

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Ciencias

Facultad de Ciencias Marinas

Instituto de Investigaciones Oceanológicas



Estrategia para la gestión urbana de espacios de
vegetación nativa con fines multifuncionales: caso de
estudio Centro de Población de Ensenada, B.C.

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
PRESENTA:

Juana Claudia Leyva Aguilera

Agosto, 2009



PUNTA BANDA



EL VIGIA



CAÑON DE DOÑA PETRA



LAGUNITA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Ciencias

Facultad de Ciencias Marinas

Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Estrategia para la gestión urbana de espacios de vegetación nativa
con fines multifuncionales: caso de estudio Centro de Población de
Ensenada, B.C.

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

PRESENTA:

Juana Claudia Leyva Aguilera

DR. OSCAR ALBERTO POMBO LÓPEZ

DIRECTOR

DRA. MARTHA ILEANA ESPEJEL CARBAJAL

CODIRECTORA

DRA. SHEILA DELHUMEAU RIVERA

SINODAL

DRA. MARIA ALEJANDRA SÁNCHEZ VÁZQUEZ

SINODAL

DR. GUILLERMO ARÁMBURO VIZCARRA

SINODAL

Ensenada, B. Cfa. agosto, 2009

*Como querría otra suerte para esta pobre reseca
que lleva todas las artes y los oficios
en cada uno de sus terrones
y ofrece una matriz reveladora
para las semillas que quizás nunca lleguen...*

*(Mario Benedetti,
Poemas de Otros, "Hombre que mira la tierra"
1974)*

Dedicatoria:

*Este trabajo esta dedicado a mi mamá y a mi papá, por su
apoyo solidario*

A mis hermanos por su confianza

A mis sobrinos por el entusiasmo con que afrontan la vida

*Y especialmente a **Moika** por su comprensión y apoyo todo,
todo el tiempo...*

MUCHAS GRACIAS

Agradecimientos:

Muy especialmente agradezco el apoyo de Ileana quien ha sido mi guía académica y me ha acompañado en este proceso, a Alberto (Pata) por su confianza, asesoría y colaboración. A Sheila y Alejandra por introducirme al mundo de la investigación cualitativa, el cual ha sido un descubrimiento fascinante y a Guillermo que se ha dado el tiempo para estar como parte de este comité.

Agradezco además a Ricardo Eaton por el trabajo técnico, los consejos y la amistad.

A mis estudiantes de licenciatura y posgrado, porque sin su apoyo y colaboración este trabajo no sería el mismo. Gracias por su interés y por el intercambio de ideas que lo han enriquecido.

A mis *Amigos* porque siempre están cuando los necesito...

Y a mis compañeros y profesores del doctorado, porque hemos aprendido mucho juntos....

Al proyecto del Cuerpo Académico de Manejo de Recursos Costeros y Terrestres de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) por el apoyo brindado para la realización de esta tesis.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el proyecto de investigación de la 10ma. Convocatoria Interna de la UABC "*Bases técnicas para la declaratoria y plan de manejo integral de áreas d recreación y Educación Ambiental en el Municipio de Ensenada, B.C.: Componente de Participación Social*".

Resumen

El déficit de áreas verdes es un problema común encontrado en las ciudades de Latinoamérica. En este trabajo se propone el rescate de los remanentes de vegetación nativa para darles uso con fines multifuncionales (recreativo, educativo, de salud pública y de protección a la infraestructura urbana). El estudio de caso se realizó en el Centro de Población Ensenada (CPE) y fue abordado con un enfoque interdisciplinario, donde se utilizaron 1) técnicas de diagnóstico ambiental, como análisis de cambio de uso de suelo y ecología de comunidades vegetales para evaluar y seleccionar los remanentes de mejor calidad y 2) técnicas de análisis social como encuesta, listado libre, dibujo, análisis documental y observación participante, para evaluar la percepción de los habitantes de Ensenada y 3) la elaboración de una estrategia de gestión administrativa, legal y de participación ciudadana para estos espacios en la matriz urbana ya que proporcionan diversas funciones a la ciudad misma. En este trabajo se demostró que los remanentes de vegetación nativa poco carismática tienen elementos valorables en términos de biodiversidad, además, si se incorporan estos remanentes al esquema de planeación urbana se elimina el déficit de áreas verdes a largo plazo. Los habitantes del CPE tienen un conocimiento sobre la vegetación nativa pero sólo en términos de uso medicinal y como fuente de oxígeno, no se reconocen los atributos como biodiversidad (riqueza, endemismo), otros usos (ornamental, fijador de suelo), ni tampoco su función como protectora de la infraestructura urbana. El conocimiento sobre la vegetación nativa se adquiere por la relación de los individuos con el entorno inmediato, aprendizaje, socialización, edad o tiempo de residencia. Durante el tiempo que se desarrolló esta tesis, el Instituto Municipal de Investigación y Planeación elaboró el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Ensenada (PDUCPE-2030) e incorporó la propuesta de esta tesis denominada *áreas naturales protectoras* pero se decidió denominarlas de acuerdo a la nomenclatura de planeación urbana: Subcentros de Servicios Ambientales. En este trabajo se propone un esquema de gestión multifacética con el cual se podrá dar cumplimiento a los objetivos del PDUCPE-2030 en materia de conservación y uso de remanentes de vegetación nativa. La propuesta considera un instrumento legal como es el reglamento de Áreas Naturales Protegidas de ámbito municipal, un instrumento administrativo como es el órgano descentralizado denominado Sistema de Áreas Naturales Municipales y un instrumento de participación ciudadana que sería el Consejo ciudadano de áreas verdes. De llevarse a buen término la propuesta, los habitantes de la ciudad de Ensenada estarán informados sobre las características benéficas de este tipo de vegetación no carismática, y serán los principales aliados para la conservación de la vegetación original sobre la cual la ciudad fue construida.

Palabras clave

Gestión urbana, Vegetación nativa, Áreas verdes, Centro de Población Ensenada, Percepción social

Abstract

The deficit of green areas is a common problem in the cities of Latin America. This work proposes the rescuing of the remnants of native vegetation in order to give them a multi-functional use (recreational, educational, public health and protection of urban infrastructure). The case study was conducted at the Ensenada City and Urban Area (ECUA) and was addressed with an interdisciplinary approach, which uses 1) techniques for environmental analysis, land use change analysis and plant community ecology in order to assess and select the best quality remnants of native vegetation and 2) social analysis techniques such as surveys, free-listing, drawings, documentary analysis and participant observation to assess the perception of the people of Ensenada 3) as well as to develop a strategy for managing administrative, legal and civic participation for these spaces in the urban matrix and providing various functions to the city itself.. This work showed that the remnants of little-charismatic native vegetation have valuable elements in terms of biodiversity. Plus, if these remnants were incorporated to the urban planning scheme, in the long term this action would eliminate the deficit of green areas. The inhabitants of the EUC have some knowledge about native vegetation but only in terms of its medicinal use and as a source of oxygen; biodiversity attributes (such as richness or endemism) are not recognized, the same is found to other uses (such as ornamental and soil fixation), nor its role as a protector of the urban infrastructure. Knowledge about the native vegetation is acquired through the relationship with the immediate surrounding, learning, socialization, age or length of residence. While this thesis was in progress, the Municipal Institute for Research and Planning (IMIP in Spanish) was working the Urban Development Program for the City of Ensenada (PDUCPE-2030 in Spanish). IMIP was open to incorporate the proposal of *protective natural areas* and to name them according to the classification of urban planning as Environmental Services Sub-centers. This document proposes a management scheme that will meet the objectives of the program on the conservation and use of remnant native vegetation. This proposal considers the use and/or creation of a legal instrument such as the *Municipal Regulation of Natural Protective Areas*, as well as an administrative decentralized body called Municipal Natural Areas System and a tool for the citizens' participation (the Citizens Council of Green Areas). If the proposal is successfully managed, the residents of the city of Ensenada will be well informed about the benefits of this type of not-charismatic vegetation and will become the main allies in the conservation of native vegetation, on top of which the Ensenada was developed.

Key words

Urban management, Native vegetation, Green areas, Ensenada Urban Center Area, Social perception

Índice capítulo introductorio

Introducción y Antecedentes:	2
Marco conceptual:	4
Enfoque sistémico e interdisciplinario	4
Ecología Urbana y del Paisaje (Valor de los remanentes de vegetación en una ciudad)	5
Percepción social de espacio	6
Administración pública local y planeación urbana	7
Metodología:	8
Resultados:	9
Discusión:	12
Enfoque sistémico e interdisciplinario	12
Ecología Urbana y del Paisaje (Valor de los remanentes de vegetación en una ciudad)	12
Percepción social de espacio	13
Administración pública local y planeación urbana	14
Conclusiones:	15
Bibliografía	18

Lista de Figuras:

Figura 1. Centro de Población Ensenada (CPE) de acuerdo al PDUCPE-2030

Figura 2. Esquema Pautas para la educación Ambiental de Excelencia

Figura 3. Esquema metodológico adaptado de Westman (1985) y Castillo (2003)

Introducción y Antecedentes:

El mantenimiento de áreas verdes urbanas en las zonas áridas, constituye un enorme reto, principalmente debido a la escasez de agua, pero también como resultado de las percepciones culturales. El déficit de áreas verdes es un problema común encontrado tanto en las ciudades de América Latina (Ojeda-Revah y Alvarez 2000; PNUMA 2003; Gámez, 2005), como en otras regiones (Li et al., 2006; McConnachie et al., 2008). En la mayoría de los casos, la conservación de las áreas verdes es difícil por las consideraciones económicas y políticas. Como casi la totalidad del espacio urbano es la propiedad privada, la elevada demanda de los terrenos eleva los precios para su adquisición y las instituciones políticas locales a favor del desarrollo por lo general son más numerosas que las preocupadas por la conservación (Murphy, 1988).

Este tema se ha tratado en otras partes del mundo, principalmente en zonas templadas donde naturalmente estos remanentes son verdes y atractivos (Turner 1996; Hostetler and McIntyre, 2001; Fitzgerald 2003; Pinheiro *et al.* 2006), en cambio en las zonas áridas la vegetación se percibe como baldíos sin valor estético. Todo esto ocurre no obstante que esta vegetación proporciona una serie de funciones y servicios ambientales como retención de suelos, captura de carbono, control de erosión, estabilidad de cantiles, y hábitat para especies de flora y fauna, dando además oportunidad a los ciudadanos de utilizar los remanentes de vegetación como áreas verdes (Torres-Catril, 2006; Gómez-Baggethun y Groot , 2007).

En el noroeste de Baja California el desarrollo urbano, industrial y turístico ha causado la pérdida acelerada de espacios naturales con vegetación casi endémica asociada al clima mediterráneo de la región. Esta situación ha puesto en riesgo a la vegetación costera, uno de los patrimonios más importantes de México, en términos de biodiversidad. Además se han puesto en peligro actividades de alto valor histórico-cultural como la pesca y la agricultura, por lo que se ha dejado a la zona en una indefinición sobre su vocación de uso de suelo y vulnerable a los fenómenos naturales como la erosión costera y las

inundaciones, como se observa en el paisaje del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada y sus áreas de influencia tierra adentro, donde se ha creando un mosaico de actividades incompatibles (Espejel *et al.*, 2001).

En particular en el Centro de Población Ensenada (CPE) localizado sobre la costa noroeste de Baja California (Fig. 1) la expansión de la mancha urbana hacia sitios con vegetación natural ha producido la fragmentación y destrucción de hábitat (Espejel, *et al.* 2006; Leyva *et al.* 2006). Tal es el caso de las comunidades vegetales de matorral rosetófilo costero y chaparral costero. Este tipo de vegetación es de gran importancia biológica y ecológica por su endemismo y singularidad y no ha sido valorada como una oportunidad para un novedoso desarrollo urbano, sino al contrario, se ha visto como limitante para el establecimiento de fraccionamientos y proyectos industriales (Espejel *et al.*, 2001).

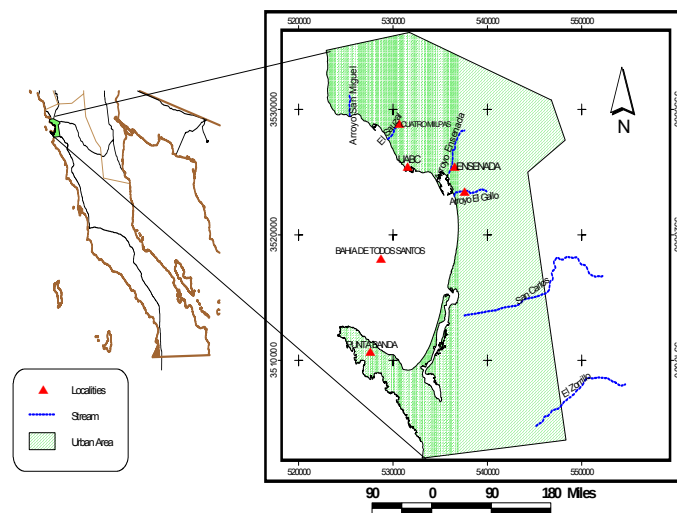


Figura 1. Centro de Población Ensenada (CPE) de acuerdo al PDUCPE-2030

Además existen otros remanentes de ecosistemas inmersos en la ciudad con características mejor valoradas para la función de áreas verdes y recreativas, por ejemplo los bosques de galería o riparios, que ocurren a las orillas de los arroyos y que son los únicos lugares de la ciudad donde se presentan árboles de forma natural y las playas y dunas que por su cercanía con el mar se utilizan ya como áreas recreativas (Martínez et al, 2006; Cervantes et al., 2008).

Marco conceptual:

Enfoque sistémico e interdisciplinario

Dada la complejidad de este problema fue necesario un abordaje desde el enfoque sistémico, que surgió en la ciencia contemporánea como respuesta a la creciente especialización y al aislamiento de las diferentes ramas del conocimiento (Westman 1985; Ramírez-Hernández, 2006). En este trabajo se incorporaron las técnicas de diagnóstico ambiental, de análisis social y de la educación ambiental, estas técnicas conllevan un enfoque interdisciplinario que considera la complejidad del ecosistema ligado por sus múltiples procesos sociales y ecológicos (Toledo, et al. 2002; Espejel, et al, 2005). También se convierte en un reto para el intercambio continuo de ideas, conocimientos y experiencias prácticas por medio de la interacción cotidiana. Al llevar a cabo acciones se favorece un mejor entendimiento y comunicación entre los actores involucrados (Castillo, 2003).

La falta de comunicación y vinculación entre los actores sociales repercute en las formas como se toman las decisiones que afectan el uso de suelo en las áreas urbanas. En respuesta a esta problemática la educación ambiental se presenta como una actividad transversal donde el aprendizaje y la construcción de conocimientos, prácticas, habilidades y capacidades puede involucrar a todos los actores sociales, reconociendo sus percepciones y los papeles fundamentales que cada uno de ellos desempeña para la solución del problema (Castillo, 2003). En la figura 2 se presenta un esquema que muestra la

construcción de estrategias de gestión a través de la educación ambiental de alta calidad (NPEEE, 2005)

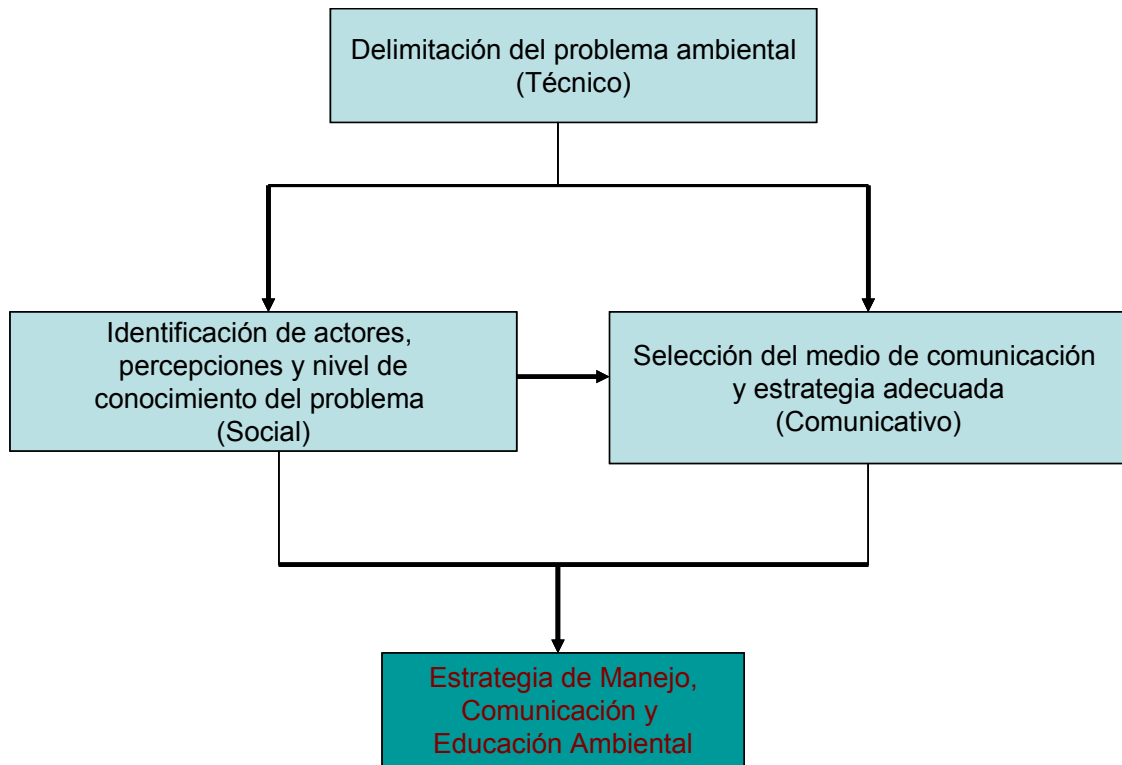


Figura 2. Esquema Pautas para la educación Ambiental de Excelencia

Ecología Urbana y del Paisaje (Valor de los remanentes de vegetación en una ciudad)

Cuando se aborda a la ciudad desde la perspectiva de la ecología urbana y del paisaje estas son consideradas como ecosistemas urbanos o contruidos y es conveniente diferenciarlos de los sistemas naturales porque destinan una gran cantidad de materia y energía para mantenerse en equilibrio, tienen características de los ecosistemas en la fase inicial de su desarrollo como es una alta productividad, baja diversidad y poca eficiencia (Odum y Sarmiento, 2000). Además, desde el punto de vista ecológico se incluye a las personas, sus sociedades y diversidad cultural, como un componente más del ecosistema y desde el punto de vista social y urbano se incorpora a la naturaleza con todos

sus elementos, tanto estructurales como funcionales (Gilbert, 1989; Arendt, 1999; Nassauer, 1997; Berkowitz, Nilon & Hollweg, 2003).

Es así como cobra relevancia el papel funcional que la vegetación nativa tiene dentro de las ciudades, pero especialmente se debe hacer énfasis en que proporcionan condiciones de seguridad para los bienes e infraestructura urbana, con lo cual la población puede considerarse protegida.

Dentro de esas diversas funciones de los espacios con vegetación nativa en la ciudad se tienen: a) la función reguladora que considera procesos de control a gran escala como ciclos biogeoquímicos, regulación de nutrientes, control del clima, formación y mantenimiento del sustrato, control biológico de plagas, procesamiento de residuos y resiliencia; b) la función como hábitat que está relacionada con la protección y refugio de la vida silvestre; c) la función productora que se refiere a la capacidad de proveer recursos vegetales o animales que pueden ser utilizados como alimento, medicina, materias primas, decoración y germoplasma; d) la función de información que considera el uso recreativo, educativo, cultural, histórico y de belleza paisajística, y e) la función de soporte en donde se incluye la capacidad para sostener todas las obras de edificación e infraestructura relacionadas con las actividades socioeconómicas (Costanza y Daly, 1992; Gómez-Baggethun y Groot, 2007). Es precisamente esta última la de mayor relevancia cuando analizamos la vegetación nativa dentro de los espacios urbanos en crecimiento.

Percepción social de espacio

El concepto de percepción pública está relacionado con el proceso de comunicación social y con el impacto de éste sobre la formación de conocimientos, actitudes y expectativas de la sociedad (Polino, et al., 2003). Además de que el ambiente no es únicamente un espacio neutro y tiene una verdadera función, ya que es parte integrante del comportamiento humano (Navarro, 2004).

En el contexto de la denominada Geografía de la Percepción se considera que el proceso perceptivo es inminentemente subjetivo y cada individuo, de acuerdo a

sus propias pautas, "filtra" la realidad conforme a sus condiciones culturales, económicas y fisiológicas (Espinoza-Nanjari, 1992; Millán, 2004).

Así, el término percepción tiene un significado bastante amplio, incluye la percepción, propiamente y también "el sentimiento de pertenencia, que es la valorización del espacio como resultado de la asignación de valores del mismo". Bajo este enfoque, el análisis del espacio se traslada del concepto abstracto de los métodos cuantitativos, al ámbito de la existencia real y de la experiencia vívida de un lugar (Baxendale, 2000).

Administración pública local y planeación urbana

El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCPE-2030), es el instrumento que regula y conduce el desarrollo de la ciudad hacia una visión anhelada por sus habitantes. Es el soporte legal del Ayuntamiento, para la aplicación programada de recursos en materia de Desarrollo Urbano. Así también, establece los Lineamientos de Ordenación Territorial, ya que define la futura expansión de la mancha urbana, la estructura vial y los usos, destinos y densidades del suelo (PDUCPE-2030, 2009).

En el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Ensenada (2007-2010) y en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCPE-2030) se señala que el déficit de áreas verdes es del orden del 81% (con apenas 1.7 m² por habitante) lo que significa que el equipamiento en parques y zonas ecológicas protegidas en la ciudad de Ensenada no es suficiente (Espejel et al., 2006; PDUCPE-2030, 2009).

Bajo este contexto se plantea en esta tesis, una alternativa para incrementar el índice de área verde por habitante en una ciudad en vías de crecimiento del noroeste de México.

Para este trabajo se eligieron los dos tipos de vegetación menos carismáticos y más abundantes de CPE. El objetivo fue diseñar una estrategia de gestión que permitiera transmitir la visión científica sobre la conservación de la vegetación costera de la Cd. de Ensenada a sus habitantes.

Los objetivos específicos se elaboraron a manera de cuatro publicaciones:

1. Revisión de antecedentes sobre la percepción social para la divulgación de las ciencias ambientales.
2. Delimitación del problema ambiental para lo cual se describió el estado de la vegetación costera de la Cd. de Ensenada, a través de analizar la pérdida de cobertura vegetal y cambio de uso de suelo en un periodo de 30 años, revisar la diversidad florística de la comunidad vegetal dominante de la zona el matorral rosetófilo costero e investigar sobre el déficit de áreas verdes dentro del (CPE).
3. Identificación de actores, percepciones y nivel de conocimiento del problema, para esto se recurrió a las técnicas de investigación social como la encuesta, el análisis de imagen y el listado libre, con las que se pudo también conocer la opinión y actitud que sobre la vegetación costera tienen los habitantes de Ensenada.
4. Integración de los insumos en una propuesta de gestión que permita la creación de un sistema urbano de áreas naturales *protectoras*.

Metodología:

En la figura 3 se presenta un esquema que sintetiza los métodos de diagnóstico ambiental y los de análisis empleados para llevar a cabo este trabajo.

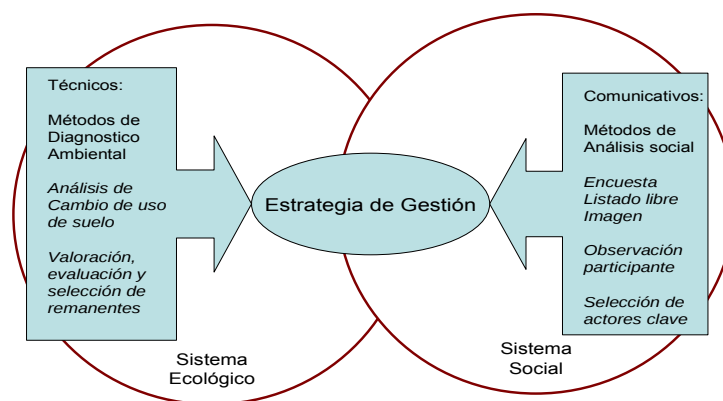


Figura 3. Esquema metodológico adaptado de Westman (1985) y Castillo (2003)

Resultados:

Capítulo I. Leyva, C. (en prensa). La percepción social un camino para la divulgación de las Ciencias Ambientales. En: Biro S. y Sánchez-Vázquez A. (eds). *Ciencia Pública*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia-UNAM-SOMEDYCT-UABC. Mexico, D.F. 16 pp

Este capítulo es una reflexión sobre la percepción de la sociedad hacia la labor de los científicos. Las ideas aquí expresadas se basan en las experiencias del trabajo en manejo de ecosistemas áridos y costeros. Este trabajo brinda la oportunidad de explorar diferentes caminos de acercamiento con la comunidad para alcanzar los objetivos de una participación efectiva en la elaboración de programas de manejo de recursos naturales y ecosistemas, en los cuales se integran técnicas de diagnóstico ambiental y de análisis social. Ambas técnicas conllevan un enfoque interdisciplinario que considera la complejidad del ecosistema ligado por sus múltiples procesos sociales y ecológicos. Con este tipo de trabajo se busca que tanto los individuos como la colectividad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, así como las causas y las consecuencias de los problemas ambientales con la finalidad de involucrarlos en una actuación integrada y racional con su entorno. Se considera que es fundamental identificar la percepción social sobre el ambiente e investigar sobre lo que los individuos saben, piensan y sienten respecto a temas ambientales para incorporar ese conocimiento tanto en los programas de manejo de ecosistemas como en las políticas públicas que se deriven de ellos.

Capítulo II. Leyva, C.; I. Espejel; L. Ojeda and R. Eaton (en revision). Increasing urban green areas with remnants of native vegetation in arid regions: the case of Ensenada, Baja California, Mexico. *Urban Forestry and Urban Greening*.

El mantenimiento de áreas verdes urbanas en las zonas áridas, constituye un enorme reto, principalmente debido a la escasez de agua, pero también como

resultado de las percepciones culturales. Los paisajes verdes (no nativos- con árboles de follaje denso, arbustos con grandes hojas y flores) son parte de la imagen convencional de parques y jardines (denominadas generalmente áreas verdes), mientras que los paisajes gris-marrón (cactus, arbustos espinosos deciduos y hierbas anuales) normalmente no son considerados como tales. El presente es una propuesta para promover el uso de los remanentes de vegetación semiárida costera en una ciudad de tamaño medio: Ensenada, Baja California, México. Ensenada es una mezcla de ciudad turística y residencial, cerca de la frontera USA-México, California-Baja California. Se calculó área verde (parques y jardines reales) por habitante y su área de influencia para demostrar la evidente falta de espacios verdes. Se evaluó también el cambio de uso del suelo y la vegetación pérdida o ganada entre 1973, 1993 y 2007 en la ciudad de Ensenada y la zona urbana (CPE) para realizar el seguimiento de la deforestación y las tendencias crecimiento urbano, y así seleccionar remanentes de vegetación nativa. Por último, se presentan descriptores florísticos y de vegetación para determinar la calidad de la vegetación natural de la mayoría de los remanentes. Se evaluaron 59 áreas verdes (parques y jardines), que abarcaron 60,76 hectáreas, o $1,72 \text{ m}^2$ por habitante. Esto representa un déficit de $14,48 \text{ m}^2$ de acuerdo con recomendaciones de salud en el mundo. Así, el déficit de zonas verdes en CPE es muy alto (90%). Se ha perdido el 9,89% de vegetación nativa entre 1973 y 2007, a pesar de la pérdida en 2007 la vegetación cubre casi el 60% de CPE. Existe un plan de desarrollo urbano, donde 19.355 hectáreas se consideran para fines distintos de la construcción debido a razones de riesgo (vg. laderas empinadas, zonas de deslizamientos de tierra). En estas áreas contamos 44 remanentes de vegetación nativa de buena calidad, diversos tamaños y formas, lo que representa casi la mitad (46,12%) del área de la ciudad. La calidad de los remanentes se midió mediante el análisis de 116 muestras de la vegetación y la evaluación de la composición y estructura de asociaciones vegetales. Proponemos que estos remanentes de vegetación nativa sean incorporados como una opción para parques y jardines, y utilizados como centros urbanos locales de esparcimiento (contemplación de la naturaleza,

senderismo, naturaleza y educación, entre otros). Si el CPE contará con los remanentes de vegetación nativa (marrón-gris) como zonas verdes disminuiría el déficit de área verde por 35 veces, el uso del agua se vería reducido considerablemente y el paisaje original de la ciudad se conservaría.

Capítulo III. Leyva, C.; A. Pombo; M. A. Sánchez-Vázquez y L. González (en revisión). Percepción Social de los Remanentes de Vegetación Nativa en una ciudad en crecimiento: el caso de Ensenada Baja California, México. Revista de Estudios Fronterizos

La vegetación cumple importantes funciones ambientales en una ciudad, proporciona lugares de encuentro, protege la infraestructura urbana, previene erosión y deslave de laderas. En este trabajo se explora la percepción de la población de Ensenada con respecto a la vegetación nativa dentro de la ciudad. Se diseñó una encuesta para construir un índice de percepción con elementos de conocimiento, actitud e interés. Además se aplicó un listado libre con imágenes. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los índices generados y estos se correlacionaron de manera diferencial a las variables de cada zona. La forma de apropiación del conocimiento depende del entorno inmediato, así los habitantes de la zona rural mostraron un índice mayor en las encuestas. Existe conocimiento y reconocimiento de la vegetación nativa, pero sobre todo de sus especies. La mayoría reconoce lo nativo y su función en términos de uso. En contraste en el imaginario de un área recreativa los elementos dominantes fueron árboles-pasto-flores que son característicos de los jardines europeos, pero no de los elementos de la vegetación nativa.

Capítulo IV. Leyva C., I. Espejel, A. Pombo, M. A. Sánchez, S. Delhumeau y G. Arámburo (en preparación). Área natural PROTECTORA un concepto para la gestión de espacios con vegetación nativa en ciudades árido-costeras: El caso de la Ciudad de Ensenada, B.C. Gestión y Política Pública.

Se presenta una estrategia para la gestión de espacios recreativos, educativos y de conservación a través de la creación de un sistema urbano de áreas naturales protectoras, donde se integren los remanentes de vegetación nativa de la matriz urbana dándoles un valor agregado, es decir como áreas verdes propiamente dichas, como espacios para la protección de la ciudadanía, como insumos para la educación ambiental y como islas de vegetación donde se conserva la biodiversidad de ciertos tipos de vegetación que están amenazados de desaparición por el mismo desarrollo urbano y/o la agricultura. Esta propuesta ha sido incorporada dentro del Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2007-2030, como Subcentros de Servicios Ambientales cuyo objetivo es prevenir el desarrollo de infraestructura en zonas de deslizamiento (laderas y pendientes) y de inundación (arroyos y riberas).

Discusión:

Enfoque sistémico e interdisciplinario

La elección de un enfoque sistémico e interdisciplinario para abordar este trabajo fue muy adecuada (Toledo, et al., 2002; Espejel, et al., 2005), particularmente cuando la falta de comunicación y vinculación entre los actores sociales ha repercutido en las formas como se han tomado las decisiones que afectan el uso de suelo en el CPE, lo que dado como resultado el déficit de áreas verdes y la pérdida de la cobertura de vegetación nativa. Gracias a este enfoque sistémico, se pudo aplicar una metodología científica completamente formalizada, que involucró prácticamente todas las disciplinas científicas (Westman 1985; Ramírez-Hernández, 2006), excepto las económicas.

Ecología Urbana y del Paisaje (Valor de los remanentes de vegetación en una ciudad)

En este trabajo se propone un cambio en el concepto de áreas verdes urbanas en el desarrollo de las ciudades de zonas áridas, de los parques y jardines que requieren agua en grandes cantidades y contienen árboles, flores y

palmeras de especies exóticas, al rescate de los remanentes de la vegetación nativa, que no requieren tanta agua y tienen especies nativas y endémicas. Esto permitirá restaurar y promover la autoregeneración de las funciones de los ecosistemas áridos naturales en los ecosistemas urbanos, según lo recomendado por Murphy (1988), incluso para otros ambientes no tan secos.

El potencial de los pequeños fragmentos de vegetación nativa debe ser reconsiderado por el gran valor que poseen para la conservación de la biodiversidad local, dado que los estos fragmentos de matorral rosetófilo costero y de chaparral tienen una muy buena calidad. Por lo tanto, es importante promover la apreciación como paisajes de zonas áridas y semiáridas, para resaltar la importancia de este tipo de paisaje en términos de biodiversidad y la conservación (Berkowitz et al., 2003).

Además, en Ensenada los fragmentos de vegetación nativa dentro de la mancha urbana pueden usarse como pequeños parques cerca de zonas densamente pobladas y las áreas donde se están llevando a cabo los procesos de sucesión natural pueden ser incorporadas como un cinturón verde en torno a la ciudad. Tomando en cuenta que estas zonas tienen una mayor extensión debido a la ausencia de influencia humana, lo que enfatiza su funcionalidad y les da un valor agregado por su impacto positivo en el microclima, la disminución del ruido, eliminación de partículas de polvo, la recreación y otras funciones ecológicas, como se observa en Bratislava o en Suecia (Skärbäck, 2007).

Percepción social de espacio

La mayoría de los participantes en este ejercicio exploratorio de la percepción social sobre la vegetación natural del CPE, reconocen los elementos nativos y su función en términos de uso, dado que los temas que más les interesa conocer son su utilidad y los beneficios que proporciona. Es importante resaltar que el conocimiento sobre la vegetación nativa se adquiere por la relación con el entorno inmediato, aprendizaje, socialización, edad o tiempo de residencia.

En este trabajo también se reconoció que el conocimiento actual sobre la vegetación costera que tienen los habitantes de Ensenada es consistente con el imaginario social sobre un área verde y recreativa, ya que este imaginario no corresponde con los remanentes de vegetación natural dentro del CPE.

Con estos resultados queda de manifiesto que el espacio no es valorado por sus características naturales sino en función de su valor subjetivo personal e individualmente, más ligado al ámbito de la experiencia vívida de un lugar (Baxendale, 2000). Los significados y valoraciones del espacio, en este caso la vegetación nativa como parte del mosaico inmerso en la ciudad, son alterados por el elemento social (Espinoza-Nanjarí, 1992; Millán, 2004).

Esto es particularmente importante si se relaciona con los problemas asociados al crecimiento urbano, donde la pérdida de la vegetación natural es reconocida como un factor importante para analizar el riesgo dentro de la ciudad (PDUCPE-2030, 2009; Leyva et al. sometido). Además de que se reconoce la función ambiental de la vegetación. Asimismo, como han mencionado varios autores (Sorensen *et al.*, 1998; Ojeda-Revah y Álvarez, 2000; Fitzgerald, 2003; Gómez-Baggethun y Groot, 2007), las áreas con vegetación nativa dentro de las zonas urbanas cumplen diversas funciones ecológicas, ya que proporcionan ciertas condiciones de seguridad para los bienes e infraestructura urbana, con lo cual la población puede considerarse protegida.

El *Área Natural Protectora*, en este contexto, representa para la infraestructura urbana una estrategia para atenuar la vulnerabilidad social, física y estructural, consecuencia de la construcción de la infraestructura y del crecimiento de la ciudad (Wilchez-Choiz, 1993).

Administración pública local y planeación urbana

La posibilidad de participar en los talleres de consulta pública para la elaboración del PDUCPE-2030 brindó la oportunidad de incorporar el concepto de *Área Natural Protectora* dentro de la estrategia general de planeación como Subcentros de Servicios Ambientales y áreas con crecimiento condicionado.

Dicho concepto fue construido a través de la interpretación de la percepción social con elementos de conocimiento, actitud e interés sobre la vegetación nativa dentro del CPE, lo que permitió que se integrara la postura científica en las políticas públicas municipales referentes a la conservación de los remanentes de vegetación, en un modelo donde se reúnen los imaginarios de los científicos y de los ciudadanos (Leyva *et al.*, en revisión).

La estrategia para la formación, administración y manejo de un Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras considera instrumentos que actualmente son vigentes en el esquema de administración pública local como es el Consejo Ciudadano de Áreas Verdes el cual está incluido dentro del Reglamento Municipal de Áreas Verdes (Abril, 2008) y que será el instrumento de participación ciudadana que promoverá a mediano y largo plazo la formulación del instrumento legal como es el reglamento de Áreas Naturales Protegidas de ámbito municipal y la creación del instrumento administrativo como es el órgano descentralizado denominado Sistema de Áreas Naturales Municipales.

Las *Áreas Naturales Protectoras* además de conservar la biodiversidad proporcionan lugares de encuentro y recreación para la población de la ciudad, protegen la infraestructura urbana ya que previenen la erosión y el deslave de laderas y costas, mejorando la calidad de vida de los habitantes de una ciudad. Estas *áreas naturales protectoras* pueden ser utilizadas como espacios públicos recreativos que propicien la convivencia y mantengan la salud física y mental de la población (Leyva *et al.*, en revisión; Espejel *et al.*, 2009).

Conclusiones:

1. El tema tratado debe ser abordado desde el enfoque interdisciplinario el cual, de continuarse, debería agregar el valor económico para la adquisición de las áreas naturales protectoras priorizándolas por orden de importancia.

2. Se demostró que los remanentes de vegetación nativa poco carismática tienen elementos valorables en términos de biodiversidad.
3. Al incorporar estos remanentes como áreas verdes se elimina el déficit de áreas verdes a largo plazo.
4. Los habitantes del CPE tienen un conocimiento sobre la vegetación nativa pero sólo en términos de uso medicinal y como fuente de oxígeno, no se reconocen los atributos como biodiversidad (riqueza, endemismo), otros usos (ornamental, fijador de suelo), ni tampoco su función como protectora de la infraestructura urbana.
5. El conocimiento sobre la vegetación nativa se adquiere por la relación con el entorno inmediato, aprendizaje, socialización, edad o tiempo de residencia.
6. Durante el tiempo que se desarrolló esta tesis el Instituto Municipal de Investigación y Planeación estaba elaborando el PDUCPE y existió la apertura para incorporar la propuesta de *áreas naturales protectoras* y denominarlas de acuerdo a la nomenclatura de planeación urbana como Subcentros de Servicios Ambientales.
7. Dado lo anterior, la propuesta quedó incorporada en el PDUCP por lo que el paso siguiente fue la elaboración de una propuesta de esquema de gestión multifacética con el cual se busque cumplir los objetivos de dicho programa en materia de conservación y uso de remanentes de vegetación nativa. La propuesta considera un instrumento legal como es el reglamento de Áreas Naturales Protegidas de ámbito municipal, un instrumento administrativo como es el órgano descentralizado denominado Sistema de Áreas Naturales Municipales y un instrumento de participación ciudadana que sería el Consejo ciudadano de áreas verdes.
8. De llevarse a buen termino la propuesta, los habitantes de la ciudad de Ensenada estarán informados sobre las características benéficas de este

tipo de vegetación que no es carismática y serán los principales aliados para la conservación de la vegetación original sobre la cual la ciudad fue construida.

9. La propuesta de gestión necesariamente incluye una gran diversidad de acciones y actores involucrados, pero el éxito final -muy largo plazo- consistirá en una suma de pequeños triunfos los cuales podrán observarse paulatinamente y medirse en una serie de actividades de corto plazo, por ejemplo que en cada trienio municipal se haya puesto en función uno de los remanentes de vegetación nativa seleccionados.

Bibliografía

- Baxendale Claudia (2000) "Geografía y Planificación urbana y regional: una reflexión sobre sus enfoques e interrelaciones en las últimas décadas del siglo XX". *Reflexiones Geográficas de la Agrupación de Docentes Interuniversitarios de Geografía*. Río Cuarto, Argentina. Diciembre, 58-70
- Berkowitz, R. Alan, Charles H. Nilon y Karen S. Hollweg, (2003) *Understanding Urban Ecosystems. A New frontier for science and education*. Springer. 523 pp.
- Castillo Alicia (2003) "Comunicación para el Manejo de Ecosistemas". *Tópicos en Educación Ambiental* 3 (9), 58-71
- Cervantes, O., I. Espejel, E. Arellano & S. Delhumeau, (2008). Users' Perception as a Tool to Improve Urban Beach Planning and Management. *Environmental Management*, 42 (2): 249-264
- Chiesura, Anna (2003). "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning*. 68: 129-138.
- Costanza Robert y Herman Daly (1992). "Natural Capital and Sustainable Development". *Conservation Biology*. 6: 37–46 pp.
- Espejel I., C. Leyva, Y. Aguilar, A. Blanco, B. Cabrera, G. Camacho, P. Castillo, J. Espinosa, Y. Garrido, I. Hernández, L. Iñiguez, F. López, R. Méndez y C. Waller (2006). Alternativas de Manejo para las Áreas Verdes de la ciudad de Ensenada (AVENS). Final Technical report IMIP MEZA, Facultad de Ciencias, UABC, Ensenada, B.C. Mexico
- Espejel Ileana, Claudia Leyva, Evarista Arellano, Guillermo Arámburo, Roberto Martínez, José Luis Fermán, Concepción Arredondo y Cecilia López

- (2005). "Evaluating Interdisciplinary Teaching and Research in Developing Countries". *Interdisciplinary Environmental Review*. Junio
- Espinoza-Nanjarí Jorge (1992) *Cartografía Mental: Una Alternativa para la Comprensión del Comportamiento Espacial del Habitante Urbano*. Informe Técnico del Proyecto FONDECYT No. 92/330
- Fitzgerald Frank (2003) *Design Plant and Animal Communities in Urban Green Spaces*, Center for American Urban Landscape, Design Brief, No. 5 http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/db5.pdf
- Gámez B. V. (2005). "Sobre sistemas, tipologías y estándares de áreas verdes en el planeamiento urbano". *Revista Electrónica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje* Volumen II N°6. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.
- Gilbert, Oliver L. (1989). *The Ecology of Urban Habitats*. Chapman and Hall Ed. New York. 369 pp.
- Gómez-Baggethun E. y Groot R. (2007) "Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía". *Ecosistemas* 16 (3): 4-14
- Hostetler E N. and M. E. McIntyre (2001). Effects of urban land use on pollinator (Hymenoptera: Apoidea) communities in a desert metropolis. *Basic and Applied Ecology* 2(3): 209-218.
- <http://www.ambiental.net/biblioteca/pnuma/Geo03PresentaIntroduccion.pdf>
- Leyva Claudia, Alberto Pombo, María Alejandra Sánchez y Lizz González (en revisión) "Percepción Social de los Remanentes de Vegetación Nativa en

- una ciudad en crecimiento: el caso de Ensenada Baja California, México".
Revista Estudios Fronterizos, Universidad Autónoma de Baja California.
- Leyva Claudia, Ileana Espejel, Lina Ojeda y Ricardo Eaton (en revisión)
 "Increasing urban green areas with remnants of native vegetation in arid regions: the case of Ensenada, Baja California, Mexico". *Urban Forestry and Urban Greening*. Elsevier
- Martínez R, C. Leyva, A. Guevara, S. González & L. Martínez (2006). Áreas Naturales de atención Municipal. Final Technical report. FOMIX-CONACYT. Baja California, México
- McConnachie M.M., C.M. Shackleton y G.K. McGregor. (2008). "The extent of public green space and alien plant species in 10 small towns of the Sub-Tropical Thicket Biome, South Africa". *Urban Forestry & Urban Greening*. 7:1-13.
- Millán, E. Mercedes (2004) "La Geografía de la Percepción: Una Metodología de Análisis para el Desarrollo Rural". *Papeles de Geografía*, 40:133-149
- Murphy, D.D. (1988) "Challenges to biological diversity in urban areas". In: Wilson E.O. (ed.). *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, 71-76.
- Odum. Eugene P. Y Fausto O. Sarmiento. (2000). *Ecología. El puente entre ciencia y sociedad*. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Ojeda R. Lina y Álvarez Guadalupe (2000) "La reforestación de Tijuana, Baja California como un mecanismo de reducción de riesgos". *Estudios Fronterizos* 1(2):9-32

- PDUCPE-2030, *Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030* (2009). Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada-Ayuntamiento de Ensenada. Periódico Oficial del Estado de Baja California, 13 de marzo. Mexicali, Baja California, México. 134 pp.
- Pinheiro Marcelo H.O., Luiz C. De Almeida Neto & Reinaldo Monteiro. (2006). Urban areas and isolated remnants of natural habitats: an action proposal for botanical gardens. *Biodiversity and Conservation* 15:2747–2764
- PNUMA, *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente* (2003). Geo América Latina y el Caribe. Perspectivas del Medio Ambiente 2003. Costa Rica. 281p
www.ambiental.net/biblioteca/pnuma/Geo03PresentaIntroduccion.pdf
- Polino, C., M. E. Fazio y L. Vaccarezza. 2003. Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Número 5 / Enero – Abril
- Ramírez-Hernández, O. J. 2006. Apuntes sobre la Percepción del Ambiente en la Evaluación de Impacto Ambiental. *Revista Luna Azul*. No. 22, Enero - Junio
- Reháčková Tamara y Eva Paudītšová (2004). "Evaluation of Green Urban Spaces in Bratislava". *Boreal Environment Research*. Helsinki. 9:469-477
- Skärbäck, E. (2007). Urban forests as compensation measure for infrastructure development. *Urban Forestry and Urban Greening*. 6:279-285.
- Sorensen Mark, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams (1998) *Manejo de áreas verdes urbanas*. Documento de buenas practicas. ENV-109. Washington, D.C. 86 pp

- Toledo Víctor, Pablo Alarcón-Cháires y Lourdes Barón, 2002. *La Modernización Rural de México: un análisis socioecológico*. SEMARNAT-INE-UNAM. 152 pp.
- Turner I.M & Corlett R.T. (1996). The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest. *Trends Ecol. Evol.* 11 330-333.
- Westman Walter E. (1985). *Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning*. John Wiley & Sons, NY. 479 pp.
- Wilches-Chaux Gustavo (1993). "La vulnerabilidad global" pp 9-50. En A. Maskrey (comp). *Los desastres no son naturales*. La Red-ITDG, Colombia, 165 pp

Capítulo I. Leyva, C. (en prensa). La percepción social un camino para la divulgación de las Ciencias Ambientales. En: Biro S. y Sánchez-Vázquez A. (eds). *Ciencia Pública*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia-UNAM-SOMEDYCT-UABC. México, D.F. pp

La percepción social un camino para la divulgación de las Ciencias Ambientales

Claudia Leyva Aguilera

Manejo de Ecosistemas, Facultad de Ciencias, UABC

Resumen

La presente es una reflexión sobre la percepción de la sociedad hacia la labor de los científicos. Las ideas aquí expresadas se basan en las experiencias del trabajo en manejo de ecosistemas áridos y costeros. Este trabajo brinda la oportunidad de explorar diferentes caminos de acercamiento con la comunidad para alcanzar los objetivos de una participación efectiva en la elaboración de programas de manejo de recursos naturales y ecosistemas, en los cuales se integran técnicas de diagnóstico ambiental y de análisis social. Ambas técnicas conllevan un enfoque interdisciplinario que considera la complejidad del ecosistema ligado por sus múltiples procesos sociales y ecológicos. Con este tipo de trabajo se busca que tanto los individuos como la colectividad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, así como causas y consecuencias de los problemas ambientales con la finalidad de involucrarlos en una actuación integrada y racional con su entorno. Considero que es fundamental identificar la percepción social sobre el ambiente e investigar sobre lo que los individuos saben, piensan y sienten respecto a temas ambientales para incorporar ese conocimiento tanto en los programas de manejo de ecosistemas como en las políticas públicas que se deriven de ellos.

Índice Capítulo I

La Divulgación de la Ciencia: una necesidad	2
La percepción social un camino para la divulgación	3
La percepción social de los temas ambientales	4
El enfoque sistémico en las Ciencias Ambientales	6
La divulgación científica a través de la educación y comunicación ambiental .	8
Bibliografía	12

Lista de figuras

Figura 1. Esquema Metodológico del proyecto de Selección de Remanentes de Vegetación Costera en la Ciudad de Ensenada, Baja California.

La Divulgación de la Ciencia: una necesidad

Durante los últimos años los gobiernos, organizaciones políticas y sociales han reconocido la necesidad de educar a los ciudadanos en temas científicos. Diversos autores resaltan las ventajas de la participación del público en los debates y en las decisiones sobre ciencia y tecnología (Comisión Europea, 1994; CONAYT, 1999; Miller, *et al*, 1998; RICYT-OEI, 2001; Polino, *et al*, 2003). En estos trabajos se destaca también la importancia de contar con una población adulta capaz de entender y de participar en la formulación de políticas científicas y tecnológicas. Asimismo, este tipo de demandas han sido formuladas como requisitos de organismos nacionales e internacionales para participar en los programas regionales de cooperación para ciencia y tecnología (Carullo, 2001).

Como respuesta a la discusión sobre el papel de los científicos en la sociedad, las instituciones de educación superior e institutos de investigación han puesto especial atención en establecer programas y proyectos de difusión, divulgación y vinculación social (PDI-UABC, 2007). Dado que para un científico la comunicación de la ciencia hacia el público en general es una actividad tan importante como la de dar a conocer los resultados de su investigación a otros científicos (Junyent, 2003).

El reconocimiento público de la ciencia se muestra cuando se identifican los grandes logros tecnológicos del hombre moderno y su impacto en la vida cotidiana. No obstante, las controversias sobre el uso de la ciencia y la responsabilidad de los científicos en temas como armamentos, organismos genéticamente modificados y contaminación ambiental. En el trabajo de: De la Peña (2005) se discute sobre cual de estos dos razonamientos predomina en México y se encuentra que al ciudadano promedio le interesa poco los temas científicos, lo que parece ser una constante que se ve reflejada en el bajo presupuesto que los gobiernos asignan a la ciencia, en México sólo se dedica la tercera parte del presupuesto que países más desarrollados destinan a la investigación científica.

A los líderes políticos de los países en desarrollo les interesa promover la modernización e incorporarse a la economía global, pero no relacionan el rezago educativo y limitado presupuesto asignado a la investigación científica como un factor que restringe el alcance de estas metas. Por su parte a los científicos les importa ser reconocidos como parte de la sociedad, pero sobretodo que se comprenda cómo su trabajo puede mejorar la calidad de vida de la población.

La percepción social un camino para la divulgación

El primer componente que se debe considerar para conocer las percepciones sociales de la ciencia y la tecnología, es el interés por los temas científicos, dentro de otros asuntos que integran las preocupaciones sociales (Carullo, 2001).

Este creciente interés por la participación del público en los temas científicos radica en que gran parte de la investigación y de la educación científica en todos los niveles está financiada por fondos públicos. Es por ende importante conocer el impacto y la opinión de la actividad científica en diversos y amplios sectores de la población para establecer mecanismos que incorporen dichas opiniones en las políticas públicas de ciencia y tecnología (CONACYT, 1999).

¿De qué manera la sociedad percibe los diferentes impactos que lo vinculan con el ámbito científico-tecnológico?, ¿qué piensa la sociedad sobre los resultados de la aplicación del conocimiento?, ¿cómo se asume el riesgo que entraña el desarrollo de ciertas tecnologías?, ¿de qué forma se solucionan las controversias que la investigación científica produce?, ¿cómo se apropia del conocimiento generado?, ¿cuánta confianza tiene en los científicos y especialistas?, ¿cuánta información científica fluye socialmente?, ¿qué tipo de conocimiento científico debería ser incorporado? y ¿qué actitud se adopta frente al sistema científico local?, son algunas de las preguntas que se han abordado en las diversas encuestas que sobre percepción pública de la ciencia se han aplicado en México y otros países, tanto de Latinoamérica como de Europa (Comisión Europea, 1994; CONAYT, 1999; Miller, *et al*, 1998; RICYT-OEI, 2001; Polino, *et al*, 2003).

El concepto de percepción pública está estrechamente relacionado con el proceso de comunicación social y con el impacto de éste sobre la formación de conocimientos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre ciencia y tecnología (Polino, *et al*, 2003). Esto es particularmente importante cuando dichos estudios se dirigen hacia conocer las expectativas sociales de cómo la ciencia contribuye a la resolución de los problemas ambientales y de manejo de ecosistemas y recursos naturales.

La percepción social de los temas ambientales

Un número cada vez mayor de habitantes de nuestro planeta, entidades y gobiernos, se preocupan en mayor o menor grado por los problemas generados por la explotación irracional de los recursos naturales, lo que ha motivado el compromiso para establecer parámetros que nos permitan mantener una vigilancia permanente sobre los efectos de nuestras actividades sobre el ambiente, de modo que se puedan alcanzar las metas del denominado desarrollo sustentable.

La percepción social es la forma en que manifestamos la realidad a través de la estructura de la personalidad, la cual en su totalidad es el resultado de interacciones entre el ser humano y su medio social; en otras palabras al tratar sobre la percepción se tocan simultáneamente el problema del conocimiento, del pensamiento y de la conciencia (Albéales-Albornoz, 2005).

Así, el determinar la percepción social e investigar para conocer lo que los seres humanos saben, piensan y sienten sobre temas ambientales y cual es su preocupación por estos, es fundamental para establecer programas de manejo de ecosistemas y de gestión ambiental, para proponer políticas públicas que fomenten la participación social informada, que permita explorar las perspectivas de los distintos actores involucrados en los problemas ambientales y las posibles soluciones.

Esta camino no resulta sencillo de seguir, así por ejemplo, después de revisar exhaustivamente la literatura sobre el tema de la contaminación ambiental (que es uno de los temas ambientales y de manejo a los que la sociedad resulta más

sensible), Catalán concluye que es importante incorporar en la evaluación de la contaminación atmosférica la percepción del riesgo, misma que involucra valores como: confianza, conflicto y poder. Esto significa incorporar al público como un actor social determinante de la política ambiental y no sólo como receptor, lo que todavía constituye un reto para la comunidad científica, para los gobiernos y sus instituciones (Catalán, 2006).

Otro ejemplo, es la percepción social sobre algunos de los instrumentos de política ambiental, específicamente por la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que es una de las principales herramientas normativa-administrativa destinada a mejorar el sistema de toma de decisiones públicas relacionadas con los impactos ambientales que los proyectos, del sector público o privado, producirían en caso de ser ejecutados. El objetivo de la EIA es facilitar que las políticas ambientales puedan ser cumplidas y que se incorporen tempranamente en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones, actuando de manera preventiva en el proceso de gestión. Aún así existe un creciente sentimiento de insatisfacción en diferentes sectores sociales por las EIA, relacionado con el grado de efectividad conferido a su aplicación y a las expectativas que la sociedad tiene de este instrumento para alcanzar las metas de protección, mejoramiento y conservación del ambiente, y responder satisfactoriamente a la complejidad socio-ambiental dentro de la cual se aplica (Ramírez-Hernández, 2006).

En Baja California todavía se recuerdan las controversias que se generaron en las consultas públicas de las EIA a través de los manifiestos de impacto ambiental (MIA) de los proyectos de instalación de plantas regasificadoras de Gas Natural Licuado (GNL) en la costa del Pacífico. En estos casos la percepción social de los proyectos fue desfavorable y resultó determinante para la cancelación de al menos tres de ellos, por considerarlos como de alto riesgo, asimismo la opinión pública juzga que estas plantas se instalan en México debido a que las normas ambientales son más laxas que en Estados Unidos (Nieblas-Ortiz y Quintero, 2006; Carruthers, 2007).

El enfoque sistémico en las Ciencias Ambientales

Es indudable la importancia de incorporar la percepción social particularmente cuando se reconoce la complejidad sistémica de los problemas ambientales. El enfoque sistémico surgió en la ciencia contemporánea como respuesta a la creciente especialización y al aislamiento de las diferentes ramas del conocimiento. Gracias al surgimiento del enfoque sistémico, se ha elaborado un idioma y una metodología científica completamente formalizada, aplicable a prácticamente todas las disciplinas científicas. Ello ha permitido llevar a cabo un activo intercambio de ideas, conceptos y métodos entre las diferentes disciplinas, contribuyendo al surgimiento de una amplia variedad de ramas interdisciplinarias del conocimiento, y a la articulación entre ramas de la ciencia que han estado divididas y aisladas (Ramírez-Hernández, 2006).

Una de las áreas donde la experiencia de trabajo ha brindado la oportunidad de explorar diferentes caminos de acercamiento con la comunidad para alcanzar los objetivos de una participación efectiva es el manejo de ecosistemas áridos y costeros. Donde para elaborar programas de manejo de recursos naturales y ecosistemas se integran técnicas de diagnóstico ambiental y de análisis social. Ambas técnicas conllevan un enfoque interdisciplinario que considera la complejidad del ecosistema ligado por sus múltiples procesos sociales y ecológicos. Con este tipo de trabajo se busca que tanto los individuos como la colectividad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, así como causas y consecuencias de los problemas ambientales con la finalidad de involucrarlos en una actuación integrada y racional con su entorno (Toledo, *et al.* 2002; Espejel, *et al.*, 2005).

El manejo de ecosistemas es una herramienta útil en la construcción de rumbos alternativos donde se pueden explorar las perspectivas de los distintos actores involucrados en los problemas ambientales y las posibles soluciones que, desde su percepción, se pueden proponer. También se convierte en un reto para el intercambio continuo de ideas, conocimientos y experiencias prácticas por medio de la interacción cotidiana. Al llevar a cabo acciones de manejo se favorece un

mejor entendimiento y comunicación entre los actores involucrados (Castillo, 2003).

Con este enfoque de trabajo sistémico en el grupo interdisciplinario que colabora (desde hace 18 años) en el programa de manejo de ecosistemas de la Facultad de Ciencias de la UABC, hemos realizado proyectos con comunidades locales para definir sus preocupaciones ambientales y buscar alternativas de solución. Se ha trabajado con comunidades indígenas nativas de Baja California (Kumiai de San José de la Zorra y San Antonio Necua, y Paipai de Santa Catarina), donde se han elaborado programas de manejo de recursos naturales y culturales que actualmente se aplican en proyectos para la elaboración y venta de artesanía, senderos interpretativos y otras actividades productivas (Ahumada *et al*, 1998; Wilken, *et al*, 1998; Rivera, 2000). En comunidades rurales en el Valle de Guadalupe, San Quintín y Valle de los Cirios, donde se han elaborado programas de ordenamiento ecológico, programas de manejo de recursos y programas de manejo de áreas protegidas (Espejel, *et al*, 1999; Leyva, *et al*, 2005; Espejel, *et al*, 2006). Así como con organizaciones de la sociedad civil (Pronatura, Proesteros, Instituto CUNA y Terra Peninsular, entre otras). En estos proyectos se han utilizado herramientas metodológicas para establecer programas de manejo de ecosistemas y proponer políticas públicas que fomenten la participación social informada.

También en los trabajos realizados para el manejo integral de zona costera se han incorporado el enfoque sistémico y la metodología interdisciplinaria para sugerir políticas de diagnóstico y seguimiento de las mismas. En respuesta a la necesidad de realizar evaluaciones integrales de la zona costera, porque generalmente se habían efectuado evaluaciones parciales o sectorizadas que no habían sido efectivas para el desarrollo sustentable de la misma, además de que no consideraban la percepción de la sociedad sobre este territorio.

En el Modelo Integral para la Evaluación de Playas, sugerido por Espejel, *et al*. (2007), se integran tres formas de evaluación -social, económica y ecológica- para posteriormente construir un modelo para el diagnóstico y análisis de la

playa. El modelo evalúa la *Aptitud Recreativa* a través de la compatibilidad que tienen las características biofísicas, ambientales, de infraestructura y servicios para el desarrollo de actividades recreativas. Para la evaluación *Sociocultural* se utiliza la percepción socio-ambiental de los usuarios de la playa (opinión+actitud). Y para la evaluación *Económica* se consideran elementos como valor monetario, de interés público y privado, valor inmobiliario del suelo, impuesto predial y tarifas de cuartos de hotel. En este modelo las playas recreativas son consideradas como un recurso de la zona costera que requiere ser evaluado integralmente.

La divulgación científica a través de la educación y comunicación ambiental

¿Cómo comunicar adecuadamente la información obtenida a través del enfoque sistémico de los problemas ambientales para lograr la participación social informada? ese es el principio a partir del cual la educación y la comunicación ambiental pueden contribuir a resolver dichos problemas.

La Educación Ambiental (EA) es un proceso que busca generar un cambio de actitud en la sociedad mediante la transmisión de conocimientos, dado que proporciona instrumentos para lograr los cambios de actitud en la relación hombre-naturaleza (González-Gaudiano, 2000). La EA busca que, tanto individuos como colectividad, conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, analiza las causas y consecuencias del deterioro ambiental con la finalidad de involucrar a la sociedad en una actuación integrada y racional con su entorno.

La falta de comunicación y vinculación entre los actores sociales repercute en las formas como se toman las decisiones que afectan a los ecosistemas, con sus correspondientes consecuencias en la supervivencia de la propia especie humana. En respuesta a esta problemática la educación ambiental, que es un campo interdisciplinario, pretende ser una actividad transversal donde el aprendizaje y la construcción de conocimientos, prácticas, habilidades y capacidades involucren a todos los actores sociales, reconociendo sus

percepciones y los papeles fundamentales que todos ellos desempeñan (Castillo, 2003).

En el proyecto de Selección de Fragmentos de Matorral Rosetófilo Costero por medio de indicadores ecológicos (Leyva, *et al.* 2004) se obtuvo suficiente información científica como para proponer áreas de conservación para este singular tipo de vegetación, que está seriamente amenazado por la construcción de infraestructura turística y urbana en la zona costera noroeste del estado de Baja California. La vegetación de los climas tipo Mediterráneo en el mundo, esta dominado por tipos de vegetación arbustiva muy parecida en su fisonomía. En México sólo ocurre en la región noroeste, en una franja angosta sumamente cotizada para desarrollos urbanos y turísticos. La sustitución de este tipo de vegetación ha sido por campos agrícolas (a pesar de ocupar suelos con pocos nutrientes). Y por el uso urbano residencial, turístico y recreativo por estar cerca del mar (Espejel, *et al.*, 2002).

Aún cuando se realizó una propuesta con esta información para incorporar los remanentes de vegetación como áreas verdes naturales dentro del centro de población de Ensenada, la pérdida de la cobertura vegetal continúa y el crecimiento anárquico de la ciudad prosigue con un déficit de más del 80% en áreas verdes. La Organización Mundial de la Salud recomienda un mínimo de 9 m² por habitante y en un trabajo realizado para conocer la superficie de áreas verdes se encontró que existe 1.52 m² por habitante lo que representa un déficit de 7.48 m² (Espejel, *et al.* 2006). Dicho déficit podría reducirse considerablemente al integrarse las áreas con vegetación natural. Para ello es necesario rescatar los espacios abiertos y estabilizar su estructura reduciendo la presión sobre estas y mejorar su calidad como entorno y espacio natural.

A partir de estos resultados se está realizando una investigación que propone seleccionar aquel conocimiento científico que sea significativo para la conservación de la vegetación costera de la Ciudad Ensenada, así como identificar la percepción de la población local con respecto a este tipo de

vegetación y diseñar la estrategia comunicativa para transmitir el conocimiento científico a la población (Leyva, en desarrollo).

En este proyecto se describe el estado de la vegetación costera de Ensenada en términos ecológicos, administrativos y legales, para poder seleccionar el conocimiento mínimo que la visión científica define como necesario para lograr su conservación. Asimismo, se aplicó una encuesta donde se analizó la opinión, actitud e interés que sobre la conservación de la vegetación costera tienen los habitantes de Ensenada. También se construyó un índice de percepción basado en el conocimiento de la vegetación natural, sus funciones y sus componentes. El análisis de esta información permitirá seleccionar y proponer formas de comunicación como: material de divulgación para todo público, propuestas de reglamentación para la gestión de las áreas naturales dentro del ámbito municipal y propuestas de planificación urbana donde se incorporen los remanentes de vegetación natural en un esquema de administración de áreas verdes. De esta manera se pretende transmitir a los diferentes actores la visión científica de la conservación de la vegetación costera (figura 1).

ESQUEMA METODOLÓGICO

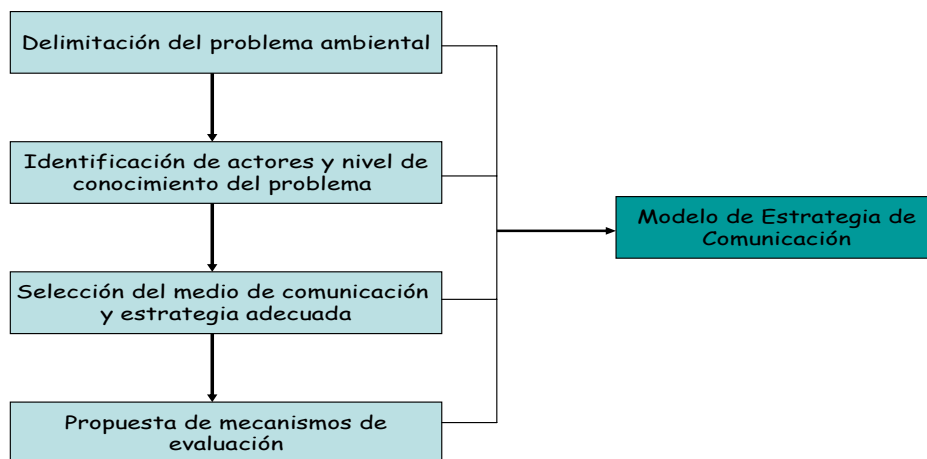


Figura 1. Esquema Metodológico del proyecto de Selección de Remanentes de Vegetación Costera en la Ciudad de Ensenada, Baja California.

Desde el punto de vista administrativo y de gestión pública, no existen zonas naturales sujetas a conservación ecológica dentro de los centros de población del municipio y existe una fuerte presión por el desarrollo urbano sobre estas áreas. Además no existe un reglamento que brinde las bases legales para la creación, administración y manejo de las áreas naturales protegidas en el ámbito municipal y las autoridades ambientales municipales no cuentan con la capacidad para atender esta demanda.

Para apoyar a las autoridades municipales se elaboró un reglamento que permita el establecimiento, administración y manejo de Áreas Naturales Protegidas de Competencia Municipal (ANPM) y de Zonas Privadas para la Conservación Ambiental (ZPCA). Este reglamento permitirá a las autoridades municipales contar con las herramientas necesarias para el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia municipal y zonas privadas para la conservación ambiental, una vez que sea aprobado (Martínez-Castañeda, 2007)

Bibliografía

- Ahumada, B., Escoto, M., Espejel, I., Hernández, M., Nabté, J., Pérez, H., Reyes, J., Rivera, A., Santiago, F. 1998. Programa de manejo de recursos naturales de la comunidad indígena de San José de la Zorra, Baja California. Mimeo. Facultad de Ciencias, UABC, Ensenada, B.C. 60 pps.
- Albéales-Albornoz C., 2005. Percepción y cultura. Edición en la biblioteca virtual. Biblioteca Luís Ángel Arango del Banco de la República de Colombia.
- Carruthers, D. Environmental justice and the politics of energy on the US-Mexico border. *Environmental Politics*, Vol. 16, No. 3 Junio 2007, páginas 394 - 413
- Castillo, A. 2003, Comunicación para el Manejo de Ecosistemas. Tópicos en Educación Ambiental 3 (9), 58-71
- Catalán, M. 2006. Estudio de la percepción pública de la contaminación del aire y sus riesgos para la salud: perspectivas teóricas y metodológicas. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, México. Vol.19 – No. 1
- Comisión Europea, 1994. The European Report on Science and Technology Indicators 1994, Bruselas, Office for Official Publications of the European Communities.
- CONACYT. 1999. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas–1998, México.
- Carullo, J.C. 2001. La percepción social de la ciencia y la tecnología: conceptos, metodologías de medición y ejemplos significativos. *Second Symposium on Biosafety*, Brasilia. Brasil.
- De la Peña, J.A. 2005. La percepción pública de la ciencia en México. *Ciencias*. Número 78. Abril-junio.

- Espejel I., D. Fischer, A. Hinojosa, C. García, C. Leyva. 1999. Land-use planning for the Guadalupe Valley, Baja California, México. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 45: 219-232
- Espejel I., G. Arámburo, C. Leyva, Y. Cruz, L.C. Bravo, W. Zúñiga, 2002. Vegetación costera del noroeste de Baja California: Posibilidades de Conservación. *Boletín de la Cuenca*. No. 5, Verano/Otoño
- Espejel, I., C. Leyva, E. Arellano, G. Arámburo, R. Martínez, J. L. Fermán, C. Arredondo y C. López. 2005. Evaluating Interdisciplinary Teaching and Research in Developing Countries. *Interdisciplinary Environmental Review*. Junio
- Espejel I., C. Leyva, A. Espinoza, R. Martínez, G. Arámburo, H. Riemann, Y. Cruz, S. Bullock y T. Mendoza, 2006. Estrategias metodológicas para el manejo de la costera: Área de Protección de Flora y fauna Valle de los Cirios. Capítulo del libro "Estrategias para el Manejo Integral de la Zona Costera: Un Enfoque Municipal" Volumen 3. Editores P. Moreno-Casasola, E. Peresbarbosa y A. C. Travieso. Gobierno del Estado de Veracruz e Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz.
- Espejel, I., C. Leyva, Y. Aguilar, A. Blanco y alumnos de MEZA. 2006. Alternativas de Manejo para las Áreas Verdes de la Ciudad de Ensenada. Informe curso de Manejo de Zonas Áridas, FC-UABC.
- Espejel, I., O. Cervantes, S. Delhumeau, y A. Mejía. 2007. Informe del proyecto de Evaluación de Playas de Zonas Áridas. UABC-CONACYT-CNA.
- González-Guadiano, E., 2002. Educación Ambiental para la Biodiversidad: Reflexiones sobre Conceptos y Prácticas. *Tópicos en Educación Ambiental*. Vol. 4 (11), 76-85
- Junyent, C. 2003. Comunicació Científica I Percepció Social de la Ciència. *Coneixement I Societat*. Catalunya, España.
- Leyva, C., Y. Cruz, B. Ahumada e I. Espejel. 2004. Selección de fragmentos de Matorral Rosetófilo Costero por medio de indicadores ecológicos.

- Simposio Internacional de Botánica de las Californias, FC-UABC, Ensenada, México
- Leyva, C., I. Espejel, B. Ahumada y D. Alvarado. 2005. Programa de Ordenamiento Ecológico del Valle de Guadalupe, Ensenada, B.C. Avances en la Ordenación Territorial de Espacios con Atributos Únicos. Memorias del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. Universidad de Guadalajara. CD
- Martínez-Castañeda, L. 2007. Propuesta de Reglamento de Áreas Naturales Protegidas de Competencia Municipal y Zonas Privadas para la Conservación Ambiental del Municipio de Ensenada, B.C. Tesis de Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Facultad de Ciencias, UABC.
- Miller, J, R. Pardo, y F. Niwa. 1998. Percepciones del público ante la ciencia y la tecnología. Estudio comparativo de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, *Fundación BBV/ Academia de Ciencias de Chicago*.
- Nieblas-Ortiz, E.C. y M. Quintero, 2006. Gestión Ambiental Transfronteriza para la generación eléctrica en la Región de California, Estados Unidos-Baja California, México. *Región y Sociedad*. Volumen XVIII, No. 37. Colegio de Sonora, Sonora, México, pp. 3-35
- Polino, C., M. E. Fazio y L. Vaccarezza. 2003. Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Número 5 / Enero – Abril
- Ramírez-Hernández, O. J. 2006. Apuntes sobre la Percepción del Ambiente en la Evaluación de Impacto Ambiental. *Revista Luna Azul*. No. 22, Enero - Junio
- RICYT, 2001. Indicadores Iberoamericanos de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana 2001-2002. Documento Base.

- Rivera, E. 2000. Explotación Artesanal de Especies Vegetales en la Comunidad Indígena Kumiai de San José de la Zorra, B.C., México. Estado Actual, Perspectivas y Alternativas de Manejo. Tesis de Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Facultad de Ciencias, UABC
- Toledo, V., P. Alarcón-Cháires y L. Barón, 2002. La Modernización Rural de México: un análisis socioecológico. SEMARNAT-INE-UNAM. 152 p.
- Wilken-Robertson, M., C. Leyva, J. Brown, M. Santos, G. Montes, F. Santiago, M. Frank y L. Martínez-Ríos. 1998. Desarrollo sustentable de las comunidades indígenas de Baja California. Informe técnico FONCA-Instituto CUNA de B. C., A. C. Ensenada, B. C., México.

Capítulo II. Leyva, C.; I. Espejel; L. Ojeda and R. Eaton (en revisión).

Increasing urban green areas with remnants of native vegetation in arid regions: the case of Ensenada, Baja California, Mexico. Urban Forestry and Urban Greening.

Increasing urban green areas with remnants of native vegetation in arid regions: the case of Ensenada, Baja California, Mexico

Claudia Leyva¹, Ileana Espejel¹, Lina Ojeda² and Ricardo Eaton¹

¹*Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Carr. Tijuana-Ensenada Km 103. Ensenada Baja California, México, C.P. 22860*

²*Departamento de Medio Ambiente, COLEF Carr. Tijuana-Ensenada Km. 18.5 San Antonio del Mar, Tijuana, B. C., México, C. P. 22560*

Abstract

Keeping green urban areas in arid lands constitutes an enormous challenge mainly because of the scarcity of water, but also as a result of cultural perceptions. Green landscapes (non-indigenous dense-foliage trees, leafy shrubs and flower plants) are part of the conventional visual image of parks and gardens (usually called *green areas*), while brown-grey landscapes (cacti, thorny deciduous shrubs and annual forbs) are usually not considered as such. The present is an approach to advocate and include coastal semiarid vegetation remnants into greening areas for a medium sized city: Ensenada, Baja California, Mexico. Ensenada is a mixed residential and tourist city, close to the U.S.-Mexico, California-Baja California border. We calculated green area (actual parks and gardens) per inhabitant and its influence ratio to demonstrate the evident lack of green space. As well we assessed Ensenada city and urban area (ECUA) land use change and vegetation loss or gain among 1973, 1993 and 2007 to track the deforestation and urban growth trends and to select native vegetation remnants. Finally, floristic and vegetation descriptions are presented to determine the natural vegetation quality of most remnants. Fifty nine green areas (parks and gardens) were counted covering 60.76 Ha, or 1.72 m² per inhabitant. This represents a deficit of 14.28 m² according with world health recommendations. Thus, the deficit of green areas in ECUA is very high (90%). Despite the 9.89% loss of native vegetation between 1973 and 2007, in 2007 natural vegetation still covered almost 60% of ECUA. There is a plan for urban development where 19,355 Ha are considered for other purposes than building because risk reasons (vg. steep slopes, landslides). In these areas we counted 44 native vegetation remnants of good quality, diverse sizes and forms, representing almost half (46.12%) of the city area. Good quality of remnants was measured by analyzing 116 vegetation samples and assessing the composition and structure of plant associations. We propose that these native vegetation remnants could be incorporated as an option to parks and gardens and used for alternative local urban recreation (nature contemplation, walking, and nature education among other). If ECUA were to count brown –grey remnants as green areas it would decrease its green area deficit by 35 times, as water use would be considerably reduced, as well as the original landscape of the city is conserved.

Key words: Baja California, coastal sage scrub, chaparral, Ensenada, natural areas, semiarid vegetation remnants.

Índice Capítulo II

Introduction	2
Methods.....	4
<i>Study area</i>	4
<i>Green area (actual parks and gardens) per inhabitant and its influence ratio ...</i>	6
<i>ECUA land use change and native vegetation loss</i>	7
<i>Native vegetation remnants: floristic and vegetation quality</i>	9
Results.....	11
<i>Green-Brown areas (green areas per inhabitant index) and influence ratio</i>	11
<i>Vegetation loss, rescuing remnants as green-brown areas</i>	12
<i>Flora quality of native vegetation remnants</i>	14
Communities structure a vegetation remnant quality measurement	16
Proposal	19
Acknowledgements.....	22
Appendix 1. List of main species vegetation type and common names	22
References.....	22

List of figures

Figure 1. Study area: Ensenada City and Urban Area (ECUA)

Figure 2. a) Urban parks counted as green areas in ECUA; b) classification of urban parks by influence area (Type 1: 100 m²; Type 2: 250 m²; Type 3: 500 m²; Type 4: 1500 m²). Modified from Espejel, et al., 2006)

Figure 3. Land use change in ECUA in 34 years (a.1973; b.1993; c.2007).

Figure 4. Proportion of native/exotic plant species of ECUA vegetation samples and checklists.

Figure 5. Plant associations of ECUA, taken from cluster analysis of 116 *releves*.

Figure 6. Proposal: potential areas for urban native parks (brown-gray areas) to increase green area per inhabitant in ECUA.

Introduction

Several authors have summarized the natural and social benefits of urban green areas (Murphy 1988; Chiesura 2003; Reháčková & Pauditšová 2004) as well as their value as urban infrastructure (Bryant, 2006, Skärbäck, 2007, Bowman, et al., 2009). Nevertheless, deficit of green areas is a common problem found in Latin American cities (Ojeda-Revah & Alvarez 2000; PNUMA 2003; Gámez, 2005), as in other regions (Li et al., 2006; McConnachie et al., 2008). In most of the cases, economic and political considerations make conservation of green areas difficult. Land costs are elevated because of high demand, almost all urban space is private property, and local political institutions usually favor development over conservation (Murphy 1988).

In arid lands, the greening of urban centers represents a huge challenge, in the first place because of the scarcity of water, but also as a result of cultural perceptions. Balling and Falk (1982), using photographs of different landscape types, reported that all age groups rated the desert lowest on their scale.

Green landscapes (composed of non-indigenous dense-foliage trees, leafy shrubs and flower plants) are part of the conventional visual image of parks and gardens (always named green areas), while brown or gray landscapes (composed of cacti, thorny deciduous shrubs and annual forbs) are not usually considered green areas (Espejel *et al.*, 2006, 2009; Leyva *et al.*, submitted).

Urban park developers have traditionally used exotic species to build green areas, and although these plants fulfill aesthetic and utilitarian roles, their establishment and maintenance costs tend to be high (Murphy 1988). Reháčková, & Pauditšová (2004) working in Bratislava, Slovak Republic, evaluated three types of green spaces: (1) man-made or planted by man, (2)

remnants of original ecosystems inside of the urban zone, and (3) areas where natural succession occur due to the absence of human influence and considered their positive impact on microclimate, noise reduction, dust particle elimination, recreation and other ecological functions. They found that remnants of original ecosystems obtained the highest functionality values.

Remnants of native plant communities located within urban areas usually protect plants and animals that are rare in the urban landscape (Fitzgerald 2003). They improve the quality of urban life; offer contact with natural habitats, supply spaces for recreation, and provide scenic beauty. They also favor environmental balance giving thermal comfort, protection against erosion and spaces to study the functions of wildlife in urban environments (Pinheiro *et al.* 2006). Hostetler and McIntyre (2001) compared species richness and abundance of pollinator communities in xeriscaped and mesiscaped residential yards, urban desert-remnant parks, and natural desert parks on the fringe of the metropolitan area, and found that residential xeric landscaping had a more diverse bee community (with proportionally more rare species) than did mesic (turf grass) yards.

Small land remnants can also provide important information for the development of appropriate techniques and strategies for management and conservation (Turner 1996). Pinheiro *et al.* (2006) emphasize the importance of preserving small urban and suburban land remnants (up to a few hundred hectares), in addition to those inserted in rural landscapes.

Very few reports are available on green areas in cities that are located in arid or semiarid zones (McConnachie *et al.*, 2008). The potential of small land remnants should be reconsidered because of the great value they hold for conservation of the local biodiversity. It is therefore important to promote local appreciation of arid and semiarid landscape and awareness of the significance of this type of landscape in terms of biodiversity and conservation (Berkowitz *et al.*, 2003).

Little has been published about greening efforts in urban areas of arid zones (Hostetler & McIntyre 2001; McConnachie, Shackleton & McGregor, 2008). This paper is part of a long term research that authors have been doing regarding valuation of small native vegetation remnants imbedded in urban or rural landscapes (Leyva *et al.*, 2006). The aim of this work is to evaluate the potential greening (browning) value of semiarid vegetation remnants in the coastal city of Ensenada.

Methods

Study area

The study area was defined according with the Ensenada City and Urban Area (ECUA) limits as stated by the PDUCPE-2030 (2009) (Fig. 1). Ensenada is a residential city of 352,198 inhabitants, with diverse tourist activities, located close to the U.S.-Mexico, California-Baja California border. ECUA is limited to the South by a mountainous peninsula and to the north and East by a chain of hills with heights of more than 300 m PDUCPE-2030 (2009). The area is composed of coastal and alluvial plains and includes, besides the City of Ensenada, the port of Ensenada and three more small towns (Fig. 1).

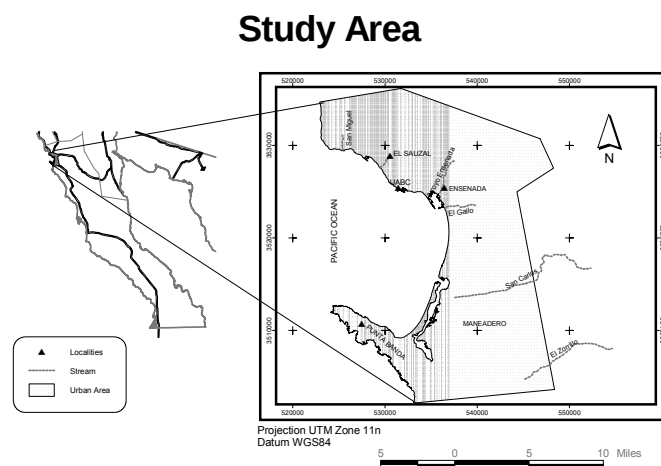


Figure 1. Study area: Ensenada City and Urban Area (ECUA)

The climate type is Mediterranean, similar to that of Southern California (Dallman, 1998) characterized by dry and warm summers, and humid, rainy and cold winters. Average temperature is 17.8°C; mean annual rainfall is 262.7 mm, and relative humidity from 43.9% to 69.8%.

The surface hydrology is integrated by microbasins and eight ephemeral streams or “arroyos” that flow into the bay. Aquifers have been overexploited and salinized to different degrees (Daesslé *et al.*, 2005). Ensenada is located in the ecological region with Mediterranean features, which starts in San Francisco, California, USA and continues to El Rosario, Baja California, Mexico. The local flora is characteristic of the California Floristic Province (Oberbauer, 1991), which presents sand dunes and riparian vegetation, coastal sage scrub, chaparral and some mesic woodland in the higher sierras and canyons (Delgadillo, 1998; Pase and Brown, 1982).

Coastal sage scrub and chaparral are the main vegetation types in the ECUA forming a plant cover of 0.50 to 1.50 m height with predominance of deciduous shrubs, which is leafless most of the year, except for the few winter months when it is green and most native annuals flower (Espejel *et al.*, 2001). Sand dunes are covered by evergreen scattered vegetation consisting of low shrubs and strict sand dune plant species (Johnson, 1977; Espejel *et al.*, 2004). Riparian vegetation is the only vegetation type with tall trees, mainly evergreen *Quercus spp.* and some deciduous trees from colder climates than run into the coast through canyons and arroyos like (Delgadillo, 1998).

Within the residential urban zone, some fragments of well-preserved natural vegetation have been kept; however, introduced vegetation proliferates in many other vacant lots. As mentioned by PDUCPE-2030 (2009) the plant communities most affected by urban growth are the coastal sage scrub as well as sand dunes and riparian vegetation. These two former ecosystems are well appreciated by the community for their recreational attributes, but the dunes are used more for the sand and waves on the beach rather than the vegetation

itself (Cervantes *et al.*, 2008). The only vegetation type with trees nearby is the riparian vegetation where the most attractiveness is the few ephemeral streams (Martínez *et al.*, 2006). The coastal sage scrub and chaparral are usually despised because people find the dense tangle of branches with no green leaves or flowers unattractive (Leyva *et al.* submitted). The only time of the year when this landscape is appreciated is when winter is rainy and spring is warm and the hills turn bright green, yellow and purple as the native flora flowers. Unfortunately, as flowering depends on this combination of climatic elements, this does not occur every year with the same intensity (González, 2006; Leyva, *et al.*, 2006; Leyva *et al.* submitted).

In order to evaluate the potential greening (browning) value of semiarid vegetation remnants in the coastal city of Ensenada, three issues were considered:

- a) Green area (actual parks and gardens) per inhabitant and its influence ratio to demonstrate the evident lack of green space.
- b) ECUA land use change and vegetation loss or gain among 1973, 1994 and 2007 to track the deforestation and urban growth trends and to select native vegetation remnants.
- c) Floristic and vegetation descriptions to determine the natural vegetation quality of most abundant remnants (covered with coastal sage scrub).

Green area (actual parks and gardens) per inhabitant and its influence ratio

Green area (actual parks and gardens) proportion per inhabitant was calculated considering the total population in 2005 (official national counting, INEGI, 2005) and the total park surface in the 2006 ASTER image used to design the Ensenada urban plan (PDUCPE-2030, 2009). The deficit of green areas was estimated according with the recommendations made by the World Health Organization (WHO), 9m²/inhabitant, and the United Nations (UN), 16 m²/inhabitant. The area of influence of the green area was

calculated according with the European Community criteria: children's park, from 200 to 300 m², community park or garden, 500m² and urban park, 500 to 1500 m² (Sorensen *et al.*, 1998).

ECUA land use change and native vegetation loss

Four types of land use and vegetation were defined in the study area (ECUA): urban and agriculture, and land with any type of native vegetation (grouped in a single class as native coastal vegetation because of map resolution, consisting of coastal sage scrub and coastal chaparral; a few patches of dune vegetation, and slender corridors of riparian vegetation. The areas shown as "scarce and damaged vegetation", correspond to secondary vegetation (grasses and introduced forbs) that grow after fires or if coastal sage scrub or chaparral is cut down.

To identify these four types of land use and vegetation in the LANDSAT image used, training sites for a supervised classification were directly digitized from Google Earth, exported in *.kml format, and transformed into a vector for higher definition. These data were digitized into geographic coordinates with the WGS84 datum used by the PDUCP 2030 (2009).

To obtain vegetation values the June/15/2007 ASTER2 satellite image was analyzed. This image has 1B level data which means that it was corrected radiometrically and geometrically when purchased. It is georeferenced with geographic coordinates, UTM projection, the ellipsoid and WGS84 datum. Specifically, this image has 14 bands in the electromagnetic spectrum: three are in the visible and close infrared (VCI) frequency with spatial resolution of 30 m each, and five in the thermal infrared frequency, with spatial resolution of 90 m each (Mati Kahru, 2007 and NASA, 2004). Bands 2 and 3n of the VCI, red and close infrared were used to obtain the vegetation index. For surface classification a LANDSAT-5 image with TM sensor was used, acquired on Nov 7, 2006, which was distributed with a correction level of 1G, meaning that it is radiometrically and geometrically corrected. However,

a post-registry was necessary by means of known control points, as suggested by the data distributor. The image is composed of 7 bands with spatial resolution of 30m from bands 1 to bands 5 and 7, and of 120m for band 6, which represents the thermal infrared frequency. It was purchased with UTM projection for the 11n north region, the ellipsoid and WGS84 datum (USGS, 2006).

Two vegetation indexes were calculated using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and the Ratio Vegetation Index (RVI) with the ASTER image, which has the largest spatial resolution red and infrared bands (15m in each band). The NDVI was estimated using the following arithmetic combination of bands:

$$NDVI = (IRC - R) / (IRC + R)$$

Where:

IRC is the close infrared band

R is the red band

The values of the resulting image provide a relative measure of the level of green present in the vegetation as a result of the spectral contrast between the two bands (in R, the chlorophyll reflects little radiation, and in NIR, the leaves reflect much radiation). The lower values and 0 correspond to the uncovered earth, and values close to 1 are given to surfaces saturated with green vegetation (i.e. uncovered land or senescent vegetation is present within the pixel) (Eastman, 2006 and Peña, 2007).

For RVI, the corresponding equation is:

$$RVI = R/IRC$$

Where:

IRC: close infrared band

R: red band

The values of the resulting image allow identifying zones with high and low vegetation density. The ratio of bands R and IRC produces values above 1 in zones without vegetation, since R will be high and IRC will be low, and values close to 0 in zones with vegetation, since R will be high and IRC will also be high.

The supervised classification of the LANDSAT image was done with the program INDRISI ANDES. The spectral signatures, the simple classification and generalization were obtained with the modules MAKESIG, SIGCOMP, MAXLIKE and GENERALIZATION. The resulting image shows the classification of pixels for the four obtained land use and vegetation covers. By means of the AREA module, we determined the square meters of area covered by land use and vegetation within the study area (Eastman, 2006).

Land use and vegetation cover loss or gain was compared to the same land use and vegetation cover data of 1973 and 1994 given by Espejel *et al.* (2000) and shown in Table 1. The scale of maps of all analyzed years was 1:75 000.

Native vegetation remnants: floristic and vegetation quality

We understand remnant quality to be included in our urban greening aim in two ways: 1) as flora composition, where the higher number of native plant species in a single sample reflects a better quality, and 2) as plant communities' structure where proportion of species associated is similar to the larger and original cover of native vegetation (Westman, 1983; Peinado *et al.*, 1995). To measure floristic and vegetation quality of remnants we used data gathered by students and teachers at the University campus in Ensenada, as suggested by Berkowitz *et al.*, (2003). Undergraduate and

graduate courses in ecology have been offered at the School of Sciences at the University of Baja California (UABC) and fieldwork has been carried out in all the distribution of Mediterranean type of vegetation (from Tijuana to El Rosario, Figure 1) and more intensively along the hills surrounding the city specially in one in front of the University campus. Therefore, during the last 18 years, floristic records (checklists) and a collection of vegetation samples (*relevés*) have been gathered (1989 to 2007), and partially reported in Espejel *et al.*, (2000). Checklists and samplings have been done along the whole distribution area of Mediterranean type of vegetation in Baja California, Mexico (Fig.1) including sand dunes and riparian vegetation, coastal sage scrub and chaparral.

As mentioned by PDUCPE-2030 (2009) the plant communities most affected by urban growth are the coastal sage scrub as well as sand dunes and riparian vegetation. Sand dunes are well appreciated by the community for their recreational attributes as sand and waves but not for the vegetation (Cervantes *et al.*, 2008). The riparian vegetation is closer to a traditional green area since it is the only vegetation of the ECUA with evergreen trees. However, the coastal sage scrub and chaparral are usually despised because people find the dense tangle of branches with no green leaves or flowers unattractive (Leyva *et al.* submitted).

Therefore, in this paper we decided to analyze the quality of coastal sage scrub and chaparral remnants which are the most dominant vegetation cover of the ECUA (55%) using vegetation samplings.

Vegetation samples were *relevés* that are areas of 10 x 10 square meters, and record the cover-abundance of species in a 1-9 scale according to Van der Maarel (1982). This is a sampling method used in coastal vegetation studies in Mexico (Moreno-Casasola and Espejel, 1986, Moreno-Casasola *et al.*, 1994; Leyva, *et al.* 2006). We selected 116 samples of 100 m² (or 1160. Km²) of coastal sage scrub and chaparral from the long term native vegetation

sampling (from 1991 to 2007) and performed a cluster analysis using the Bray-Curtis correlation index (PRIMER, 5.0) in order to analyze the composition and structure the vegetation remnants.

From the cluster analysis, we found that 49 samples were grouped in one cluster representing one single remnant that is close to the university campus and has been analyzed for didactic purposes since 1991. This remnant shows the potential floristic quality of one single sample or *releve* of 100 m² and of one single native vegetation remnant represented by 49 samples or 0.49 Km².

The floristic checklist includes life forms, enlist common name (there are almost no Spanish common names), main vegetation type and origin (native/ exotic) information (Appendix).

Results

Green-Brown areas (*green areas per inhabitant index*) and influence ratio

Fifty nine green areas (parks and gardens) were counted covering 60.76 Ha (Figure 2a), or 1.72 m² per inhabitant. This represents a deficit of 14.28 m² according with UN recommendations and of 7.28 m² according with WHO recommendations. Thus, the deficit of green areas in ECUA is very high: 83 to 90%.

In addition, of the total of green areas, only three have an influence radius of 1500 m² and they are located at a distance of approximately 4.5 km from each other within the city center (large circles in Fig. 2b). The green areas with an influence radius are 500 m² are scattered throughout the city, except for the northeastern and southeastern portions. In the north, green areas with influence radius of 250m² can be found, three in the city center and five in the southeastern portion. Thus, large parts of the city are located outside

the influence radius of parks, specially the northeast and southwest of the city (Figure 2b).

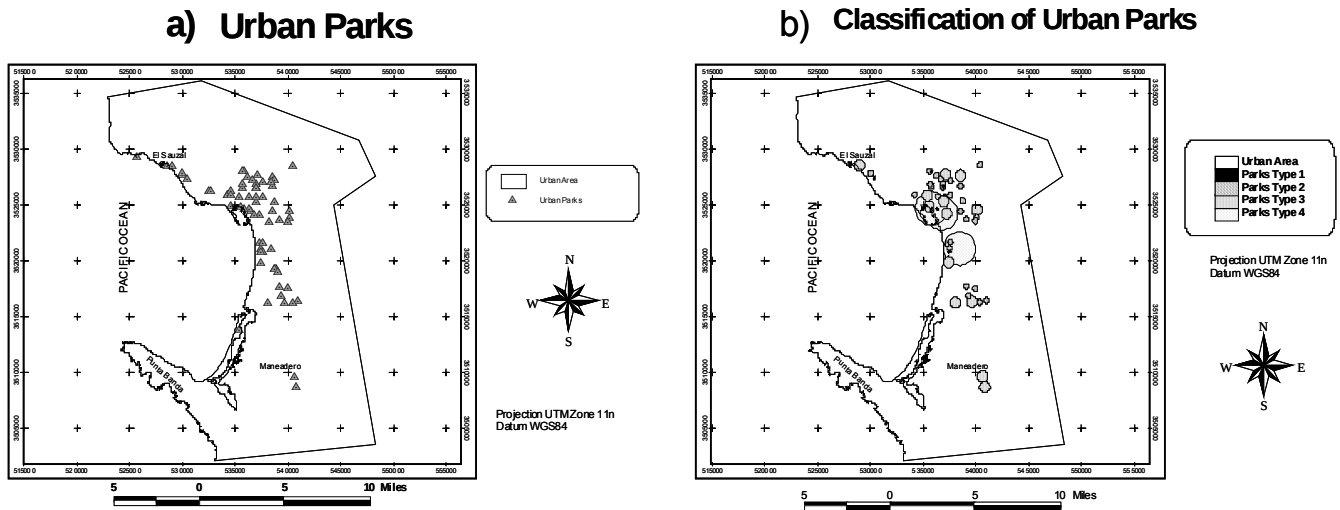


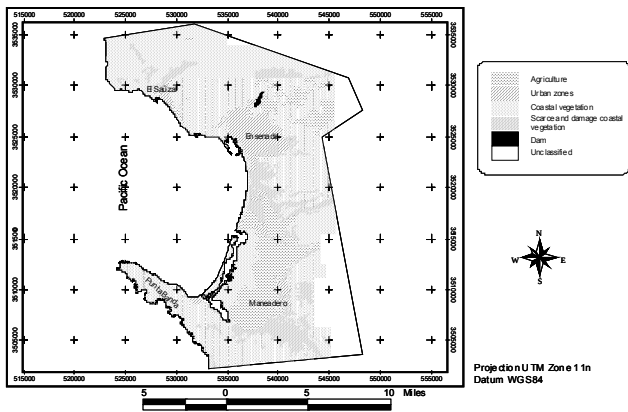
Figure 2. a) Urban parks counted as green areas in ECUA; b) classification of urban parks by influence area (Type 1: 100 m²; Type 2: 250 m²; Type 3: 500 m²; Type 4: 1500 m²). Modified from Espejel, et al., 2006)

Vegetation loss, rescuing remnants as green-brown areas

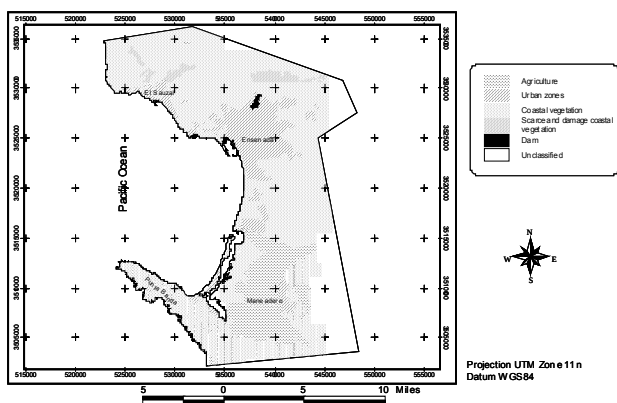
Figure 3 shows the land use and vegetation in the ECUA for the three studied periods. Despite the 9.89% loss, in 2007 natural vegetation still covered almost 60% of the ECUA area (Table 1). The 5.63% loss of suburban agriculture is mainly due to urban growth, which increased 9.5% in a period of 34 years. In terms of ecological value, the cover class named *scarce coastal vegetation*, increased 6.04% due to the loss of vegetation cover by pre-building practices (slash and burn) or by common fires in coastal sage scrub or chaparral vegetation. Our interest was focused on 19,355 Ha out of the 24,194.93 hectares and 44 remnants of coastal native vegetation that

the PDUCP-2030 (2009) recognize as areas with risk for landslides and other risks for constructing urban infrastructure.

a) 1973 Land uses and vegetation



b) 1993 Land uses and vegetation



c) 2007 Land uses and vegetation

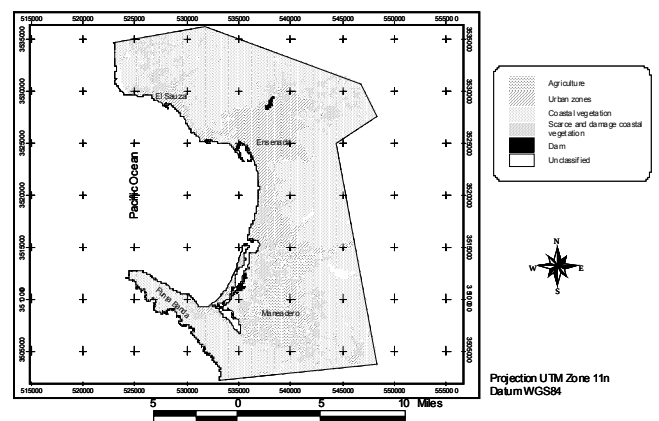


Figure 3. Land use change in ECUA in 34 years (a.1973; b.1993; c.2007).

Table 1. Loss or gain of land use and vegetation cover in ECUA according to the 41,964.49 Ha city area in 1973. Coastal vegetation includes coastal sage scrub, coastal chaparral, sand dunes and riparian vegetation.

Land use and vegetation types	UCUA area (Hectares)			2007 percentage of ECUA land use or vegetation	Percentage of loss or gain area between periods		
	1973	1993	2007		1973-1993	1993-2007	1973-2007
Coastal vegetation	28347.19	26803.15	24194.93	57.66	-3.68	-6.22	-9.89
Scarce and damaged coastal vegetation	4710.18	3790.23	7244.00	17.26	-2.19	8.23	6.04
Agriculture	6200.48	5674.38	3836.49	9.14	-1.25	-4.38	-5.63
Urban zones	2706.63	5696.71	6689.06	15.94	7.13	2.36	9.49

Flora quality of native vegetation remnants

We found that the compositional quality of ECUA coastal sage scrub and chaparral remnants is good or as good as in the whole distribution area of Baja California. Figure 4 shows the proportion of native and exotic plants in the remnants of the selected dominant vegetation types. For comparison purposes in this graphic it is shown the flora taken from ECUA checklists. Interestingly is to see that the proportion of natives/exotics is similar in one single sample of 0.49 Ha (86%/13%), in one single remnant of 1.16 Ha (89%/10%), in ECUA 41,964.49 Ha (81%/18%) and the whole distribution area of Mediterranean vegetation in Mexico (82%/17%).

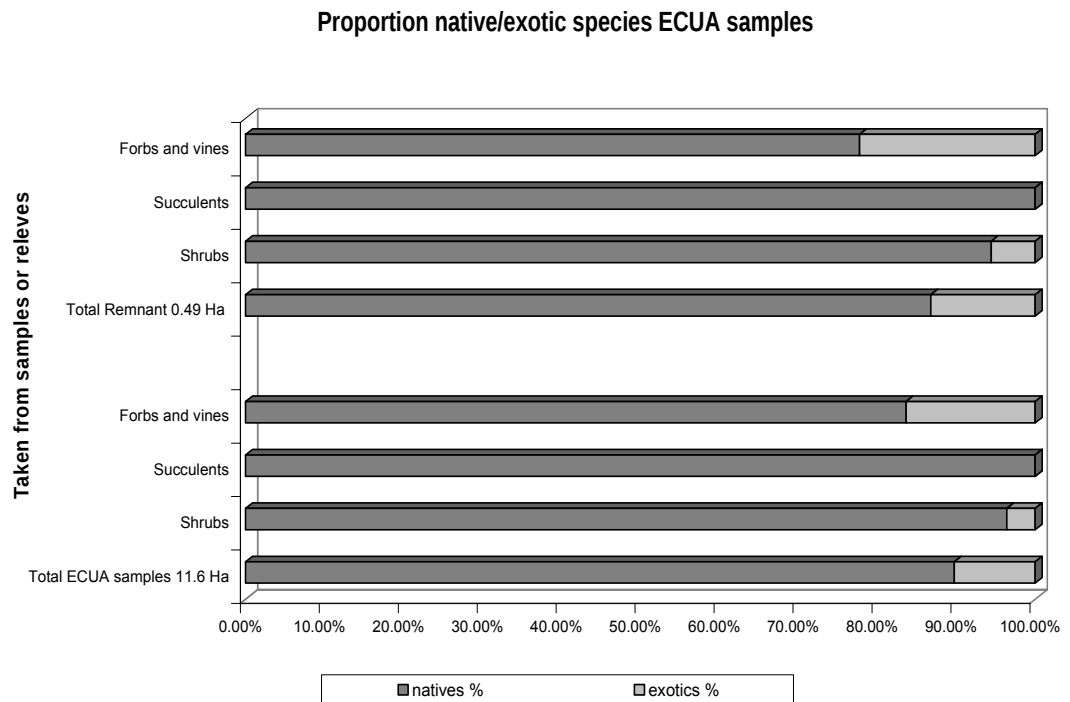
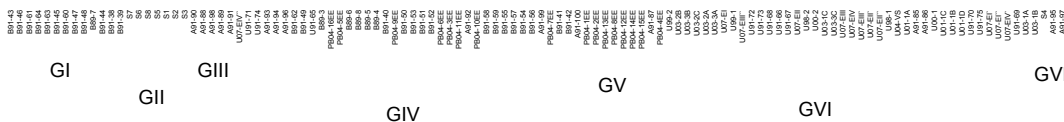


Figure 4. Proportion of native/exotic plant species of ECUA vegetation samples and checklists.

Mention should be made to the value of small pieces of vegetation, for example altogether the 116 sample cover ca 1.16 Ha, and we can find 27% of the total ECUA flora of coastal sage scrub and chaparral, 40% of the shrubs, 61% of the succulents and 21% of the forbs and vines.

Also interestingly is that, if just one remnant was to be saved as green-brown area, the 49 samples of the remnant in front of the University campus that cover 0.49 Ha have 16% ECUA coastal sage scrub and chaparral flora, 26% of the shrubs, 44% of the succulents and only 11% of the forbs and vines.



releves.

Communities structure a vegetation remnant quality measurement

The coastal sage scrub and chaparral remnants have good quality of plant communities. Seven groups were found from clustering 116 samples that show similar combinations to those reported in larger areas mentioned in literature from Baja California (Westman, 1983; Peinado *et al*, 1995). Figure 5 shows a dendrogram, which depicts the seven types of plant communities of coastal scrub and chaparral found in Ensenada. The first (from left to right) is a single group of species, dominant on the southwestern slope of the Punta Banda peninsula (Fig. 1) and is composed of 10 shrubs and succulents characteristic of the coastal sage scrub of Baja California (Westman, 1983).

(Appendix I. G1): *Agave shawii* Engelm ssp. *shawii*, *Haplopappus venetus* (H.B.K.) S.F. Blake ssp. *furfuraceus* (Greene) Hall, *Artemisia californica* Less., *Rhus integrifolia* (Nutt.) Benth. & Hook. var *integrifolia*, *Simmondsia chinensis* (Link.) C.K. Schneid. *Bergerocactus emoryi* (Engelm.) Britt. & Rose, *Dudleya attenuata* (S. Wats.) Moran ssp. *orcuttii* (Rose) Moran, *Mammillaria dioica* K. Brandegeei, *Dudleya lanceolata* (Nutt.)Britt. & Rose y *Opuntia littoralis* (Engelm.) Cockl.

The second group (Appendix I. GII) is an association of coastal sage scrub which has been damaged by, for example, fire or fragmentation when surrounded by buildings and roads. The dominant species are annual, such as *Selaginella bigelovii* Underw and *Selaginella cinerascens* A.A. Eat. or shrubs, such as *Erigonum fasciculatum* Benth. ssp. *fasciculatum*, *Salvia munzii* Epling, *Adolphia californica* S. Wats., *Artemisia californica* Less, and the native grass *Nassella pulchra* Hitch. This group is the most common and is found in small fragments within the city.

The third group is an association of coastal scrub found on the dryer slopes which face south, and is dominated by *Artemisia californica* Less., *Salvia munzii* Epling, *Aesculus parryi* A. Gray, and the cactus *Bergerocactus emoryi* (Engelm.) Britt. & Rose, which is the most common (Appendix I. GIII). This flora is located on a patch on the El Vigía hill (Fig. 1) which was relatively large in 1973, but by 1993 and 2007 had been reduced to only a small patch due to the growth of the city (Figs. 3 a, b, c).

A fourth group is composed by the association of coastal scrub dominated by *Euphorbia misera* Benth. (Appendix IV. GIV), which also contains other succulent species such as *Dudleya lanceolata* (Nutt.) Britt. & Rose, *Mammillaria dioica* K. Brandegeei y *Bergerocactus emoryi* (Engelm.) Britt. & Rose. Fragments of this association are exposed to the northeast and the largest surfaces are in Punta Banda, although very small patches can be

found in Ensenada, surrounded by other associations or by buildings (Fig. 1).

The fifth group is an association of coastal scrub (Appendix I. GV) unique and dominant at the cape of the Punta Banda peninsula. The main species are *Euphorbia misera* Benth y *Dudleya lanceolata* (Nutt.)Britt. & Rose, with the presence of *Simmondsia chinensis* (Link.)C.K. Schneid, *Agave shawii* Engelm ssp. *shawii*, *Eriogonum fasciculatum* Benth. ssp. *fasciculatum*, *Salvia munzii* Epling *Ambrosia chenopodifolia* (Benth.) Payne y *Artemisia californica* Less.

The sixth group is represented by the association of *Artemisia californica* Less. *Simmondsia chinensis* (Link.)C.K. Schneid. *Viguiera laciniata* A. Gray *Euphorbia misera* Benth. and *Eriogonum fasciculatum* Benth. ssp. *fasciculatum* (Annex I. GVI), which was the most common (Fig. 3a) species to be found on the northern hillsides of Ensenada. However, this area has now been occupied by a residential zone (Fig. 3c). The remnant just in front of the University (UABC) (GVI) shows most species of this kind. Last, the seventh group is an association that includes the most deteriorated patches dominated by the alien grass *Bromus madritensis* ssp. *rubens* L. and shrubs such as *Rhus integrifolia* (Nutt.) Benth. & Hook. var *integrifolia*, *Viguiera laciniata* A. Gray y *Selaginella cinerascens* A.A. Eat. This association corresponds to the category labeled as scarce vegetation, which has shown an increase in the last 34 years (Figs. 3 a, b, c).

The species shared by all mentioned groups (*Artemisia californica* Less., *Berberocactus emoryi* (Engelm.) Britt. & Rose, *Eriogonum fasciculatum* Bentham var. *fasciculatum*, *Euphorbia misera* Bentham, *Rhus integrifolia* (Nuttall) Bentham & Hook. var *integrifolia*) constitute the physiognomy of the coastal scrub.

Proposal

Native vegetation remnants need to be reevaluated and rescued (Leyva et al, 2006, Espejel et al., 2009) to be included in urban development, in order to preserve the quality of the landscape in arid and semiarid cities and to increase the green area per inhabitant required to be sustainable cities. Between 1973 and 2007 almost 10% of native vegetation has been lost within ECUA. Our proposal consists in rescuing 44 fragments of land of different sizes with the best vegetation quality, which in total cover 19,355 Ha within the city. In the 44 remnants the structure of native coastal vegetation (coastal sage scrub and chaparral) is maintained, as well as the proportion of native and exotic species. There are plants that are locally rare (mainly native annua; Appendix I) within the regional landscape, and can be found in the selected remnants as Fitzgerald (2003) and Pinheiro *et al.* (2006) mention for other cities.

This work proposes a shift in urban green areas development of arid cities from parks and gardens (water demanding green trees, flowers and palms of exotic species) to the rescue of remnants with native vegetation (no water demanding endemic and native species). This would restore and promote self-regenerating functions of natural arid ecosystems in urban ecosystems, as recommended by Murphy (1988) even for other non-dry environments.

As the deficit of green areas is high, the areas with native vegetation (brown areas) are the best complement to achieve the green area per inhabitant required for a sustainable city. These native vegetation remnants have influence radii of 1500 m² and form a green belt around the city's periphery, reaching the areas with no parks. In addition, smaller remnants with influence radius of 500 m² (e.g. site UABC) are also present, although they cannot be shown due to the map's scale.

The green areas with an influence radius of 250 m² and 500 m² are scattered throughout the city, but large parts of the city are located outside

the influence radius of parks, specially the northeast and southwest of the city. The proposed remnants cover these areas where green (brown-gray) spaces are needed.

As documented by authors of temperate climates (Murphy 1988, Chiesura 2003, Reháčková & Pauditšová 2004), the natural and social benefits of urban green areas are important and need to be promoted in arid landscaped cities. As shown in the present study, native vegetation remnants could be incorporated as parks and considered as natural areas for local urban recreation in Ensenada. In fact, using these remnants for greening-browning Ensenada would reduce the deficit of green areas per inhabitant by 35 times, at considerably reduced water and maintenance costs (Espejel, et al., 2009).

Moreover, if this area is maintained as green-brown area, probably in the future (2030), if the population growth is as actual there would be no deficit of green (brown-gray) area in ECUA (Espejel, et al., 2009).

If areas are declared as green-brown areas, Ensenada could be used as an example for other similar cities, since the deficit of green areas per inhabitant is a common problem in Latin American cities (Ojeda-Revah & Alvarez 2000; PNUMA 2003; Gámez, 2005).

Moreover, as Reháčková, & Pauditšová (2004) mention for temperate-climate cities, in Ensenada, remnants of its semiarid ecosystem could be incorporated as small parks close to densely populated areas and the areas of natural succession could be incorporated as a green belt surrounding the city. Considering this larger area (Fig. 6), due to the absence of human influence, a functionality value would be added: positive impact on microclimate, noise abatement, dust particle elimination, recreation and other ecological functions, as observed in Bratislava or Sweden (Skärbäck, 2007).

Potential areas for municipal protective natural area system

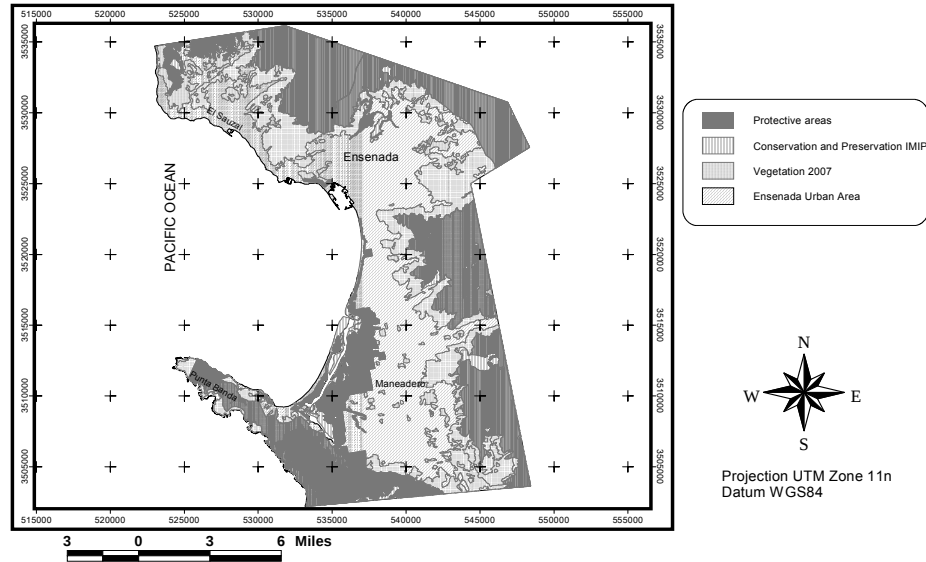


Figure 6. Proposal: potential areas for urban native parks (brown-gray areas) to increase green area per inhabitant in ECUA

Although the present study did not include an animal count, however, insects, bats, mice and birds were continually observed while sampling. Hostetler and McIntyre (2001) suggest that urban development can be designed to promote the conservation of bees. Specifically, preservation of desert and use of xeric landscaping rather than mesicscaping may help to preserve this ecologically and economically vital group of organisms. Thus, the conservation of highly threatened endemic vegetation can be pursued and accomplished. Remnants such as the one located close to the University can also provide important information about appropriate conservation techniques and management strategies (Turner, 1996) and be used to teach the importance of preserving small urban and suburban coastal vegetation remnants.

Furthermore, if rescued, these native vegetation remnants will offer a closer contact with the natural arid habitats and contribute to the scenic beauty of

Ensenada. Open native areas could be used for leisure, for exercising, and for other activities such as environmental education.

The preservation of these areas is extremely necessary for the conservation of native vegetation. Fortunately, part of our proposal was used in the 2007 urban center plan for Ensenada (PDUCPE-2030, 2009) and considers some areas as not suitable for urban development because of risk (landslides, slopes) and named them “sub-centers of environmental services” giving them a protective function in case of structural changes produced by extreme environmental incidents, such as flooding or landslides. Still, remnants have to be legally declared as such and authorities and citizens have to be convinced that brown landscapes could be as beautiful and as useful as green ones.

Acknowledgements

We are grateful to our undergraduate and graduate students who collected data, counted green areas and continually enrich us with their ideas. Sula Van der Plank reviewed the floristic checklist. Moisés Santos reviewed the last version of this paper and Isabel Perez Montfort translated and corrected this manuscript.

Appendix 1. List of main species vegetation type and common names

References

- Balling, J.D. & J.H. Falk (1982). Development of visual preferences for natural environments. *Environm Behav.* 14(1):5-28.
- Berkowitz, R. A., Nilon H. C. & Hollweg, S.K. (2003). *Understanding Urban Ecosystems. A New Frontier for Science and Education.* Springer. 523 Pp.

- Bowman, T, J. Thompson & J. Colletti. (2009). Valuation of open space and conservation features in residential subdivisions. *Journal of Environmental Management* 90:321-330.
- Bryant M. M. (2006). Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales *Landscape and Urban Planning* 76 (1-4): 23-44.
- Cervantes, O., I. Espejel, E. Arellano & S. Delhumeau, (2008). Users' Perception as a Tool to Improve Urban Beach Planning and Management. *Environmental Management*, 42 (2): 249-264
- Chiesura, Anna (2003). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68: 129-138.
- Daesslé, L.W., Camacho, V.F., Mendoza-Espinosa, L.G., Carriquiry, J.D., Macias, V.A., Castro, P.G. (2005) Geochemical evolution of groundwater in the Maneadero coastal aquifer during a dry year in Baja California, México. *Hydrogeology Journal*.
- Dallman R. P. (1998). *Plant Life in the World's Mediterranean Climates. California, Chile, South Africa, Australia, and the Mediterranean Basin*. University of California Press. 255 pp.
- Delgadillo, R. J. (1998). *Florística y ecología del Norte de Baja California*. Universidad Autónoma de Baja California. UABC, México. 339
- Eastman R. (2006). *Idrisi Andes guide to GIS and image processing*. Worcester, USA. Clark University. 328 p.
- Espejel, I., G. Aramburo, C. Leyva, Y. Cruz, L.C. Bravo & J. D. Flores. (2000). Selección de Fragmentos de Comunidades de Matorral Rosétófilo Costero para su Conservación en Baja California. Technical Report. Proyecto Fondo Mexicano para la Conservación de

la Naturaleza. Publication on line <http://manejo.ens.uabc.mx/Pagina-Matorral/matorral/index.htm>

- Espejel, I., G. Aramburo, C. Leyva, Y. Cruz, L.C. Bravo & J. D. Flores. (2001). Coastal management in the Mediterranean type of vegetation in Baja California Mexico. Medcoast. In: Ozhan E (ed). Proceedings of the Fifth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment. 143-152 pp
- Espejel, I. B. Ahumada, Y. Cruz & A. Heredia. (2004). Coastal vegetation as indicators for conservation. In: Martínez M, Psuty N & Lubke R (eds). Coastal Sand Dunes: Ecology and Restoration. Springer.-Verlag. Berlin Heidelberg. (171): 297-318pp.
- Espejel I., C. Leyva, Y. Aguilar, A. Blanco, B. Cabrera, G. Camacho, P. Castillo, J. Espinosa, Y. Garrido, I. Hernández, L. Iñiguez, F. López, R. Méndez y C. Waller (2006). Alternativas de Manejo para las Áreas Verdes de la ciudad de Ensenada (AVENS). Final Technical report IMIP MEZA, Facultad de Ciencias, UABC, Ensenada, B.C. Mexico
- Espejel I, V. Anaya, F. Ayala, A. Huaico, A. Mieles, A.M. Ortega, A. Puma, E. Ruiz, A. Vázquez. Angel Cruz I, Balderas López S., Cervantes Reyes R. A., De la Rosa Domínguez Y., Díaz García D. A. Escobedo de la Torre J. M., Navarro Chaparro S. K., Palma Aviña O., Ramírez Chávez E. J., Ramírez Valdez C. J., Reyes Barrera D.M., Sánchez Gastélum C. R., Vázquez Moreno L. and Vázquez González L.B. (2009). Propuesta de Áreas Naturales Urbanas en el Centro de Población Ensenada (ANUENS). Final Technical report. IMIP. Ensenada, BC. Mexico.
- Fitzgerald F. (2003) Design Plant and Animal Communities in Urban Green Spaces, Center for American Urban Landscape, Design Brief, Number 5/ September2003.

http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/db5.pdf

Johnson Y. C and W. C. Zippere. (2007). Culture, place and urban growth in the U.S. South. *Urban Ecosystems*. 10(4):459-474.

Gámez B. V. (2005). Sobre sistemas, tipologías y estándares de áreas verdes en el planeamiento urbano. *Revista Electrónica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje Volumen II N°6*. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.

González, L. (2006). Instrumentos de educación ambiental para apoyar las acciones de conservación del matorral rosetófilo costero. Master Thesis. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México. 72 pp.

Johnson A.F. (1977). A survey of the strand and dune vegetation along the Pacific and southern gulf coasts of Baja California, Mexico. *Journal of Biogeography* 7, 83-99

Leyva, C., I. Espejel, A. Escofet and S. H. Bullock. (2006). Coastal landscape fragmentation by tourism development: impacts and conservation alternatives. *Natural Areas Journal*. 26(2):117-125'

Leyva C, I. Espejel, B. Ahumada, L. González (2006) Componente social de las Áreas Naturales de atención Municipal. Final Technical report. UABC, Science Faculty.

Leyva, C., A. Pombo, M. A. Sánchez & L. González (submitted) Percepción Social de los Remanentes de Vegetación Nativa en una ciudad en crecimiento: el caso de Ensenada Baja California, México. *Revista Estudios Fronterizos*, Universidad Autónoma de Baja California.

- Li Weifeng, Ouyang Zhiyun, Meng Xuesong and Wang Xiaoke. (2006). Plant species composition in relation to green cover configuration and function of urban parks in Beijing, China. *Ecological research*. Springer Japan. 21(2): 221-237.
- Hostetler E N. and M. E. McIntyre (2001). Effects of urban land use on pollinator (Hymenoptera: Apoidea) communities in a desert metropolis. *Basic and Applied Ecology* 2(3): 209-218.
- Mati Kahru. (2007). Exercises using ASTER L1B data. (Publication on line). http://www.wimsoft.com/Exercises_ASTER.pdf.
- Martínez R, C. Leyva, A. Guevara, S. González & L. Martínez (2006). Áreas Naturales de atención Municipal. Final Technical report. FOMIX-CONACYT. Baja California, México
- McConnachie M.M., C.M. Shackleton & G.K. McGregor. (2008). The extent of public green space and alien plant species in 10 small towns of the Sub-Tropical Thicket Biome, South Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*. 7:1-13.
- Moreno-Casasola, P. & Espejel, I. (1986). Clasificación an ordination of coastal sand dune vegetation along the Gulf and Caribbean Sea of México. *Vegetatio* 66: 147-182.
- Moreno-Casasola P., I. Espejel, S. Castillo, G. Castillo-Campos, R. Duran, J.J. Pérez Navarro, J.L. León de la Luz, I. Olmsted y J. Trejo Torres. (1998). Flora de los ambientes arenosos y rocosos de las costas de México. En: Halffter G. (Ed.) *Diversidad Biológica de Iberoamérica Vol. II. Acta Zoológica Mexicana, nueva serie. Volumen especial*. CYTED Programa Iberoamérica de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. INECOL AC. Xalapa 177-264pp.

- Murphy , D.D. (1988). Challenges to biological diversity in urban areas. In: Wilson E.O. (ed.). Biodiversity. National Academy Press, Washington, pp.71-76.
- NASA. (2004). ASTER Instrument Characteristics. (Publication on line). <http://asterweb.jpl.nasa.gov/characteristics.asp>. (Consulta el 15-06-2008)
- Ojeda-Revah L. y G. Álvarez, (2000). La reforestación de Tijuana, Baja California como un mecanismo de reducción de riesgos. Revista Estudios Fronterizos. 1(2):9-32
- Oberbauer, T. A. (1991). Vegetation of Northwestern Baja California. Fremontia. 20:2. 3-10.
- Pase, C.P. y D.E, Brown. (1982). Californian coastal scrub. En: D.E., Brown (ed.). Biotic communities of the southwest of United States and Mexico. Desert Plants, 4: 86-89 pp.
- Peña A. M. A. (2007). Correcciones de una imagen satelital ASTER para estimar parámetros vegetacionales en la cuenca del río Mirta, Aisén. Bosque 28(2): 162-172.
- Peinado, M., F. Alcaraz., J. L. Aguirre and J. Delgadillo. (1995). Major plant communities of warm North American deserts. Journal of Vegetation Science. 6: 79- 94.30.
- Pinheiro Marcelo H.O., Luiz C. De Almeida Neto & Reinaldo Monteiro. (2006). Urban areas and isolated remnants of natural habitats: an action proposal for botanical gardens. Biodiversity and Conservation 15:2747–2764
- PDUCPE-2030, Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030 (2009). Instituto Municipal de Investigación y Planeación de

Ensenada-Ayuntamiento de Ensenada. Periódico Oficial del Estado de Baja California, 13 de marzo. Mexicali, Baja California, México. 134 pp.

PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2003). Geo América Latina y el Caribe. Perspectivas del Medio Ambiente 2003. Costa Rica. 281p

<http://www.ambiental.net/biblioteca/pnuma/Geo03PresentaIntroduccion.pdf>

Reháčková, Tamara & Eva Paudītšová (2004). Evaluation of Green Urban Spaces in Bratislava. Boreal Environment Research, Helsinki. 9:469-477.

Skärbäck, E. (2007). Urban forests as compensation measure for infrastructure development. Urban Forestry and Urban Greening. 6:279-285.

Sorensen M., V. Barzetti, K. Keipi and J. Williams (1998) Good Practices for Urban Greening. ENV-109. Washington, D.C. 86 pp

Turner I.M & Corlett R.T. (1996). The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest. Trends Ecol. Evol. 11 330-333.

U.S. Geological Survey (USGS). (2006). Landsat Thematic Mapper (TM) - USGS EROS, Sioux Falls, SD. (Publication on line). <http://eros.usgs.gov/products/satellite/tm.html#description>

Van der Maarel E. (1982) Ecología de la vegetación de dunas costeras: uso de métodos multivariados. Biótica 7(4): 527-532.

Westman, W.E. (1983). Xeric Mediterranean-type shrubland associations of Alta and Baja California and the community/continuum debate. *Vegetatio*. 52:3-19

Capítulo III. Leyva, C.; A. Pombo; M. A. Sánchez-Vázquez y L. González (en revisión). Percepción Social de los Remanentes de Vegetación Nativa en una ciudad en crecimiento: el caso de Ensenada Baja California, México. Revista de Estudios Fronterizos

Percepción Social de los Remanentes de Vegetación Nativa en una ciudad en crecimiento: el caso de Ensenada Baja California, México

Claudia Leyva¹, Alberto Pombo², María Alejandra Sanchez³ y Lizz González⁴

1 Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Carretera Tijuana-Ensenada Km. 103. Ensenada Baja California, México, C.P. 22860 (cleyva@uabc.mx)

2 Departamento de Medio Ambiente, COLEF Carr. Tijuana-Ensenada Km. 18.5 San Antonio del Mar, Tijuana, B. C., México, C. P. 22560

3 Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales. Universidad Autónoma de Baja California. Campus Valle Dorado. Ensenada Baja California, México, C.P.

4 Pronatura Noroeste, Calle 10 y Moctezuma, Col. Centro, Ensenada, B. C., México, C.P. 22800

Resumen

La vegetación cumple importantes funciones ambientales en una ciudad, proporciona lugares de encuentro, protege la infraestructura urbana, previene erosión y deslave de laderas. En este trabajo se explora la percepción de la población de Ensenada con respecto a la vegetación nativa dentro de la ciudad. Se diseñó una encuesta para construir un índice de percepción con elementos de conocimiento, actitud e interés. Además se aplicó un listado libre con imágenes. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los índices generados y estos se correlacionaron de manera diferencial a las variables de cada zona. La forma de apropiación del conocimiento depende del entorno inmediato, así los habitantes de la zona rural mostraron un índice mayor en las encuestas. Existe conocimiento y reconocimiento de la vegetación nativa, pero sobre todo de sus especies. La mayoría reconoce lo nativo y su función en términos de uso. En contraste en el imaginario de un área recreativa los elementos dominantes fueron árboles-pasto-flores que son característicos de los jardines europeos, pero no de los elementos de la vegetación nativa.

Palabras Clave: *Percepción Social, Vegetación nativa en centros urbanos, Remanentes de vegetación mediterránea, México*

Abstract

Natural vegetation performs important environmental functions in a city; 1) it provides meeting and recreational places for the people; 2) it protects urban infrastructure by preventing hillside erosion and mudslides; 3) it improves overall quality of life by absorbing some of the dust and noise of city streets. This paper examines the perceptions of the people of Ensenada, Baja California, on the remnants of native vegetation found within the city. The primary goal of the research is to determine the expectations for the utilization of these remnant areas for recreation and conservation. To achieve these goals our group designed a survey to construct a perception index of knowledge elements, attitude and interest on these areas of native vegetation. Our research group also designed a free list with pictures to accompany the survey. The results of the surveys showed significant differences between the generated indexes. There is considerable knowledge and recognition on the different species of native vegetation, and their utilization as food, or traditional medicine. In contrast, the collective expectation of a recreational area is a traditional European park with shade trees, grassy lawns and flower beds.

Key words: Social perception, native vegetation in urban areas, remnants of Mediterranean vegetation, Mexico

Índice del Capítulo III

1. Introducción.....	2
1.1. Las áreas verdes en las ciudades	2
1.2. Percepción define acción.....	4
1.3. Ensenada una ciudad en crecimiento	6
2. ¿Cómo determinar la percepción?	8
2.1. Conocimiento actual sobre la vegetación costera por los habitantes de Ensenada	9
2. 2. Exploración de percepción por listado libre e imagen.....	11
3. Conocimiento de la vegetación nativa en CPE.....	13
4. Discusión y conclusiones	20
Bibliografía	23

Lista de figuras:

Figura 1. Centro de Población Ensenada, Baja California

Figura 2. Escala gráfica para definir intervalos del índice de conocimiento

Figura 3. Índice de conocimiento en el CPE

Figura 4. Índice de conocimiento por zonas CPE (1. Ensenada, 2. Maneadero, 3. Punta Banda)

Figura 5. Mapa que muestra los remanentes de vegetación asociados a cada una de las zonas dentro del CPE

Figura 6. Actitud e interés en la vegetación en el CPE: a) Función de la vegetación; b) Suficiencia de áreas recreativas

Figura 7. Percepción de la vegetación del CPE interpretada por listado libre: a) categorizada por conocimiento (correcto=positivo, incorrecto=negativo); b) categorizada por actitud (adjetivos positivos y negativos)

Figura 8. Esquema de telaraña que muestra el imaginario de un área verde natural ideal (construido a partir de los dibujos)

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Resultados de la correlación realizada entre el índice y las diferentes variables (* Correlación significativa < 0.05, SPS ver 10.0)

1. Introducción

En el noroeste de Baja California el desarrollo urbano, industrial y turístico ha causado la pérdida acelerada de espacios naturales con vegetación casi endémica asociada al clima mediterráneo de la región. Esta situación ha puesto en riesgo a la vegetación costera, uno de los patrimonios más importantes de México, en términos de biodiversidad. Además se han puesto en peligro actividades de alto valor histórico-cultural como la pesca y la agricultura, por lo que se ha dejado a la zona en una indefinición sobre su vocación de uso de suelo y vulnerable a los fenómenos naturales como la erosión costera y las inundaciones. Como se observa en el paisaje del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada y sus áreas de influencia tierra adentro, donde se ha creando un mosaico de actividades incompatibles (Espejel *et al.*, 2001).

Este trabajo tiene como objetivo explorar la percepción de la población de Ensenada con respecto a la vegetación nativa dentro de la ciudad, para definir sus expectativas sobre el uso como espacios recreativos y de conservación.

1.1. Las áreas verdes en las ciudades

Tener un área mínima de parques y jardines por zona urbana desarrollada es un requerimiento básico que debe buscarse en toda ciudad. Los parques que semejan ecosistemas naturales con vegetación nativa han resultado ser de gran importancia para los habitantes de una ciudad. Cuando se han promovido en ciudades de otros países (Bogotá, Barcelona, Vancouver, Seattle, Helsinki) los beneficios obtenidos que se citan incluyen componentes físicos, sociales, emocionales e intelectuales (Torres-Catril, 2006; Berkowitz, Nilon & Hollweg, 2003). Desde el punto de vista de recreación y esparcimiento, así como desde la educación para la apreciación del entorno natural y nativo, el establecimiento de áreas verdes con vegetación nativa ha sido ampliamente discutido en los planes municipales actuales, como una necesidad básica para el sano desarrollo de las poblaciones urbanas de un país. Además la relación del área verde con respecto al área edificada, actualmente es un indicador clave para medir la sustentabilidad de una ciudad (COPLADEM, 2006).

Las *áreas verdes* están constituidas por todos aquellos parques, jardines y áreas con remanentes vegetación nativa que forman parte de una ciudad. Actualmente, estos juegan un papel relevante, ya que han pasado de ser elementos secundarios del paisaje urbano con fines solamente estéticos y recreativos, para convertirse en áreas de gran importancia debido a que proporcionan beneficios de índole social y ambiental porque ayudan a mejorar la calidad de vida de los residentes de la ciudad, al fomentar su salud física y mental, así como al proporcionar una mejor calidad del aire (Sorensen et al., 1998).

En términos de equipamiento urbano, es posible diferenciar claramente dos tipos de espacios para la recreación que comúnmente son denominados áreas verdes: los *parques y jardines* y las *áreas naturales*. Los primeros son sitios destinados a uso recreativo dentro de la zona urbana, en donde se recomienda que se utilicen especies nativas seleccionadas de zonas arboladas, para que se utilice menor cantidad de agua en su mantenimiento. Por otro lado, las áreas naturales en zonas áridas son aquellos paisajes con vegetación nativa que requieren un mínimo de mantenimiento, en particular no necesitan agua pues están adaptadas a vivir en las condiciones semiáridas de la región donde habitan, lo que implica una reducción en los gastos municipales para su mantenimiento (Morphy, 1988). Asimismo representan una oportunidad para ofertar servicios de recreación pasiva y educación como el ecoturismo, a través de senderos interpretativos, parques temáticos o museos de sitio (Benayas et al., 1999).

Las áreas naturales con remanentes de vegetación nativa son espacios abiertos de grandes dimensiones cuyo fin es el esparcimiento y recreación, además de que cumplen con una función vital como pulmones de la ciudad. Estos paisajes ecológicos que conservan los elementos (especies animales y vegetales nativas) y sus funciones naturales, como: cañones, laderas, lomas, playas, esteros y marismas, son los que deben promoverse en ciudades con escasa precipitación y presupuesto municipal. Estos sitios con vegetación nativa constituyen también el hábitat para una importante cantidad de especies animales silvestres: como

aves migratorias, mamíferos y reptiles. Además, cuentan con amplia diversidad de organismos vegetales, algunos de los cuales son endémicos de la región (Fitzgerald, 2003). En zonas áridas arbustos xerófilos y suculentas (Ojeda-Revah y Álvarez, 2000; Espejel *et al.* 2001).

Reháčková y Paudišová (2004) evaluaron el valor funcional de diferentes tipos de áreas verdes en relación con el impacto positivo sobre el microclima, el control del ruido, la captura de polvo, la recreación y otras funciones ecológicas en Bratislava, República de Eslovenia, y encontraron que las áreas naturales con remanentes de ecosistemas naturales tenían los valores más altos.

Por otra parte, el efecto psicológico, emocional y relajante que producen, han sido los argumentos más usados por los grupos que persiguen crear más parques; establecer un área mínima de parques y jardines por zona urbana desarrollada, es un requerimiento básico que debe buscarse en toda ciudad. Se piensa que el incorporar un mayor número de áreas de bajo mantenimiento, permitirá que la proporción "verde" de las ciudades aumente considerablemente (Ojeda-Revah y Álvarez, 2000).

1.2. Percepción define acción

Un número cada vez mayor de habitantes de nuestro planeta, entidades y gobiernos, se preocupan en mayor o menor grado por los problemas generados por la explotación irracional de los recursos naturales, lo que ha motivado el compromiso para establecer parámetros que nos permitan mantener una vigilancia permanente sobre los efectos de nuestras actividades sobre el ambiente, de modo que se puedan alcanzar las metas del denominado desarrollo sustentable.

La percepción social es la forma en que manifestamos la realidad a través de la estructura de la personalidad, la cual es el resultado de interacciones entre el ser humano y su medio social. Con la percepción se tocan simultáneamente el problema del conocimiento, del pensamiento y de la conciencia (Albéales-Albornoz, 2005). Además de que el ambiente no es únicamente un espacio

neutro y tiene una verdadera función, ya que es parte integrante del comportamiento humano (Navarro, 2004).

En el contexto de la denominada Geografía de la Percepción se considera que el proceso perceptivo es inminentemente subjetivo y cada individuo, de acuerdo a sus propias pautas, "filtra" la realidad conforme a sus condiciones culturales, económicas y fisiológicas. Así, el espacio no es valorado desde una perspectiva objetiva sino en función de su valor subjetivo personal e individualmente, los significados y valoraciones del espacio para comprender los sentimientos de pertenencia o de rechazo respecto a un lugar son alterados por el elemento social (Espinoza-Nanjari, 1992; Millán, 2004). Bajo este enfoque, el análisis del espacio se traslada del concepto abstracto de los métodos cuantitativos, al ámbito de la existencia real y de la experiencia vivida de un lugar (Baxendale, 2000).

El término percepción tiene un significado bastante amplio que incluye la percepción, propiamente, y también el sentimiento de pertenencia, que es la valorización del espacio como resultado de la asignación de valores del mismo (Baxendale, 2000; Millán, 2004). Por lo tanto determinar la percepción social e investigar para conocer lo que los seres humanos saben, piensan y sienten sobre temas ambientales, así como cuáles son sus preocupaciones es fundamental para establecer programas de manejo de ecosistemas y de gestión ambiental. Conocer la percepción social también es importante para proponer políticas públicas que fomenten la participación social informada y explorar las perspectivas de los distintos actores involucrados en los problemas ambientales sobre sus posibles soluciones (Castillo, 2003).

En este sentido analizar la percepción social sobre los remanentes de vegetación natural, en términos de sus características y funciones resulta de utilidad para promover la conservación de áreas con vegetación nativa como alternativa para reducir el déficit de áreas verdes en las zonas urbanas y establecer programas de Comunicación y Educación Ambiental (EA) (Benayas y Marcén, 1995).

1.3. Ensenada una ciudad en crecimiento

De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030 (PDUCPE, 2009), la ciudad y Centro de Población Ensenada (CPE) comprende una superficie aproximada de 47,000 ha, localizada sobre la costa noroeste de la península de Baja California. Limita al norte con la Mesa de San Miguel, al sur con Cabo Banda en Punta Banda, oeste con la Bahía de Todos Santos y al poniente esta circundada por una cadena de lomeríos con alturas mayores de 500 m. En esta extensión de planicies costeras y aluviales, que crece hacia los terrenos accidentados del noreste, se incluye el área urbana y puerto de Ensenada, los poblados de El Sauzal, Maneadero y áreas urbanas de Punta Banda (Fig. 1).

Área de Estudio

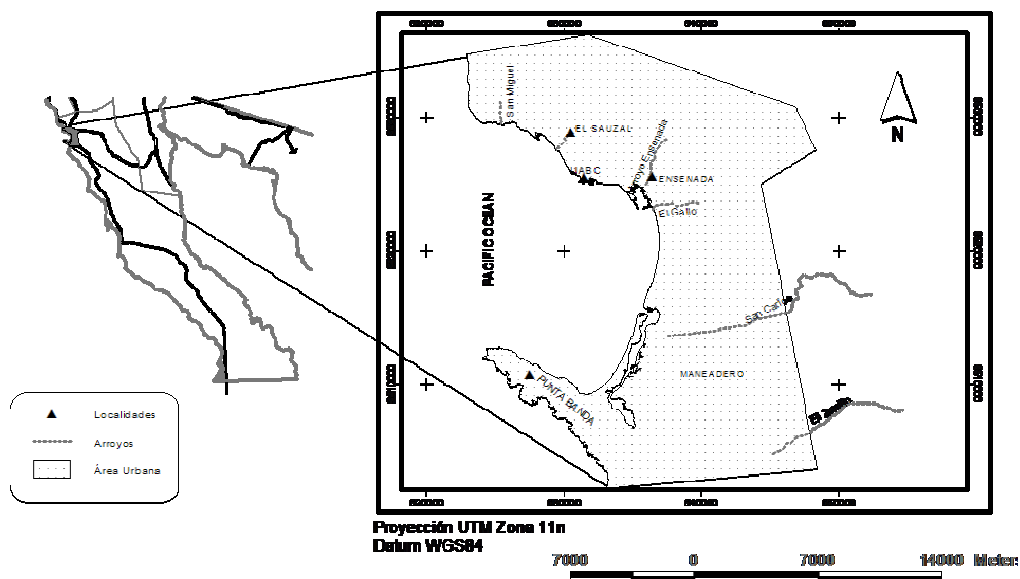


Figura 1. Centro de Población Ensenada, Baja California

La ciudad de Ensenada se encuentra dentro de la región ecológica Mediterránea que se localiza desde San Francisco, California hasta El Rosario en Baja California, y su flora deriva principalmente de la Provincia Florística Californiana (Oberbauer, 1991). Esta provincia se caracteriza por presentar comunidades de matorral costero, chaparral y algunos bosques mésicos en las sierras más altas y cañones (Delgadillo, 1992; Pase y Brown, 1982).

En Ensenada se pueden encontrar representados casi todos los tipos de vegetación nativa del noroeste de Baja California. La vegetación predominante es el matorral costero y el chaparral, pero también existe vegetación de dunas, marismas, riparia y remanentes de bosques de coníferas (Espejel et al., 2001). En la mancha urbana se encuentran fragmentos de vegetación natural, pero principalmente baldíos con vegetación exótica o introducida. Las comunidades vegetales más afectadas por el crecimiento urbano son el matorral costero, la vegetación de dunas y la riparia (PDUCPE, 2009).

Desde el punto de vista histórico, Ensenada es la ciudad más antigua del estado de Baja California, en su etapa inicial de crecimiento y desarrollo se caracterizó por seguir un trazo regular, pero en los últimos años éste ha sido anárquico y desordenado, lo que ha generado problemas ambientales, donde destaca el déficit de áreas verdes reconocidas, organizadas y con un futuro certero (Espejel et al., 2006; Leyva et al., 2006).

La expansión de la mancha urbana hacia sitios con vegetación natural ha producido la fragmentación y destrucción de hábitat. Tal es el caso de las comunidades vegetales de matorral costero, chaparral costero y del ecosistema ripario (único lugar donde se presentan árboles de forma natural). Este tipo de vegetación es de gran importancia biológica y ecológica por su endemismo y singularidad, y no ha sido valorada como una oportunidad para un novedoso desarrollo urbano, sino al contrario, se ha visto como limitante para el establecimiento de fraccionamientos y proyectos industriales (Espejel et al., 2001).

Todo esto ocurre no obstante que esta vegetación proporciona una serie de funciones y servicios ambientales como retención de suelos, captura de carbono, control de erosión, estabilidad de cantiles, y hábitat para especies de flora y fauna, dando además oportunidad a los ciudadanos de utilizar los remanentes de vegetación como áreas verdes (Torres-Catril, 2006; Gómez-Baggethun y Groot , 2007).

El establecimiento de áreas verdes y áreas naturales con vegetación nativa se ha discutido ampliamente en los planes municipales actuales, como una necesidad básica para el sano desarrollo de las poblaciones urbanas. En el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Ensenada y en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCPE-2030, 2009) se pone de manifiesto que el déficit de áreas verdes es del orden del 81%, lo que significa que no existe equipamiento en parques y zonas ecológicas protegidas.

Espejel *et al.* (2006) encuentran que tan solo existen 60.76 Ha de áreas verdes y recreativas en 57 sitios localizados dentro del Centro de Población Ensenada (CPE). Esto es 1.7 m² de área verde por habitante, dado que de acuerdo al conteo poblacional INEGI 2005 la población en el CPE era de 352,198 habitantes y que idealmente convendría tener de 317 Ha de áreas verdes si se atiende el índice recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 9 m² por habitante.

Dicho déficit podría reducirse y hasta eliminarse si se integran las áreas con vegetación nativa y los espacios naturales como áreas verdes. Para ello es necesario conocer la percepción que los habitantes del CPE tienen sobre estos espacios naturales, rescatar los espacios abiertos y estabilizar su estructura, así como reducir la presión sobre ellos y mejorar su calidad como entorno y espacio natural.

2. ¿Cómo determinar la percepción?

Con la finalidad de conocer la percepción de los habitantes de la ciudad de Ensenada hacia la vegetación nativa y sus intereses relacionados con la conservación como áreas verdes naturales se requirió de un enfoque interdisciplinario, con una visión sistémica que permitiera evaluar cómo los ciudadanos perciben su espacio, cómo es su sentido de pertenencia a un lugar y a sus elementos naturales, para poder determinar y evaluar la identidad cultural y espacial relacionada con la vegetación natural (Westman, 1985; Baxendale, 2000; Navarro, 2004).

El marco metodológico que se aplicó en este trabajo fue la investigación cualitativa que permite explorar las perspectivas de los distintos actores involucrados en los problemas ambientales y las posibles soluciones. A través de estos métodos, los problemas son definidos por la comunidad, quienes toman parte en la construcción de soluciones, cuando reconocen sus habilidades y recursos, lo que favorece la participación organizada y comprometida de los actores (Alcocer, 1998; Rodríguez-Gómez *et al.* 1999).

La investigación cualitativa destaca porque puede ser aplicada desde varios enfoques, en este caso se utilizó un enfoque interpretativo y naturalista hacia el objeto de estudio (Denzin y Lincoln, 1994), para comprender e interpretar la realidad a través de los significados, percepciones, intenciones y acciones que las personas tienen en relación con las áreas con remanentes de vegetación nativa en el CPE. Dado que en la investigación cualitativa se estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.

2.1. Conocimiento actual sobre la vegetación costera por los habitantes de Ensenada

Primero se elaboró una encuesta con preguntas orientadas a construir un índice de conocimiento que permitiera, desde la expectativa del investigador, reconocer los saberes que sobre la vegetación nativa tiene la población de la ciudad de Ensenada. La encuesta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recogen y analizan una serie de datos de una muestra de casos de una población o universo más amplio, que permite explorar y/o explicar lo que otras personas saben, sienten o profesan (Arias-Astray y Fernández, 1998).

Este instrumento se estructuró en cuatro partes: en la primera se recabó información del entrevistado en cuanto a datos sociales y tiempo de residencia en la zona. La segunda parte fue dirigida a la identificación del conocimiento y la percepción sobre la suficiencia de áreas verdes (áreas ajardinadas) y naturales

(remanentes de vegetación nativa) dentro de la zona urbana y suburbana. La tercera se refiere a la actitud de las personas en cuanto a actividades al aire libre en áreas naturales y la última explora los temas de interés y los medios por los cuales les gustaría involucrarse en actividades para la comunicación y educación ambiental para incrementar su nivel de conocimiento y valoración de la vegetación natural.

El índice de percepción incluye componentes del conocimiento que tuvieron los encuestados sobre la vegetación nativa, sus funciones y sus componentes. Para probarlo se aplicó la encuesta siguiendo un diseño de muestreo no probabilístico casual, el cual resulta muy útil para conocer la opinión y actitud de una población que cumpla las características necesarias para la investigación (Mejía-Mejía, 2005). En este caso el instrumento se aplicó a personas mayores de 15 años de diferentes niveles de escolaridad. En total se recabaron 310 encuestas: 173 en la zona urbana (Ensenada), 92 en la zona suburbana (Maneadero) y 45 en la zona rural (Punta Banda) del CPE (Fig. 1).

El índice se construyó con los valores obtenidos en las encuestas y se tabuló para tener intervalos de rango que van desde un conocimiento nulo 0, hasta un máximo de 10. Los intervalos se definieron como: **Nulo**, cuando no reconoce ningún atributo de las plantas nativas (nombre, uso, tipo de vegetación o hábitat donde se encuentra) y su valor es de 0. **Bajo**, cuando reconoce un hábitat o lugar o una especie nativa de algún grupo por nombre común o por su uso, su valor es >0 y <2.5 . **Medio**, si reconoce un hábitat o un lugar y una especie nativa de algún grupo por nombre común o por su uso, el valor es >2.5 y <5 . **Alto**, cuando se reconoce un hábitat y un lugar y una especie nativa de algún grupo por nombre común o por su uso, los valores son >5 y <7.5 . **Muy Alto**, cuando los valores son >7.5 y se reconoce más hábitat y más de una especie nativa de algún grupo por nombre común y por su uso (Fig. 2).

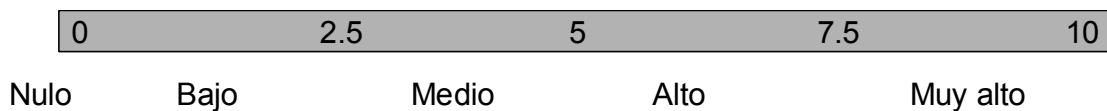


Figura 2. Escala para definir intervalos del índice de conocimiento

Para este caso se requería definir de manera clara y significativa el nivel de conocimiento para el grupo de actores encuestados, que permitieran reconocer las dimensiones del conocimiento dentro del instrumento para evaluar diferencias entre la zona urbana, suburbana y rural dentro del CPE.

Además fue necesario hacer varias pruebas que permitieran validar la encuesta como instrumento. Para este caso, se estandarizaron las preguntas y respuestas, se evaluó la distribución relativa de ambas y de sus combinaciones a través del Alfa de Cronbach, que evalúa la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas. El α es un índice de consistencia interna que puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. Alfa (α) es un coeficiente de correlación al cuadrado que mide la homogeneidad de las preguntas promediando todas las correlaciones entre todos los ítems para ver que, efectivamente, se parecen.

Cuanto menor sea la variabilidad de respuesta por parte de los jueces, es decir haya homogeneidad en la respuestas dentro de cada ítem, mayor será el Alfa de Cronbach. Para esta encuesta el $\alpha=0.72$, lo que nos indica que se utilizó una herramienta confiable.

2. 2. Exploración de percepción por listado libre e imagen

Además para conducir una investigación en un sistema tan complejo y en los diferentes escenarios fue necesario emplear también otros métodos para reconstruir la realidad social y documentar los diversos tipos de información que poseen los actores (Taylor y Bodgan, 1986). La aplicación de estos métodos es recomendable realizarla simultáneamente para obtener las mejores referencias

sobre la conservación de las áreas verdes naturales e interés en áreas recreativas.

Para este caso se decidió aplicar una técnica que permitiera explorar la percepción directa de los participantes de grupos seleccionados que tuvieran posibilidades de participación, que ayudara a definir sus objetivos y orientara su intervención de acuerdo con las necesidades sociales de cada grupo. El listado libre es una técnica exploratoria de fácil aplicación, relacionada con los métodos psicosociales (Sabino, 1992). Para apoyar esta técnica se utilizó también un método derivado de la Geografía de la Percepción que fue el dibujo o imagen del área verde natural, que representa la percepción del espacio urbano o memoria geográfica del imaginario de los participantes (Millán, 2004).

En este estudio de caso se aplicó un listado libre con imágenes a 105 participantes, pertenecientes a ocho diferentes grupos: 1) estudiantes de 1er semestre de *Cs. Ambientales*, 2) estudiantes de 6º semestre de *Biología*, 3) miembros del club de jardinería *Calafía*, 4) profesores de la escuela primaria *La Esperanza*, 5) miembros del taller de *Fotografía* de UABC, 6) miembros del Comité Ambiental Participativo *CAP*, 7) miembros del club *Rotario* y 8) vecinos de la zona *Noreste* de la ciudad. Se utilizaron seis palabras o frases: *Zona árida*, *Área verde*, *Matorral*, *Jardín*, *Planta nativa*, *Planta ornamental*. Mismas que definen también una conceptualización escalar del espacio, desde una perspectiva ecológica y corresponden a unidades de estudio a diferentes niveles: ecosistema, comunidad e individuo. Para triangular la información obtenida, además se solicitó a estos participantes que realizaran un dibujo o esquema de su área verde con vegetación nativa ideal.

Para asignar categorías a las respuestas de este ejercicio se exploraron dos tipos de criterios de interpretación, mismos que corresponden con los componentes de la encuesta:

1. *Criterio de conocimiento*: para esta categorización las respuestas fueron catalogadas de acuerdo a los atributos que describieran

adecuadamente el concepto, es decir “1” es correcto o adecuado, “0” es irrelevante o confuso y “-1” no es adecuado, es incorrecto o no se conoce.

2. *Criterio de Actitud*: se consideraron adjetivos o palabras que denotaran un significado positivo (1) como: agradable, confortable, bonito, etc.; neutro (0) cuando estas palabras dieran descripciones sin calificativo y negativo (-1) cuando calificaran o fueran de connotación mala, nociva, desventajosa, rigurosa, severa, crítica, etc.

Finalmente, en las imágenes se identificaron los elementos comunes, se clasificaron y se expresaron en un diagrama que representara imaginario social del área verde natural ideal.

3. Conocimiento de la vegetación nativa en CPE

De acuerdo a los resultados de la encuesta elaborada desde la expectativa del investigador para reconocer los saberes que sobre la vegetación nativa tiene la población en todo el CPE, sólo el 10% de los participantes muestra un índice de conocimiento alto, la mayoría de los encuestados presentó un índice medio (48%) y bajo (35%) (Fig. 3).

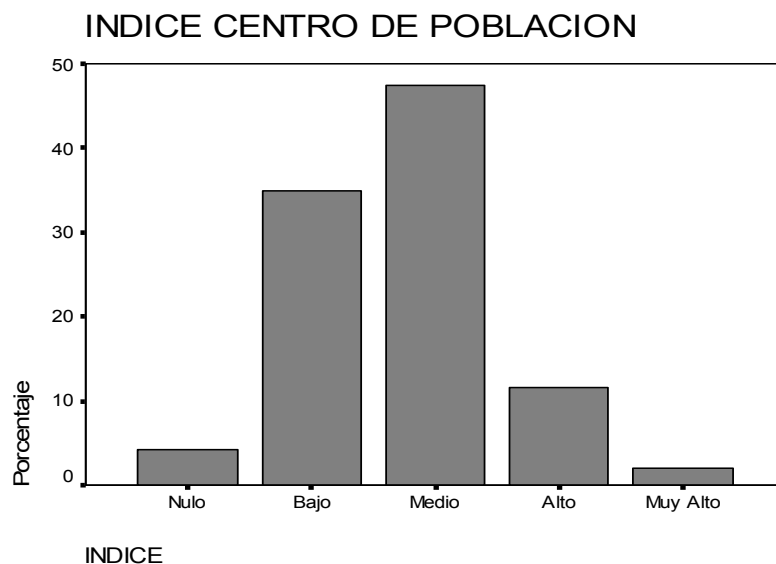


Figura 3. Índice de conocimiento en el CPE

Cuando se analizan por separado las zonas al interior del CPE, se encuentran diferencias significativas entre los resultados del índice. Mismas que fueron evidenciadas a través de la prueba de Kruskal Wallis donde se mostró diferencias significativas entre la zona urbana (Ensenada), la zona suburbana (Maneadero) y la zona rural (Punta Banda). Aún cuando no se presenta el gradiente de conocimiento esperado que fuera de lo urbano a lo rural, puesto que los habitantes de la zona suburbana tuvieron un índice de conocimiento más bajo, los de la zona urbana un conocimiento medio y los de la zona rural alto (Fig. 4).

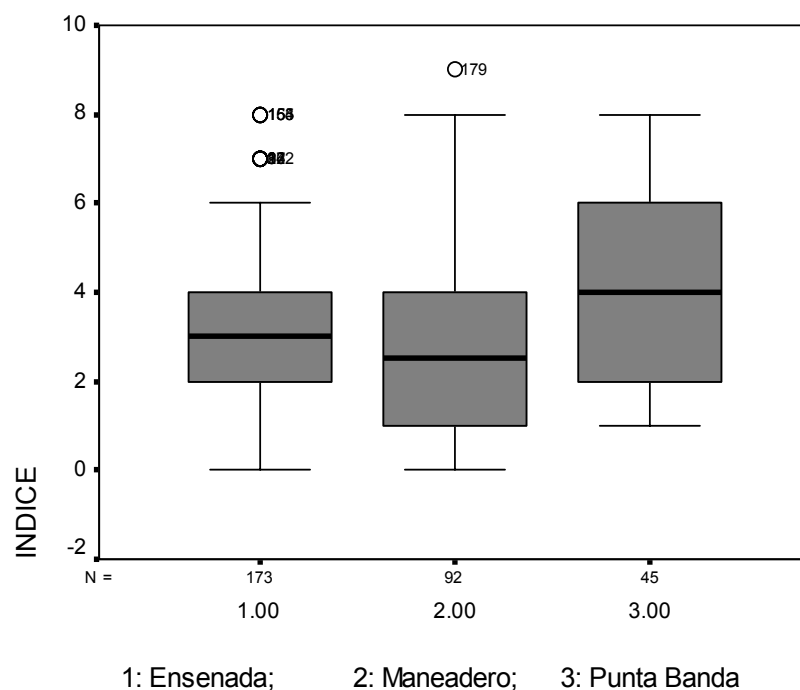


Figura 4. Índice de conocimiento por zonas CPE (1. Ensenada, 2. Maneadero, 3. Punta Banda)

Este resultado puede relacionarse con la cercanía a los remanentes de vegetación nativa, pues en la zona suburbana esta ha sido sustituida por agricultura (Fig. 5).

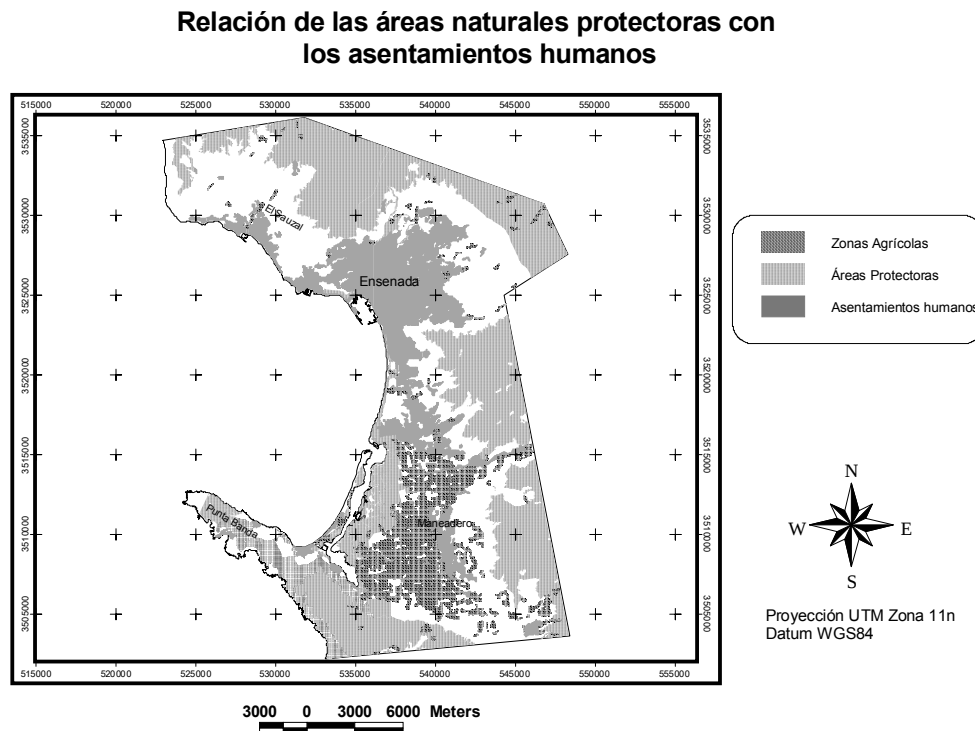


Figura 5. Mapa que muestra los remanentes de vegetación asociados a cada una de las zonas dentro del CPE

El índice de todo el CPE y el de la zona urbana presentaron correlación significativa sólo con el nivel de educación, lo que significa que el aprendizaje sobre la vegetación local depende de una mayor escolaridad. Para la zona suburbana la correlación fue significativa con la edad y el género, lo que significa que son los hombres de mayor edad los que tienen un mejor conocimiento de la flora. Finalmente, el índice de la zona rural se correlacionó significativamente con el tiempo de residencia, lo que implica que el conocimiento sobre la vegetación se va aprendiendo cuando mayor es el tiempo de relación con los componentes del entorno (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados de la correlación realizada entre el índice y las diferentes variables (* Correlación significativa < 0.05, SPSS ver 10.0)

		INDICE	Ocupación	Edad	Genero	Nivel de educación	Tiempo de radicar en Ensenada
INDICE_CPE	Pearson	1.000	.033	.065	.073	.139*	.061
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.	.569	.253	.201	.014	.285
	N	310	310	310	310	310	164
INDICE_E	Pearson	1.000	-.070	-.096	-.017	.251*	-.050
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.	.359	.207	.824	.001	.676
	N	173	172	173	173	173	72
INDICE_M	Pearson	1.000	.145	.421*	.252*	-.141	.173
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.	.170	.000	.017	.186	.164
	N	92	91	91	89	90	66
INDICE_PB	Pearson	1.000	.000	.142	.086	.238	.401*
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	.	.999	.353	.579	.116	.042
	N	45	45	45	44	45	26

CPE: Centro de Población Ensenada; E: Zona Urbana; M: Zona Suburbana; PB Zona rural

La forma de apropiación del conocimiento sobre la vegetación en el CPE depende del entorno inmediato, por esta razón los habitantes de la zona rural mostraron un índice mayor en las encuestas. En la zona urbana el conocimiento se va adquiriendo por aprendizaje o socialización. Y en la zona suburbana, donde el paisaje está dominado por campos agrícolas, el conocimiento no está sistematizado y depende del tiempo de interacción con el entorno, porque los habitantes de mayor edad posiblemente tuvieron oportunidad de ver la sustitución de vegetación nativa por cultivos.

Las encuestas también determinaron que en general existe una actitud sumamente positiva hacia las áreas con vegetación nativa locales, ya que el 74% de los participantes reconocen que mantener la calidad ambiental es una función de la vegetación (Fig. 6a). Además, el 83% de los encuestados reconoce la poca suficiencia de las áreas recreativas en Ensenada (Fig. 6b) y el 70% de

los encuestados gusta de asistir a sitios con vegetación nativa. Sólo el 6% de los encuestados no mostraron interés en conocer algún tema sobre la vegetación o las plantas nativas, de estos la mayoría (55%) pertenecen a la zona suburbana.

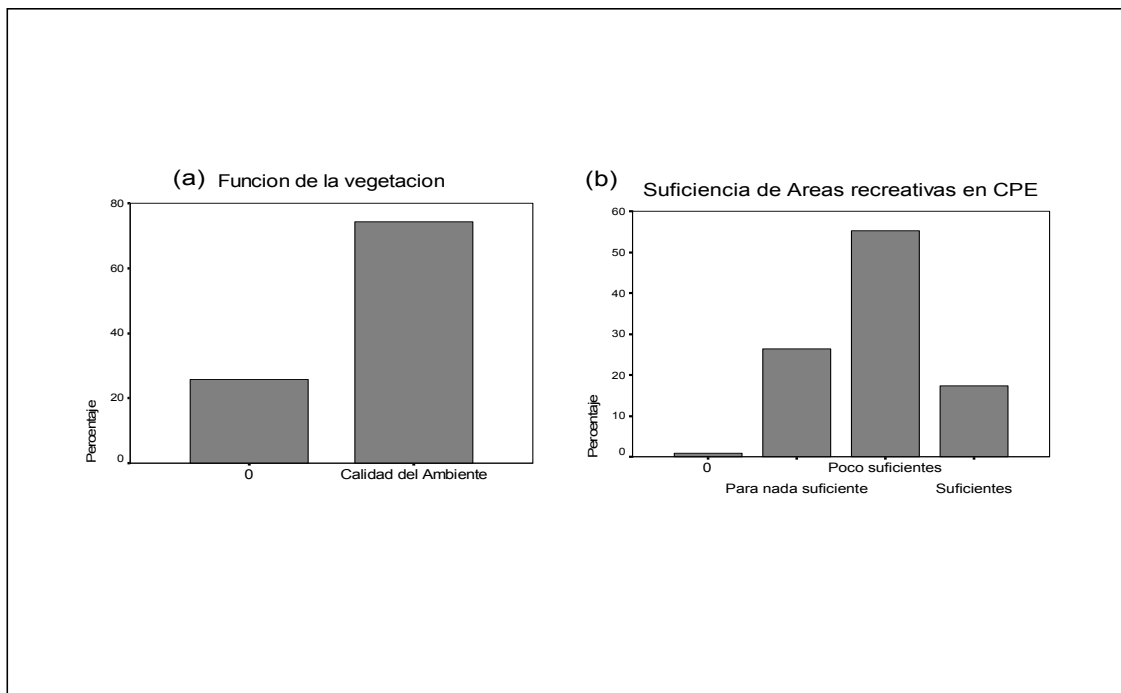


Figura 6. Actitud e interés en la vegetación en el CPE: a) Función de la vegetación; b) Suficiencia de áreas recreativas

Los resultados del listado libre mostraron que la mayor parte de los participantes conoce o entiende el significado de los enunciados propuestos en el ejercicio (Fig. 7a), pero este conocimiento varía entre los diferentes grupos, dado que algunos participantes también desconocen el significado de "Zona árida" y "Matorral".

Por otra parte, "Zona árida" y "Matorral" denotan un significado negativo, cuando se integran los enunciados de todos los grupos participantes (Fig. 7b). Esto es relevante porque los remanentes de vegetación nativa en el CPE corresponden con *Matorral de Zona árida*. Sin embargo, si se analizan por grupo "Zona Árida" no tiene un significado negativo para los grupos *Biología* y *Calafia*. Y con

“Matorral” tampoco expresaron un significado negativo los grupos *Fotografía*, *Rotarios* y *CAP*. Estos resultados son correspondientes con los obtenidos en la encuesta, tanto para el conocimiento como para la actitud e interés en la vegetación nativa del CPE. Lo que implica que el reconocimiento de los elementos característicos de la zona, no necesariamente garantiza el interés en mantenerlos como parte de su entorno.

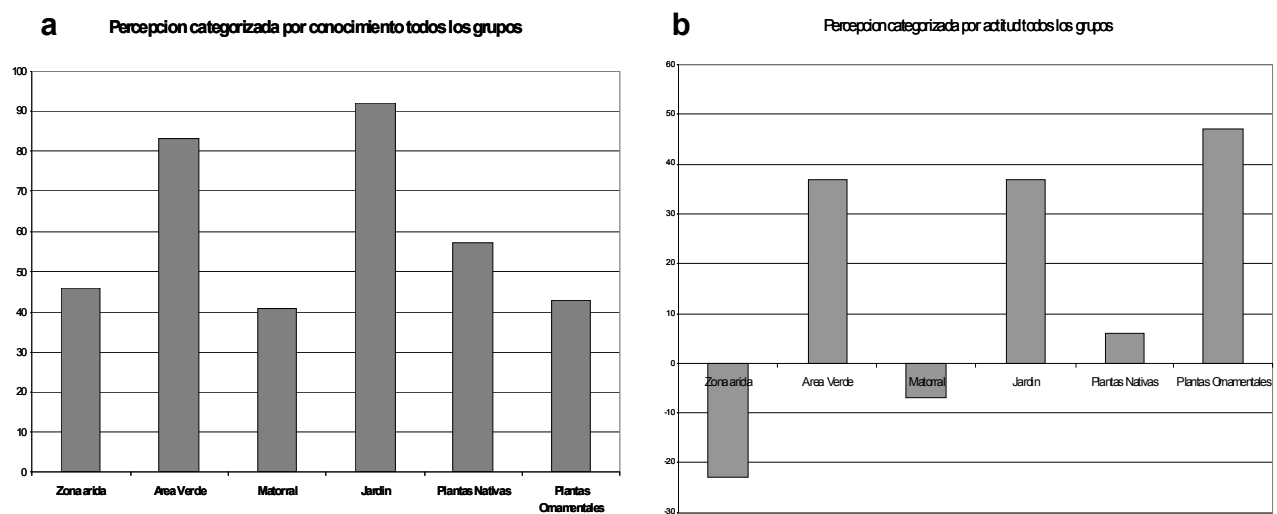


Figura 7. Percepción de la vegetación del CPE interpretada por listado libre:

a) categorizada por conocimiento (correcto=positivo, incorrecto=negativo);

b) categorizada por actitud (adjetivos positivos y negativos)

En términos del análisis de los resultados de la encuesta y el listado libre los habitantes del CPE reconocen la vegetación natural pero no le asignan un valor intrínseco, para ellos el valor es solamente utilitario. En función del uso directo o indirecto que la vegetación y sus componentes (plantas útiles) les pueden aportar.

Finalmente, el análisis de los dibujos mostró que el imaginario de un área verde natural “ideal” incluye preferentemente: árboles, flores y pasto, que son elementos característicos de los jardines europeos, pero que no son comunes en la vegetación nativa del noroeste de Baja California. Sin embargo, como elementos secundarios se consideran algunos incluidos en una

conceptualización paisajística regional, como el agua, el paisaje, los arbustos y la fauna silvestre y flora nativa (Fig. 8).

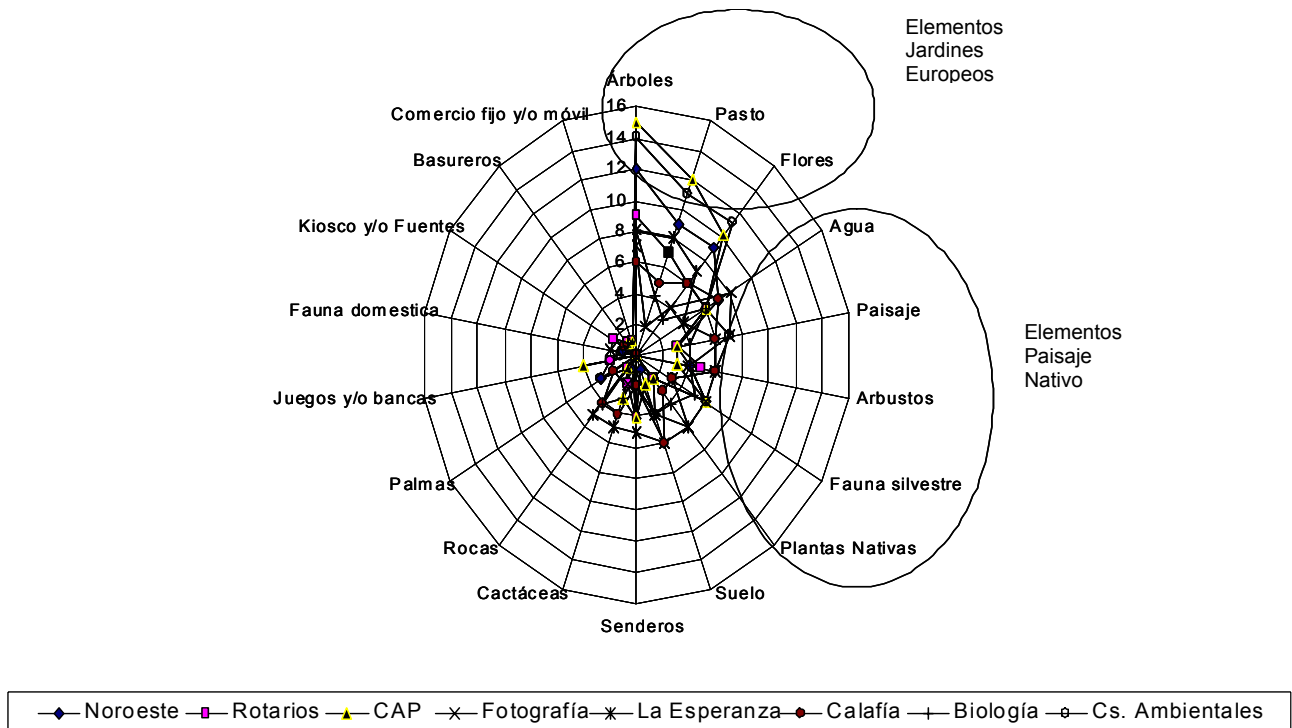


Figura 8. Esquema de telaraña que muestra el imaginario de un área verde natural “ideal”

Esta gráfica muestra la percepción de un área verde desde la conceptualización urbanística, donde las áreas verdes son construidas como elementos secundarios de la ciudad, pero donde se excluyen los elementos del ecosistema natural como la fauna y la flora nativa que se presentan independientemente de la acción humana.

En resumen, existe concordancia entre los resultados obtenidos por la encuesta donde se muestra que entre mayor es la cercanía con la vegetación natural, es mejor el reconocimiento de sus componentes y sus funciones, a la vez que la percepción por listado libre nos muestra una actitud negativa hacia la vegetación

natural, pero una aceptación de la necesidad de contar con espacios verdes, manifestada en el imaginario de un área verde natural "ideal". Estos resultados podrían explicar la actitud negativa que se muestra hacia los conceptos que no están relacionados con los elementos dominantes en su imaginario (árboles, pasto y flores), como es el *Matorral de Zona árida*, que domina los paisajes y remanentes de vegetación nativa dentro del CPE.

4. Discusión y conclusiones

Los resultados nos muestran que existe conocimiento y reconocimiento de la vegetación, pero sobre todo de las especies nativas, como arbustos (jojoba, saladito, salvia) o suculentas (chollas, magueyes, biznagas). La mayoría de los participantes en este ejercicio exploratorio de la percepción social sobre la vegetación natural del CPE, reconoce los elementos nativos y su función en términos de uso, dado que los temas que más les interesa conocer son su utilidad y los beneficios que proporciona. Es importante resaltar que el conocimiento sobre la vegetación nativa se adquiere por la relación con el entorno inmediato, aprendizaje, socialización, edad o tiempo de residencia.

En este trabajo también se reconoció que el conocimiento actual sobre la vegetación costera que tienen los habitantes de Ensenada es consistente con el imaginario social sobre un área verde y recreativa, ya que este imaginario no corresponde con los remanentes de vegetación natural dentro del CPE.

Con estos resultados queda de manifiesto que el espacio no es valorado por sus características naturales sino en función de su valor subjetivo personal e individualmente, más ligado al ámbito de la experiencia vivida de un lugar (Baxendale, 2000). Los significados y valoraciones del espacio, en este caso la vegetación nativa como parte del mosaico inmerso en la ciudad, son alterados por el elemento social (Espinoza-Nanjarí, 1992; Millán, 2004) y nos permiten comprender los sentimientos de pertenencia o de rechazo respecto a un lugar, en este caso al *Matorral de Zona árida*, como quedó de manifiesto en el listado libre donde sólo los enunciados Zona árida y Matorral quedaron en el sector negativo (Fig. 7b).

Por otra parte, el reconocimiento del déficit de áreas verdes y recreativas dentro del CPE es determinante para definir estrategias para contrarrestar este problema urbano dentro de los instrumentos de planeación, como es la definición de *Área Natural Protectora* incorporada dentro del PDUCPE-2030 (2009) dentro de los denominados Subcentros de Servicios Ambientales.

Esto es particularmente importante si se relaciona con los problemas asociados al crecimiento urbano, donde la pérdida de la vegetación natural es reconocida como un factor importante para analizar el riesgo dentro de la ciudad (PDUCPE-2030, 2009; Leyva *et al.* sometido). Además de que se reconoce la función ambiental de la vegetación. Y como han mencionado varios autores (Sorensen *et al.*, 1998; Ojeda-Revah y Álvarez, 2000; Fitzgerald, 2003; Gómez-Baggethun y Groot, 2007), las áreas con vegetación nativa dentro de las zonas urbanas cumplen diversas funciones ecológicas, ya que proporcionan ciertas condiciones de seguridad para los bienes e infraestructura urbana, con lo cual la población puede considerarse protegida.

El área natural protectora, en este contexto, representa para la infraestructura urbana una estrategia para atenuar la vulnerabilidad física y estructural, consecuencia de la construcción de la infraestructura y del crecimiento de la ciudad (Wilchez-Choiz, 1993).

Además, al identificar la opinión y actitud sobre la vegetación costera de los habitantes de Ensenada, se abre la posibilidad de construir el imaginario social de un área verde con vegetación nativa donde se conjuguen las expectativas sociales y la conservación de la vegetación nativa, como en el caso de los remanentes de vegetación riparia con árboles y arbustos del Cañón de Doña Petra y del Cañón del Carmen San Miguel, que actualmente son considerados como subunidades de servicios ambientales dentro del PDUCPE-2030 (2009), como una estrategia aportada por esta investigación. Asimismo, el mismo programa incluye, como parte de su estrategia general, áreas de protección y preservación, así como zonas con restricciones al desarrollo que en conjunto

con los subcentros de servicios ambientales, podrían formar una red de *Áreas Naturales Protectoras* del funcionamiento de la ciudad (Fig. 5).

Todos estos argumentos están justificados tanto en la evaluación de la pérdida de vegetación nativa (Leyva *et al.*, sometido), como en el reconocimiento de la percepción social sobre la vegetación nativa en el CPE.

Explorar la percepción social con elementos de conocimiento, actitud e interés sobre la vegetación nativa dentro del centro de población Ensenada, permitió que se incorporara la postura científica en las políticas públicas municipales referentes a la conservación de los remanentes de vegetación, en un modelo donde se reúnen los imaginarios de los científicos y de los ciudadanos, mismos que se incorporaron en el instrumento de planeación vigente a nivel municipal como es el Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030 (PDUCPE, 2009).

Agradecimientos:

Queremos agradecer especialmente a las alumnas de Servicio Social de Biología por su entusiasta participación en la toma de datos de campo y captura de la base de datos. A Moisés Santos por los comentarios y recomendaciones de edición.

Bibliografía

- Albéales-Albornoz Camilo (2005). *Percepción y cultura*. Edición en la biblioteca virtual. Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República de Colombia. <http://www.lablaa.org/blaavirtual/publicacionesbanrep/bolmuseo>
- Alcocer María (1998) "La Investigación de Acción Participativa". En Jesús Galindo-Cáceres (coordinador), *Técnicas de Investigación en Sociedad cultura y Comunicación*. Editorial Addison, Wesley y Logran, 433-463
- Arias-Astray, A. y Fernández B. (1998) "La encuesta como técnica de investigación social". En A. Rojas, J.S. Tejada y C. Pérez. *Investigar mediante encuestas. Fundamentos teóricos y aspectos prácticos*. Editorial Síntesis. Madrid, España, 31-49
- Baxendale Claudia (2000) "Geografía y Planificación urbana y regional: una reflexión sobre sus enfoques e interrelaciones en las últimas décadas del siglo XX". *Reflexiones Geográficas de la Agrupación de Docentes Interuniversitarios de Geografía*. Río Cuarto, Argentina. Diciembre, 58-70
- Berkowitz, R. Alan, Charles H. Nilon y Karen S. Hollweg, (2003) *Understanding Urban Ecosystems. A New frontier for science and education*. Springer. 523 pp.
- Benayas Javier y Marcén Carmelo (1995) "Evaluación del cambio de actitudes ambientales", en Ortega P. y López F. (Coordinadores). *Educación ambiental: cuestiones y propuestas*. Caja Murcia.
- Benayas Javier, Gutiérrez José y Gutiérrez Enrique (1999) "Educación Ambiental en Parques Urbanos y Espacios Verdes: Análisis de una Muestra de Guías Divulgativas y Cuadernos" *Tópicos en Educación Ambiental* 1 (1), 59-72
- Castillo Alicia (2003) "Comunicación para el Manejo de Ecosistemas". *Tópicos en Educación Ambiental* 3 (9), 58-71

- COPLADEM, Comité de Planeación para Desarrollo Municipal. (2006) *Programa Municipal de Desarrollo de Ensenada*, versión digital.
- Delgadillo, R. José (1992). *Florística y ecología del Norte de Baja California*. Universidad Autónoma de Baja California. UABC, México. 339 pp.
- Espejel Ileana, Arámburo Guillermo, Leyva Claudia, Cruz Yrma, Bravo Luis Carlos y Flores Juan Diego (2001) "Coastal management in the Mediterranean type of vegetation in Baja California Mexico. Medcoast" En: Ozhan E (ed). *Proceedings of the Fifth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment*. 143-152.
- Espejel Ileana, Claudia Leyva, Yoal Aguilar, Alejandra Blanco, Bernardino Cabrera, Gabriel Camacho, Pedro Castillo, Jatzire Espinosa, Yolanda Garrido, Israel Hernández, Lucina Iñiguez, Fabiola López, Romeo Méndez y Cinthya Waller (2006) Alternativas de Manejo para las Áreas Verdes de la ciudad de Ensenada (AVENS). Informe Técnico del curso Manejo de Zonas Áridas. MEZA, Facultad de Ciencias, UABC.
- Espinoza-Nanjarí Jorge (1992) Cartografía Mental: Una Alternativa para la Comprensión del Comportamiento Espacial del Habitante Urbano. Informe Técnico del Proyecto FONDECYT No. 92/330
- Fitzgerald Frank (2003) *Design Plant and Animal Communities in Urban Green Spaces*, Center for American Urban Landscape, Design Brief, No. 5 http://www.designcenter.umn.edu/reference_ctr/publications/pdfs/db5.pdf
- Gómez-Baggethun E. y Groot R. (2007) "Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía". *Ecosistemas* 16 (3): 4-14
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005) *Conteo de Población y Vivienda*, Consulta en línea: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/>

- Leyva Claudia, Ileana Espejel, Brenda Ahumada, Lizz González (2006) *Componente social de las Áreas Naturales de atención Municipal*. Informe técnico proyecto interno de investigación. Facultad de Ciencias, UABC.
- Leyva Claudia, Ileana Espejel, Lina Ojeda y Ricardo Eaton (sometido) "Increasing urban green areas with remnants of native vegetation in arid regions: the case of Ensenada, Baja California, Mexico". *Urban Forestry & Urban Greening*.
- Mejia-Mejia Elias (2005) *Técnicas e instrumentos de investigación*. UNMSM. LIMA. 239 pp.
- Millán, E. Mercedes (2004) "La Geografía de la Percepción: Una Metodología de Análisis para el Desarrollo Rural". *Papeles de Geografía*, 40:133-149
- Murphy, D.D. (1988) "Challenges to biological diversity in urban areas". In: Wilson E.O. (ed.). *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, 71-76.
- Navarro C. Oscar (2004) "Psicología ambiental: visión crítica de una disciplina desconocida". *Revista Electrónica PsicologíaCientífica.com*. Diciembre. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/psicologia-49-1-psicologia-ambiental-vision-critica-de-una-disciplina-descon.html>
- Ojeda-Revah Lina y Guadalupe Álvarez (2000) "La reforestación de Tijuana, Baja California como un mecanismo de reducción de riesgos". *Estudios Fronterizos* 1(2):9-32
- Oberbauer Thomas A. (1991) "Vegetation of Northwestern Baja California". *Fremontia*. 20:2. 3-10.
- Pase, C.P. y Brown D.E (1982) "Californian coastal scrub". En: D.E., Brown (ed.). *Biotic communities of the southwest of United States and Mexico*. Desert Plants, 4: 86-89.
- PDOCPE (2009). *Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030* Aprobado el 22 de diciembre del 2008. Instituto Municipal de

- Investigación y Planeación de Ensenada-Ayuntamiento de Ensenada. Periódico Oficial del Estado, 13 de marzo. 134 pp.
- Rodríguez-Gómez Gregorio, Javier Gil-Flores y Eduardo García-Jiménez (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Editorial Aljibe, España.
- Reháčková Tamara y Eva Pauditšová (2004). "Evaluation of Green Urban Spaces in Bratislava". *Boreal Environment Research*. Helsinki. 9:469-477
- Sorensen Mark, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams (1998) *Manejo de áreas verdes urbanas*. Documento de buenas practicas. Washington, D.C.
- Torres-Catril D. Andrea (2006) *Manejo y estado del arbolado urbano de la comuna de la Reina, desde la perspectiva de sus habitantes*. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 52 pp.
- Westman Walter E. (1985). *Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning*. John Wiley & Sons, NY. 479 pp.
- Wilches-Chaux Gustavo (1993). "La vulnerabilidad global" pp 9-50. En A. Maskrey (comp). *Los desastres no son naturales*. La Red-ITDG, Colombia, 165 pp

Capítulo IV. Leyva C., I. Espejel, A. Pombo, M. A. Sánchez, S. Delhumeau y G. Arámburo (en preparación). Área natural PROTECTORA un concepto para la gestión de espacios con vegetación nativa en ciudades árido-costeras: El caso de la Ciudad de Ensenada, B.C. Gestión y Política Pública

Área natural PROTECTORA un concepto para la gestión de espacios con vegetación nativa en ciudades árido-costeras: El caso de la Ciudad de Ensenada, B.C.

Claudia Leyva, Ileana Espejel, Alberto Pombo, María Alejandra Sánchez, Sheila Delhumeau y Guillermo Arámburo

Claudia Leyva e Ileana Espejel son investigadoras de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California; apartado postal 1880, 22800 Ensenada, Baja California, México; correos electrónicos: cleyva@uabc.mx y ileana@uabc.mx. Alberto Pombo es investigador del Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente del Colegio de la Frontera Norte, Km. 18.5 carretera escénica Tijuana - Ensenada, San Antonio del Mar, C.P. 22560, Tijuana, Baja California, México, correo electrónico: oapombo@colef.mx. María Alejandra Sánchez y Sheila Delhumeau son investigadoras de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California; apartado postal 1880, 22800 Ensenada, Baja California, México; correos electrónicos: sanchez_vazquez@uabc.mx y sheila@uabc.mx. Guillermo Arámburo es director del Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada; Calle Tercera y Floresta No. 1323-16 Plaza Elva Zona Centro, Ensenada, Baja California; correo electrónico: garamburo@imipens.org.

Resumen:

Se presenta una estrategia para la gestión de espacios recreativos, educativos y de conservación a través de la creación de un sistema urbano de áreas naturales *protectoras*, donde se integren los remanentes de vegetación nativa de la matriz urbana dándoles un valor agregado, es decir como áreas verdes propiamente dichas, como espacios para la protección de la ciudadanía, como insumos para la educación ambiental y como islas de vegetación donde se conserva la biodiversidad de ciertos tipos de vegetación que están amenazados de desaparición por el mismo desarrollo urbano y/o la agricultura. Esta propuesta ha sido incorporada dentro del Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2007-2030, como *Subcentros de Servicios Ambientales* cuyo objetivo es prevenir el desarrollo de infraestructura en zonas de deslizamiento (laderas y pendientes) y de inundación (arroyos y riberas).

Palabras clave:

Área Natural Protectora, funciones ecológicas, planificación urbana, gestión ambiental

Abstract:

A strategy is presented for the management of recreational, educative and conservation spaces through the creation of an urban system of *protective* natural areas, where the remnants of native vegetation from the urban matrix are integrated giving them an added value, such as green areas, spaces for the protection of the citizens, like input for environmental education and islands of vegetation where the biodiversity of certain types of as endangered vegetation is conserved or threatened by urban development and agriculture. This proposal has been incorporated within the Urban Development Program for the City of Ensenada (PDUCPE-2030 in Spanish), as *Sub-centers of Environmental Service* whose objective is to prevent the development or infrastructure in zones of landslides (hillside and pending) and flood (streams and shores).

Key words:

Parks, nature reserves, and open spaces, urban plans, environmental management

Índice Capítulo IV

I.	Introducción.....	1
1.1.	<i>Contexto teórico</i>	3
1.2.	Ensenada una ciudad en busca de la sustentabilidad	5
2.	Métodos	8
2.1.	Clasificación de actores relacionados con la gestión.....	9
2.2.	Definición de los Instrumentos de gestión	10
3.	Resultados	10
3.1.	Clasificación de actores relacionados con la gestión de áreas verdes y áreas naturales	10
3.2.	Definición de los Instrumentos de gestión	13
3.3	Propuesta de <i>Área Natural Protectora</i> (ANPM) en el Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada (PDUCPE-2030, 2009).....	16
3.4.	Funciones Ecosistémicas del <i>Área Natural Protectora</i> para la Ciudad de Ensenada	19
4.	Discusión.....	20
4.	Conclusión.....	22
5.	Referencias bibliográficas	23

Lista de Figuras

Figura 1. Centro de Población Ensenada (CPE), Baja California, México

Figura 2. Áreas Potenciales para un Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras (SMANProtectoras)

Figura 3. Esquema de clasificación de actores relacionados con la gestión de áreas con vegetación nativa

Figura 4. Diagrama de acciones para el decreto y registro de Áreas Naturales Protectoras Municipales (Modificado de Martínez, 2007)

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Actores relacionados con la gestión de acuerdo al tipo de influencia que pueden tener en las decisiones

Cuadro 2. Resumen de propuestas académicas y legales propuestas para la gestión de áreas con vegetación nativa en el CPE

Cuadro 3. Acciones recomendadas para la gestión y operación de un Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras (SMANProtectoras)

Cuadro 4. Consideraciones generales para las modificaciones al marco legal actual necesarias para consolidar el SMANProtectoras

Cuadro 5. Análisis FODA la creación y seguimiento del Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras (SMANP).

I. Introducción

Un elemento para calificar a una ciudad como sustentable, es la proporción de áreas verdes que tiene en relación a la densidad poblacional (Sorensen, *et al.*, 1998). Pocas ciudades de Latinoamérica, cumplen con este requisito (Ojeda-Revah y Alvarez, 2000; PNUMA, 2003; Gámez, 2005) y menos las ciudades de climas áridos y semiáridos (McConnachie *et al.*, 2008) y México no es la excepción. En este tipo de ecosistemas, contar con áreas verdes propiamente dichas es muy costoso por la escasez de agua y árboles frondosos.

Sin embargo, es necesario encontrar estrategias alternativas para que las ciudades de las zonas áridas tengan espacios equivalentes a las áreas verdes de los países templados y ciudades de zonas húmedas, ya que es un requisito para medir la salud según las agencias mundiales (OMS) y es un indicador para calificar a una ciudad como sustentable (Sorensen, *et al.*, 1998; PNUMA, 2003). La razón de esto es que los espacios verdes cumplen importantes funciones ecológicas dentro de una ciudad, proporcionan lugares de encuentro y recreación para la población, pero sobre todo protegen la infraestructura urbana pues previenen erosión y deslave de laderas y costas (Gilbert, 1989; Gómez-Baggethun y Groot, 2007).

El tema será ejemplificado en una ciudad típica del norte árido y costero del país: Ensenada la cual se sitúa al noroeste de Baja California y como muchas ciudades costeras, actualmente es un área sumamente cotizada para proyectos urbanos, industriales y turísticos (CODEEN, 2008). La construcción desordenada de nuevos desarrollos así como el crecimiento extensivo de las ciudades ha causado la pérdida acelerada de uno de los patrimonios más importantes de México, una vegetación de distribución muy restringida o casi endémica, es decir que no existe en ningún otro lugar del país y sus equivalentes sólo se encuentran en cinco regiones del mundo donde hay clima tipo mediterráneo (inviernos lluviosos y veranos secos), como son los países que bordean el Mar Mediterráneo, Sudáfrica, Chile, sur de Australia, California y noroeste de Baja California (Dallman, 1998).

Además de su valor biogeográfico, la pérdida de la cobertura vegetal tiene significados mayores para el mismo desarrollo urbano. Las propiedades de un matorral de arbustos con largas y sinuosas raíces es básicamente retener el frágil suelo donde se encuentran. Al quitarlos, se acelera la erosión del suelo y se deja de captar la escasa humedad que provee la niebla; además si se construye sobre esos suelos y se instala una fosa séptica o se riega un jardín de pasto y flores, el agua que se filtra debilita las capas subterráneas y en un evento mínimo de sismo o tormenta se provoca un deslizamiento. Estas prácticas tan comunes están provocando que aumente el riesgo de pérdida de infraestructura urbana y de bienes personales, lo que significa daños enormes para la ciudad misma y sus habitantes (Wilches-Chaux, 1993). Para ejemplificar, es importante revisar los trabajos que documentan el elevado costo social y económico de las lluvias extraordinarias de marzo de 1983, enero de 1993 y febrero de 1998 en la ciudad de Tijuana (Bocco, Sánchez y Riemann, 1993; Ojeda y Álvarez, 2000; Rodríguez, 2007).

Desafortunadamente esta problemática es común y genera condiciones de vulnerabilidad que pueden ir acumulándose progresivamente configurando una situación de riesgo, que muchas veces no se percibe, se trata de minimizar o se menosprecia temerariamente (Romero y Maskrey, 1993).

Como una respuesta a la problemática antes descrita, en este trabajo se propone una estrategia de gestión para rescatar los remanentes de vegetación nativa, que mantenga su función ecológica y su función de protección a la infraestructura urbana, mientras se conserva el paisaje natural original, se provee de espacios para la recreación y esparcimiento que ayuden a promover la educación ambiental de los ciudadanos.

Primero se buscó darle valor a los espacios de vegetación nativa remanentes del desarrollo urbano como espacios multifuncionales y posteriormente se priorizaron aquellos sitios considerados peligrosos para la construcción pero que estaban cubiertos de vegetación nativa. La propuesta se sometió al Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada (IMIP) para su consideración y este año la propuesta ha sido incorporada dentro del Programa

de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030, en la estrategia general de planeación como *Subcentros de Servicios Ambientales* con el fin de prevenir el desarrollo de infraestructura en zonas de deslizamiento (laderas y pendientes) y de inundación (arroyos y riberas), que también proporcionarán áreas para la recreación y la educación ambiental (PDUCPE-2030, 2009).

1.1. Contexto teórico

Para abordar este trabajo se utilizaron dos conceptos ligados entre sí: la ciudad entendida como ecosistema y la propiedad *protectora* que para la ciudad juega la vegetación nativa.

Si las ciudades se entienden como ecosistemas es conveniente diferenciarlos de los sistemas naturales porque destinan una gran cantidad de materia y energía para mantenerse en equilibrio, tienen características de los ecosistemas en la fase inicial de su desarrollo como es una alta productividad, baja diversidad y poca eficiencia (Odum y Sarmiento, 2000). La ONU (PNUMA, 2003), define a los ambientes urbanos como “*Una comunidad biológica donde los humanos representan la especie dominante o clave y donde el medioambiente edificado constituye el elemento que controla la estructura física del ecosistema*”. Por lo tanto se deben integrar, para su comprensión, técnicas de diagnóstico ambiental y de análisis social con un enfoque interdisciplinario e integrador. Desde esta perspectiva, el punto de vista ecológico incluye a las personas, sus sociedades y diversidad cultural, como un componente más del ecosistema y desde el punto de vista social y urbano se incorpora a la naturaleza con todos sus elementos, tanto estructurales como funcionales (Gilbert, 1989; Arendt, 1999; Nassauer, 1997; Toledo *et al.* 2002, Berkowitz, Nilon & Hollweg, 2003; Chiesura, 2003; Bryant, 2006; Bowman, Thompson y Colletti, 2009).

En cuanto a la función protectora de la vegetación nativa, es importante recordar las diversas funciones ecológicas que cumplen las áreas con vegetación nativa dentro de las zonas urbanas. Pero especialmente se debe hacer énfasis en que proporcionan condiciones de seguridad para los bienes e infraestructura urbana, con lo cual la población puede considerarse protegida.

Dentro de esas diversas funciones de las áreas naturales en la ciudad se tienen: a) la función reguladora que considera procesos de control a gran escala como ciclos biogeoquímicos, regulación de nutrientes, control del clima, formación y mantenimiento del sustrato, control biológico de plagas, procesamiento de residuos y resiliencia; b) la función como hábitat que está relacionada con la protección y refugio de la vida silvestre; c) la función productora que se refiere a la capacidad de proveer recursos vegetales o animales que pueden ser utilizados como alimento, medicina, materias primas, decoración y germoplasma; d) la función de información que considera el uso recreativo, educativo, cultural, histórico y de belleza paisajística, y e) la función de soporte en donde se incluye la capacidad para sostener todas las obras de edificación e infraestructura relacionadas con las actividades socioeconómicas (Costanza y Daly, 1992; Gómez-Baggethun y Groot, 2007). Es precisamente esta última la que cobra mayor relevancia cuando analizamos la vegetación nativa dentro de los espacios urbanos en crecimiento.

Según valores propios de la biodiversidad, la vegetación nativa es un atributo para elegir un área natural protegida. Este concepto se origina dentro de la corriente conservacionista, el cual es un movimiento que parte de una clara separación entre naturaleza y sociedad (es decir, se protege a la naturaleza de las acciones devastadores del hombre) (Pujol-Vilallonga, 1998). En esta visión, la vegetación nativa compite con el uso de suelo, ya que conservar o proteger son conceptos que originalmente sugieren exclusión de uso.

Por otro lado, la vegetación en las zonas urbanas se “construye” y se le da un valor ornamental a través de parques y jardines. Las áreas verdes provienen de la construcción de lo urbano (Gámez, 2005; Flores-Xolocotzi y González-Guillén; 2007) y han excluido, al menos conceptualmente y especialmente por el color (verde), a las áreas pardas o grisáceas (sin pasto, ni árboles frondosos, ni flores vistosas) que caracterizan a la vegetación de zonas áridas, la cual por cierto representa el 60% de la cobertura vegetal natural de este país.

Aún así, tanto las Áreas Naturales Protegidas como las Áreas Verdes en las ciudades son las respuestas de “protección” que los planificadores incorporan al diseño de las ciudades. Los conservacionistas protegen la biodiversidad que implica dicha vegetación y los urbanistas proveen a sus habitantes de espacios para el encuentro y la recreación. Además, estas áreas pueden ayudar a mantener la infraestructura urbana y los bienes de sus habitantes (Zulauf, 1997).

1.2. Ensenada una ciudad en busca de la sustentabilidad

El Centro de Población Ensenada (CPE) localizado sobre la costa noroeste de Baja California, es la ciudad más antigua del estado, en su etapa inicial de crecimiento y desarrollo se caracterizó por seguir un trazo regular, pero en los últimos años la expansión de la mancha urbana hacia sitios con vegetación natural ha producido la fragmentación y destrucción de hábitat (Espejel, *et al.* 2006; Leyva *et al.* 2006) (Fig. 1).

Área de Estudio

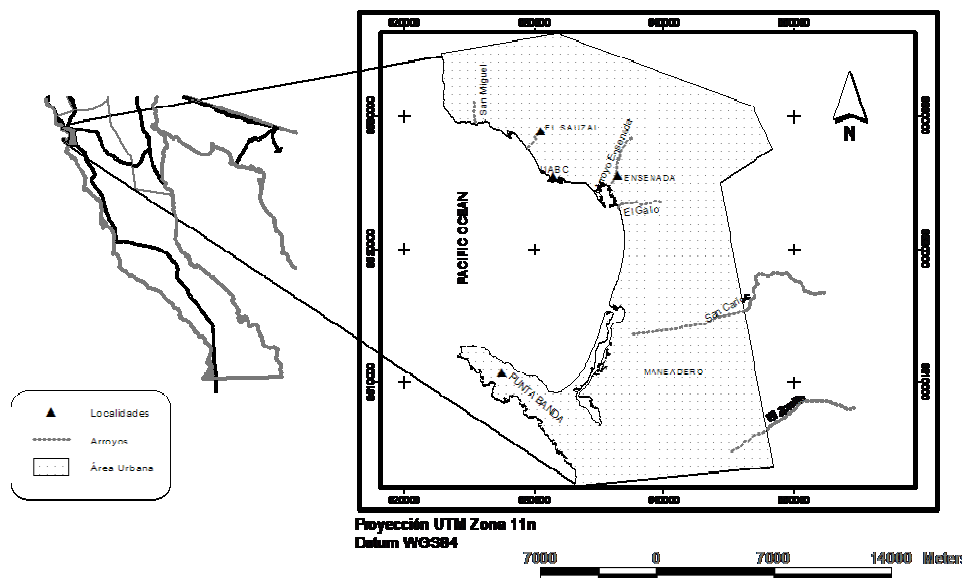


Figura 1. Centro de Población Ensenada (CPE), Baja California, México

En el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Ensenada (2007-2010) y en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCPE-2030) se señala que el déficit de áreas verdes es del orden del 81% (con apenas 1.7 m²

por habitante) lo que significa que el equipamiento en parques y zonas ecológicas protegidas no es suficiente (Espejel *et al*, 2006; PDUCE-2030, 2009).

Sin embargo, en CPE es posible encontrar casi todos los tipos de vegetación nativa del noroeste de Baja California, la vegetación predominante es el matorral rosetofo costero y el chaparral, pero también existen reducidas áreas de vegetación de dunas costeras, marismas y remanentes de bosques de pinos y encinos típicos de las zonas con clima tipo mediterráneo (Espejel *et al.*, 2001). Dentro de la mancha urbana todavía se encuentra vegetación nativa en grandes extensiones que rodean a la ciudad y pequeños fragmentos inmersos entre las colonias y fraccionamientos

Así que la recuperación de los remanentes de vegetación nativa como áreas protegidas y “verdes” pareciera una propuesta con la cual aumentar la relación del área verde con respecto al área edificada, ya que actualmente es un indicador clave para medir la sustentabilidad de una ciudad. Esta meta cobra relevancia si se considera que de acuerdo con Haughtonlase y Hunter (1994) *“una ciudad es sustentable cuando su población, tanto la que vive como la que labora, mantiene una relación de equilibrio con el entorno natural y construido, para lo cual trabajan constantemente en mejorar el ambiente en el ámbito local y mantener índices adecuados de calidad de vida”* (González-Garciandía y Aravena, 2006).

Bajo este contexto se plantea en este artículo una alternativa para incrementar el índice de área verde por habitante en una ciudad en vías de crecimiento del noroeste de México: Ensenada, Baja California.

Como antecedente se analizó el estado actual de los remanentes de vegetación nativa dentro de los límites del centro de población y se determinaron las áreas que por sus atributos fisiográficos (pendiente o exposición) tuvieran limitantes para el desarrollo urbano. Para esto se clasificó el uso de suelo con índices de vegetación 2007 (NDVI y RVI) y se generó un modelo de elevación de terreno. El área de estudio se definió con base en los límites del centro de población de

la ciudad, considerados en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Ensenada 2030 (PDUCE-2030, 2009) (Fig.1). La vegetación de buena calidad fue evaluada mediante muestreo ecológico y se cruzó en el Sistema de Información Geográfica con las áreas consideradas en la estrategia general del PDUCE-2030, con política de protección, conservación y con limitantes para el desarrollo urbano.

Los resultados del análisis espacial mostraron una superficie de 19,355 Ha y 44 fragmentos de vegetación nativa de buena calidad y de diferentes tamaños, que tienen posibilidades de incorporarse como *Áreas Naturales Protectoras* (Fig. 2). En dichos fragmentos se encuentran representados todos los tipos de vegetación característicos del noroeste de Baja California. Además el estudio ecológico mostró que contienen el 17% de la diversidad regional de plantas, por lo que estas zonas son útiles para la conservación de la biodiversidad regional, en particular de la vegetación nativa (Leyva *et al.*, en revisión).

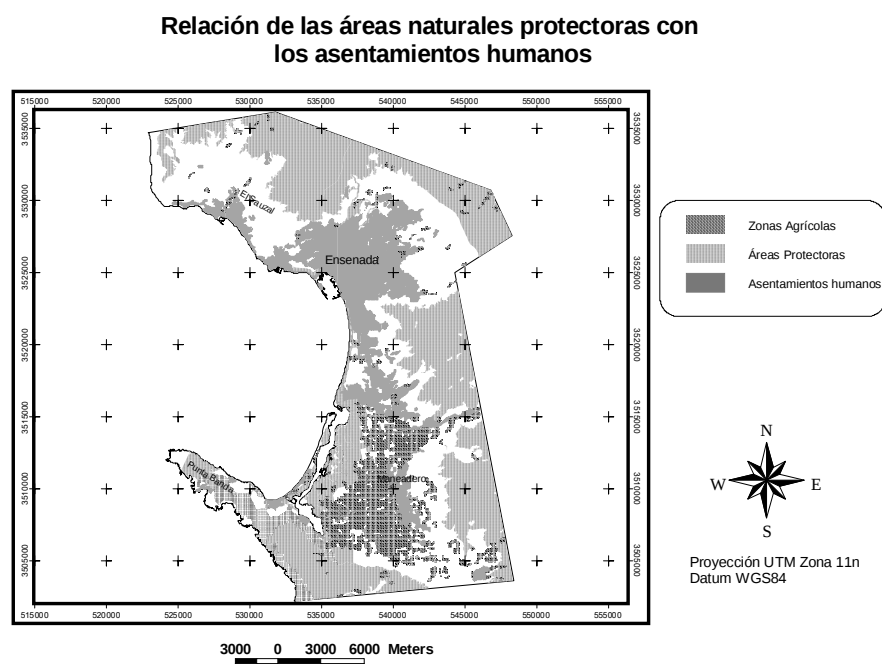


Figura 2. Áreas Potenciales para un Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras

Estas áreas corresponden con terrenos que actualmente bordean la mancha urbana, algunos de ellos con pendientes superiores al 35% que quedaron como restringidas al desarrollo urbano dentro del PDUCPE-2030 (2009). Dichas áreas son zonas de inundación, geológicamente inestables, erosionables, de escurrimiento natural y arroyos, donde la vegetación nativa es la protectora de la estabilidad funcional por su condición natural (Bocco, Sánchez y Riemann, 1993; Ojeda y Álvarez, 2000).

También se exploró la percepción sobre los remanentes de vegetación nativa en el CPE (Leyva *et al* en revisión). En dicho ejercicio se incorporaron elementos de conocimiento actitud e interés, que mostraron .que existe conocimiento y reconocimiento de la vegetación nativa, pero sobre todo de sus especies, se distingue lo nativo y su función en términos de uso. Cuando se examinó la función protectora de la vegetación, se reconocieron algunas de las funciones de protección de la vegetación en el ecosistema urbano como son las reguladoras (calidad ambiental) y las de producción (como fuente de recursos). No se mostró reconocimiento de la vegetación en su función de soporte, en donde se incluye la capacidad para sostener todas las obras de edificación e infraestructura relacionadas con las actividades socioeconómicas, que es de mayor importancia como protectora de la infraestructura urbana.

Esta exploración se realizó en el contexto de la Geografía de la Percepción, donde se considera que el espacio tiene un valor subjetivo personal e individual y su significado y valoración permite comprender los sentimientos de pertenencia o de rechazo respecto a un lugar, mismos que pueden ser modificados por la interacción social (Espinoza-Nanjarí, 1992; Millán, 2004). En consecuencia, el análisis del espacio se traslada del concepto abstracto de los métodos cuantitativos, al ámbito de la existencia real y de la experiencia vivida de un lugar (Baxendale, 2000).

2. Métodos

Para identificar los componentes de una estrategia para la gestión de espacios recreativos, educativos y de conservación a través de la creación de un sistema

urbano de áreas naturales *protectoras*, donde se integren los remanentes de vegetación nativa, se aplicaron métodos de diagnóstico e investigación social que permitieron interpretar el significado que para los actores tiene el uso del territorio.

El análisis e identificación de actores se usó para reconocer los actores sociales y económicos relacionados con la ocupación territorial, así como aquellos interesados en la conservación de áreas naturales y a los agentes económicos con quienes compite. A través de la revisión documental se pudieron identificar las condiciones favorables o desfavorables a la realización de propuesta y las acciones que serán necesarias para implementarla.

2.1. Clasificación de actores relacionados con la gestión

La identificación de actores se realizó a través de observación participante en diferentes eventos de participación ciudadana como: COPLADE y COPLADEM, foros de consulta para elaborar en Plan de Desarrollo Estatal y Municipal, Consulta Publica del Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada (PDUCPE-2030).

Para la tipificación de actores clave se utilizó la metodología sugerida por Simioni (1993), donde se definen como:

- i) Actores Estructurales: los que asumen un compromiso directo con las acciones. Se caracterizan por hallarse ligados directamente a la evolución y el desenlace del fenómeno y su comportamiento resulta valioso para explicar cambios sensibles en su mejora. Están constituidos básicamente por el Estado en sus diferentes instancias y la sociedad civil en sus diferentes componentes.
- ii) Actores Funcionales: los que facilitan los vínculos entre los actores estructurales. Pueden ser productores de opinión o de conocimientos, o servir de vehículos de transmisión de información. En este grupo pueden ubicarse tres tipos de actores: la prensa, las universidades y las redes de OSC.

Asimismo, los actores fueron diferenciados como: 1) actores que tienen autoridad legal, 2) actores que tienen influencia política para promover u obstruir

la toma de decisiones y 3) actores que formal o informalmente influyen para vetar.

2.2. Definición de los Instrumentos de gestión

La integración de las estrategias de gestión para las áreas de vegetación costera como espacios recreativos, educativos y de conservación se realizó a través del análisis documental e interpretativo de instrumentos de planeación, leyes y reglamentos aplicables a la creación, construcción y decreto de áreas verdes y áreas naturales protegidas en el ámbito municipal.

Asimismo, la identificación de las oportunidades de gestión de las propuestas construidas para apoyar la conservación de los remanentes de vegetación costera dentro del CPE, se realizó a través de la observación participante en diversos eventos de consulta pública como en el proceso de elaboración del Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada (PDUCPE-2030, 2009), Plan de Desarrollo Estatal y Municipal y como miembro del Comité de Planeación y Desarrollo Municipal (COPLADEM).

La observación participante como método de investigación permite la inclusión conciente y planificada dentro del grupo de estudio (Kawulich, 2005), en este caso se empleó con el fin de identificar y entender las expectativas de los diferentes actores con respecto a la gestión de uso de suelo dentro del centro de población y tratar de incorporarlas dentro de una estrategia para la gestión de las áreas naturales con vegetación nativa como espacios protectores del ecosistema urbano.

3. Resultados

3.1. Clasificación de actores relacionados con la gestión de áreas verdes y áreas naturales

Los actores que se reconocieron para la gestión de las áreas verdes y nativas fueron clasificados como estructurales y funcionales. En la figura 3 se presenta

un esquema que muestra el arreglo de los actores que pueden intervenir para la gestión de espacios públicos.

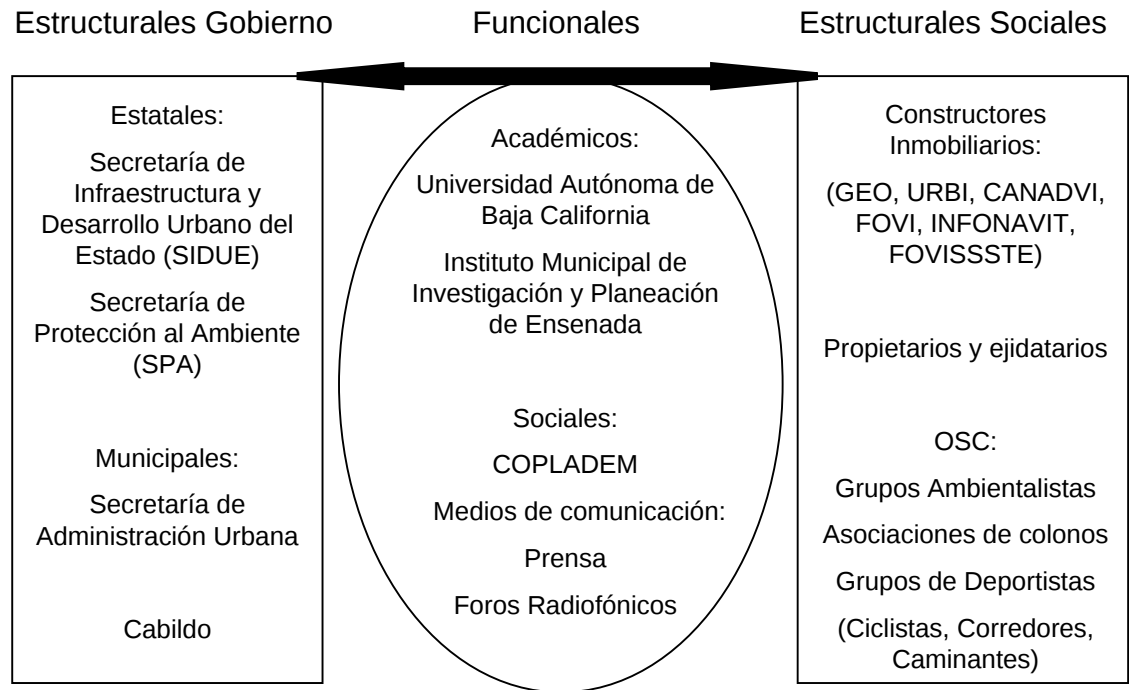


Figura 3. Esquema de clasificación de actores relacionados con la gestión de áreas con vegetación nativa

Los actores, también se clasificaron en función de la capacidad de gestión para la toma de decisiones (Cuadro 1), particularmente aquellos que identificaron como un problema el déficit de áreas verdes en la zona urbana de Ensenada (Consulta pública del PDUCPE-2030), y los que solicitaron a las autoridades la creación de áreas naturales protegidas.

Cuadro 1. Actores relacionados con la gestión de acuerdo al tipo de influencia que pueden tener en las decisiones

	Estructurales Gobierno	Funcionales	Estructurales Sociales
Con autoridad legal	Secretaría de Admon. Urbana (Municipal) Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE) Secretaría de Protección al Ambiente (SPA)	Instituto Municipal de Investigación y Planeación	Propietarios privados Ejidatarios
Con influencia política para promover u obstruir		COPLADEM Medios de Comunicación	Constructores Inmobiliarios Nacionales
Que formalmente influyen para vetar		Universidad Autónoma de Baja California	Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC)
Que informalmente influyen para vetar			Constructores Inmobiliarios Internacionales (particularmente interesados en la zona de Punta Banda)

El tipo de participación de los actores ciudadanos en los diversos foros todavía está limitada al nivel de información y consulta, porque no se dan las condiciones necesarias para el involucramiento, la colaboración y para la corresponsabilidad en la toma de decisiones, que sería la expectativa de un proceso de participación auténtica (Santos-Martínez y Sánchez-Murguía, 2007).

Esto sucede porque en dichos eventos no se da la apertura necesaria para que los actores interesados se involucren y colaboren directamente con las autoridades y asuman la responsabilidad de las decisiones que se toman y sólo se utiliza la participación pública para validarlas. Esto es debido, en parte a que los mecanismos previstos dentro de la legislación municipal, estatal y federal son ambiguos en relación con el tipo de participación social que debe proponerse (Santos-Martínez y Sánchez-Murguía, 2007). Particularmente en los procesos de planificación diseño y operación de espacios naturales dentro de la ciudad.

3.2. Definición de los Instrumentos de gestión

En el cuadro 2 se presenta un resumen de las propuestas realizadas para apoyar la conservación de los remanentes de vegetación costera dentro del CPE, en este cuadro se sintetizan propuestas tanto de investigación (académicas) como de gestión (legales). Estas últimas como una respuesta a la falta de herramientas legales para la creación, manejo y administración de espacios naturales protegidos dentro de las zonas urbanas, dado que hasta ahora en Ensenada no se tienen antecedente para su instrumentación.

Cuadro 2. Resumen de propuestas académicas y legales propuestas para la gestión de áreas con vegetación nativa en el CPE

Propuestas	Estatales	Locales (Municipales)
Académicas	Selección de Fragmentos de Vegetación Costera (FMCN, 2002 y Terra Peninsular, 2004)	Plan de manejo Cañón Doña Petra (1995, 2003, 2005) Plan de Manejo San Miguel (1995, 2008) Conservación del Estero Punta Banda (Pronatura-Proesteros, 1996) AVENS (2006), Ecoturismo en Punta Banda (2007) ANUENS (2009) Propuesta de adecuación del Cerro El Vigía como un espacio de uso recreativo y educacional (2009)

Legales	POE (1995, 2005) COCOTEN (Bioparques, 1995) COCOTREN (Bioparques, 2001) Plan Estatal de Desarrollo (COPLADE; 2001; 2008: capítulo 3.2 Sustentabilidad y medio ambiente)	Reglamento áreas Verdes (2006, sometido a cabildo del XVIII ayuntamiento de Ensenada) Reglamento áreas Naturales Protegidas (2007, incluido dentro de los documentos del PDUCPE-2030) Modificación al Reglamento del Ayuntamiento (2007, sometido a cabildo del XVIII ayuntamiento de Ensenada, para dar cabida al manejo de Áreas Naturales Protegidas de ámbito municipal) Plan Municipal de Desarrollo (COPLADEM, 2000, 2003, 2007: tema 2. Desarrollo urbano y protección al medio ambiente)
---------	--	---

En el caso del Reglamento de Áreas Naturales Protegidas de Competencia Municipal y Zonas Privadas para la Conservación Ambiental en el Municipio de Ensenada, B.C. (Martínez, 2007), se considera que de acuerdo con el Artículo 46 Fracciones X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas de competencia municipal pueden ser decretadas como “*Zonas de conservación ecológica*” y que se puedan incluir todas las categorías que establezcan las legislaciones locales, en este sentido los sitios denominadas como Subcentros de Servicios Ambientales dentro del PDUCPE-2030 (Cañón de Doña Petra y Vaso de la Presa, La Lagunita del Ciprés, parte del cerro El Vigía, la playa pública, desembocadura del arroyo San Miguel, Punta Banda y la Lengüeta Arenosa en el Estero de Punta Banda) podrían quedar decretadas en esta categoría. Además ya existen planes de manejo elaborados y entregados a las autoridades municipales para cada una de estos sitios (Cuadro 2).

En la figura 4 se presenta el esquema para el decreto de los sitios que pueden formar parte del *Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras (SMANP)*, se tomó como referencia el diagrama sugerido por Martínez (2007).

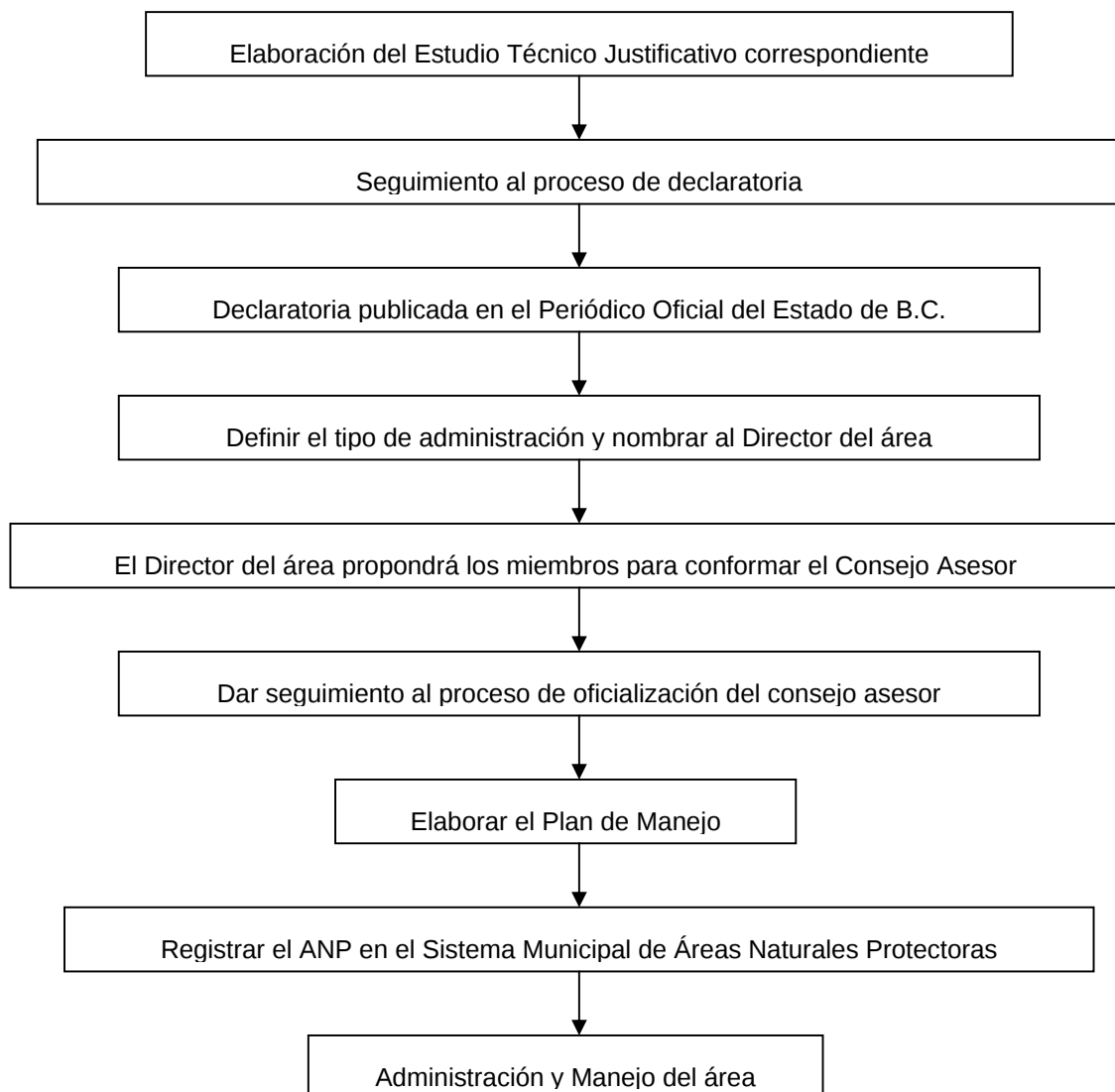


Figura 4. Diagrama de acciones para el decreto y registro de Áreas Naturales Protectoras Municipales (Modificado de Martínez, 2007)

Un factor determinante que ha limitado la puesta en marcha de todas las propuestas incluidas en el cuadro 2 es la propiedad de la tierra, dado que la mayoría de los sitios que se consideran en las propuestas y que el PDUCPE-2030 incorpora como Subcentros de Servicios Ambientales incluyen propiedades privadas que el municipio debe gestionar a través de diferentes mecanismos de adquisición (compra-venta), de permuta de terrenos (de igual valor y características), de concesión, de traslado de derechos o de colaboración para

la explotación del sitio de un modo sustentable (contratos de Usufructo)(Sorensen *et al.*, 1992; Esquer *et al.*, 2005).

Además se puede impulsar que los propietarios particulares decidan voluntariamente destinar algunos de estos predios a actividades de preservación, protección y restauración de la biodiversidad, ya sea por sí mismos o a través de terceros (OSC, instituciones académicas o fideicomisos de tierras), aún cuando actualmente esta atribución es de competencia Federal (Artículo 46 Fracciones XI de LGEEPA, decreto modificatorio, mayo 2008), el municipio puede buscar arreglos institucionales adecuados a cada sitio, como convenios de destino, concesión o traslado de derechos (Sorensen *et al.*, 1992).

3.3 Propuesta de *Área Natural Protectora* (ANPM) en el Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada (PDUCPE-2030, 2009)

La propuesta consiste en incorporar las áreas de vegetación de buena calidad dentro del CPE denominadas *Áreas Naturales Protectoras* que son las áreas de vegetación nativa que se encuentran en los alrededores de la ciudad, las cuales cumplen la función de transición entre la ciudad y el campo.

Además, el concepto de área natural protectora fue la justificación para definir la política de crecimiento condicionado, que aplica principalmente al territorio comprendido entre la cota 200 msnm y la mancha urbana actual, y se encuentra a lo largo de la periferia de esta, definiendo un cinturón verde que circunscribe al centro urbano (PDUCPE-2030, 2009)

Asimismo, dentro de la Estrategias General de Desarrollo del PDUCPE-2030 (2009) se declaran como Subcentros de Servicios Ambientales los sitios que cuentan con planes de manejo como: Cañón de Doña Petra y Vaso de la Presa, La Lagunita, parte del cerro El Vigía, la playa pública, desembocadura del arroyo San Miguel, Punta Banda y la Lengüeta Arenosa del Estero de Punta Banda (Cuadro 2). Dichas zonas tienen alto valor ambiental e importante afluencia de la población, donde los habitantes de la ciudad ya disfrutaban de los beneficios de los espacios naturales.

En el cuadro 3 se presentan las acciones necesarias para la habilitación, gestión y administración de las *Áreas Naturales Protectoras*, así como para la creación de un organismo descentralizado para el manejo de un *Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras*(SMANP).

Cuadro 3. Acciones recomendadas para la gestión y operación de un Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras

Acciones a seguir	Plazos		
	Corto (1.5 años)	Mediano (Hasta 5 años)	Largo (> 5 años)
Gestión para la adquisición, permuta, traslado de derechos o contratos para administración y manejo (adopción de sitios) que ya cuenten con planes de manejo (Cuadro 2)			
Formación del Consejo Consultivo Municipal de Parques y Jardines del Municipio de Ensenada (capítulo VII, artículos del 42 al 60 del Reglamento de parques y Jardines, abril, 2008)			
Limpieza y equipamiento (botes de basura, sanitarios, áreas de estacionamiento)			
Señalización de áreas de uso y actividades de recreación (Senderos, rutas de ciclismo,)			
Programa de promoción y difusión del sitio en instituciones educativas			
Elaboración y gestión del marco jurídico para la creación, administración y operación del Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras (donde se incluyan las áreas naturales y las áreas verdes del CPE como: el reglamento de Áreas Naturales Protectoras, modificaciones al reglamento de áreas verdes, etc.)			
Formación del Fideicomiso para la gestión del SMANP y del Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras (órgano descentralizado del gobierno municipal)			
Vinculación con OSC que puedan trabajar o que ya realicen actividades en el sitio.			
Diagnóstico y zonificación de los cinturones de vegetación nativa como espacios protectores ante el riesgo a deslaves e inundaciones para explorar las oportunidades de uso recreativo y educativo.			
Elaboración de los planes de manejo para los sitios evaluados como protectores ante eventos de riesgo			
Negociar un esquema de gestión con los dueños de los sitios evaluados para conseguir uso de los terrenos como espacios públicos recreativos y educativos.			
Mantenimiento y operación del SMANP en un esquema de co-manejo co-responsable entre autoridades y ciudadanos.			

Las acciones sugeridas a corto plazo corresponden a un plazo de un año a año y medio que es el tiempo remanente de la gestión del XIX Ayuntamiento de Ensenada, de tal manera que las responsabilidades adquiridas sean metas específicas para cumplir a mediano plazo (máximo de 5 años) que corresponderían al periodo del siguiente ayuntamiento y las que están sugeridas a largo plazo son para consolidar el SMANP y el órgano descentralizado de administración. Finalmente en el cuadro 4 se presenta una serie de acciones legales necesarias para formar el *Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras* (SMANP).

Cuadro 4. Consideraciones generales para establecer el marco legal para consolidar el SMANP

Normatividad	Consideraciones generales
Reglamento de parques y jardines del municipio de Ensenada, Baja California.	Las actividades de cualquier índole deberán ser reguladas por las autoridades competentes (Secretaría de Administración Urbana) y los ingresos captados por las mismas deberán ser destinados a un fondo (fideicomiso) para el mantenimiento de las SMANP.
	El rescate de vegetación nativa por parte de las autoridades, debido a la incautación o desmonte de terrenos, deberá ser utilizado en las áreas verdes o en su caso, destinado a los viveros municipales.
	Se deberá utilizar por lo menos el 70% de especies nativas ornamentales en las áreas verdes.
	El producto de las podas o de la tala de árboles de las áreas verdes podrá ser utilizado para su comercialización (composteo, recubrimientos de suelo, productos artesanales, infraestructura entre otros). Los ingresos captados deberán ser destinados a un fondo (fideicomiso) para el mantenimiento de las mismas.
	Se deberá considerar el mantenimiento de árboles de interés histórico y cultural.
	Se deberá fomentar a la participación social en la administración de los recursos y del manejo de las ANProtectoras, como la adopción de áreas verdes.
Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California	Obligar a las empresas constructoras a destinar la superficie de área verde de acuerdo al tipo de vivienda que se tiene planeado desarrollar, preferentemente de vegetación nativa correspondiente a los cinturones que bordean la ciudad, la cual deberá ser al menos de 9 m ² por habitante, cifra que recomienda la Organización Mundial de la Salud.
Reglamento de Imagen Urbana	Incluir a las ANP como parte de los atributos que deben ser protegidos.
Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ensenada	Establecer una superficie mínima de área verde (9 m ² por habitante) en función de la densidad de población y distribución dentro del Centro de Población, asegurándose que la distancia a recorrer no exceda 15 minutos de recorrido a pie, recomendación hecha por el tratado de Manejo de Áreas Verdes (Banco Interamericano de Desarrollo, 1996).
Otras leyes y reglamentos municipales	Fomentar Incentivos por creación y promoción de áreas naturales protectoras, así como de recuperación y mantenimiento de áreas verdes por parte de la sociedad, creando mecanismos que reduzcan impuestos prediales, condonación de pagos de derechos por la concesión de playas, lechos de arroyos cuando se destinen a conservación o uso ornamental.

3.4. Funciones Ecosistémicas del *Área Natural Protectora* para la Ciudad de Ensenada

Las *Áreas Naturales Protectoras* además de conservar la biodiversidad proporcionan lugares de encuentro y recreación para la población de la ciudad, protegen la infraestructura urbana pues previenen erosión y deslave de laderas y costas, mejorando la calidad de vida de los habitantes de una ciudad.

En el cuadro 5 se presenta el análisis FODA para evidenciar la importancia de las áreas naturales protectoras para la CPE.

Cuadro 5. Análisis FODA la creación y seguimiento del Sistema Municipal de Áreas Naturales Protectoras

	Ámbito Ecológico	Ámbito Social	Ámbito Económico	Ámbito Legal/Administrativo
Fortalezas	Incremento de áreas verdes y de conservación, dentro de la mancha urbana. Conservación del paisaje. Existe información de la ecología del lugar La mayor parte son de fácil acceso	Incremento en el índice de áreas verdes por habitante. Diversificación de actividades que contribuyan al mejoramiento de la salud colectiva.	Se requiere de poca infraestructura. Requieren muy poco mantenimiento	El Gobierno Municipal reconoce el déficit de áreas verdes. Están consideradas dentro del PDUCE-2030 como Subcentros de servicios ambientales y áreas condicionadas al desarrollo
Debilidades	Vulnerable a incendios naturales. Áreas expuestas a presión urbana	Percepción negativa de la ciudadanía hacia las áreas con vegetación natural. Temor de la ciudadanía por falta de seguridad dentro las áreas naturales	Los lotes baldíos con vegetación nativa, presentan costos más altos en el predial.	No hay antecedentes de gestión de áreas naturales en CPE Presión de las áreas naturales por urbanización. Algunas de las áreas naturales son de propiedad privada.
Oportunidades		Cambio en la percepción de la ciudadanía, hacia las áreas naturales Incremento de espacios para la educación ambiental. Diversificación de espacios para actividades de salud física y mental. Ser una ciudad sin déficit de áreas verdes para los próximos 40 años	Incremento de atractivos naturales turísticos. Atracción de Inversión.	Interés del Gobierno Municipal por incrementar áreas naturales Exploración de diferentes mecanismos para la adquisición, permuta, traslado de derechos o contratos para administración y manejo. Creación de un órgano descentralizado para la gestión y manejo del SMANP

Amenazas	Vulnerabilidad ante incendios naturales	Falta de financiamiento para adquisición y manejo del SMANP	Continuidad para el mantenimiento del SMANP Falta de voluntad política para realizar la gestión Falta de compromiso ciudadano para el seguimiento
-----------------	---	---	---

El proceso para establecer el SMAN Protectoras deberá aprovechar las fortalezas y oportunidades que se revelan en el análisis, en donde queda evidenciado que el componente de participación social es muy importante, asimismo se muestra que contar con el marco legal como administrativo adecuado será determinante para consolidar dicho sistema.

4. Discusión

Las áreas naturales protectoras proporcionan lugares de encuentro y recreación para la población de la ciudad, protegen la infraestructura urbana ya que previenen erosión y deslave de laderas y costas, mejoran la calidad de vida de los habitantes de una ciudad y además de conservan la biodiversidad.

Espejel *et al.* (2006) encontraron que sólo existen 60.76 Ha de áreas verdes y recreativas en 57 sitios que fueron evaluados, esto representa 1.76 m²/habitante y un déficit del 81% de acuerdo a los criterios recomendados por la OMS (9 m²/habitante, Sorensen, *et al.*, 1998). La superficie de vegetación nativa (19,355 Ha y 44 fragmentos) que se puede incorporar como un sistema de *Áreas Naturales Protectoras* municipales eliminaría el déficit actual de áreas verdes y recreativas en 60 veces. Estas áreas naturales protectoras pueden ser utilizadas como espacios públicos recreativos que propicien la convivencia y mantengan la salud física y mental de la población (Leyva *et al.*, en revisión; Espejel *et al.*, 2009).

La función protectora de la vegetación nativa para ecosistema urbano será un tema que debe incorporarse en los proyectos de educación ambiental que están relacionados con la estrategia de gestión de las *áreas naturales protectoras*, dado que no fue reconocida como función de soporte de la infraestructura

urbana. Lo que es importante dado que el espacio tiene un valor subjetivo personal e individual, que está relacionado con experiencia vivida de un lugar (Baxendale, 2000). La presencia de vegetación nativa o la pérdida de ella no se relaciona con los desastres asociados a los eventos climáticos extraordinarios, por ejemplo las lluvias de marzo de 1983, enero de 1993 y febrero de 1998, donde quedó demostrado el alto riesgo con el que están creciendo las ciudades en esta zona y el elevado costo social que se generó por las inundaciones y deslaves tanto en Tijuana como en Ensenada (Bocco, Sánchez y Riemann, 1993; Ojeda y Álvarez, 2000; Rodríguez, 2007).

El concepto de *Área Natural Protectora* representa la oportunidad de incorporar en el imaginario social la función protectora de la vegetación nativa, a través de una estrategia comunicativa que se incorpore a los programas de educación ambiental, dado que los resultados sobre la percepción desde la perspectiva del conocimiento y actitud hacia la vegetación nativa mostraron que existe conocimiento y reconocimiento de la vegetación nativa, pero sobre todo de sus especies y que se reconoce lo nativo y su función en términos de uso (Leyva et al., en revisión). Así, la función que la vegetación nativa cumple como soporte para infraestructura urbana y como estrategia de planeación permitirá atenuar la vulnerabilidad social, física y estructural, consecuencia de la construcción de la infraestructura y del crecimiento de la ciudad (Wilchez-Choiz, 1993). Asimismo, permitirá reafirmar el reconocimiento de las funciones de uso de la vegetación como recurso y de las áreas naturales como espacios de encuentro, recreación y deporte.

La conservación de las áreas naturales dentro del ecosistema urbano le da a la sociedad la oportunidad de disfrutar de sitios con una buena calidad ecológica, donde además de dar opciones de relajamiento y esparcimiento, se permite la conservación de dichos sitios y en el mejor de los casos, comunicación entre fragmentos de vegetación, dando pie a que las especies sobrevivan y puedan cumplir sus ciclos vitales dentro de estos lugares (Sorensen et al., 1998, Leyva, et al., 2006).

4. Conclusión

La propuesta de un sistema urbano de áreas naturales *protectoras*, donde se integren los remanentes de vegetación nativa de la matriz urbana dándoles un valor agregado como áreas verdes, como espacios para la protección de la ciudadanía, como insumos para la educación ambiental y como islas de vegetación donde se conserva la biodiversidad ha sido incorporada dentro del Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2007-2030, como *Subcentros de Servicios Ambientales* y será un instrumento regulador del desarrollo de infraestructura en zonas de deslizamiento (laderas y pendientes) y de inundación (arroyos y riberas). Se piensa que, de llevarse a cabo, se podrá demostrar que en las ciudades de zonas áridas es posible disminuir el déficit de áreas verdes por habitante y cumplir así con los requisitos parciales de una ciudad sustentable.

Agradecimientos:

Queremos agradecer especialmente a Laura Martínez Castañeda por su contribución para el análisis del marco legal, a Javier Sandoval del IMIP por haber sido receptivo a la propuesta y contribuido a que esta fuera incluida dentro del PDUCPE y a nuestros estudiantes de maestría y licenciatura por su apoyo en el trabajo de campo.

5. Referencias bibliográficas

- Berkowitz, R. Alan, Charles H. Nilon y Karen S. Hollweg, (2003) *Understanding Urban Ecosystems. A New frontier for science and education*. Springer. 523 pp.
- Bocco Gerardo, Roberto A. Sánchez y Hugo Riemann. (1993) "Evaluación del Impacto de las Inundaciones en Tijuana (Enero De 1993). Uso Integrado de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica". *Frontera Norte*, julio-diciembre. Vol. 5, Num. 10: 53-83.
- Bowman Troy, Jan Thompson y Joe Colletti. (2009). "Valuation of open space and conservation features in residential subdivisions" *Journal of Environmental Management*. 90:321-330.
- Bryant M. Margaret (2006). "Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales" *Landscape and Urban Planning* 76 (1-4): 23-44.
- Chiesura, Anna (2003). "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning*. 68: 129-138.
- COPLADEM Comité de Planeación para Desarrollo Municipal. (2006) *Programa Municipal de Desarrollo de Ensenada*, versión digital.
- CODEEN, Consejo de Desarrollo Económico de Ensenada (2008). *Propuestas Intermunicipales de Desarrollo Económico*. Presentación para el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada. Consulta en línea:

http://www.imipens.org/IMIP_files/TRIANGULO_DE_DESARROLLO_ECONOMICO_IMIP.pdf

Costanza Robert y Herman Daly (1992). "Natural Capital and Sustainable Development". *Conservation Biology*. 6: 37–46.

Dallman Peter R. (1998). *Plant life in the world's mediterranean climates*. University of California press.

Esquer, Jesús A., Laura Paulson, Aarón Estiman, Miguel Vargas (2005). *Opciones de manejo y Conservación para La Biodiversidad. Guía para el propietario*. The Natural Conservancy, Arlington, Virginia, EUA

Espejel Ileana, Claudia Leyva, Evarista Arellano, Guillermo Arámburo, Roberto Martínez, José Luis Fermán, Concepción Arredondo y Cecilia López (2005). "Evaluating Interdisciplinary Teaching and Research in Developing Countries". *Interdisciplinary Environmental Review*. Junio

Espejel Ileana, Claudia Leyva, Yoal Aguilar, Alejandra Blanco, Bernardino Cabrera, Gabriel Camacho, Pedro Castillo, Jatzire Espinosa, Yolanda Garrido, Israel Hernández, Lucina Iñiguez, Fabiola López, Romeo Méndez y Cinthya Waller (2006) *Alternativas de Manejo para las Áreas Verdes de la ciudad de Ensenada (AVENS)*. Informe Técnico entregado al IMIP Ensenada, MEZA, Facultad de Ciencias, UABC.

Espejel I, V. Anaya, F. Ayala, A. Huaico, A. Mieles, A.M. Ortega, A. Puma, E. Ruiz, A. Vázquez. Angel Cruz I, Balderas López S., Cervantes Reyes R. A., De la Rosa Domínguez Y., Díaz García D. A. Escobedo de la Torre J.

M., Navarro Chaparro S. K., Palma Aviña O., Ramírez Chávez E. J., Ramírez Valdez C. J., Reyes Barrera D.M., Sánchez Gastélum C. R., Vásquez Moreno L. and Vázquez González L.B. (2009). Propuesta de Áreas Naturales Urbanas en el Centro de Población Ensenada (ANUENS). Informe Técnico entregado al IMIP Ensenada, MEZA Facultad de Ciencias, UABC.

Espinoza-Nanjarí Jorge (1992) *Cartografía Mental: Una Alternativa para la Comprensión del Comportamiento Espacial del Habitante Urbano*. Informe Técnico del Proyecto FONDECYT No. 92/330

Flores-Xolocotzi Ramiro y Manuel de Jesús González-Guillén (2007). "Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos". *Economía, Sociedad y Territorio*, Vol. VI, núm. 24: 913-951

Gámez B. V. (2005). "Sobre sistemas, tipologías y estándares de áreas verdes en el planeamiento urbano". *Revista Electrónica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje* Volumen II N°6. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.

Gilbert, Oliver L. (1989). *The Ecology of Urban Habitats*. Chapman and Hall Ed. New York. 369 pp.

Gómez-Baggethun E. y Groot R. (2007) "Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía". *Ecosistemas* 16 (3): 4-14

- Kawulich Barbara B. (2005) "La observación participante como método de recolección de datos". *Forum: Qualitative Social Research*. Volumen 6, No. 2, Art. 43. <http://www.qualitative-research.net/fqs/>
- LGEEPA (2008) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Decreto Modificatorio. Diario Oficial de la Federación. 16 de mayo 2008.
- Leyva Claudia, Ileana Espejel, Brenda Ahumada, Lizz González (2006) *Componente social de las Áreas Naturales de atención Municipal*. Informe técnico proyecto interno de investigación. Facultad de Ciencias, UABC.
- Leyva Claudia, Ileana Espejel, Lina Ojeda y Ricardo Eaton (en revisión) "Increasing urban green areas with remnants of native vegetation in arid regions: the case of Ensenada, Baja California, Mexico". *Urban Forestry and Urban Greening*. Elsevier
- Leyva Claudia, Alberto Pombo, María Alejandra Sánchez y Lizz González (en revisión) "Percepción Social de los Remanentes de Vegetación Nativa en una ciudad en crecimiento: el caso de Ensenada Baja California, México". *Revista Estudios Fronterizos*, Universidad Autónoma de Baja California.
- Maskrey Andrew (comp) (1993). Los desastres no son naturales. La Red-ITDG, Colombia, 165 pp
- McConnachie M.M., C.M. Shackleton y G.K. McGregor. (2008). "The extent of public green space and alien plant species in 10 small towns of the Sub-Tropical Thicket Biome, South Africa". *Urban Forestry & Urban Greening*. 7:1-13.

- Millán, E. Mercedes (2004) "La Geografía de la Percepción: Una Metodología de Análisis para el Desarrollo Rural". *Papeles de Geografía*, 40:133-149
- Odum. Eugene P. Y Fausto O. Sarmiento. (2000). *Ecología. El puente entre ciencia y sociedad*. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Ojeda R. Lina y Álvarez Guadalupe (2000) "La reforestación de Tijuana, Baja California como un mecanismo de reducción de riesgos". *Estudios Fronterizos* 1(2):9-32
- PDUCE-2030, *Programa de Desarrollo del Centro de Población Ensenada 2030* (2009). Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada-Ayuntamiento de Ensenada. Periódico Oficial del Estado de Baja California, 13 de marzo. Mexicali, Baja California, México. 134 pp.
- PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2003). *Geo América Latina y el Caribe. Perspectivas del Medio Ambiente 2003*. Costa Rica. 281p
- www.ambiental.net/biblioteca/pnuma/Geo03PresentaIntroduccion.pdf
- Rodríguez E. Juan Manuel (2007). "La conformación de los "desastres naturales": Construcción Social del Riesgo y Variabilidad Climática en Tijuana, B.C." *Frontera Norte*, 19 (37): 83-112,
- Romero Gilberto y Andrew Maskrey, (1993). "Como entender los Desastres Naturales". En Andrew Maskrey (comp). *Los desastres no son naturales*. La Red-ITDG, Colombia. pp 6-10

- Sorensen Mark, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams (1998) Manejo de áreas verdes urbanas. Documento de buenas practicas. ENV-109. Washington, D.C. 86 pp
- Sorensen, Jens. C., Scott. T. McCreary y Aldo. Brandani (1992). *Costas: arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. United State Agency for International Development. International Coastal Resources Center, University of Rhode Island. no. 25, pp. 3-41.
- Toledo Víctor, Pablo Alarcón-Cháires y Lourdes Barón, 2002. La Modernización Rural de México: un análisis socioecológico. SEMARNAT-INE-UNAM. 152 pp.
- Wilches-Chaux Gustavo (1993). "La vulnerabilidad global". En Andrew Maskrey (comp). *Los desastres no son naturales*. La Red-ITDG, Colombia, pp 9-50
- Zulauf Werner E. (1997) "Estructura legal, institucional y operacional de los sistemas de áreas verdes urbanas". En Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). *Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. México. pp 179 - 196.