

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA MEDICIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN

*José Gustavo Alberto Sánchez Cruz¹
José Francisco Sarmiento Franco²
Alfonso Munguía Gil³*

Introducción

El municipio de Progreso es el principal puerto del estado, en él se encuentra la playa popular de Progreso, que es sin duda la principal atracción recreativa de gran parte de la población de la ciudad de Mérida y punto turístico del estado. Progreso tiene un incremento poblacional de 2.60 % anual, superior a la media estatal de 1.99% anual, según datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI] (2000). Este rápido incremento de gente, está demandando mayores y mejores servicios públicos, así como, mejor infraestructura.

El muelle del puerto de progreso es uno de los ejes principales para el desarrollo económico tanto del municipio como del estado de Yucatán; a cargo de éste se encuentra la Administración Portuaria Integral (API), que es una sociedad mercantil encargada de la planeación, programación, desarrollo y demás actos relativos a los bienes y servicios del Puerto de Progreso.

Sin embargo, la construcción de este muelle tan extenso, llevó a interrumpir el flujo normal de sedimento a lo largo de la costa y origina el proceso de agregación en su borde oriental y erosión en el otro costado.

Además, la concentración poblacional que se está dando, a través del proceso urbano, implica efectos severos en los ecosistemas costeros.

Todas estas actividades mencionadas tienen un impacto en el medio ambiente, por lo cual, se debe cuidar que su funcionamiento no sea en detrimento de los ecosistemas.

Por otro lado, la sensible disminución de la pesca ocurrida en los últimos años, tiene repercusiones económicas y sociales muy importantes.

Todo ello obliga a reflexionar sobre las interrelaciones entre el proceso de desarrollo y los procesos naturales, y a plantear y aplicar metodologías que permitan conocer mejor los cambios resultantes de tales interacciones, con el fin de mejorar la toma de decisiones tendientes hacia un desarrollo sustentable.

En este contexto, el presente estudio se planteó como objetivo analizar las principales características ambientales del municipio de Progreso, y a partir de ello seleccionar el conjunto de indicadores de desarrollo sustentable más adecuado, utilizando la metodología de la teoría de los orientadores.

¹ Estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, del Instituto Tecnológico de Mérida.

² Profesor-investigador de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, del Instituto Tecnológico de Mérida.

³ Profesor-investigador de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, del Instituto Tecnológico de Mérida.

La Sustentabilidad y su medición mediante indicadores

INEGI (2000) señala que desde hace tiempo, expertos y científicos de diversas escuelas del pensamiento económico y social, considerando el carácter finito de los recursos, han planteado límites al crecimiento, como una vía para mejorar el bienestar de la sociedad. Ya en 1778 Thomas R. Malthus postulaba que la población y su constante crecimiento ejercían presión tal sobre los recursos naturales que éstos no se reproducían ni restituían al mismo ritmo que la población, resultado de ello un desequilibrio que alteraba la relación entre hombre y naturaleza.

Desde entonces han proliferado las teorías sobre desarrollo y bienestar, así como del equilibrio ecológico y humano, que hacen énfasis en la necesidad de poner límites al crecimiento económico y/o al demográfico para incidir en una mayor disponibilidad de los recursos naturales y en una mejor calidad de vida.

Enkerlin (1997) menciona que el concepto de desarrollo sostenible surgió en la década de los años ochenta, aunque en 1972 se daban ya los primeros indicios de esta nueva visión, con la celebración de la primera reunión mundial sobre medio ambiente, llamada Conferencia sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo. La idea de desarrollo sostenible fue planteada primero por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en 1980, cuando se dio a conocer la Estrategia Mundial de Conservación, la cual puntualizaba la sostenibilidad en términos ecológicos, pero con muy poco énfasis en el desarrollo económico, por lo que fue tachada de antidesarrollista. Esta estrategia contemplaba tres prioridades: el mantenimiento de los procesos ecológicos, el uso sostenible de los recursos y el mantenimiento de la diversidad genética.

Posteriormente, en 1983, la Organización de las Naciones Unidas estableció la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, liderada por la señora Gro Harlem Brundtland, quien fuera ministro ambiental en Suecia. El grupo de trabajo, mejor conocido como la Comisión Brundtland, inició diversos estudios, debates y audiencias públicas en los cinco continentes durante casi tres años, los cuales culminaron en abril de 1987, con la publicación del documento llamado Nuestro Futuro Común o también llamado Reporte Brundtland.

Enkerlin (1997) hace una definición de los tres principales ejes del desarrollo sostenible:

- Sostenibilidad ecológica: Cuando el ecosistema mantiene las características que le son esenciales para la supervivencia en el largo plazo. Aquí nos referimos a especies, poblaciones y ecosistemas.
- Sostenibilidad económica: cuando el manejo y gestión adecuada de los recursos naturales permite que sea atractivo continuar con el sistema económico vigente.
- Sostenibilidad social: cuando costos y beneficios son distribuidos de manera adecuada, tanto entre el total de la población actual como con la población futura. Aunque ambas cosas sean en apariencia contradictorias a corto plazo, a la larga, y por sus interdependencias, se conviertan en una obligación.

Los indicadores de desarrollo sustentable son uno de varios instrumentos que diferentes agencias en el mundo han utilizado para comprender, en forma explícita y sistémica, los cambios que se generan al tratar de conciliar los procesos ambientales, económicos y/o sociales bajo el concepto de desarrollo sustentable (Nieto, 2000).

Generalmente los indicadores ambientales y de sustentabilidad se elaboran para medir el progreso hacia el desarrollo sostenible o la falta de él, con el propósito de:

- Servir de insumo para la toma de decisiones de gobiernos, empresas, universidades, grupos ambientalistas, etc.
- Informar al público.
- Educar y promover la preocupación ambiental
- Motivar y sensibilizar.

Los principales criterios para seleccionar un indicador son:

1. Confiabilidad de los datos, es decir que tengan validez científica, que estén disponibles y accesibles, que presenten calidad desde su obtención, y que permitan construir series temporales y construir trayectorias de los problemas.
2. Relación con los problemas, es decir, que sean representativos, que tengan conveniencia en escala, cobertura geográfica, que sean específicos, sensibles a los cambios, y que presenten conexión y articulación.
3. Utilidad para el usuario, es decir que no sean exhaustivos sino priorizados, que sean aplicables, que no sean redundantes, que sean de fácil comprensibilidad e interpretación, que tengan valores de referencia, que sean retrospectivos-predictivos, que haya comparabilidad y que sean oportunos.

MARCO CONTEXTUAL

Progreso es la población más grande en la zona costera, así como también el principal municipio costero, debido a esto juega un papel preponderante en el Estado de Yucatán. Este municipio cuenta con una superficie de 270.10 kilómetros cuadrados, Su cabecera está situada geográficamente a 21 grados 18 minutos Latitud Norte y 89 grados 39 minutos, 30 segundos Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

En este municipio se encuentra el principal puerto de altura y cabotaje de la Península, este es el puerto más importante en el estado de Yucatán por su ubicación estratégica a solo 36 km de la ciudad de Mérida, es la salida natural al mar para conectar a la Península de Yucatán con el resto del mundo; por lo que requiere de una especial atención en cuanto a su desarrollo.

Los monumentos arquitectónicos mas destacados son: el antiguo edificio que ocupó la aduana marítima, que fue construido en el pasado siglo; el Palacio Municipal ; el Faro, y el Muelle Aduanal considerado el más largo del país, la ex hacienda de San Ignacio, la Parroquia de San José y la capilla de San Antonio Yaxactún.

El Municipio está conformado por las localidades que se citan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Localidades del Municipio de Progreso, Yucatán

Nombre de la localidad	Población
Progreso	33469
Chelem	3050
Chicxulub Puerto	6177
Chuburna Puerto	1658
San Ignacio	725
Chen Huayun	1
Tamarindos	1
Ebenezer	6
Estopas Pen	5
Campestre Flamboyanes	3330
Perseverancia	3
Arca, El	10
Divino Redentor	6
Montesino	5

Paraiso, El	269
Emmanuel	1
Granja Progreso	6
San Juan	5
Yucmich	2
Gracia de Dios	1
Paraiso Huaymitun	18
Ha Uay	9
Jesús Nazar	32
San Lorenzo	1
San Luis	2
Innominado	1
San Antonio	3
Tusa	1

Fuente: Base de Datos de Programa de Ordenamiento Territorial Costero, Secretaría de Ecología.

Localización

El municipio de Progreso está ubicado en la parte Norte de la Península de Yucatán, en el litoral del Golfo de México, comprendido entre los paralelos 21° 10 ' y 21° 19 ' latitud norte y los meridianos 89 ° 34 ' y 89 ° 57 ' longitud oeste; Tiene al Norte, el Golfo de México, al Este el municipio de Chicxulub, al Sur Mérida y Ucú y al Oeste, Hunucmá; posee una altura promedio de 2 metros sobre el nivel del mar.

Es un municipio perteneciente a la Región 06 Influencia Metropolitana de Estado, según la Regionalización del Gobierno del Estado.

Aspectos Sociales

Población

El número de habitantes de Progreso tuvo un incremento debido al flujo inmigratorio proveniente de la zona henequenera y de la ciudad de Mérida (vea Tabla 2); en 1980 se contaba con 30,183 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 41.36%. Para 1990 se registraron 37,806 habitantes. Para Progreso, la tasa de crecimiento poblacional (social y natural) registrada entre 1980 a 1990 fue de 25.26% que significó un crecimiento de población, debido en parte al flujo inmigratorio. En el caso de Chelem y Chicxulub, la población fue en 1990 de 2,275 habitantes y 4,077 respectivamente. Para 1995, según el conteo realizado por el INEGI en la localidad de Chicxulub, la población total fue de 5,061 y se encuentra conformado por 2,609 habitantes que son hombres y 2,448 mujeres.

Tabla 2.

Población Total del municipio de Progreso, años censales de 1950 a 2005.

AÑO	MUNICIPIO	Porcentaje de Crecimiento
1950	15 748	
1960	17 060	8.33
1970	21 352	25.16
1980	30 183	41.36
1990	37 806	25.26
1995	43 892	16.10
2000	48 797	11.18
2005	49454	1.35

Fuente: INEGI (2004).

El aumento considerable en población que tuvo Progreso a partir de la década de los cincuenta, es que es en ese momento cuando se empieza a conformar un proceso de regionalización del litoral y hay un importante proceso migratorio procedente de la región henequenera (Fraga, 1994).

A partir de la década de 1970, a la costa se le asignó el nuevo papel de polo de desarrollo para absorber la mano de obra del interior del estado, principalmente de la zona henequenera y como lugar privilegiado para la valoración del capital nacional y multinacional.

Progreso fue el Puerto donde se conjugaron las obras más importantes, debido a esto fue el importante flujo de inmigrantes que tuvo la población lo que hizo que tuviera un crecimiento muy notable en décadas pasadas.

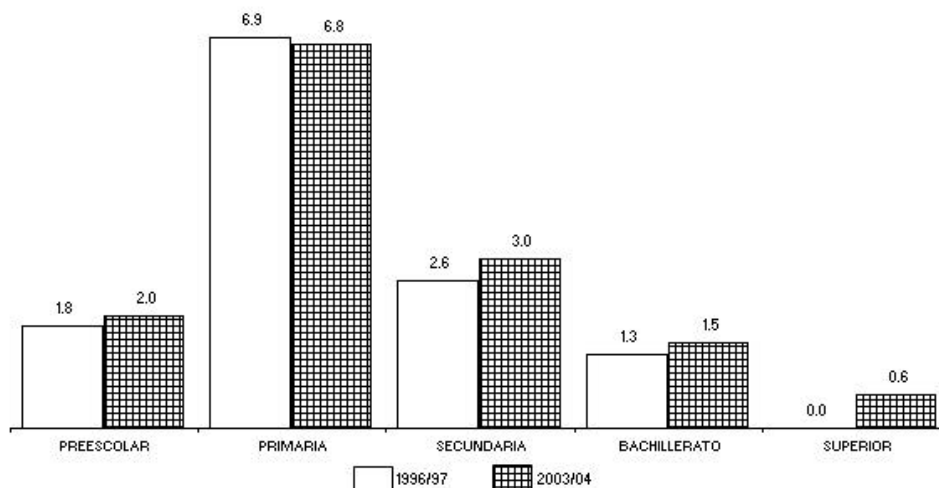
Marginación y Educación

El municipio cuenta con un grado de marginación considerado como muy bajo. Con una superficie de 270.10 kilómetros cuadrados, presentan un densidad poblacional de 114.85 personas por kilómetro cuadrado.

En materia educativa, al año 2004 el municipio contaba con seis niveles educativos, 17 Preescolar, 27 Primaria, 13 Secundaria, 1 Profesional Técnico, 6 medio superior (Bachillerato) y 1 Superior (Campus del Instituto Tecnológico Regional).

En la gráfica 1, podemos ver como el número de alumnos inscritos en los diferentes niveles de educación en 1996 es casi igual al del 2004, con la única diferencia de que con la introducción del Campus del Instituto Tecnológico Regional, ya los habitantes cuentan con la opción del nivel superior, el cual en el periodo escolar 2003-2004 contaba con 600 alumnos inscritos.

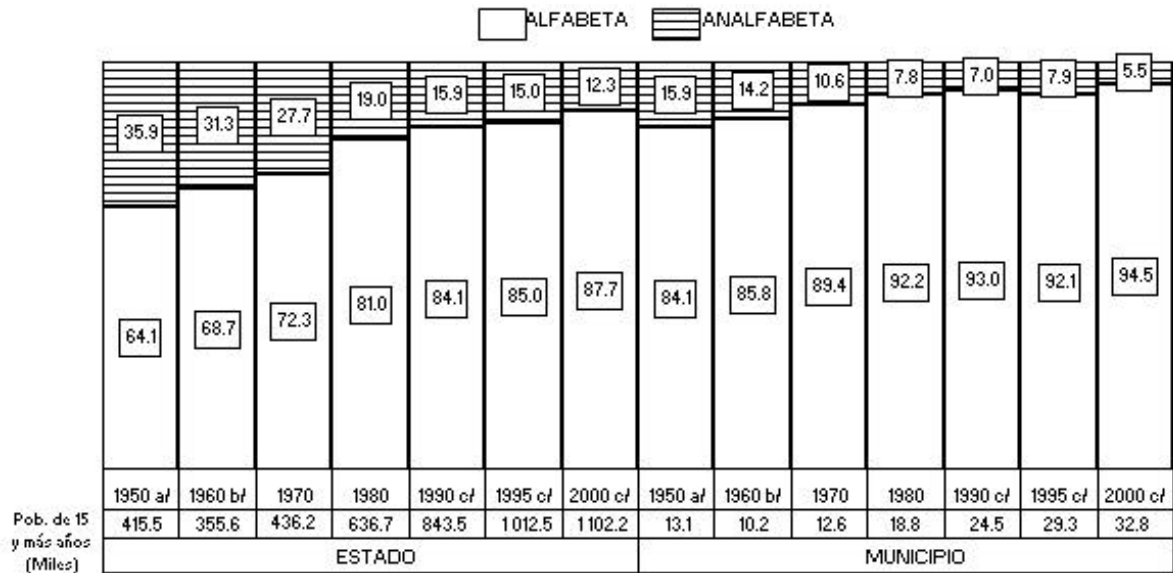
Grafica 1. Alumnos inscritos a inicio de cursos por nivel educativo. Ciclos escolares 1996/97 y 2003/04



Nota: Las cantidades en la gráfica están dadas en miles.

De la población total del municipio el 94.5% es alfabeta, el 5.5% es analfabeta. En la gráfica 2, podemos observar como desde la década de 1950 ha ido disminuyendo gradualmente el nivel de analfabetismo en el municipio.

Grafica 2. Población de 15 y más por condición de alfabetismo. Años censales 1950 a 2000.



Nota: a/ Se refiere a la población de 6 años, b/ Excluye a la población no especificada, c/ Excluye a la población cuya condición de alfabetismo no se especificó.

Además podemos mencionar que el municipio cuenta con 5 bibliotecas municipales.

Salud

Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a través de un hospital del IMSS, una clínica del ISSSTE y otra de la SEDEMAR. Existen también 7 unidades médicas atendidas por diversas instituciones.

Tabla 3.

Población derechohabiente y unidades médicas por institución. 1997 y 2003.

INSTITUCIÓN	1997		2003	
	DERECHOHABIENTES	UNIDADES MÉDICAS	DERECHOHABIENTES	UNIDADES MÉDICAS
SEGURIDAD SOCIAL	23 001		24 266	
IMSS	15 329	1	17 171	1
SEDEMAR	4 127	1	3 820	1
ISSSTE	3 545	1	3 275	1
SDN	0	0	0	0
ASISTENCIA SOCIAL				
SSY	ND	6	ND	6
IMSS-OPORTUNIDADES	ND	0	ND	0
DIF	ND	1	ND	1

Nota. De "Cuaderno Estadístico Municipal de Progreso, Yucatán, edición 2004" por INEGI.

Servicios básicos

Hay un total de 11,728 viviendas en el municipio, de las cuales 11714 son particulares y 14 colectivas. Las viviendas particulares son ocupadas por 48,609 personas y las colectivas por 188 personas. Del total de las viviendas habitadas del municipio 11,386 disponen de energía eléctrica; 10 912 cuentan con agua entubada en el ámbito de la casa y 10,105 disponen de drenaje o fosa séptica.

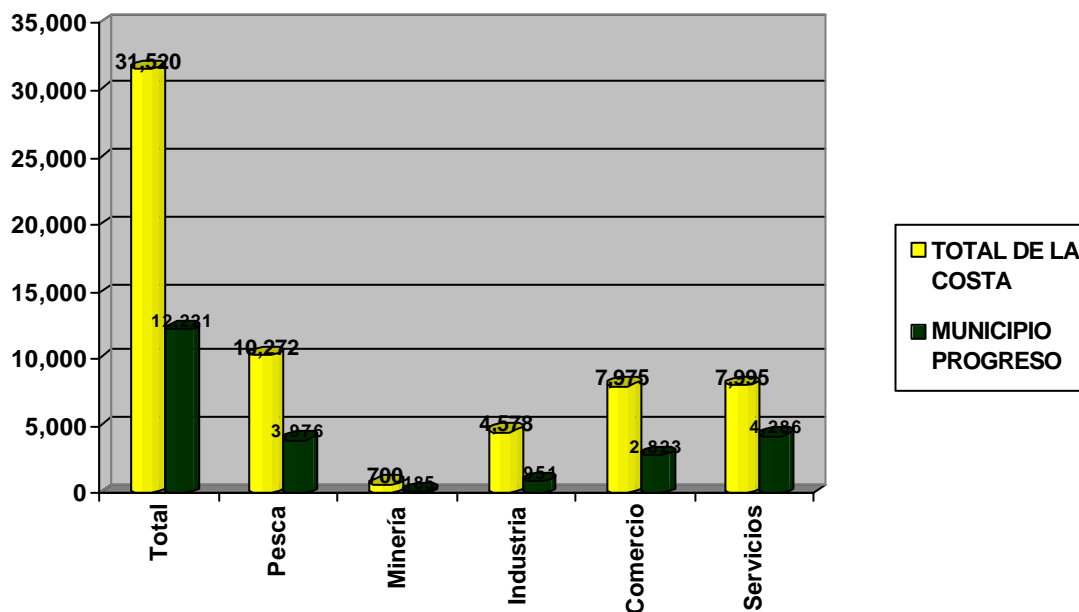
Aspectos Económicos

En cuanto al aspecto económico, la ciudad de Progreso es una de las más importantes del estado, debido a que es allí donde se concentra más de la mitad de la producción pesquera del estado y casi la totalidad de las embarcaciones de la pesca de altura tienen su centro de operaciones y resguardo en el puerto de abrigo de Yucalpetén, además de que es el principal centro vacacional del estado.

Entre las actividades que se realizan en Progreso de castro se encuentran; la pesca, el turismo, la caza, el comercio y servicios, la ganadería, y la agricultura, estas dos últimas en pequeña escala. La actividad turística es importante sobre todo durante la temporada veraniega, es decir, en los meses de julio y agosto, en semana santa (abril o mayo) y en las vacaciones de diciembre; en los últimos años esta actividad ha aumentado (Batllori-Sampedro, 2005).

En el gráfico 3, se describe el Personal ocupado total de 5 sectores económicos, tanto de la costa como de Progreso (INEGI, 2004). Y posteriormente se describen cada uno de los 5 sectores.

Gráfica 3. Personal ocupado en los 5 principales sectores económicos.



Fuente: Censos económicos 2004, INEGI.

Pesca

Progreso constituye el eje central en la dinámica económica de la pesca en el estado de Yucatán. En este puerto se concentra el capital pesquero, así como las decisiones en la materia: la Cámara de la Industria Pesquera, el capital privado, la Federación de Cooperativas del Estado, la infraestructura portuaria más importante y los proyectos a gran escala como es el caso del puerto de altura. Esta función dinamizadora se observa desde principios de la década de 1960 (Fraga, 1994).

La mayor parte del volumen total de la captura pesquera del estado, proviene de Progreso.

Batllori-Sampedro (2005), nos dice que las pesquerías que se practican son la ribereña, de mediana altura y de altura, entre las especies que sobresalen se encuentran: carito, cazón, corvina, huachinango, pulpo, rubia, tiburón, mero, y otros. También cuenta con fábricas en donde se elabora harina de pescado, se procesa y se exporta.

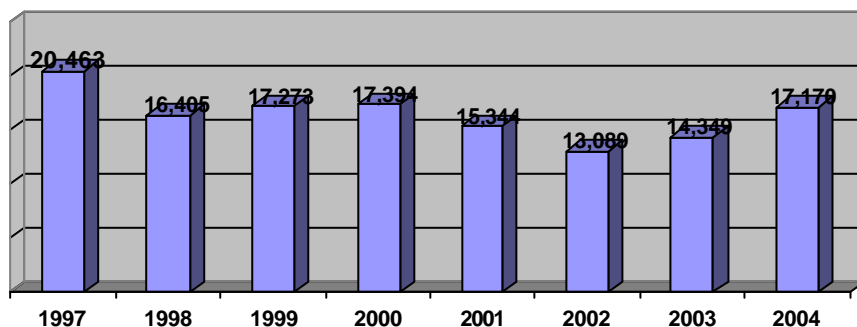
Progreso cuenta con 4,113 personas que se dedican a la actividad pesquera, cuya distribución es de la siguiente manera:

- Sociedades cooperativas de producción pesquera rural: 57 (1.38%)
- Sociedades cooperativas de producción pesquera: 527 (12.8%)
- Asalariados permisionarios: 2,543 (61.8%)
- Industria: 949 (23%)

La flota pesquera de Progreso (incluyendo las de su zona conurbada) en 1995 fue de un total de 2,532 embarcaciones.

El volumen de captura de 1997 al 2003, se puede ver en la gráfica 4, en la cual podemos observar que ha tenido variaciones a lo largo de los años, y el volumen que se capturo en 2004 es menor en casi un 16% al de 1997. Aunque también se percibe que en el 2003 y 2004 se presentó un aumento gradual, ahora bien, del 2005 no se tienen cifras, pero fue un año malo para esta actividad, ya que hubo un ciclón que tocó la península, así como numerosos nortes. Debido a lo anterior, pescadores comentaron que casi no pudieron salir a pescar.

Gráfica 4. *Volumen de captura de especies marinas de 1997 a 2003.*



Fuente: (INEGI, 2004).

Castro-Suaste (2000), hace referencia a que la mayoría de los principales recursos explotados en el Estado de Yucatán se encuentran plenamente explotados y en algunos casos con peligrosa tendencia a la sobreexplotación.

Minería

Este es el sector que ha decrecido de manera muy importante desde 1989, algunos investigadores, atribuyen esta caída a los efectos del huracán Gilberto en 1988, que acabó con las salina de la zona,

La extracción de materiales para las obras de construcción ha prosperado mucho en los últimos años, propiciando la instalación de plantas con excelente equipo para procesar caliza, mármol, arena, grava, arcilla, etc., y convertirla en materia prima como la cal, grava, gravilla, etc. Este es el renglón que impulsa también el transporte terrestre.

Industria

Es una de las actividades que se ha mantenido estancada en los últimos años en lo referente al promedio de personas ocupadas por empresa y que incluso con respecto a 1989 esta ha disminuido.

Este estancamiento puede ser debido al reflejo de otra actividad relacionada, que ha ido a la baja en los últimos años, la pesca, ya que una parte importante de la industria en Progreso es la pesquera.

Aspectos Ambientales

Hidrología

Las aguas superficiales se encuentran en los ojos de agua, cenotes, aguadas y el mar, el manto freático se encuentra a 2 metros de profundidad, la población obtiene el agua de pozos artesanales y profundos.

Suelo

El tipo de suelo de acuerdo al conocimiento de los pobladores son el conocido como solonchac, que se ubican en lugares cercanos a la costa y por lo tanto su principal característica es un alto contenido en sales. Tiene una vegetación generalmente de pastizales nativos y plantas que toleran la salinidad. Estos suelos se consideran aptos para el cultivo de coco y algunos tipos de pasto para la ganadería menor. El suelo presenta características especiales en virtud de su origen residual, producto de la descomposición de las calizas y la disolución de la roca original.

En el cordón litoral se encuentran las arenas (rigosoles calcáreos). En la parte cercana al litoral se localiza los litosoles con roca aflorando. El resto del área esta conformada por asociaciones complejas de litosoles-rendzinas-cambizoles calcicos y luvisoles líticos-crómicos.

Vegetación

Los productores, por años han practicado la llamada roza, tumba, quema por siglos, fomentando lo que se llama agricultura nómada, afectando áreas de temporal cultivables por períodos de 1 a 5 años, aun que estos períodos disminuyen cada temporal por el agotamiento paulatino de los suelos.

La vegetación predominante es de tipo selva baja caducifolia. En el cordón litoral se define una vegetación constituida por plantas hidrófilas, generalmente arbóreas (manglares) y en el resto del área prevalece vegetación baja espinosa y rala, malezas temporales y zacatales, así como vegetación secundaria.

Fauna

Entre los animales predominantes en los montes del municipio los productores identificaron al venado, pavo de monte, armadillo, víbora de cascabel, lagartijas, diversas culebras, zorrillo, flamingo, patos, garzas, pelícano, gavilanes, tortuga de tierra, chachalacas, tzutzuy, palomas, condorniz, tejón, mapache, conejos, aves marinas, gaviotas y gran diversidad de peces.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA TEORÍA DE LA ORIENTACIÓN

La base teórica de la cual nace la teoría de orientación, tiene su origen en la década de 1970 y surge como un esfuerzo para entender y analizar las visiones divergentes del futuro y los intereses normativos de diferentes actores de la sociedad (partidos políticos, industrias, organizaciones ambientales), y definir criterios e indicadores para el desarrollo sustentable (Bossel 1977; 1978; 1987; 1998). El concepto de orientador ha sido recientemente aplicado en estudios de ecosistemas.

Encontrar un juego de apropiado de indicadores del desarrollo sustentable para una región, comunidad, ciudad o país, no es tarea fácil. Requiere el conocimiento de lo que es importante para la viabilidad de los sistemas implicados, y como estos contribuyen al desarrollo sustentable. El número de indicadores representativos deberá ser los menos posibles, pero tantos como los esenciales.

Enfoque del método sistémico

Esta metodología es basada en un modelo sistémico, según (Bossel, 1999) un sistema es algo compuesto por elementos conectados en una estructura característica. Esta configuración de elementos de sistema, le permite desempeñar funciones de sistema específicas en su ambiente de sistema. Estas funciones pueden ser interpretadas como sirviendo a distintos objetivos de sistema. El límite del sistema es susceptible para entradas de y salidas a el ambiente. Esto define la identidad del sistema y su autonomía.

La Teoría de Sistemas, supone la existencia de un sistema global anidado, formado a su vez por otros sistemas, cada uno de estos contiene otros sistemas, y esto en un proceso recurrente. El desarrollo es visto como un proceso coevolutivo de sistemas que se relacionan en un ambiente común.

El mundo alrededor de nosotros es un sistema complejo de carácter adaptable formado de múltiples sistemas que se relacionan de varios modos. Cada uno tiene cierta autonomía, y al mismo tiempo cada uno depende de las funciones de otros sistemas.

Las personas forman sistemas como: las familias, las comunidades, las organizaciones, estados, culturas, etc. Cuando se estudia el desarrollo sostenible, se debe incluir con toda claridad aspectos ambientales, económicos, tecnológicos, sociales, políticos y Psicológicos.

Sin embargo Bossel resume la complejidad de la Teoría de Sistemas bajo el enfoque del desarrollo sustentable en seis subsistemas básicos siguientes:

Desarrollo Individual. Libertades civiles y derechos humanos, equidad, autonomía individual y autodeterminación, salud, derecho a trabajo, integración social y participación, nivel estándar de vida material, educación de adultos, etc.

Sistema Social. Desarrollo demográfico, composición étnica, distribución de ingresos y estructura de clases, grupos sociales y organizaciones, seguridad social, asistencia médica, provisiones para la vejez.

Sistema de Gobierno. Gobierno y administración, finanzas públicas e impuestos, participación política y democracia, resolución de conflictos, política de derechos humanos, población y políticas de inmigración, sistema legal, control de delitos, política de ayuda internacional, política en tecnología.

Sistema de infraestructura. Los establecimientos y las ciudades, el transporte y su distribución, suministro de servicios básicos, eliminación de desechos, comunicaciones y medios, instalaciones para educación y formación, ciencia, investigación y desarrollo.

Sistema Económico. Producción y consumo, dinero, comercio y negocios, trabajos y empleos, ingresos, mercado, negocios inter-regionales.

Sistema de Recursos y Medio Ambiente. Ambiente natural, atmósfera, recursos naturales, ecosistemas, especies, reducción de recursos no renovables, regeneración de recursos renovables, absorción de desechos, reciclaje de materiales, contaminación, degradación.

También el autor recomienda que para realizar un estudio de desarrollo sustentable del sistema total, los seis subsistemas pueden ser agregados en tres subsistemas como se ve en la Figura 1.

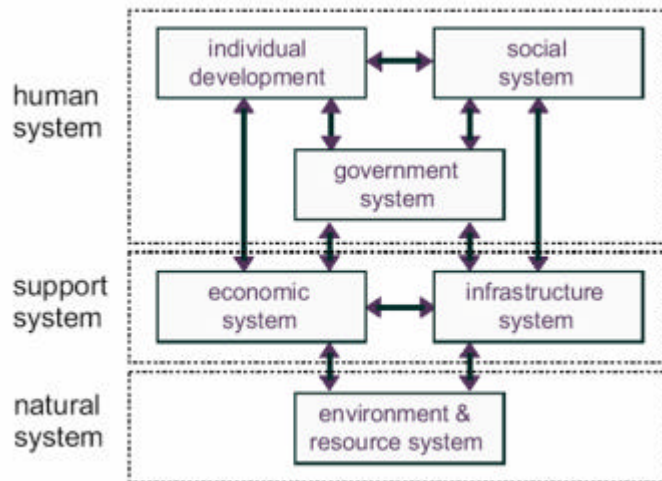


Figura 1. Los seis principales subsistemas y sus relaciones. ¹

Sistema humano = sistema social + desarrollo individual + sistema de gobierno.

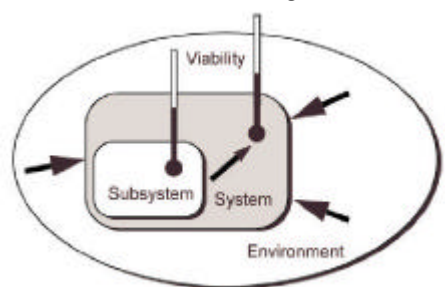
Sistema de soporte = sistema de infraestructura + sistema económico.

Sistema natural = Sistema de recursos y medio ambiente.

El método afirma que el desarrollo sostenible solo es posible si los sistemas componentes, así como el sistema total, son viables en su ambiente.

Cada subsistema tiene cierta autonomía para realizar su función específica, pero es responsable de realizar ciertas tareas que contribuyen a la viabilidad del sistema total. Por tal motivo no basta con medir la viabilidad de subsistemas individuales, ya que no existen sistemas aislados en el contexto del desarrollo sustentable o en el mundo real.

En el caso de los sistemas anidados, un par de indicadores es requerido para cada relación subsistemas-sistema. Un indicador es requerido para determinar la viabilidad del subsistema y el otro es necesario para tasar la contribución de los subsistemas a la viabilidad del sistema global como muestra la figura 2.



¹ De "Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications" por Hartmut Bossel, 1999, International Institute for Sustainable Development, 2, p. 18.

Figura 2. Indicadores de desempeño para un sistema dado debe reflejar su viabilidad y desempeño bajo la influencia de su ambiente particular.¹

Propiedades fundamentales de ambientes de sistemas

En nuestro mundo es evidente que hay una inmensa variedad de ambientes de sistema, como hay una variedad inmensa de sistemas.

Entendemos a los ambientes de sistemas como el espacio en el cual un sistema se desenvuelve y vive. Por ejemplo el mar es el ambiente de un pez. Y en el caso particular del Municipio de Progreso el cual es el sistema total, su ambiente son todas las condiciones ambientales, económicas, sociales, etc. en la cual el Municipio se desarrolla.

El método señala que todos estos ambientes de sistemas tienen ciertas propiedades comunes de carácter general, las cuales se listan a continuación:

Estado ambiental normal: El estado ambiental normal puede variar alrededor de éste, en un cierto rango.

Escasez de recursos: Los recursos (energía, materia e información) requeridos para la supervivencia de un sistema, no están inmediatamente disponibles cuando y donde se necesitan.

Variedad: Muchos procesos cualitativamente diferentes y patrones de variables ambientales ocurren y aparecen en el ambiente constante o intermitentemente.

Variabilidad: El estado del ambiente fluctúa alrededor del estado ambiental normal de modos aleatorios, y las fluctuaciones llevan ocasionalmente al ambiente lejos del estado normal.

Cambio: Con el paso del tiempo, el estado ambiental normal puede cambiar gradualmente o abruptamente a un estado ambiental normal permanentemente diferente.

Otros sistemas: El ambiente tiene otros sistemas actores, cuyo comportamiento puede tener un significado específico de sistema para el sistema dado.

Las propiedades fundamentales de los ambientes son únicas, cada una no puede ser expresada por alguna combinación de otras propiedades ambientales fundamentales. Es decir si nosotros quisiéramos describir un ambiente de sistema completo, tendríamos que decir algo acerca de cada una de las propiedades ambientales fundamentales.

Cada sistema en un mismo ambiente físico presenta características ambientales fundamentales únicas. Ejemplo un pájaro y un conejo tiene diferentes características ambientales fundamentales diferentes en un bosque.

Orientadores básicos de sistemas

Los sistemas deben ser compatibles con su ambiente de sistemas y sus características a fin de ser viables. De tal manera que un sistema puede ser viable y sostenible, sólo si las limitaciones impuestas por las propiedades ambientales fundamentales de sistemas son respetadas.

Podríamos esperar derivado de lo anteriormente expuesto, que las propiedades ambientales fundamentales de sistemas, reflejen una serie de intereses u orientadores en los sistemas (ver figura 3), dicho de otra manera, los sistemas deberían tener una

¹ De "Assessing viability and sustainability: a systems-based. Approach for deriving comprehensive indicator sets" por Hartmut Bossel.

serie de orientadores que reflejen su viabilidad en función de las propiedades ambientales fundamentales.

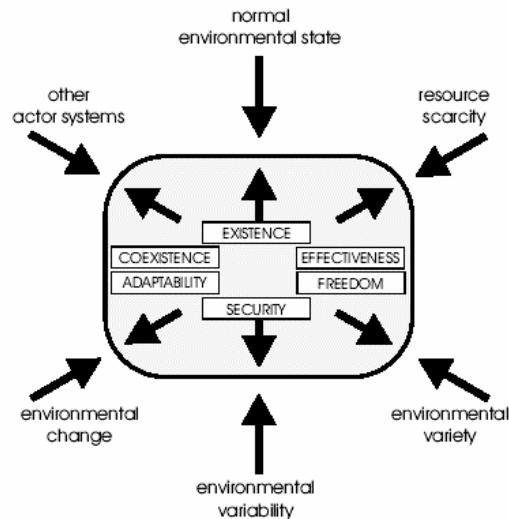


Figura 3. Propiedades fundamentales de los ambientes de sistema y sus orientadores básicos correspondientes en los sistemas.¹

Hay seis orientadores básicos para ambientes determinados que aplican a todos los sistemas autónomos y auto-organizados, más tres orientadores básicos para sistemas determinados que son peculiares a los seres sensibles, auto reproductivos y consientes.

Los orientadores de sistemas que corresponden a cada una de las propiedades fundamentales de los ambientes de sistemas son:

Existencia: El sistema debe ser compatible con y capaz de existir en el estado ambiental normal. La información, energía y entradas de material necesarias para sostener el sistema deberán estar disponibles.

Las propiedades físicas de los diferentes ambientes (mar, desierto, ártico, etc.) hacen cumplir el orientador de existencia, haciendo que los sistemas eviten ambientes con los cuales ellos no son compatibles.

Efectividad: El sistema en equilibrio deberá ser efectivo (no necesariamente eficiente) en su esfuerzo para asegurar recursos escasos requeridos y para ejercer influencia sobre su ambiente.

La escasez de recursos (agua, tierra y energía) imponen un orientador de efectividad, haciendo a la gente desarrollar medios eficaces y eficientes de usar los recursos escasos.

Libertad de acción: El sistema debe tener la habilidad de adaptarse de varias maneras con los desafíos planteados por la variedad ambiental.

La diversidad y variedad de ambientes causan un orientado de libertad de acción, permitiendo a la gente y organizaciones humanas responder selectivamente y apropiadamente a desafíos ambientales múltiples.

¹ De "Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications" por Hartmut Bossel, 1999, International Institute for Sustainable Development, 3, p. 27.

Seguridad: el sistema debe ser capaz de protegerse de los efectos perjudiciales de la variabilidad ambiental, es decir, fluctuaciones y condiciones impredecibles por fuera del estado ambiental normal.

La variabilidad impredecible del clima impone un orientador de seguridad sobre las personas y los animales causando la búsqueda de alimento y refugio.

Adaptabilidad: El sistema debe ser capaz de aprender, adaptarse y auto-organizarse para generar respuestas más apropiadas a los desafíos propuestos por los cambios ambientales.

El cambio eventual del ambiente (en parte resultado de la evolución de los sistemas) causa un orientador de adaptabilidad, permitiendo a organismos, ecosistemas y organizaciones humanas enfrentarse a ambientes que cambian su estructura y procesos.

Coexistencia: El sistema debe ser capaz de modificar su comportamiento para responder apropiadamente al comportamiento de otros sistemas en su ambiente.

La presencia y comportamiento de otros sistemas en el mismo ambiente causan un orientador de coexistencia, permitiendo a animales y gentes relacionarse apropiadamente con conocidos, competidores y depredadores.

Reproducción: los sistemas auto-reproductivos deberán ser capaces de reproducir, tanto como individuos como poblaciones.

La auto reproducción de organismos y poblaciones debe prestar atención a un orientador de reproducción.

Necesidades psicológicas: Los seres sensibles tienen necesidades psicológicas que deben ser satisfechas.

Los seres sensibles pueden experimentar tensión, dolor y otras emociones por lo cual es necesario un orientado de necesidades psicológicas.

Responsabilidad: Los actores concientes son responsables de sus acciones y deben obedecer normas.

Los seres concientes pueden reflexionar sobre sus propios acciones y sus impactos, tomar decisiones concientes que requieren de u orientador de responsabilidad.

Esta metodología plantea aun método general para encontrar un juego de indicadores del desarrollo sustentable, es decir, un juego de indicadores que capture todos los aspectos esenciales de la viabilidad del sistema. De tal forma que los orientadores básicos sirvan como un lista de comprobación para asegurar que los aspectos esenciales de viabilidad y sustentabilidad no sean pasados por alto. Los orientadores básicos son únicos, no pueden ser sustituidos por otro

Los orientadores básicos de sistemas son términos de carácter general difícilmente susceptibles de medición; por lo tanto, hay que encontrar indicadores que podamos observar y susceptibles de medición, que reflejen el estado de cada uno de los orientadores básicos.

Se requiere de encontrar un juego apropiado de indicadores, que analice la viabilidad de los elementos básicos esenciales de los sistemas implicados.

El método propone una matriz de indicadores como la de la Tabla 4.

Tabla 4
Matriz de indicadores.

Orientador	Sistema Social		Sistema de Soporte		Sistema Natural	
	Subsistema	Sistema Total	Subsistema	Sistema Total	Subsistema	Sistema Total
Existencia						
Efectividad						
Libertad de acción						
Seguridad						
Adaptabilidad						
Coexistencia						
Necesidades Psicológicas			N/A	N/A	N/A	N/A

Indicadores de desarrollo sustentable para el Municipio de Progreso resultantes del método de orientadores

Tabla 5.
Indicadores para el sistema humano.

ORIENTADOR	INDICADORES	
	SUBSISTEMA	SISTEMA TOTAL
EXISTENCIA	Esperanza de vida al nacer	Porcentaje de población derechohabiente a algún programa o institución social
EFFECTIVIDAD	Gasto total en salud respecto al Producto Interno Bruto	Tasa de mortalidad infantil
LIBERTAD DE ACCION	Porcentaje de la población infantil matriculada en alguna institución educativa	Población Económicamente Activa
SEGURIDAD	Nivel de soporte social	Pérdidas humanas debido a desastres naturales
ADAPTABILIDAD	Esperanza de vida escolar	Porcentaje de población alfabeta
COEXISTENCIA	Población emigrante	Distribución de población por religión
NECESIDADES PSICOLÓGICAS	Porcentaje de población con adicción al alcohol y drogas	Tasa de suicidios

Tabla 6
Indicadores para el subsistema de soporte.

ORIENTADOR	INDICADORES	
	SUBSISTEMA	SISTEMA TOTAL
EXISTENCIA	Porcentaje de población sin acceso a servicios básicos	PIB per capita
EFFECTIVIDAD	Porcentaje de familias con ahorro en alguna empresa financiera. Porcentaje de la población con posibilidad de acceso a algún tipo de crédito bancario	Índice del grado de pobreza
LIBERTAD DE ACCION	tasa de generación o creación de empleos	Porcentaje de la población con mayor de edad con credencial de elector
SEGURIDAD	Porcentaje de población con vivienda propia	Pérdidas económicas debido a desastres naturales
ADAPTABILIDAD	Tasa de creación de nuevos empleos	Porcentaje de vivienda hecha de concreto, mampostería, block
COEXISTENCIA	Número de partidos políticos registrados en el municipio	Razón entre empresarios de la localidad entre empresarios foráneos.

Tabla 7
Indicadores para el sistema natural.

ORIENTADOR	INDICADORES	
	SUBSISTEMA	SISTEMA TOTAL
EXISTENCIA	Tasa de cambio de la diversidad de especies	Huella ecológica
EFFECTIVIDAD	Numero de especies de flora o fauna en peligro de extinción	Eliminación de desechos municipales
LIBERTAD DE ACCION	Porcentaje de áreas naturales protegidas	Porcentaje de la población que depende directamente de los recursos naturales
SEGURIDAD	Porcentaje de área de playa recuperada de la erosión	Existencia de regulaciones o lineamientos de bioseguridad
ADAPTABILIDAD	Biodiversidad	Razón de cambio entre especies nuevos y perdidas a causa del cambio en la salinidad en los humedales
COEXISTENCIA	Dinámica de la población de mero	Numero de especies con veda

Conclusiones

El mundo en que vivimos tiene una propiedad intrínseca a él, es un mundo finito, es decir tiene sus límites los cuales no podemos rebasar. Así que es de suma importancia generar conciencia y cultura sobre la sustentabilidad, si queremos que los recursos con los que contamos actualmente pueden ser aprovechados y disfrutados por nuestras siguientes generaciones. De hecho la educación principalmente debería ser enfocada a los niños y adolescentes que en unos años serán los conductores del planeta.

El desarrollo sustentable es un nuevo paradigma que las comunidades no pueden dejar a un lado por que cada día que pasa se pierde alguno de los recursos naturales o sufren deterioro.

A pesar de los esfuerzos a nivel internacional y nacional en las mediciones el desarrollo sustentable, aun no contamos con instrumentos de medición a nivel estatal o municipal del cual podamos hacer uso.

Los indicadores no garantizan resultados, pero los resultados son imposibles sin indicadores apropiados. Indicadores apropiados por sí mismos pueden producir resultados

El juego de indicadores presentado en este trabajo no representa el único juego posible de indicadores para el Municipio de Progreso, resultado de la metodología de orientadores, dado que fueron elegidos por un número limitado de personas que pueden presentar algún tipo de sesgo por la formación académica de los involucrados. El juego de indicadores puede ser modificado y enriquecido por más personas de diferentes especialidades para tener mayor confiabilidad de conjunto de ellos y nos permita mejores decisiones. Esta metodología llamada "Teoría de orientadores" podría servir como referente para llevar a cabo estudios sobre sustentabilidad en otros espacios o regiones.

Uno más de los hallazgos encontrados adicionalmente al objetivo del estudio es que existen pocos esfuerzos sobre el tema del desarrollo sustentable en nuestra región, lo cual nos lleva a concluir que se tiene que prestar más atención en cuanto a la educación en las futuras generaciones sobre el tema.

El Municipio de Progreso ha sufrido transformaciones importantes en los últimos años., Por ejemplo, vemos como el muelle con la Administración Portuaria Integral avanza, llegan más cruceros, el comercio crece, cada año miles de personas visitan el municipio para disfrutar de sus playas, está en marcha la construcción de una súper autopista para llegar en menor tiempo desde la capital del estado, se urbaniza más y , todo ello enmarcado por una población más dinámica. Sin embargo con todos estos avances aun no hemos podido controlar problemas en el ámbito ecológico como son la basura, la veda de especies, el proveer agua limpia a todas las personas, y cómo proporcionar los servicios básicos. También en el ámbito social hay saldos pendientes como son: problemas de alcoholismo, drogas, desintegración familiar etc.

Además resulta importante mencionar que hay más información disponible y organizada sobre temas económicos dejando relegados a segundo término los sociales y hasta el último los temas ecológicos. La información recabada sobre el Municipio de Progreso es un avance dado que pudiera servir como base para otros estudios futuros en el Municipio.

Referencias

- Batllore-Sampedro, E. (2005). Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso de Castro, Yucatán, México. Diagnóstico ambiental. México: Cinvestav.
- Bossel, H. (1999). Indicators for sustainable development: Theory, Method, Applications. A report to the Balaton Group. Canada: International Institute for Sustainable Development.
- Bossel, H. (2000). Assessing viability and sustainability: a systems-based. Approach for deriving comprehensive indicator sets. Penang, Malaysia: Workshop on Integrated Natural Resource Management.
- Colman, R. (2001). ¿Cómo estamos midiendo el progreso? *Uno Mismo*, 138, 64 y ss.
- Colman, R. (2001). ¿Cómo estamos midiendo el progreso? *Uno Mismo*, 216,82 y ss.
- Descola, P. y Pálsson, G. (2001). *Naturaleza y sociedad: Perspectivas antropológicas*. México: Siglo Veintiuno Editores, s.a. de c.v.
- Enkerlin, E. et. al. (1997) Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. México: International Thomson Editores.
- Fraga, J. y Paré, L. (1994). La costa de Yucatán: Desarrollo y vulnerabilidad ambiental. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- INEGI (2000a). Indicadores de desarrollo sustentable en México. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI (2000b) XII Censo de población y vivienda 2000. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI (2004a). Cuaderno Estadístico Municipal de Progreso, Yucatán, edición 2004. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI (2004b). Censos Económicos 2004. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Nieto, L. (2000). ¿Cómo sabemos si tenemos avances hacia el desarrollo sostenible? México: Universidad de San Luis Potosí. Recuperado el 27 de Agosto de 2006, de <http://ambiental.uaslp.mx/does/LMNC-AP000799.pdf>