hidrocarburos, salinidad, estado del tiempo). Ubicación de los puntos de muestreo y de los transectos con carta náutica.
- c) Transecto con estaciones en el estero de Puntarenas con muestras para las mismas variables de b).

- d) Estudio ecológico de campo en los manglares del estero.
- e) Tabulación de los datos y resultados de los experimentos con comparación y discusión de los mismos.
- f) Discusión simple de la metodología e interpretación de términos y conceptos de cuantificación (pesos y medidas, etc.).
- g) Viaje a la playa para estudiar arribo de bolas de petróleo, extracción de arenas, arrastre litoral, contaminación por desechos no degradables, estudio de la marea roja en el muelle, etc.

### ETAPA C

Esta etapa se refiere a las conclusiones obtenidas mediante el estudio individual o grupal de los estudiantes. Las conclusiones las harán a manera de retroalimentación de la etapa A y B. También es fundamental en esta etapa la evaluación o comprobación de los resultados lo que se realizará con pruebas cortas. Se propone con el curso que a través de la interacción estudiante-estudiante y estudiante-profesor se obtenga el producto educación ambiental, para que luego pueda el participante, en base al conocimiento básico científico participar en la formulación de algunas ideas para solucionar algunos de los problemas en su comunidad o lugar de trabajo.

### II SEMESTRE

Con la base ecológica del primer semestre el estudiante estará en mayor capacidad de asimilar los procesos de impacto y de proponer soluciones a esos problemas. Se propone, para su desarrollo en el segundo semestre, lo siguiente:

- a) desarrollo de encuestas para el área de Puntarenas (por ejemplo: ¿qué opinan los puntarenenses del problema de la contaminación y de los problemas ambientales en general? ¿Cuáles consideran prioritarios? etc.),
- b) inspección de las áreas de mayor estrés social (barrios, ciudadelas, poblaciones marginales y tugurios).

- c) inspección y estudio de algunos focos de contaminación importantes (plantas de tratamiento de desechos y de aguas cloacales, industrias empacadoras de carne, muelles, etc.)
- d) manejo de recursos
- e) evaluación de los problemas urbanísticos
- f) evaluación de los fenómenos de aculturación, salud y nutrición.
- g) mesas redondas.

### CONCLUSION

Aunque el curso no está concluido, es definitivo que el producto de la etapa C (Producto: educación ambiental ya descrito) se logró en el primer semestre recientemente finalizado. Los participantes han tomado ya iniciativas muy interesantes preparándose para el trabajo del segundo semestre. Entre ellos sobresalen:

1. Elaboración de una memoria de lo realizado en el primer semestre que incluye el material mimeografiado entregado por los profesores, los resúmenes de las conferencias, cuestionarios contestados, discusión de los resultados obtenidos en los experimentos de campo y en el laboratorio.
2. Inicio de trabajos de investigación de campo en los temas de uso de recursos naturales en la Provincia de Puntarenas, el análisis de los casos de contaminación, turismo, etc. en el área.

Una de las metas del curso es, después de involucrar a los estudiantes en el estudio y de análisis de la problemática ambiental de la localidad y en general de la provincia de Puntarenas, el de educar y llegar a la realidad con la interacción comunal como un instrumento para favorecer la organización y participación de la comunidad en la formulación y presentación de demandas relacionadas con sus problemas ambientales. Se establecerá, optimistamente, un grupo de jóvenes de la comunidad con miras a seguir en contacto mutuo y con los coordinadores, para proseguir investigaciones científicas y sugerir soluciones a los problemas del área.

Anexo 1

DESCRIPCION DEL PROYECTO: " LA CONTAMINACION Y EL PROBLEMA AMBIENTAL DE PUNTA-  
RENAS".

1. ANTECEDENTES:

En el puerto de Puntarenas en los últimos 30 años se ha desarrollado una serie de actividades de tipo industrial; la población se ha duplicado y ha aparecido una serie de barrios o pueblos, que en conjunto han producido distorsiones estructurales en el campo ambiental, económico, social y cultural. Estas repercuten gravemente en el bienestar de la comunidad y se agudizan al no haberse contemplado integralmente el medio ambiente y su dinámica, como un elemento constitutivo y necesario de la calidad de vida del ser humano. En otras palabras el crecimiento de la ciudad ha sido espontáneo y sin ninguna planificación.

Por "calidad de vida" se entiende el resultado del conjunto de relaciones entre las condiciones naturales, económicas, sociales, políticos-culturales, que hacen posible, sana y agradable la vida humana hoy y mañana.

Es necesario reconciliar los conceptos de desarrollo y medio ambiente y vincularlos con los propósitos de desarrollo de la sociedad; en este sentido, ambiente y desarrollo industrial no son realidades antagónicas; la producción se realiza transformando la naturaleza. Preservar el ambiente no es limitar el desarrollo, cuando se realiza una planificación integral, de modo que se logre un aprovechamiento racional, técnico y científico en armonía con la naturaleza.

Si bien es cierto que recientemente se ha evidenciado en Puntarenas un marcado interés en abordar los conflictos de degradación ambiental, lamentablemente no lo es menos, que se puede considerar que el intento ha fracasado. En consecuencia el deterioro lejos de disminuir, se ha aumentado considerablemente. Así, observamos en la zona problemas ambientales tales como: a. crecimiento urbanístico descontrolado y sus secuelas, b. procesos acelerados de destrucción de manglares, c. contaminación de las aguas estuarinas con desechos industriales o del cabotaje doméstico, d. contaminación atmosférica con emanaciones gaseosas industriales, e. deposición de basura en áreas cercanas a las playas y en el estero de Puntarenas.

2. AREA DE ACCION

El área de acción comprende el puerto de Puntarenas como centro del estudio incluyendo radialmente barrios aledaños, estero, manglares, zonas agrícolas y Golfo de Nicoya.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Este proyecto de extensión docente, se dirigirá a la comunidad de Puntarenas

Se desarrollará en el Recinto Universitario de Puntarenas, Centro Regional de Occidente, Universidad de Costa Rica. Se pretende analizar el problema ambiental en términos de:

- a. crecimiento urbanístico descontrolado.
- b. destrucción de manglares y alteración de otros ecosistemas.
- c. contaminación ambiental en general (aguas servidas, contaminación atmosférica por emanaciones gaseosas industriales, deposición de basura en lugares cercanos a la playa y en estero de Puntarenas, etc.)
- d. disponibilidad de recursos.
- e. situación en otras áreas de la provincia (Quepos, Golfito, Puerto Jiménez, etc.)

4. DURACION DEL PROYECTO

El proyecto tendrá una duración de 2 semestres, se inicia en abril del año 1984 y terminará en noviembre del mismo año.

5. PROYECCION DEL PROYECTO

El proyecto va dirigido a estudiantes del cuarto ciclo de enseñanza general básica, profesores de enseñanza secundaria y primaria, miembros de la comunidad, funccionarios y promotores de organismos estatales y privados. Se seleccionará un máximo de 30 personas, de acuerdo a criterios como: intereses específicos en el tema, proposición de problemas a tratar durante el curso, lugar de trabajo (las personas las asigna la institución. (\*). Los estudiantes de secundaria se seleccionarán de común acuerdo con los profesores de ciencias de los respectivos colegios.

---

\* Representantes del INCOP, INVU, DINADECO, Municipalidad, Guardia Rural, Cámara de Comercio, Cámara de Pescadores, Sindicados, Hospital Monseñor Sanabria, Base Naval, Iglesia Católica, M.A.G., M.E.P., MIDEPLAN, etc.

6. OBJETIVOS GENERALES:

- a. Conocer la problemática ambiental que afecta el puerto de Puntarenas.
- b. Conocer los datos: químicos, económicos, sociales y biológicos relacionados con los estados de contaminación y alteración en general del ambiente.
- c. Comprender la importancia de preservar el ambiente en equilibrio con el desarrollo de las actividades humanas.
- d. Entender que la calidad de las aguas costeras está en relación con la supervivencia de la flora y fauna marina.
- e. Brindar información general de los problemas que afectan el área en estudio, con base en las investigaciones y estudios existentes.
- f. Llevar a cabo una integración general de conocimientos entre los participantes de la comunidad y los promotores e invitados especiales de la Universidad de Costa Rica u otras instituciones que colaboren con este proyecto. Para el efecto se realizarán charlas, seminarios y coloquios, acompañados de exposiciones audiovisuales y de experimentos y trabajo en el campo.
- g. Establecer un grupo universitario de Acción Social con mira a extender este proyecto a otros grupos de ciudadanos del país, que requieran de una formación similar; para comprender mejor sus relaciones con el ambiente.
- h. Involucrar a los participantes, en el estudio y análisis de la problemática de la localidad, con la finalidad de educar y llegar a la realización con la acción comunal.
- i. Impulsar la educación ambiental en la ciudad de Puntarenas, como instrumento para favorecer la organización y participación de la comunidad en la formulación y presentación de demandas relacionadas con problemas ambientales.

ANEXO 2LA CONTAMINACION Y EL PROBLEMA AMBIENTAL DE PUNTARENASPLAN DE CONFERENCIAS Y PRACTICAS1<sup>er</sup> SEMESTRE

1. Introducción del Tema.(sin laboratorio).
2. Ecología General y del Golfo de Nicoya. Práctica: Uso de instrumentos de laboratorio, sistemas de medición.
3. La Marea Roja. Práctica: Caracterización de una marea roja. Muestreo en el muelle.
4. Características Generales del Golfo de Nicoya y áreas circunvecinas. Estudios realizados en el área. Crucero en el Golfo, de 11 km. Estudio instrumental de algunas de sus propiedades.
5. Problemas de impacto ambiental y soluciones factibles. (Deforestación de cuencas, uso irracional de la tierra). Práctica: Análisis de las muestras recogidas en el crucero por el Golfo (microscopía y tabulación de datos).
6. Problemas de Impacto Ambiental: Contaminación. Práctica: Estudio longitudinal y vertical del estero de Puntarenas. Oceanografía química elemental. (marea baja).
7. Contaminación Ambiental: El caso de Puntarenas y del mar Pacífico. Práctica: Oceanografía del Estero. (marea alta). Caracterización microscópica de plancton del estero.
8. Los ciclos biogeoquímicos y la distribución de sustancias nutrientes en el Estero de Puntarenas. Práctica de laboratorio: determinación cuantitativa de los principales nutrientes (demostración).
9. Manejo de la faja marítima-terrestre. Práctica en el Laboratorio. Determinación de la distribución longitudinal de nutrientes en el Estero.
10. El ecosistema productivo manglar. Práctica: estudio de campo en el manglar.
11. Conclusiones del grupo.



