



Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México.



Memoria del Proyecto de Final de Carrera

Licenciatura en Ciencias Ambientales

Junio 2011

Maria del Mar Cartró Sabaté

Dirección: Dra. Isabel Ruiz-Mallén y Mº Elena Méndez López

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

ÍNDICE

Agradecimientos	7
0. Introducción.....	8
1. Antecedentes.....	10
1.1. Degradación del medio ambiente en el mundo y México. Primeros pasos en México hacia la consideración de criterios ambientales.....	10
1.2. Debate actual: Conservación vs. Desarrollo. Introducción al concepto de Diversidad biocultural.....	11
1.3. México megadiverso: diversidad cultural y biodiversidad	15
1.4. Los Mayas y la Naturaleza.....	16
1.5. Figuras de protección de los espacios naturales en México. Hacia una mayor participación local y consideración de los conocimientos tradicionales.....	23
1.6. El proyecto CONSERVCOM	25
1.7. Educación Ambiental en México.	26
2. Justificación	28
3. Marco teórico	30
3.1. La interdisciplinariedad en el estudio ambiental.....	30
3.2. La investigación en Educación Ambiental.....	31
3.3. Análisis del contenido	33
3.4. Análisis del dibujo como método. Antecedentes, limitaciones y puntos fuertes.....	34
4. Marco socioeconómico, ambiental y cultural	36
4.1. Quintana Roo	36
4.2. Municipio de Felipe Carrillo Puerto	37
4.3. Comunidades de estudio	45
4.4. La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y las comunidades de estudio	55
4.5. Educación Ambiental en los centros escolares de la zona de estudio	67
5. Objetivos	72
6. Hipótesis	73
7. Metodología	76
7.1. Diseño del estudio	76
7.2. Población de estudio.....	76
7.2.1.Alumnos y maestros.....	76
7.2.2.Agentes externos relacionados con la Educación Ambiental	78

7.3. Variables de información.....	79
7.3.1.Variables dependientes	79
7.3.2. Variables independientes.....	79
7.4. Procedimientos de obtención de información	81
7.4.1.Fuentes de información	81
7.4.2.Instrumentos de medida.....	86
7.5. Plan de Análisis	92
7.5.1.Análisis según fuente de información.....	92
7.5.2.Análisis según factor de estudio	97
7.6. Limitaciones del estudio	99
8. Resultados	102
8.1. Entrevistas a los maestros	102
8.2. Descripción de los factores estructurales de la muestra.....	106
8.3. Descripción de las variables dependientes.....	109
8.4. Preferencias de los alumnos	118
8.5. Relación estadística entre los factores estructurales de la muestra y las variables dependientes.....	120
9. Discusión.....	133
10. Conclusiones.....	139
1.1. Propuestas de mejora.....	139
1.2. Campos de investigación en un futuro	142
11. Bibliografía.....	145
12. Acrónimos y palabras clave	151
13. Presupuesto.....	153
14. Programación.....	154

ÍNDICE DE FIGURAS

4.1. División territorial del estado de Quintana Roo, 2009	37
4.2. Evolución de la población del municipio de FCP, 1950-2005	39
4.3. Población total por tipos de localidad de residencia, en municipio de FCP, 1950-2005	40
4.4. Población total por grupo quinquenal de edad según sexo, en el municipio de FCP, 2000-2005	40
4.5. Población de 5 y más años por nivel de instrucción, en el municipio de FCP, 2005	41
4.6. Población de 15 y más años por condición de analfabetismo, en el municipio de FCP, 1950-2000.....	42
4.7. Escudo del municipio de FCP	43

4.8.	Evolución de la población de la localidad de FCP, 1940-2005	46
4.9.	La Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y las localidades de estudio.....	64
4.10.	Subzona de uso público de Chunyaxché.....	65
7.1.	Hoja de gustos y preferencias.....	83
7.2.	Dibujo de Dibujo de Maria Lourdes Ek Tuz	83
7.3.	Comparación de dibujos	102
9.1.	Parte del dibujo titulado "monte" hecho por Carlos Arreola May (6º grado, FCP)	133

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

0.	Niña jugando en Chunyaxché	8
1.1.	Maíz y Chichén Itzá	10
1.2.	Hipiles al sol y puntura maya	16
1.3.	Panel informativo en la RBSK.....	23
2.1.	Niñas en una actividad de EA.....	28
3.1.	Niños de FCP con sus dibujos.....	30
4.1.	Niñas danzando en Chumpón.....	36
4.2.	Miembros de Ulu'umil beh haciendo mermelada de pitahaya	55
5.1.	Niños en el patio de la escuela de Chunyaxché.....	72
7.1.	Alumnos dibujando en una escuela de FCP.....	76
7.2.	Elena reparte las hojas a unos alumnos de FCP mientras estos "viajan" a la RBSK.....	81
8.1.	Leoncillos (Herpailurus yaguarundi)	114
8.2.	León (Panthera leo).....	114
8.3.	Tigrillo (Leopardus wiedii).....	114
8.4.	Tigre (Panthera tigris)	114
10.1.	Palabras mayas y juegos en la escuela de Chumpón.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

7.1.	Dibujos de Chumpón.....	77
7.2.	Dibujos de FCP	77
7.3.	Dibujos de Chunyaxché.....	77
7.4.	Dibujos de las tres comunidades de estudio	78
7.5.	Instrumentos de medida de las variables independientes	86
7.6.	Instrumentos de medida de las variables dependientes.....	89
7.7.	Formato de la primera parte de la base de datos	92

7.8. Formato de la segunda parte de la base de datos.....	93
8.1. Afinidad de los maestros de FCP por la temática ambiental	103
8.2. Afinidad de los maestros de FCP por la RBSK	103
8.3. Afinidad de los maestros de Chumpón por la temática ambiental	104
8.4. Afinidad de los maestros de Chumpón por la RBSK.....	104
8.5. Afinidad de los maestros de Chunyaxché por la temática ambiental	105
8.6. Afinidad de los maestros de Chunyaxché por la RBSK.....	105
8.7. Descripción de los factores estructurales de la muestra.....	106
8.8. Descripción de las variables dependientes.....	109
8.9. Especies vegetales de la selva maya dibujadas	110
8.10. Especies animales de la selva maya dibujadas	111
8.11. Especies vegetales domésticas dibujadas.....	112
8.12. Especies animales domésticas dibujadas.....	113
8.13. Valores de P y niveles de significancia	120
8.14. Abreviaciones de conceptos estadísticos	120
8.15. Resultados "Título del dibujo y cercanía a la reserva".....	120
8.16. Resultados "Especies de la selva maya y cercanía a la reserva".....	121
8.17. Resultados "Especies exóticas y comunidad de residencia"	121
8.18. Resultados "Especies exóticas y carácter rural de la comunidad	122
8.19. Resultados "Grado de antropización del dibujo y carácter rural de la comunidad"	122
8.20. Resultados "Grado de antropización del dibujo y comunidad de residencia"	123
8.21. Resultados "Título del dibujo y carácter rural de la comunidad"	124
8.22. Resultados "Título del dibujo, familia ejidataria y parentesco con oficio ambiental"	125
8.23. Resultados "Título del dibujo y afinidad del maestro por la RBSK"	127
8.24. Resultados "Especies exóticas y visitas a la RBSK"	127
8.25. Resultados "Título del dibujo y visitas a la RBSK"	128
8.26. Resultados "Grado de antropización y visitas a la RBSK"	128
8.27. Resultados "Título del dibujo y grado educativo"	128
8.28. Resultados "Especies de la selva maya y grado educativo"	129
8.29. Resultados "Especies de la selva maya y sexo del alumno"	129
8.30. Resultados "Especies exóticas y sexo del alumno".....	129
8.31. Resultados "Especies domésticas y sexo del alumno"	130
8.32. Resultados "Especies de la selva maya y dominio del maya"	130
8.33. Resultados "Especies exóticas y dominio del maya"	130
8.34. Resultados "Título del dibujo y dominio del maya".....	131
8.35. Resultados "Especies exóticas y aprender por experiencia"	131
8.36. Tabla resumen de los resultados	132

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT), a la Agencia Española de Cooperación al Desarrollo (AECID) y a la Fundación Autónoma Solidaria (FAS) por el financiamiento que ha hecho posible el proyecto.

Mis más sinceras gracias a Isa y Elena por acompañarme a lo largo de este estudio, me habéis impresionado gratamente y he aprendido mucho de vosotras.

Quisiera dar gracias también al equipo ConservCom y a los espontáneos por su ayuda:
Elena, Lalo, Irene, Valeria, Néstor, Luís y las hermanas Moure.

Gracias a *Amigos de Sian Ka'an*, a la *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*, a *Econciencia*, a *U'yo'olché* y al personal de las escuelas *Jacinto Pat, Lázaro Cárdenas y José Vasconcelos*. Gracias a todas las otras voces expertas que me han brindado opiniones y consejos.

Gracias a mi familia del Penedés, a la mexicana y la ambientóloga.

Y sobre todo, un millón de gracias a todos los pequeños artistas (¡365 niños y niñas!) que con entusiasmo me han ayudado a construir este proyecto.

0. INTRODUCCIÓN



Fotografía 0: Niña jugando, en
Chunyaxché. Autora: Mar Carrasco

Desde su origen, los seres humanos han dependido para su desarrollo y evolución cultural de los bienes y servicios que la biosfera y sus ecosistemas le han brindado. Hoy en día existe una fuerte dependencia de los combustibles fósiles, que provienen de la actividad de los ecosistemas que existieron en el período Carbonífero (hace 300-360 millones de años). Los ecosistemas, junto con las especies que los construyen y su variación genética, es lo que llamamos *biodiversidad* (CONABIO, 2009).

Desde la era industrial, las crecientes necesidades de la sociedad conducen a una explotación imprudente de los recursos, causando diversas amenazas y desastres como la erosión del suelo, la desertización, la deforestación, la degradación de ecosistemas y su destrucción así como la extinción de especies. Ante esta situación se impone la necesidad de la conservación y la gestión ecológicamente sostenible de los sistemas productivos.

La acción que se necesita para reducir los problemas más graves a los que se enfrenta la conservación y, al mismo tiempo, prevenir unas dificultades aun peores requiere mucho tiempo: tiempo para la planificación, la educación, la capacitación, la mejor organización y la investigación (Boada y Saurí, 2002).

Este proyecto de fin de carrera se ubica en el sureste de México, concretamente en las comunidades maya de Chunyaxché, Chumpón y Felipe Carrillo Puerto, en Quintana Roo, Península de Yucatán.

En las zonas rurales de México, prevalece una economía basada en el sector primario. La sociedad obtiene de los sistemas naturales bienes esenciales como alimentos, forraje, madera y productos farmacéuticos. Estos bienes representan una parte relevante de la economía nacional, y un elemento importante para la economía de autoconsumo, que sostiene a más del 20% de la población mexicana (CONABIO, 2009). El municipio de Felipe Carrillo Puerto, que acoge las tres comunidades de estudio, se caracteriza por ser el núcleo de la zona maya quintanarroense, por su vinculación con las actividades primarias (especialmente la *milpa*) y por abarcar parte de la selva maya y de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (RBSK).

El presente estudio se enfoca en la línea de investigación de los conocimientos tradicionales del medio ambiente para contribuir a la construcción de programas de Educación Ambiental (EA). Éste se engloba dentro de un proyecto de investigación mexicano-europeo llamado “Conservación Comunitaria: El papel de la participación local en la conservación de la biodiversidad. Estudios de caso en el sureste mexicano”, con las siglas CONSERVCOM (2009-2011).

Las percepciones y conocimientos que las personas tienen sobre la biodiversidad, y el medio ambiente en general, determinan como se pueden manejar y conservar estos recursos. Por este motivo, es importante conocerlos, entenderlos y valorarlos. Es, por ello, importante desarrollar investigaciones en materia de educación ambiental relativas al conocimiento, percepciones y actitudes tanto de los estudiantes como de los maestros y de la comunidad en general, para crear programas educativos que estén dirigidos a la solución de problemas locales en el manejo de ecosistemas y a la valoración de su cultura, y que sean acordes a las posibilidades y ritmos de aprendizaje y enseñanza de estudiantes y maestros (Ruiz-Mallén 2009).

Con el fin de analizar y comparar los conocimientos y percepciones que los alumnos y alumnas (de aquí en adelante denominados *alumnos*) de las tres comunidades de estudio tienen acerca de la RBSK y la biodiversidad, se usaron dibujos elaborados por los mismos, así como con cuestionarios a alumnos, entrevistas y cuestionarios a maestros y a miembros de distintas instituciones y organizaciones no gubernamentales (ONG) relacionadas con la EA. El fin del estudio es contribuir a la elaboración y evaluación de programas de EA dirigidos a promover la protección de la RBSK, una reserva que alberga especies en peligro de extinción y endémicas y distintos tipos de hábitats: desde múltiples tipos de selva hasta manglares, pasando por humedales y otros. Esta reserva y el complejo¹ en el que se enmarca juegan un papel muy importante en la conservación de las distintas formas de selva maya de la Península así como de la barrera arrecifal de Sian Ka'an, que con 110 km de longitud, forma parte del segundo arrecife más largo del mundo.

Este proyecto alberga esperanzas y deseos de contribuir, en medida de lo posible, en la búsqueda de estrategias educativas que nos permitan avanzar cada vez más hacia un mundo más respetuoso y sostenible, donde las actitudes y actividades humanas no menosprecien la naturaleza y los conocimientos ecológicos tradicionales.

¹ La reserva se encuentra dentro del Complejo Sian Ka'an, el cual está conformado por dos reservas más: la Reserva de la Biósfera de Arrecifes de Sian Ka'an (34.972Ha) y el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil (89.118Ha) (CONANP, 2007).

1. ANTECEDENTES



1.1. Degradación del medio ambiente en el mundo y México. Primeros pasos en México hacia la consideración de criterios ambientales.

Según el Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005)², existen ya claras evidencias de una seria degradación de la capacidad de los ecosistemas del planeta para proveer los servicios ecosistémicos, incluidos los de producción de alimentos, tanto en sistemas terrestres como marinos, a escala global, regional y local. La mayoría de las regiones ecológicas del planeta y de los servicios de los ecosistemas a escala global están en proceso de degradación (MA 2005). Ejemplos de ello son que la mitad de los bosques tropicales y templados del mundo han desaparecido, así como un tercio de los manglares del mundo. La situación de los mares es aun más severa: solamente el 5% de las poblaciones de los grandes peces depredadores se ha salvado de la sobre pesca, de los cambios físicos y de la contaminación del medio marino. La superficie terrestre arrasada por redes de arrastre es ahora comparable al área desforestada en la superficie terrestre.

El informe *Capital Natural de México*³ (2009) explica que, durante décadas, el desarrollo de la infraestructura física del país, de las actividades productivas y de los asentamientos humanos no consideró los impactos ambientales y sociales generados por su ubicación territorial, por la extracción de materias primas y por la generación y disposición de desechos, así como por la dispersión poblacional y expansión de conglomerados urbanos regionales. La situación empezó a cambiar con la aparición de instrumentos de política que tenían en cuenta criterios ambientales (Ej. evaluación de impacto ambiental y ordenamiento ecológico del territorio), pero, según el informe, los criterios ambientales están a menudo sometidos a tensiones

²El Millennium Ecosystem Assessment (MA) es un programa de trabajo internacional diseñado para satisfacer las necesidades que tienen los responsables de la toma de decisiones y el público general, de información científica acerca de las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar humano y las opciones para responder a esos cambios. (2011) en "www.maweb.org"

³ COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO), *Capital Natural de México: Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad* (2009).

sociales y económicas, dando lugar a resultados negativos como la urbanización a costa de tierras agrícolas y en las frágiles zonas costeras o la detonación de procesos de destrucción del capital natural por la población rural, en zonas de alto valor ambiental, debido a la incapacidad del país para lograr mínimos de bienestar para esas poblaciones.

Según el informe *Capital Natural de México* (2009), en México se han logrado avances importantes en cuanto a la cantidad y calidad de la información para entender la problemática de la conservación de la biodiversidad, así como los motivos que incentivan estos estudios. El siguiente paso es concebir los problemas de conservación de la biodiversidad y el deterioro antropogénico de la funcionalidad de los ecosistemas, que a la vez producen una pérdida de los servicios ambientales que afectan al bienestar de la habitantes mexicanos. El informe explica que aún son escasos los esfuerzos para alcanzar la meta de inculcar en la sociedad la percepción de que la conservación de los ecosistemas y de sus servicios es de interés central para el bienestar nacional. También destaca que en los años recientes se han logrado cambios y avances sustantivos favorables al resguardo del capital natural que ha sentado algunas bases para conservación y el manejo sustentable de dicho capital. Sin embargo, el tránsito hacia la sustentabilidad ambiental se ha enfrentado a varios obstáculos y los cambios requeridos para lograrla deben ampliarse y consolidarse.

1.2. Debate actual: Conservación vs. Desarrollo. Introducción al concepto de Diversidad Biocultural.

Actualmente existe el debate sobre la compatibilidad entre conservación y desarrollo. En los dos extremos del debate se encuentran los protecciónistas y los devolucionistas. Los primeros están preocupados por la conservación de los ecosistemas bajo un enfoque exclusivamente biológico, que a menudo tiene efectos perjudiciales sobre la económicamente desfavorecida población local (Boada y Gómez 2008; Ruiz-Mallén *et al.* 2011), agravando los conflictos sociales (Ferraro 2001, Adams *et al.* 2004 *en* Ruiz-Mallén *et al.* 2011). Los devolucionistas se basan en estudios que sugieren que la diversidad biológica coincide con la cultural y lingüística y que las formas de manejo tradicionales favorecen la generación y conservación de la biodiversidad (Harmon 1996; Maffi 2005; Balee 1994; Olsson 2004 *en* Ruiz-Mallén *et al.* 2011). Apuestan por devolver a las poblaciones locales el control de los espacios naturales para asegurar la conservación biológica y cultural pero no tienen en cuenta que estas poblaciones están sujetas a presiones internas y externas, como el crecimiento demográfico y la integración a la economía de mercado (McSweeney 2004; Reyes-García *et al.* 2005 *en* Ruiz-Mallén *et al.* 2011), que cambian el modo que tienen de usar los recursos naturales, a veces con efectos negativos para la conservación de la biodiversidad.

Este debate se hace presente en las políticas de conservación. Tradicionalmente los esfuerzos políticos se han centrado en la protección de zonas con elevada diversidad biológica, promoviendo la exclusión de las comunidades (Boada y Gómez 2008 *en Ruiz-Mallén et al.* 2011). Pero en el mundo globalizado contemporáneo la conservación de la biodiversidad resulta imposible sin tomar en consideración a la sociedad que la condiciona (Toledo 2005 *en Ruiz-Mallén et al.* 2011). Expertos en conservación biológica en las regiones tropicales argumentan que establecer acuerdos y alianzas con las comunidades indígenas y campesinas puede promover su conservación a largo plazo, así como el uso sustentable de sus recursos naturales (Schwartzman y Zimmerman 2005; Vermeulen y Sheil 2007 *en Ruiz-Mallén et al.* 2011). Estudios recientes en regiones tropicales sugieren que los territorios indígenas y campesinos tienen el mismo efecto inhibidor de la deforestación que las áreas protegidas (Molnar *et al.* 2004; Nepstad *et al.* 2006; Campos y Nepstad 2006 *en Ruiz-Mallén et al.* 2011).

Incluso la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN)⁴ y su comisión *World Commission on Protected Areas* (WCPA) incluyen en el sistema de áreas protegidas dos categorías cuyo objetivo engloba también la protección de los valores culturales, reconociendo la dependencia que existe entre muchas áreas naturales protegidas y el vector sociocultural. Estas categorías son reconocidas por instituciones internacionales como las Naciones Unidas y muchos gobiernos las están incorporando en su legislación.

La teoría de la Diversidad biocultural

Nuestra especie depende de la biodiversidad pero la biodiversidad crea también vínculos estrechos con nuestras culturas. El concepto “diversidad biocultural”, denominado por la UNESCO, pretende mostrar el vínculo complejo entre cultura⁵ y naturaleza, tan importante a tener en cuenta para solucionar la compleja problemática ambiental que presentan actualmente los pueblos indígenas (Luque *et al.* 2008). Escobar (1995 *en Luque et al.* 2008) reconoce a la cultura como la instancia mediadora entre sociedad y naturaleza. Asimismo, se han identificado innumerables prácticas tradicionales de las comunidades indígenas en el manejo de los recursos naturales que son ambientalmente sustentables (Gómez, 2000, Bourillón, 2002, Basurto, 2001, Nabhan, 2003 *en Luque et al.* 2008) y se ha observado que generalmente las zonas de mayor concentración de biodiversidad se encuentran habitadas por pueblos indígenas y que algunos endemismos biológicos se pueden vincular a expresiones lingüísticas muy específicas, por lo que se podría hablar de endemismos lingüísticos, así como

⁴ La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) es la red ambiental de carácter global más grande y antigua del mundo. UICN es una unión democrática que reúne a más de 1.000 organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, además de unos 11.000 científicos voluntarios y expertos en alrededor de 160 países y contribuye a encontrar soluciones pragmáticas para los urgentes desafíos del medio ambiente y el desarrollo que enfrenta el planeta. IUCN, en “www.iucn.org” (2011).

⁵ La cultura debe ser considerada el conjunto de los rasgos distintivos espirituales y que abarca, además de las artes y las letras, los modos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias (UNESCO, 2001).

de conocimientos tradicionales endémicos (Boege, 2004, Nabhan, op.cit en Luque *et al.* 2008). También la extinción de especies y destrucción del hábitat nativo se asocia con la desaparición de las lenguas indígenas y con la erosión de la Diversidad Cultural (Maffi, 2004 en Luque *et al.* 2008). Los territorios de la población indígena son zonas tanto de origen de la biodiversidad como de reservorio fitogenético “cultural”, únicos en el mundo, como por ejemplo, el maíz de las culturas mesoamericanas de México (Boege, op. cit. en Luque *et al.* 2008). Los pueblos indígenas, generalmente son activos gestores de la conservación de la naturaleza.

Actualmente existen complicados conflictos derivados de la introducción de la normatividad ambiental nacional en el manejo de los recursos naturales de los territorios indígenas que se consideran un problema de nivel nacional. Los conflictos entre pueblos indígenas y política ambiental nacional tienen un origen multifactorial, como el de imponer una normatividad coercitiva de manera unilateral, sin considerar las tradiciones culturales, ni las diferencias en la responsabilidad ambiental, ni las condicionantes de marginación económica.

Asimismo, las propuestas de desarrollo sustentable están inmersas en la tendencia neoliberal de la política económica nacional, lo cual va en contra de las organizaciones colectivas de la subsistencia indígena. Por último, los instrumentos de planeación de la política ambiental, como los ordenamientos territoriales y los programas de manejo, desde su definición epistemológica, son incapaces de integrar los saberes locales.

Por otro lado, Zarger (2002) argumenta que el cambio o la pérdida de conocimiento ecológico que se vive últimamente se debe a que muchos ecosistemas en el mundo, que son los fundadores de este conocimiento, están sufriendo rápidos cambios junto con los sistemas culturales, con los que están estrechamente ligados.

Toledo y Barrera-Bassols (2008) explican que la expansión geográfica de la especie humana y su diversificación fue posible gracias a su capacidad de adaptarse a las particularidades de cada hábitat del planeta y por el reconocimiento y la apropiación adecuada de la biodiversidad contenida en cada paisaje, aprovechando las particularidades y singularidades del entorno local, en función de las necesidades materiales y espirituales de cada grupo de seres humanos.

Este proceso biocultural de diversificación representa la *memoria de la especie*. Los autores argumentan que el conjunto de la especie mantiene recuerdos de experiencias pasadas en grupos selectos y específicos de seres humanos culturalmente articulados: comunidades que han sido capaces de mantener una tradición mediante la continua agregación de elementos novedosos, que les ha permitido existir en un mismo sitio durante períodos muy largos de tiempo (cientos o miles de años). Especialmente en las zonas tropicales, encontramos miles de comunidades tradicionales donde la industrialización de la producción primaria no ha llegado aún, y continúan realizando prácticas respetuosas con la biodiversidad de cada uno de los ecosistemas existentes.

Es en esta colección de sabidurías locales donde se halla la memoria de la especie humana y, como sucede con toda especie animal, este reservorio nemotécnico es lo que permite a la especie humana adaptarse a un mundo complejo que cambia permanentemente.

Así pues, el enfoque sobre la Diversidad Biocultural se sitúa entre las culturas y su vinculación con la biodiversidad realizándose en el contexto de la problemática ambiental, y afecta especialmente a los grupos sociales cuya subsistencia está directamente relacionada con la naturaleza. Y que, además, es posible identificarlos como pueblos, con una cosmovisión, lengua, territorio e historia colectiva que de alguna manera han podido resguardar su territorio, su biodiversidad y/o su cultura (Luque *et al.* 2008).

Toledo y Barrera-Bassols (2008) añaden que la sabiduría albergada en las mentes de los millones de seres humanos que cada día trabajan la naturaleza no se ha tenido en cuenta en los recintos académicos y que por este motivo hoy vemos que la civilización industrial ha fracasado en sus intentos por realizar un manejo adecuado de la naturaleza. Visto lo anterior, argumentan que existen dos tradiciones intelectuales: las formas de comprensión y de articulación de y con la naturaleza de Occidente, que nace al inicio de la revolución industrial⁶, y otras modalidades de relación con la naturaleza originadas hace miles de años y que aún están presentes en el mundo contemporáneo, en los pueblos indígenas que han resistido o evitado la expansión cultural y tecnológica del mundo industrial (Maffi 2001 *en* Toledo y Barrera-Bassols 2008).

Villoro (1982 *en* Toledo y Barrera-Bassols 2008) explica que la ciencia es societaria, universal, general, impresional, abstracta, teórica y especializada, en cambio, la sabiduría es individual, local, particular, personal, concreta, globalizadora y práctica, pero que ambos son necesarios para la preservación de la especie humana. Los saberes tradicionales están más cerca de lo que Villoro define como sabiduría que de lo que generalmente se entiende por ciencia.

Contrariamente a lo que científicos modernos especulaban, el conocimiento indígena abarca conocimientos acerca de la estructura o elementos de la naturaleza, las relaciones que establecen entre ellos, los procesos y dinámicas y su potencial utilitario. “Existen conocimientos detallados de carácter taxonómico sobre constelaciones, plantas, animales, hongos, rocas, nieves, aguas, suelos, paisajes, vegetación, procesos geo-físicos, biológicos y ecológicos, movimientos de tierra, ciclos climáticos, o hidrológicos, ciclos de vida, períodos de floración, fructificación, germinación, celo o nidación, y fenómenos de recuperación de ecosistemas o de manejo de paisajes” (Toledo y Barrera-Bassols 2008).

Levi-Strauss (1962 *en* Toledo y Barrera-Bassols 2008) añade que “esta ciencia de lo concreto (conocimientos tradicionales) no fue menos científicos ni sus resultados menos reales y que, obtenidos diez mil años antes que los otros (que los conocimientos modernos), siguen siendo el sustrato de nuestra civilización”.

⁶ Levi Strauss (1962 *en* Toledo-Barrera-Bassols 2008) opina que la ciencia moderna se remonta a apenas 300 años, cuando se fundaron las primera sociedades científicas en Inglaterra y Francia.

1.3. México megadiverso: diversidad cultural y biodiversidad

Cerca de dos cuartas partes de la biodiversidad mundial se localizan en poco más de una docena de países conocidos como países megadiversos. México es uno de ellos, además de ser la cuarta nación en cuanto a riqueza de especies. Asimismo, combina la biodiversidad con una gran riqueza cultural, debido a que ambas están estrechamente relacionadas: las culturas dependen de su entorno natural y de los bienes y servicios que reciben del mismo.

En el territorio mexicano concurren dos grandes zonas biogeográficas: la Neártica⁷ y la Neotropical⁸. Casi todos los climas del planeta se pueden encontrar en México y, junto con su accidentada topografía y compleja geología, permiten que se desarrollen prácticamente todos los ecosistemas terrestres presentes en el mundo (CONABIO 2009).

México destaca también por el elevado número de especies endémicas que alberga y por la gran variabilidad genética, resultado de la evolución o diversificación natural y cultural del país.

Las culturas prehispánicas mesoamericanas domesticaron y usaron un gran número de especies, tanto silvestres como domesticadas, con fines diversos: alimenticios, terapéuticos, textiles, de construcción, religiosos y de ornato.

Existe una estrecha correlación entre la gran biodiversidad del país y su diversidad cultural. Es el país americano con más lenguas vigentes en su territorio (291 lenguas vivas en el país). La distribución de la variación lingüística corresponde cercanamente con las áreas de mayor biodiversidad de su territorio, relación particularmente evidente en el caso de las especies cultivadas (CONABIO 2009).

Las culturas que existen y han existido en el territorio han desarrollado una estrecha relación con la diversidad biológica de su entorno, tanto en su cosmovisión como en la manera en que han aprovechado los recursos naturales disponibles.

Se ha estimado que hay por lo menos 118 especies de plantas económicamente importantes que fueron total o parcialmente domesticadas por los agricultores prehispánicos, lo que convierte a México en su parte mesoamericana en uno de los principales centros mundiales de domesticación de plantas. Más de 15% de las especies que se consumen como alimento en el mundo tienen su origen en México. Varias especies asociadas a los antiguos pobladores no sólo permanecen en uso hasta la actualidad, sino que constituyen más de la mitad de la dieta alimenticia en el país; en cambio, otras cayeron en desuso, pero representan un potencial por desarrollar (CONABIO 2009). Por ejemplo, el maíz (*Zea mays*), el amaranto (*Amaranthaceae*), el frijol (*Phaseolus*), las habas (*Vicia faba*), el tomate (*Lycopersicum esculentum*), la calabaza (*Cucurbita*), el algodón (*Gossypium*), el aguacate (*Persea americana*), el cacao (*Theobroma*

⁷ De afinidad norteña, contribuye con una gran representación de las especies de las zonas templadas del mundo (CONABIO, 2011).

⁸ De afinidad sureña, aporta muchos elementos de la zona tropical, provenientes de la Cuenca Amazónica (CONABIO, 2011).

cacao) y el chile (*Capsicum*) fueron algunas de las más de cien especies de plantas domesticadas en la región de Mesoamérica⁹ a partir de los 7.000-8.000 atrás (Gadgil 1995; Harlan, 1992 en Toledo y Barrera-Bassols 2008) y solamente se domesticaron dos especies animales: el guajolote y el perro izcuintle. Estos procesos de domesticación constituyeron un salto cualitativo en el devenir humano que dio lugar a un nuevo contingente de organismos que se sumó, no sustituyó, a las especies y variedades silvestres (Toledo y Barrera-Bassols 2008).

Muchas otras especies nativas no domesticadas que tienen uso medicinal, ornamental o forestal constituyen un potencial económico para el futuro.

Ruiz-Mallén (2009) explica que la conservación de la biodiversidad depende, en gran parte, de la conservación de las culturas indígenas y viceversa. Sin embargo, en las zonas rurales mexicanas donde el manejo de los recursos naturales se encuentra en manos de las comunidades indígenas por ser usuarias o propietarias de la tierra, se vive una situación de marginación económica, socio-cultural y educativa. Según Ruiz-Mallén (2009), algunos factores que influyen en esta marginación son la falta de inversión pública, las limitaciones derivadas de las políticas gubernamentales y el acceso limitado a la asistencia técnica y a la capacitación sobre el manejo.

La cultura maya mantiene estrechos vínculos con la naturaleza. A título de ejemplo y a nivel religioso, según el *Popol Vuh*, libro sagrado de los mayas, el primer hombre y la primera mujer fueron creados a partir de una mazorca de maíz. A nivel práctico, los mayas han dependido y dependen aún de lo que cosechan en la selva maya. Se explica con más detalle esta relación en el apartado 1.4.2.

1.4. Los Mayas y la Naturaleza



Fotografía 1.2.: Haciendas al sol y pintura maya. Autoras: Irene González y Mar Carpio

1.4.1. Historia de la cultura maya

Los primeros habitantes de América, llegados cruzando el entonces seco estrecho de Bering, aproximadamente 40.000 años atrás, colonizaron diversas zonas del continente. La península de Yucatán forma parte de Mesoamérica, una de las pocas y reconocidas zonas del mundo donde se originó la civilización.

⁹ Incluyendo México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica y Nicaragua.

Hacia el 1.200 a.C. algunas poblaciones llegaron a tener más de 1.000 habitantes, surgiendo ya los primeros artesanos y comerciantes. En una zona del actual México, cercana a la península de Yucatán se dio la cultura Olmeca (1.200-400 a.C.). Ésta influyó en toda Mesoamérica, incluida la naciente civilización maya (González y González 2009).

La península del Yucatán, por diversas razones, es probablemente una de las regiones más peculiares del mundo. Con topografía plana, sin aguas superficiales en su zona norte y abundancia de humedales en sus zonas centro y sur, está cubierta por diversos tipos de selva tropical, sobre un suelo calizo, delgado y pedregoso, muy poco apropiado para la producción agrícola. A ello se suma el régimen errático de lluvias y los frecuentes huracanes e incendios forestales. A pesar de las duras condiciones descritas, en esta tierra y las zonas circundantes floreció la cultura maya, de unos 3.000 años de antigüedad. Una de las posibles razones para explicar este hecho es la gran capacidad de adaptación a las condiciones locales y especialmente el aprovechamiento eficiente de la biodiversidad local y regional por parte de la población (Toledo *et al.* 2008)

Los mayas no eran un pueblo uniforme, sino una serie de grupos étnicos y lingüísticos integrados en una cultura similar. La región en la que se establecieron se encontraba dividida naturalmente por diferencias geográficas y climáticas en tres zonas diferenciadas, siendo la península del Yucatán su zona más septentrional. Su imperio estuvo formado por un conjunto de ciudades (algunas de más de 100.000 habitantes) que no estaban relacionadas o unificadas en un estado central, ya que tenían instituciones y costumbres propias, con sus áreas de dominio.

La religión maya fue evolucionando, siendo al principio las fuerzas de la naturaleza el centro de su devoción. Posteriormente, con el asentamiento del imperio, surgió una poderosa clase sacerdotal y un gran panteón de divinidades.

Su civilización tuvo diversos momentos de ascenso y de caída, con razones algunas todavía desconocidas o simplemente especuladas. Al primer período (que duró hasta el inicio de nuestra era) caracterizado por la construcción de los primeros templos, sucedió el apogeo y esplendor de su cultura, con la aparición de las ciudades, la escritura jeroglífica, los mercados, palacios, ejércitos, administración pública, etc., floreciendo las artes y la religión. Palenque, Tula, Cichén Itzá, Tulum, fueron algunas de sus principales ciudades, las cuales no florecieron todas al mismo tiempo. (González y González 2009)

Entre el 700 y el 900 d.C., por razones desconocidas, se colapsaron la mayor parte de las antiguas ciudades mayas, sucumbiendo y siendo finalmente tragadas por la selva. A este período le sucedió una época de inestabilidad general, con pequeñas ciudades que se volvían poderosas por algún tiempo, hasta ser conquistadas por nuevos reinos. Las poblaciones se

ubicaron en lugares fortificados, impregnándose toda la época de una fuerte ideología guerrera (González y González 2009)

Cabe mencionar que una de las hipótesis sobre la caída de las sociedades mayas no es la falta de alimentos, sino el desorden social y las luchas por el poder que, entre otras cosas, impedían el mantenimiento adecuado de su red hidrológica artificial (canales, depósitos, chinampas -ver más adelante-), con lo que se rompió el complejo equilibrio entre la obtención de recursos y el mantenimiento de una clase dominante con un poder político unificado (Brailovsky 2006).

Con el descubrimiento de América (1.492) por Cristóbal Colón, vino acto seguido la ocupación militar por parte de los españoles. Los invasores europeos, más avanzados en armamento y tácticas de guerra, con audaces capitanes y una astuta política de alianzas y, muy importante, con enfermedades desconocidas y mortíferas para los indígenas (González y González 2009), llevaron a cabo, en diversos episodios, la conquista de la mayor parte de los territorios mayas. Ésta, no obstante, no se culminó completamente en la península de Yucatán hasta 1.547 y en la zona vecina del Petén Guatemalteco hasta 1.697, con la difícil toma de Tayasal.

La conquista no significó la destrucción total de la antigua civilización mesoamericana, ya que algunos de los antiguos reyes indígenas y los nuevos señores españoles emparentaron entre sí en diversas zonas, dando lugar a un nuevo orden político, con una presencia importante y creciente de la religión católica. (González y González 2009).

Después de que el dominio español sobre la región fuera finalmente establecido y consolidado, el pueblo maya, tanto en la fase colonial como bajo el nuevo estado mexicano independiente (1.821), siguió siendo un pueblo sometido, pero en rebeldía.

Esta situación enrarecida y prolongada durante siglos propició la denominada Guerra de Castas, que se dio en la península de Yucatán entre 1847 y 1901, en la que una parte muy importante de la población maya –mayoritaria en la zona-, aquellos que no habían sido totalmente alienados y subyugados intelectualmente, se rebelaron no sólo contra los españoles y los criollos (los privilegiados), sino también contra los mestizos y los mulatos. En todo caso, se afirma que esta lucha fue más propiamente –pero no del todo— inter-étnica. Esto, sin embargo, también queda desvirtuado por el hecho histórico de que en varios episodios de la lucha armada lucharon o se separaron violentamente indígenas contra indígenas (Barjau consultado en Wikipedia).

En el inicio de la guerra (1847), Yucatán era una república en nacimiento, separada mediante victoria militar del estado central mexicano. En este previo y reciente proceso bélico, Yucatán había utilizado el apoyo de un fuerte contingente de indígenas mayas que se habían solidarizado con el gobierno (de criollos y mestizos) de Yucatán. Los indígenas participantes en el conflicto habían sido armados en ese proceso y ellos decidieron no devolver sus armas cuando éstas les fueron solicitadas concluido el episodio. En ese momento estallaba la guerra de intervención norteamericana. México, entonces en el caos político y administrativo,

peleaba por defender su territorio del norte en contra del expansionismo de sus vecinos norteamericanos (Casares *et al.* 1998 consultado *en Wikipedia*).

Otro factor que incidió en la guerra de castas fue la ayuda que recibieron inicialmente los indígenas, por parte de los ingleses, establecidos en la vecina Belice. Desde ese punto y por su interés, el imperio inglés aprovechaba las circunstancias para influir en el decurso del conflicto, alentando a los mayas sublevados a independizarse del gobierno de Yucatán y vendiéndoles armamento a lo largo de la guerra.

Un año después, la guerra de castas había cundido por toda la península y parecía por momentos que los indígenas lograrían exterminar a la población blanca (AGEY, consultado *en Wikipedia*). Santiago Méndez, Jacinto Pat, Cecilio Chi (líderes indígenas los dos últimos) fueron algunos de los personajes más importantes en el inicio de esta contienda.

Tras los primeros combates y victorias indígenas, los gobernantes solicitaron ayuda a la fuerza centralista mexicana, unidos ambos ahora –y ya para el futuro- frente a los indígenas (Casares *et al.* 1998 consultado *en Wikipedia*). En esta larga y trágica guerra, con altibajos, treguas y diversos intentos de negociación, hubo exterminios feroces pos los dos bandos, con más de 250 mil muertos.

La nueva ciudad de Chan Santa Cruz (la actual Felipe Carrillo Puerto), fundada en 1851, fue la capital maya y donde resistió por más tiempo la revuelta. Su fundación estuvo vinculada a la aparición de la Cruz Parlante, una pequeña cruz tallada en madera, de la que se dijo que podía comunicarse con las personas, a través de los denominados maestros cantores, sus intérpretes autorizados por Dios, según la creencia popular. Alrededor de este símbolo se desarrolló una nueva religión, el Culto a la Cruz Parlante, que impregnó grandemente toda la sociedad maya de la zona, dando nuevos bríos a la resistencia indígena y ayudándola a resistir por 50 años más.

Tras perder la resistencia maya el apoyo armamentístico de los ingleses (éstos llegaron a un acuerdo con el gobierno mexicano por sus diferencias fronterizas en Belice) empezó la ofensiva contra Chan Santa Cruz, la última ciudad maya, por parte del general mexicano Ignacio A. Bravo. Éste tomó finalmente la ciudad en 1901, sin resistencia por parte de sus pobladores. Éstos habían huido para internarse en las selvas, donde formaron nuevas aldeas, a menudo cambiadas de lugar, siguiendo su antigua costumbre de la quema de los bosques para sembrar... (Casares *et al.* 1998 consultado *en Wikipedia*). Sus descendientes siguen habitando en los mismos lugares, manteniendo buena parte de sus antiguas costumbres y carácter.

1.4.2. Los mayas y el medio ambiente

Para los antiguos mayas el tiempo era considerado un proceso cíclico, continuo y de carácter divino. Creían que antes del mundo en el que ellos se desarrollaron habían existido otros, y que el de ellos se destruiría al cumplir su período, para hacer posible el comienzo de un nuevo ciclo. Posiblemente enlaza esta creencia con su forma de relacionarse con el medio que les rodeaba, con una gran cosmovisión y un constante ceremonial agrícola, lo cual ha tenido y

tiene carácter de fenómeno cultural entre los integrantes de las comunidades agrícolas de Yucatán (Terán *et al.* 1994).

Como se ha mencionado al inicio del capítulo, la península de Yucatán fue hogar y sustento de la espléndida civilización de los antiguos mayas, una de las pocas que florecieron en una región selvática (Morales 1995). Poseedores de una notable cultura botánica que sus descendientes han conservado en gran medida hasta nuestros días, los antiguos mayas desarrollaron sistemas agrícolas ecológicamente acertados, con los cuales hacían producir de modo permanente los poco fértiles suelos de la selva, obteniendo alimentos y otros recursos suficientes para mantener la compleja estructura de su civilización (Morales 1995).

En Yucatán, la limitación ambiental más importante para la agricultura fue y es el suelo: su pedregosidad es tal que impide modificaciones de la topografía así como el uso de instrumentos de cultivo habituales en otras zonas. Además, este suelo es muy permeable, hasta el punto de impedir la formación de corrientes de agua superficiales, con lo que las aportaciones hídricas a los cultivos solo pueden depender del régimen pluvial errático de la zona o bien de regadíos, muy difíciles y caros de instaurar.

Lamentablemente, el clima húmedo y caliente favorece la presencia de plagas, enfermedades, depredadores y la fuerte competencia de la abundante vegetación no productiva (Terán *et al.* 1994; Morales 1995).

La base de la producción agrícola maya, prehispánica, es el sistema de “roza, tumba y quema” (RTQ) o sistema milpero (cultivo de la milpa). Este sistema, según algunas hipótesis, fue el causante del colapso de la cultura maya, pero según otras, más acertadas probablemente, es todo lo contrario: el único sistema viable en las selvas de Yucatán. Y si hablamos de sistema es porque sus prácticas tienen una razón de ser y responden a una lógica determinada por las condiciones ecológicas del medio (Terán *et al.* 1994; Morales 1995).

La RTQ puede describirse brevemente así: una vez elegido el terreno que se desea cultivar, se corta la vegetación arbustiva y los árboles pequeños: ésa es la *roza*. La *tumba* consiste en derribar los grandes árboles, dejando en pie solo los que se considera conveniente preservar. Finalmente, transcurrido el tiempo suficiente para permitir que se seque la vegetación muerta, se procede a quemarla para limpiar el terreno y abonarlo con las cenizas resultantes: la *quema*. Después de ello, se siembra durante dos o tres años consecutivos, y una vez que disminuyen los rendimientos por agotamiento de la capa de tierra fértil, se abandona el lugar para dejar que lo reinvada la vegetación silvestre. Al crecer la selva se va formando gradualmente una nueva capa de tierra con la incesante caída de hojas, flores ramas y troncos muertos, y al cabo de un período entre 16 a 25 años, ya restaurada la fertilidad del terreno, se repite el procedimiento (Morales 1995). Este sistema ha sido tachado de bárbaro y destructor de la selva, pero otros consideran que es el más apropiado que pudieron encontrar los mayas

para cultivar los suelos tropicales, que por pobres y delgados no pueden ser sembrados permanentemente año tras año. También se le califica de agricultura nómada o trashumante, lo cual otros argumentan que tampoco es cierto, dado que los campesinos viven en poblados permanentes y han venido sembrando las mismas tierras -solo que a intervalos- durante miles de años (Morales 1995).

El sistema RTQ no implica la destrucción de selva, sino solo rotación de pequeños claros cultivados, rodeados de vegetación silvestre en diferentes etapas de regeneración, desde hierbas y arbustos en milpas recién abandonadas hasta densas masas arbóreas comparables a la selva original (Morales 1995).

Si existe una relación directa entre el desarrollo de la vegetación y la productividad de la tierra, la vegetación constituye un verdadero capital para el campesino y si el período de barbecho¹⁰ decrece, también lo hace el capital forestal y consecuentemente los rendimientos agrícolas: su calidad y cantidad (Levy y Hernández 1989 *en* Terán *et al.* 1994), la diversidad de los cultivos, la resistencia a la sequía... aumentando por el contrario la necesidad de labor para el desyerbe (Steggerda, 1941 *en* Terán *et al.* 1994), y la presencia de plagas y enfermedades (Navarrete, 1978; Acosta *et al.* 1984 *en* Terán *et al.* 1994).

Por eso el destino de las milpas es una variable directa del destino de los montes (Terán *et al.* 1994).

La milpa no es un monocultivo de maíz con un poco de frijol y calabaza (aunque la asociación maíz y acompañantes sí es el eje), sino que en ella se siembran entremezcladas hasta 20 ó 30 especies de variada naturaleza y características, equivaliendo por su diversidad a una selva, en la que hay plantas rastreras, arbustivas, arbóreas y trepadoras, que alcanzan diferentes estratos y aprovechan al máximo los nutrientes, el suelo, la luz y el agua (Morales 1995).

Esta agricultura, como en otras áreas de Mesoamérica (Barrera M.*et al.*, 1977; Zizumbo, 1986 *en* Terán *et al.* 1994), se ha basado en una estrategia diversa, cuya fuerza radica en el cultivo de muchas plantas con diferentes características (policultivo) y en diversos espacios (dos o tres milpas que se atienden simultáneamente, además de huertos más cercanos a la vivienda). Eso ha permitido tener mayor margen de seguridad ante la aleatoriedad climática y los ataques de plagas y enfermedades, ya que la diversidad favorece la supervivencia de al menos algunos cultivos. Otra forma de intensificar la agricultura ha sido a través del cultivo parcial de variedades de ciclo corto, que favorecen cosechas adelantadas mientras llega la cosecha principal (Terán *et al.* 1994; Morales 1995).

¹⁰ Barbechar: Dejar descansar la tierra arada durante un tiempo para que se regenere (Wordreference) en “wordreference.com” <http://www.wordreference.com/definicion/barbecho>

Podría decirse que en algunos lugares, por ejemplo en Europa, por sus características ecológicas, se ha privilegiado el manejo de la tierra con instrumentos de labranza; en otros, por ejemplo en algunas zonas de Asia, los ecosistemas favorecieron el manejo del agua superficial con canales y presas; y en cambio, en Mesoamérica se ha visto la necesidad y la ocasión de una agricultura basada en el manejo de las plantas, con base a la selección de los recursos genéticos y en amplísimos conocimientos tradicionales sobre botánica (Terán *et al.* 1994).

Además del sistema RTQ, que era y sigue siendo el más usual en Yucatán, se utilizaron otros procedimientos agrícolas, como el cultivo en terrazas (utilizado en los pocos cerros de la región), el cultivo de bancales o camellones (bancales elevados en terrenos planos y bajos que se inundan en la temporada de lluvias), las chinampas (extracción del lodo del fondo de los pantanos con el que se formaban pequeñas y muy fértiles islas rodeadas de agua, cultivadas muy intensivamente y de gran productividad, muy importantes en la época prehispánica), el mejoramiento de las selvas (seleccionando pacientemente las especies de árboles útiles, a los que ayudaban a proliferar), los Pet Kot (selvas artificiales, únicamente ocupadas por árboles de su interés), el cultivo en hondonadas (cultivo de árboles de elevadas necesidades hídricas en hondonadas naturales), la práctica del T'oolché (franja arbolada en torno a las milpas, para suministro de madera, sombra, caza... e inicio fácil de la regeneración de la selva tras el cultivo de la milpa), etc. (Morales 1995).

Cabe mencionar que los mayas prehispánicos clasificaban las plantas en grandes grupos que en cierto sentido equivalen a la división en familias actualmente utilizada por los botánicos (Morales 1995), y que este conocimiento ha persistido en gran parte hasta la actualidad, habiéndose ampliado con los usos, nombres y clasificación dados a las plantas introducidas en los siglos posteriores a la conquista.

Sus profundos conocimientos les han permitido alimentarse además de una gran diversidad de otros aprovechamientos (Ej. construir y equipar una vivienda exclusivamente con recursos extraídos de la selva) a lo largo de milenios, con generación de suficientes excedentes para nutrir una población precolombina mayor que la actual (Morales 1995).

En los tiempos del esplendor de la civilización maya fue la producción milpera la base de la producción social: la producción del poder, de la guerra, del saber, del arte y de la nobleza (Landa, 1982; De la Garza *et al.* 1983 *en* Terán *et al.* 1994).

Posteriormente, con la llegada de los españoles, el modo de producción milpero ha cedido terreno lentamente a sistemas productivos de corte occidental, manifestando todavía su poder organizativo solamente entre quien lo desarrolla, es decir, entre la actual etnia mayayucateca (Terán *et al.* 1994)

La destrucción definitiva y en gran escala de la selva, realizada principalmente a partir del siglo XIX, no se debe a la milpa sino a la ganadería y a las plantaciones y cultivos comerciales

implantados en grandes desmontes¹¹ permanentes (Terán *et al.* 1994; Morales 1995), impulsados por políticas nacionales siguiendo criterios llegados de otras zonas y ajenos a la cultura tradicional maya.

Lo anterior, por otro lado, ha propiciado la falta de tierras para desarrollar el sistema milpero, lo cual, junto a incrementos de población en algunas zonas, ha obligado en muchos lugares a acortar el período de descanso de la tierra, con lo que la selva no alcanza a regenerarse plenamente. Actualmente muchos campesinos están “tumbando” montes con tan solo cuatro años sin cultivar, y a pesar de bajar mucho los rendimientos, la escasez de montes maduros los está presionando a actuar así (Terán *et al.* 1994; Morales 1995).

Cabría reconocer que si los límites actuales al cultivo milpero son ajenos y externos a éste, es evidente que es un sistema potente en el tiempo y útil para el sostén humano y de la misma selva. Modernizándolo, incorporando nuevos elementos y recuperando las partes recuperables que lo favorecen (Terán *et al.* 1994), es muy posible seguir coexistiendo la actividad humana y la selva.

1.5. Figuras de protección de los espacios naturales en México. Hacia una mayor participación local y consideración de los conocimientos tradicionales



En México destacan diversas figuras de protección, con un grado distinto de participación local en la gestión de los espacios naturales protegidos. Por un lado están las 164 Áreas Naturales Protegidas (ANP) decretadas que ocupan más del 10% del territorio

nacional (CONANP 2008). En las ANP las comunidades aledañas o que se encuentran dentro de éstas tienen una participación limitada en la toma de decisiones sobre el manejo de dichos espacios, aunque más del 70% de esas ANP están habitadas (Pronatura 2000), por lo que su conservación depende en gran medida del manejo de los recursos naturales que haga la población local. Por ello, y siguiendo las tendencias internacionales, desde la década de los 1970s la política de conservación de los espacios naturales de México incluye aspectos de desarrollo social y económico de las comunidades locales que los habitan o utilizan. Cabe mencionar que cerca de la mitad de la población de las ANP está clasificada en índices de

¹¹ Desmontar: Cortar en un monte o en parte de él los árboles y matas (Wordreference) en “wordreference.com” <http://www.wordreference.com/definicion/desmonte>

marginación entre mediano y muy alto en 93% de las localidades donde se encuentran ANP, situación determinada en gran medida por la alta representación de grupos indígenas en estas zonas.

Por otro lado, existen las Áreas de Conservación Comunitarias e Indígenas (ACCI), que son fruto de iniciativas de conservación biológica desarrolladas por comunidades indígenas y campesinas. Las ACCI son espacios naturales de propiedad comunitaria, delimitados y gestionados por las comunidades locales bajo un planteamiento de conservación global y sistemático. En las ACCI estas decisiones recaen principalmente en las comunidades locales. Las ACCI han surgido como resultado de prácticas ancestrales o de iniciativas organizadas con el objetivo de conservar y usar sustentablemente los recursos naturales (Camacho *et al.* 2007 *en Ruiz-Mallén et al.* 2011). Algunas ACCI están certificadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como Áreas de Conservación Comunitaria (ACC) -y se está promoviendo su reconocimiento al mismo nivel que las ANP (Diario Oficial, 16 mayo 2008 *en Ruiz-Mallén et al.* 2011).

Los programas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) son otra estrategia de protección de espacios naturales. Estos están apoyados por la CONAFOR desde 2004, impulsados por la iniciativa privada internacional, que otorgan un incentivo económico a dueños de predios privados y comunitarios a cambio de mantener los servicios ecosistémicos en sus propiedades. Recientemente, muchas comunidades con PSA están aprovechando este incentivo para establecer ACCI en su territorio comunal. En las experiencias de PSA las comunidades locales pactan la gestión de la zona con las autoridades gubernamentales.

Por otro lado están las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), junto con el manejo forestal sustentable (MFS) de las empresas forestales comunitarias y el ecoturismo. Estas actividades son aún incipientes: por ejemplo, las UMAs abarcan 26 millones de hectáreas y su potencial se estima en 40 millones de hectáreas, el MFS abarca 6,5 millones de hectáreas pudiendo ser 21. Según la CONABIO, estas iniciativas han demostrado ser económicamente viables y ambientalmente adecuadas y, si son realizadas por los dueños de la tierra, contribuyen a una mayor cohesión y bienestar social para las comunidades, ya que son "opciones productivas sustentables que generan empleo e ingresos para las poblaciones locales dueñas de los recursos naturales y mantienen la cobertura vegetal" (CONABIO 2009). Sin embargo, su plena inserción en las políticas de desarrollo rural requiere ajustes que pasan por la capacidad de las instituciones para fomentarlas, de los productores para organizarse y de los subsidios económicos para mantenerse mientras la reconversión se vuelve rentable.

A partir de 1995 se empezaron a desarrollar en México mecanismos para una mejor participación social en la toma de decisiones sobre asuntos ambientales, para "incorporar la experiencia colectiva de los diferentes sectores en la toma de decisiones y sumar las capacidades de cada uno" (CONABIO, 2009). Se organizaron consejos para los distintos ámbitos de la gestión del medio ambiente (Ej. Gestión forestal, del agua, de recuperación de

especies en peligro de extinción, etc.) y centenas de representantes de los sectores académico, empresarial, social, gubernamental participaban en estos. La CONABIO (2009) afirma que “hacen falta mecanismos que garanticen la adecuada representatividad de los participantes y su corresponsabilidad en la gestión y que aseguren la incidencia de la participación en la definición, aplicación, evaluación y corrección de las políticas”.

En México, según la CONABIO (2009), ha dominado el argumento de que el desarrollo está confrontado con el manejo racional y sustentable de los recursos y con la conservación del capital natural. La CONABIO (2009) opina que “el capital natural de México representa un gran potencial para el desarrollo y la generación de beneficios para toda la población, aunque históricamente las políticas de utilización de recursos naturales no han favorecido la conservación de ese capital ni su uso sustentable, ni han mejorado el bienestar social de quienes viven en y de ese capital natural, es decir, la población rural del país”. Añaden que el capital natural es un patrimonio que debe ser conocido ampliamente para valorarlo, usarlo y conservarlo adecuadamente en beneficio de todos los habitantes presentes y del futuro y que el conocimiento de ese capital debe ser creado en México, sobre todo por los mexicanos, ya que no se puede importar de otros países o regiones, ni los ecosistemas son transportables de un lado a otro, como tampoco lo son los servicios que proporcionan.

En México el conocimiento de los diferentes componentes de la diversidad biológica se ha desarrollado a lo largo de milenios. Hoy día, sobrevive una amplia y dinámica corriente de conocimientos que se mantiene y desarrolla en las comunidades campesinas y rurales del país. Tal y como se ha explicado en apartados anteriores, este cúmulo de conocimiento ha sido a veces ignorado, otras veces excluido, y solo en ocasiones se ha aceptado y reconocido por esa otra gran vertiente de conocimiento que es la ciencia occidental.

El proyecto de final de carrera que aquí se presenta, se enfoca en la línea de investigación de los conocimientos tradicionales del medio ambiente y se engloba dentro de un proyecto de investigación mexicano-europeo llamado “Conservación Comunitaria: El papel de la participación local en la conservación de la biodiversidad. Estudios de caso en el sureste mexicano”, con las siglas CONSERVCOM.

1.6. El proyecto CONSERVCOM

El proyecto CONSERVCOM pretende analizar las relaciones entre conservación de biodiversidad y desarrollo rural y, debido a la variedad de tipologías de espacios naturales protegidos con distintos niveles de participación local, se ha considerado muy interesante tomar el sureste de México como caso de estudio. (CONSERVCOM 2009-2011).

El sureste mexicano es la región menos desarrollada pero con mayor diversidad biológica y cultural del país y la que cuenta con más experiencia de conservación campesina e indígena

desde 1980. En los últimos 50 años la cobertura forestal ha disminuido drásticamente (Masera *et al.* 1997 en Ruiz-Mallén *et al.* 2011) y aún sigue amenazada, aunque se hayan realizado esfuerzos públicos y privados dirigidos a la conservación de la biodiversidad. Es importante estudiar los efectos de los esquemas de conservación actuales y encontrar nuevas maneras de enfocar la conservación del medio ambiente.

Una de las áreas de estudio seleccionadas es la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (RBSK): una ANP incluida como reserva de la biosfera en el Programa del Hombre y la Biosfera de la UNESCO. Está situada en los territorios de las comunidades indígenas mayas. Por este motivo, se sugiere que como aspecto importante en el desarrollo de los planes de manejo de esas áreas se incluya la opinión y participación activa de los grupos indígenas, ya que la conservación efectiva de la biodiversidad sólo podrá darse si se logra un uso sustentable del capital natural por parte de las poblaciones que han habitado los territorios bajo protección durante generaciones.

Un reto importante es ver cómo la población maya puede seguir viviendo en sintonía con la selva maya y, a su vez, proteger el medio ambiente. Las percepciones y conocimientos que las personas tienen sobre la biodiversidad, y el medio ambiente en general, determinan como se pueden manejar y conservar estos recursos. Por este motivo, es importante conocerlos, entenderlos y valorarlos.

Siguiendo esta línea, el proyecto CONSERVCOM incluye el análisis de las percepciones y conocimientos que los niños y niñas (de aquí en adelante denominados *niños*) de las áreas de estudio tienen sobre la biodiversidad y la conservación del medio ambiente.

Este estudio analiza, específicamente, las percepciones y conocimientos que niños de todos los grados de primaria del Municipio de Felipe Carrillo Puerto tienen sobre la RBSK y la biodiversidad.

1.7. Educación Ambiental en México

En México son prácticamente inexistentes los programas de educación ambiental transversales al currículo escolar con contenidos contextualizados en la situación local y que respondan a los intereses, problemáticas y preocupaciones de los estudiantes (Ruiz-Mallén, 2009).

En el ámbito rural, la desvinculación entre los contenidos educativos del temario escolar y la realidad local es aún mayor que en ámbitos urbanos ya que los primeros se definen para todo el país de manera homogénea (Ruiz-Mallén 2009), sin tener en cuenta que, en un país megadiverso, la realidad de cada región es abismalmente distinta.

Recientemente, la Secretaría de Educación Pública (SEP), después de la Reforma de la Educación Básica del 2009, apuesta por una educación más transversal y propone la inclusión de la materia “Estudio de la Entidad donde Vivo” para tercer grado de primaria. Ésta se centra en el estudio del estado en el que viven los alumnos. Anteriormente hubo cambios curriculares en la educación de nivel básico¹² y se crearon especialidades y maestrías que formaron educadores ambientales capacitados profesionalmente para la investigación en el campo (García-Ruiz, 2006 en Ruiz-Mallén 2009). Asimismo, la SEP publicó materiales de apoyo a los maestros para que estos se motivaran para despertar en los niños una respuesta personal hacia el ambiente y para obtener una conciencia ambiental (De Alba, et al. 1993, en Barraza 2000).

Según Barraza (2000), los niños mexicanos tienen acceso a un buen nivel de información ambiental a través de los libros de texto pero su uso ha probado no ser suficiente en la adquisición del conocimiento, ni en la asimilación de conceptos ambientales. Los libros proponen muchas actividades prácticas que mejorarían el proceso de aprendizaje si se llevaran a cabo, pero esto no ocurre normalmente debido, principalmente, a la falta de tiempo y planeación del educador así como a la falta de materiales.

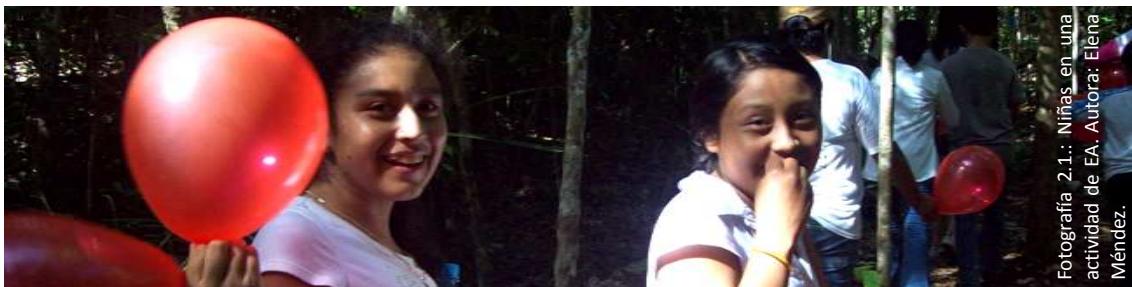
Sin embargo, a pesar de estos avances, la investigación en educación ambiental se presenta como una herramienta necesaria para apoyar en la elaboración de dichos programas.

Es importante desarrollar investigaciones en materia de educación ambiental relativas al conocimiento, percepciones y actitudes tanto de los estudiantes, los maestros y de la comunidad en general, para crear programas educativos que estén dirigidos a la solución de problemas locales en el manejo de ecosistemas y a la valoración de su cultura, y que sean acordes a las posibilidades y ritmos de aprendizaje y enseñanza de estudiantes y maestros (Ruiz-Mallén 2009).

Además, se debe investigar la manera en la que los niños aprenden temas ambientales, ya que ésta tiene que ver con el proceso en que desarrollan una conciencia ambiental. Los niños mexicanos que reciben información sólo del libro de texto, sin poder experimentar con el concepto, no retienen tanta información como aquellos que asimilan la información al hacer una actividad práctica y parece ser que el método pedagógico es más efectivo en la forma en que los niños aprenden conceptos ambientales, cuando la escuela se concentra más en el desarrollo de actividades prácticas que en la mera transmisión de conocimientos por el uso de libros de texto (Barraza 2000). Consecuentemente, se debe indagar sobre los métodos pedagógicos que los maestros usan en la transmisión de información ambiental y si usan las guías oficiales de educación ambiental en su práctica docentes.

¹² En México, la Educación Básica está integrada por los niveles de Preescolar, Primaria y Secundaria (SEP 2009 consultado en Wikipedia el mes de Febrero de 2011)

2. JUSTIFICACIÓN



Fotografía 2.1.: Niñas en una actividad de EA. Autora: Elena Méndez.

Para proteger la biodiversidad es necesario promover una cultura de respeto y cuidado por el medio ambiente, teniendo como base la participación comunitaria. La educación es indispensable para lograrlo y, según Barraza es la herramienta que contribuirá mayormente a la conservación de este planeta. Es la fuerza del futuro ya que es uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio en la formación de valores y actitudes de la sociedad. La educación ambiental en el siglo XXI debe concentrarse en la formación de actitudes y valores ambientales, así como fomentar una participación activa por parte de la ciudadanía (Barraza, 2000).

La escuela forma parte de un proceso de transformación, donde niños, padres y educadores pueden interactuar para construir un lugar digno para todos. Según Barraza (2006), la escuela puede ayudar a los niños, entre otros aspectos, al ejercicio de un pensamiento crítico e imaginación creativa y a comprometerse de manera activa y responsable en los problemas locales de la comunidad. Añade que una manera de hacerlo es mediante el desarrollo de programas de EA. A través de la EA se estimula el desarrollo de habilidades de observación y de pensamiento, y se promueve la formación de una ciudadanía responsable.

Investigar para conocer lo que las personas piensan, saben y sienten sobre la RBSK y la biodiversidad facilitará el entendimiento de la forma de actuar de éstas. Esto ayudará a diseñar y poner en práctica programas educativos que fomenten la participación ciudadana, la responsabilidad ambiental global y el razonamiento crítico y objetivo por parte de los niños. La importancia de involucrar activamente a los niños en el desarrollo de programas educativos referentes a la RBSK y la biodiversidad nace principalmente del hecho que ellos son la próxima generación de ciudadanos mayas, quienes se encargarán de la protección y gestión de la selva.

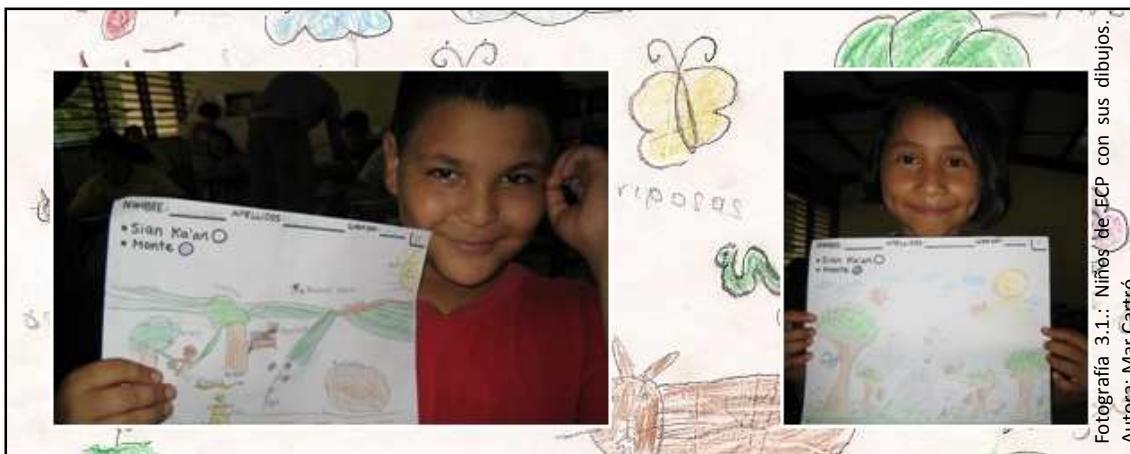
En este estudio se analizan los conocimientos y percepciones que los niños de distintas comunidades mayas que colindan con la RBSK tienen sobre la misma, en términos de biodiversidad, utilizando el dibujo como medio. A través del análisis del contenido se revisan 211 dibujos de tres comunidades con diferente proximidad a la RBSK, todas pertenecientes al ejido FCP en Q.Roo, y con características socio-económicas distintas: Felipe Carrillo Puerto,

Chunyaxché y Chumpón. Se consideran también factores estructurales del alumno y del grupo clase como variables de análisis. De este modo, se pretende realizar una investigación que permita conocer las percepciones y conocimientos de los niños hacia la biodiversidad y la RBSK con el fin de evaluar y elaborar programas de educación ambiental dirigidos a promover la conservación de este espacio natural.

Aportaciones de un proyecto que estudia percepciones y conocimientos ambientales infantiles.

La información que aporta este estudio puede ser útil en distintos ámbitos. Por un lado permite realizar una aproximación al nivel de conocimiento de los niños sobre el tema de la biodiversidad y la RBSK, así como sus percepciones ambientales locales, con la finalidad de contribuir a la elaboración y evaluación de programas de EA que respondan a los intereses y necesidades educativas locales. Así, en el ámbito metodológico puede ayudar a que la formulación de propuestas y programas de EA se oriente hacia la resolución de problemáticas locales con mayor eficiencia.

3. MARCO TEÓRICO



Fotografía 3.1.: Niños de ECP con sus dibujos.
Autora: Mar Carrero.

3.1. La interdisciplinariedad en el estudio ambiental.

El estilo de hacer investigación basado en una aproximación reduccionista y mono-disciplinaria que predomina en el mundo académico ha sido criticado por diversos autores que consideran que la división entre ciencias sociales y ciencias naturales, así como el “neo-oscurantismo” (Naredo *en* Toledo, 1998 *en* Maneja 2010) y el “paradigma simplificador” (E. Morin *en* Toledo, 2005 *en* Maneja 2010), no permiten abordar la complejidad de la situación ambiental actual. Consecuentemente, se apuesta por la integración de ambas ciencias para hacer frente al estudio del fenómeno del cambio global. (Boada y Maneja, 2005).

Las diversas propuestas de renovación metodológica para la investigación del cambio global dan lugar a la aparición de disciplinas híbridas, con enfoques interdisciplinarios que responden, según Toledo (1999 *en* Maneja 2010), al “Principio de complejidad” (E. Morín, 1984 *en* Maneja 2010) y al “Estudio de los sistemas complejos” (R. García, 1993 *en* Maneja 2010). El primero postula que la complejidad de los problemas ambientales actuales sólo puede ser abordada mediante el hecho de superar y englobar los distintos campos de especialidades. R. García explica que los sistemas complejos solo pueden ser analizados mediante un enfoque híbrido.

Cabe destacar la *ciencia postnormal* popularizada por S. Funtowiz y J.R. Ravez que argumenta que el ideal de racionalidad de la ciencia normal no es suficiente y, a veces, no es apropiado, añadiendo que la metodología científica imperante es la responsable de la crisis ambiental. Ellos apuestan por la democratización del conocimiento, creando nuevos diálogos en los que participen nuevos agentes y se incluyan distintas perspectivas y distintas formas de conocimiento. (Boada y Saurí 2002).

Esta aproximación interdisciplinaria que propone la ciencia post-normal puede, en un contexto de conservación de la biodiversidad, realizarse mediante la inclusión de los sistemas culturales y naturales en la gestión del capital natural. Ejemplo de ello son los procesos que involucran a

la población local en la construcción y búsqueda de alternativas sustentables para los procesos de interacción entre la sociedad y el medio ambiente. Para que estos procesos no fracasen, es importante que haya un grado de conocimiento elevado sobre los recursos naturales y ecosistemas y las consecuencias que ciertas acciones pueden provocar en estos. Aquí la Educación Ambiental tiene un papel importante, tanto a nivel informativo como reflexivo (Maneja 2010)

En este caso y en otros ejemplos de “caminos alternativos” (ej. Análisis multicriterial, Actor-Network Theory...) la interdisciplinariedad es una herramienta indispensable (Boada y Saurí, 2002).

En paralelo, se propone encontrar maneras de integrar los conocimientos locales, históricamente excluidos del discurso científico por ser considerados como atrasados, arcaicos, primitivos o inútiles (Maneja, 2010) e incorporarlos en el estudio del cambio global y así mejorar la comprensión de las diferentes dimensiones de los problemas ambientales y plantear líneas de acción más coherentes. Asimismo, existen diversas investigaciones que pretenden revalorar los saberes pre-modernos que productores primarios o rurales acumulan en sus mentes como conocimiento vigente y adaptable a las actuales condiciones de cambio. Parte de la motivación de estas investigaciones surge de la actual pérdida acelerada de memoria tradicional fruto del impacto cultural de la crisis ambiental: está habiendo una importante pérdida de saberes tradicionales, de carácter empírico y propios de formas no-industriales de apropiación de la naturaleza (Toledo, 2004 *en* Maneja 2010), acumulados a lo largo de los años de interacción humano – naturaleza.

3.2. La investigación en Educación Ambiental

En México, des de el nacimiento de la EA hace poco más de 30 años, el enfoque predominante ha sido el de apuntar la EA hacia la conservación biológica, impulsada por profesionales de las ciencias naturales. Estos se han dedicado a divulgar información a la sociedad y a elaborar materiales didácticos centrados en las causas y consecuencias de los problemas ambientales (Ruiz-Mallén, 2009). Parece ser que con este enfoque conservacionista se ha conseguido transmitir algunos conceptos ecológicos y biológicos a la población, pero no se ha dado la importancia que corresponde a las competencias relativas a la ética, a la crítica y a la planificación de estrategias educativas, dando lugar a una EA de naturaleza poco reflexiva y predominantemente instrumental (Sauvé 1999, *en* Ruiz-Mallén, 2009).

Ruiz-Mallén, 2009 argumenta que a lo largo de los años se han diferenciado tres grupos de educadores ambientales: por un lado están los que creen que no es suficiente informar a la

sociedad para que ésta modifique sus valores y actitudes hacia una cultura más respetuosa con el medio ambiente. Por otro lado, están los que usan el enfoque conservacionista, sin bases teóricas y metodológicas consistentes y sin una orientación clara hacia los problemas regionales y locales del público al que van dirigidas. El último grupo está formado por los que presentan una postura conservacionista más radical, acompañada de una postura antiacadémica y de acciones que, aunque dispersas y *sesgadas*, han conseguido atención mediática. Este último grupo es el causante del menosprecio que sufre la EA como disciplina científica y que, según González-Gaudiano (2007), no le permite tener una incidencia en la toma de decisiones aunque en los discursos políticos y en los planes de manejo se reconozca la EA como una prioridad. Por este motivo, Sauvé (2002) opina que la EA debe ser una herramienta conceptual y metodológica para el empoderamiento de la comunidad educativa a través de un proceso de inducción de una dinámica social hacia la apropiación de una problemática por parte de la misma. Una manera de lograrlo es mediante la creación **participativa** de programas de EA con contenidos y actividades didácticas vinculadas con el manejo y gestión de los ecosistemas **locales**.

Resumiendo, el nuevo modelo de la educación ambiental debe complementarse con la investigación: para proponer programas de EA es necesario partir de la investigación para conocer la problemática. La EA debe partir de una perspectiva crítico-social, en la que la dimensión social y afectiva adquiera mayor importancia y debe tener en cuenta el estudio de las percepciones, los valores y las actitudes de los alumnos para influenciar en sus acciones de manera más eficiente (Barraza, 2000)

Existen distintos programas de investigación acción que quieren involucrar a los jóvenes y niños en la evaluación de su comunidad, en la determinación de las prioridades de cambio y en ayudar a implementar mejoras a nivel local, como por ejemplo *Growing up in cities* (Creciendo en ciudades) (Chawla, 2002 en Maneja 2010). En México, cabe destacar el trabajo realizado por dos ambientólogas de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB): Ruiz-Mallén en 2009¹³ define un programa de EA de manera participativa, en la comunidad indígena mexicana de Ixtlán de Juarez, Oaxaca, considerando experiencias y opiniones de estudiantes y maestros, para potenciar la contextualización del aprendizaje. Maneja en 2010¹⁴ que pretende incluir las perspectivas de los niños y adolescentes del municipio de La Huacana, Michoacán, en los programas educativos y en las políticas municipales.

¹³ RUIZ-MALLÉN, I. *Educación Ambiental y Participación: Un programa educativo planificado por y para los jóvenes de una comunidad indígena y forestal mexicana* (2009).

¹⁴ MANEJA, R. La percepción del medio ambiente en grupos infantiles y adolescentes: Comparativa entre la Huacana (Michoacán, México) y la cuenca del río Tordera (NE, Cataluña) (2010)

3.3. Análisis del contenido.

El Análisis de Contenido se usa para investigar sobre la naturaleza del discurso. Es un procedimiento que permite analizar y cuantificar los materiales de la comunicación humana. En general, puede analizarse con detalle y profundidad el contenido de cualquier comunicación y sea cual fuere el número de personas implicadas en la comunicación, pudiendo emplear cualquier instrumento de compendio de datos como, por ejemplo, agendas, diarios, cartas, cuestionarios, encuestas, libros, anuncios, entrevistas, radio, televisión... (Holsti, 1968 *en Porta*, 2003).

En los últimos años esta técnica ha abandonado los límites de los medios de comunicación y se utiliza en marcos cada vez más variados, desde el contenido de las producciones personales como técnica auxiliar al análisis de datos obtenidos, a través de encuestas, entrevistas, registros de observación, etc. (Pérez-Serrano 1993 *en Porta*, 2003).

Krippendorff (1980 *en Porta* 2003), define el Análisis de Contenido como “la técnica destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto”.

Esta técnica, según el autor mencionado, sitúa al investigador respecto de la realidad en una triple perspectiva:

- Los datos tal y como se comunican al analista.
- El contexto de los datos.
- La forma en que el conocimiento del analista obliga a dividir la realidad.

El “Análisis de Contenido” se configura como una técnica que cumple las siguientes características:

- **OBJETIVA:** Emplea procedimientos de análisis que pueden ser reproducidos por otras investigaciones de modo que los resultados obtenidos sean susceptibles de verificación por otros estudios distintos.
- **SISTEMÁTICA:** Exige la sujeción del análisis a unas pautas objetivas determinadas.
- **CUANTITATIVA:** Mide la frecuencia de aparición de ciertas características de contenido y obtiene datos descriptivos por medio de un método estadístico.
- **CUALITATIVA:** Detecta la presencia y ausencia de una característica del contenido y hace recuento de datos secundarios referidos a fenómenos a los que siempre es posible hacer referencia.
- **REPRESENTATIVA:** Selecciona materiales y la presencia de categorías en los mismos que aparecen en número suficiente para justificar el recuento.
- **EXHAUSTIVA:** Una vez definido su objeto no puede olvidarse nada de él.
- **GENERALIZACIÓN:** Tiene unas hipótesis que debe probar de cara a extraer conclusiones en una investigación.

Bartolomé (1981 *en Porta* 2003) argumenta que el “Análisis de Contenido” debe evitar caer desde un principio en tres fuentes de error importantes:

- a. Extraer la palabra de su contexto.
- b. Arbitrariedad subjetiva en la categorización.
- c. Otorgar primacía a lo cuantitativo sobre lo cualitativo en la interpretación de los resultados.

3.4. Análisis del dibujo como método.

Antecedentes, limitaciones y puntos fuertes.

En la línea de lo que se ha comentado en los apartados anteriores, cabe decir, según Hart (2001), que la investigación acción con niños permite que las acciones de este colectivo nazcan de sus preocupaciones y las de sus comunidades y no de una agenda exterior, ya que son pocas las sociedades que ofrecen a los niños una gama completa de oportunidades democráticas y participativas (*en Maneja 2010*).

Según Barraza (1999), el análisis del dibujo ha sido un instrumento de evaluación muy poco utilizado en las ciencias ambientales. Sin embargo, su aplicación ha revelado ser una importante herramienta para evaluar conocimientos, percepciones y actitudes ambientales en la población. Y añade que “la investigación sobre el uso de dibujos infantiles como medida sistemática para evaluar las percepciones, conocimientos y actividades de los niños hacia el medio ambiente es algo relativamente nuevo en el ámbito mundial”. MacPhail (2004, *en Maneja 2010*) explica que los dibujos son una buena herramienta que los estudiantes y maestros pueden usar para evaluar experiencias basadas en la escuela y potenciar enlaces con el currículum escolar y que tienen el potencial de identificar un rango de experiencias relacionadas con diferentes entornos de enseñanza y aprendizaje.

Cabe decir que la herramienta del dibujo sí ha sido tradicionalmente usada para obtener otros tipos de datos. Las ventajas de esta herramienta son las siguientes:

- Es una forma relativamente sencilla de recoger información social acerca del colectivo infantil (King 1995 *en Barraza 1999*)
- Se trata de una actividad universal atractiva para los niños (MacPhail y Kinchin, 2004 *en Maneja 2010*). La mayoría de los niños y niñas suelen disfrutar y divertirse dibujando sin mostrar signos de tensión.
- Es una práctica rápida, fácil y divertida para la mayoría de los niños de edades comprendidas entre los 6 y los 11 años los cuales no acostumbran a mostrarse muy dispuestos a responder preguntas de un cuestionario. Representa una forma rápida y eficiente de obtener gran cantidad de información detallada sin práctica previa (MacPhail y Kinchin, 2004 *en Maneja 2010*).
- Suprime las barreras lingüísticas y permite comparaciones entre grupos diferentes (Chambers 1983 *en Barraza 1999*).

- Refleja una imagen de la mente del niño (Thomas y Silo, 1990 *en Barraza 1999*) que permite, mediante el análisis de su contenido, entender sus sentimientos y pensamientos acerca del mundo (Crook 1985 *en Barraza 1999*).
- Permite a los niños escoger fácilmente la temática que quieren incluir y la que no sin ser influenciados por los adultos o por el marco de referencia de los investigadores (MacPhail y Kinchin, 2004 *en Maneja 2010*).

Por otro lado, también se deben considerar las desventajas. Maneja (2010) hace una recopilación de las desventajas de los mapas mentales que podría ser aplicable a los dibujos “representar el mundo real en un trozo de papel es un acto complejo y parte de las respuestas al entorno son irrepresentables e, incluso a veces, incomunicables (Al-Zoabi 2001), además de las cuestiones culturales que están implícitas. Existen también las limitaciones relacionadas con las habilidades de cada uno de los niños (MacPhail y Kinchin, 2004). Se debe también tener en cuenta que es un medio utilizado con frecuencia por los niños de forma que pueden utilizar imágenes estereotipadas en relación con lo que han aprendido a dibujar”.

Estudiar la evolución de una determinada característica de los dibujos a medida que los niños se hacen mayores ayuda a entender diferentes momentos del imaginario e informa de cuáles son, en cada momento, los principales referentes icónicos y simbólicos de los dibujantes (Escalas *et al.*, 2009).

4. Marco socioeconómico, ambiental y cultural



4.1. Quintana Roo

Quintana Roo es uno de los 32 estados que componen la república federal democrática de México y está ubicada en la llamada “Zona maya” de la península de Yucatán, colindando con

México es un país situado en la parte meridional de América del Norte. Limita al norte con los Estados Unidos de América, al sureste con Belice y Guatemala, al este con el golfo de México y el mar Caribe y al oeste con el océano Pacífico.

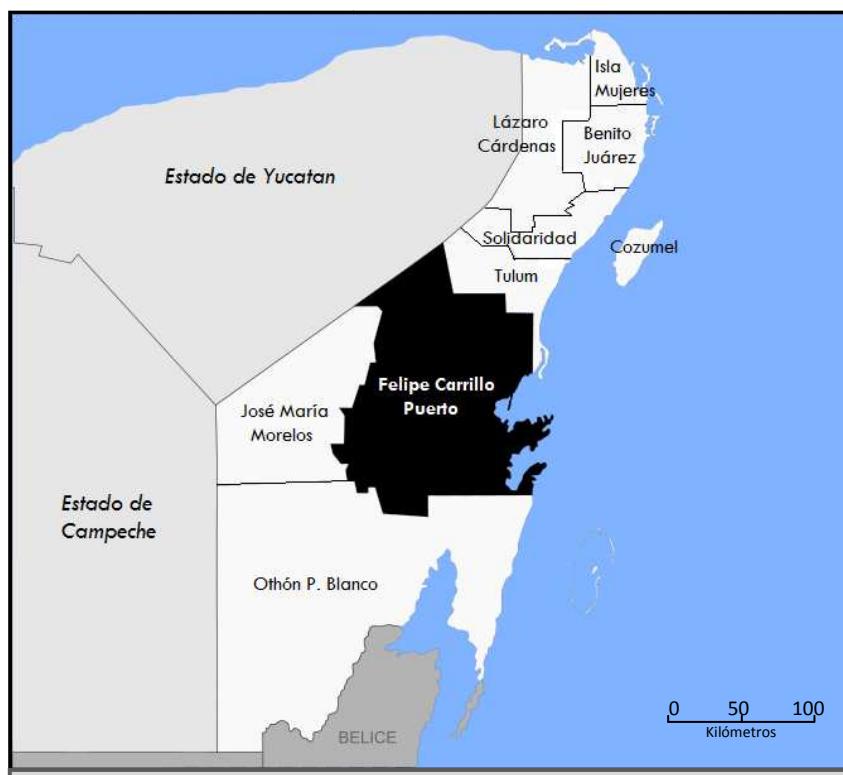
Su extensión es cercana a los 2 millones de km² y su población en 2010 ronda los 112 millones de personas, de los cuales 20 millones viven en la capital, el Distrito Federal.

el estado de Yucatán en el Noroeste, con Campeche en el oeste y con Guatemala y Belice al sur. En el norte de la península se encuentra el Golfo de México y al este el Mar Caribe. La extensión de Quintana Roo es próxima a los 50 mil Km², albergando 1 millón de habitantes. El estado está constituido por nueve municipios y su capital es Chetumal.

La península del Yucatán se encuentra dentro del Corredor biológico mesoamericano, considerado uno de los 34 hotspots¹⁵ del planeta. La Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (RBSK) es un ejemplo de la inmensa riqueza natural del estado de Quintana Roo. Esta reserva se encuentra a caballo de los municipios quintanarroenses de Felipe Carrillo Puerto y Tulum.

¹⁵ Un “Hotspot” o “Ecorregión prioritaria” es una región con por lo menos 1,500 especies endémicas de plantas vasculares con flores (más de 0.5 por ciento del total de especies en el mundo) y que ha perdido por lo menos el 70% de la extensión original de su hábitat. En solo el 1,4% de la superficie terrestre del planeta albergan el 40% de la biodiversidad global (CONABIO, 2009).

4.2. Municipio de Felipe Carrillo Puerto



Medio físico

Situación y extensión

Felipe Carrillo Puerto (FCP) es uno de los nueve municipios del estado de Quintana Roo. FCP se encuentra en el centro del estado y colinda con el estado de Yucatán al noroeste y con el mar Caribe por el este. También confina, a su vez, con otros tres municipios

quintanarroenses:

Othón P. Blanco (al sur), Tulum (al noreste) y José María Morelos (al oeste).

Felipe Carrillo Puerto se encuentra en las coordenadas 20°22'-19°03'N y 87°26'-88°43' O y presenta una extensión de 13.806 Km², siendo el segundo municipio más extenso del estado y representando el 27,2% de la extensión de Quintana Roo.

Orografía e hidrografía. Características y uso del suelo

El municipio se sitúa en una planicie formada por rocas calizas con elevaciones que no sobrepasan los 25 metros sobre el nivel del mar. Debido a la formación del suelo, a base de roca caliza permeable, no existen escurrimientos de aguas superficiales, por lo tanto no existen los ríos superficiales, pero sí abundan las lagunas y los cenotes¹⁶.

¹⁶ Un cenote es un depósito de agua manantial, que se halla en el Estado mexicano de Yucatán y otras partes de América, generalmente a alguna profundidad. Fuente: REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición, en "buscon.rae.es" <http://buscon.rae.es/drae>.

La mayor parte de los suelos del municipio son de rendzina¹⁷, con baja fertilidad y poco profundos. Debido al bajo espesor (no mayor de 20cm) y al carácter pedregoso del suelo, la agricultura mecanizada se ve altamente dificultada.

Según el Cuaderno estadístico municipal del 2006 de Felipe Carrillo Puerto, un 78,16% del suelo no es apto para la agricultura. La mayoría del suelo apto para la agricultura corresponde a suelo apto para una agricultura manual estacional, no mecanizada ni continua. Por otro lado, el 74,59% no es apto para el uso pecuario.

Clima

El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, una precipitación anual promedio de 1.204,5mm y temperatura anual promedio de 25,1°C. Según la clasificación de climas de Köppen modificada por García (1988), a la zona le corresponde un tipo Aw1 (x')(i'). La costa del estado quintanarroense se encuentra en la trayectoria de los huracanes o ciclones tropicales que se forman en el Atlántico y luego penetran en el mar Caribe. La temporada de huracanes empieza en Junio y termina en Noviembre, normalmente.

Ecosistemas

Según la enciclopedia de los municipios (2009), La vegetación predominante es la selva perennifolia. En la costa se encuentra vegetación denominada “bosque espinoso”, vegetación acuática y subacuática. Cabe decir que la vegetación predominante es en un 81,01% selva, el 9,77% tular y el 5,99% manglar. El resto corresponde a otros tipos de vegetación.

Según Méndez (en preparación), en las localidades de estudio, la vegetación predominante es la selva mediana subperennifolia, que alcanza una altura de 15 a 20 metros y está representada por especies maderables de alto valor comercial como Caoba (*Sweietenia machophylla*), Cedro (*Cedrela odorata*), Jabín (*Piscidia piscipula*), Ramón (*Brosimum alicastrum*), Granadillo (*Platymiscium yucatanum*), Tzalam (*Lisyloma bahamensis*) y Chechén negro (*Metopium brownei*). También la selva baja subperennifolia está presente, caracterizada por elementos arbóreos de 4 a 10 metros de altura, como el Tinto (*Haematoxylon campechianum*), Dzidzilché (*Didimopanax morototoni*) y Majagua (*Hapea trilobata*). La selva baja inundable está también presente.

La zona presenta una elevada biodiversidad animal. Los mamíferos más destacados son los siguientes: el jaguar (*Phantera onca*), el puma (*Felis concolor*), el ocelote (*F. parladis*), el tigrillo (*F. weidii*), leoncillo (*F. yagouatoundi*), el tapir (*Tapirus bardii*), el saraguato (*Alouatta pigra*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el venado temazate (*Manzama americana*), el jabalí labios blancos (*Tayassu pecari*), el jabalí de collar (*Pecari tacaju*), el tepescuintle (*Agouti*

¹⁷ Rendzina es un tipo de suelo oscuro, rico en humus, generalmente poco profundo, de las regiones húmedas de climas templados, desarrollados sobre la roca caliza. Fuente: INFOJARDÍN, El Glosario de infojardín.com, en “infojardin.com” <http://www.infojardin.net/glosario/regadera/rendzina-rendzinas.htm>.

paca), el sereque (*Dasyprocta punctata*), el viejo de monte (*Eira barbara*), el oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*) y el mico de noche (*Potos flavus*).

Por otro lado, existe una gran riqueza avícola, siendo las siguientes especies las más destacadas: el zopilote rey (*Sarcophagus papa*), el águila elegante (*Spizaetus ornatus*), el tucán real o pito real (*Ramphastus sulphuratus*), el loro yucateco (*Amazona xantholora*), la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*).

Réptiles y anfibios también se encuentran ampliamente representados en la región. Entre ellos, encontramos tortugas terrestres y acuáticas, el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreleti*), el cocodrilo de ría (*Crocodylus acutus*) y gran variedad de serpientes, como la nauyaca (*Bothrops asper*).

En el municipio se encuentran diferentes manifestaciones de ambientes acuáticos por lo que encontramos especies animales acuáticas muy diversas: desde la langosta (*Panulirus argus*) al manatí (*Trichechus manatus*) pasando por una gran variedad de peces escamosos y demás.

Asimismo, cabe mencionar que el municipio goza también de una gran biodiversidad de invertebrados.

Recursos Naturales

Los principales recursos del municipio son las especies de madera preciosa que se encuentran en la selva y otras especies de explotación comercial. Entre las primeras destacan la caoba y el cedro, entre las segundas el sircote (*Cordia dodecandra*), el pucté (*Bucida buceras*) y el guayacán (*Guaiacum*). Cabe destacar que durante muchos años se extrajo la resina de muchos árboles de chico zapote (*Manilkara zapota*) para la fabricación del chicle.

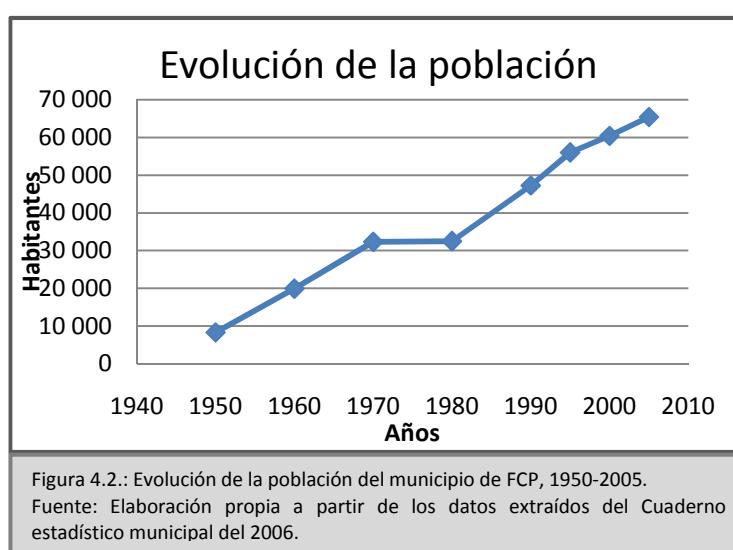
Por otro lado, los recursos pesqueros son muy importantes en la región. En cambio, debido al tipo de suelo, su baja profundidad y a la dispersión y baja extensión de los terrenos de tierra para uso agrícola, la agricultura mecanizada se ve muy dificultada.

Perfil socio demográfico

De acuerdo al II Conteo de Población y Vivienda del 2005, la población del municipio es de 65.373 habitantes en el 2005, de los cuales 33.288 son hombres y 32.085 son mujeres.

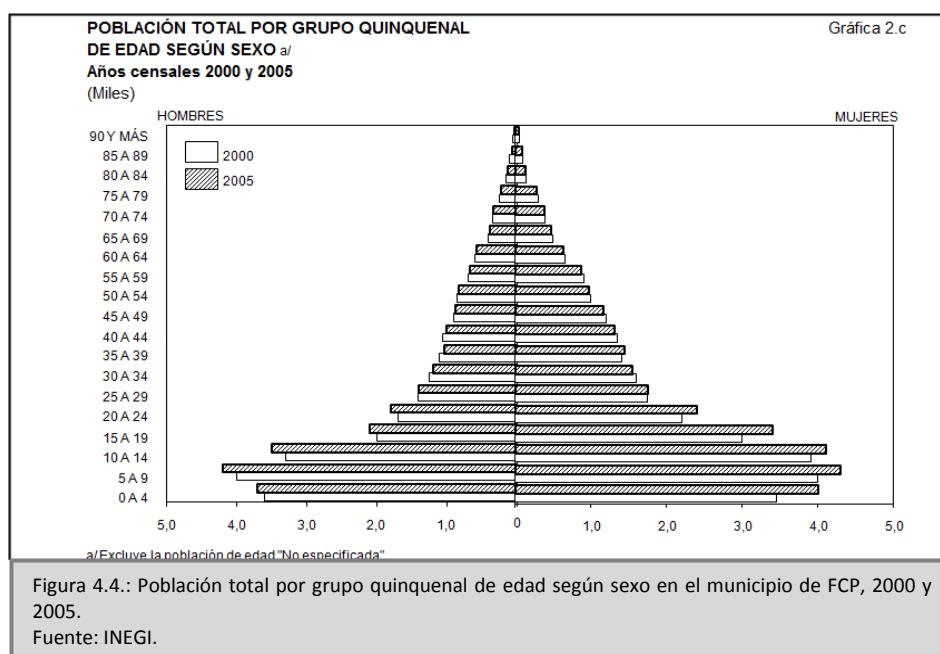
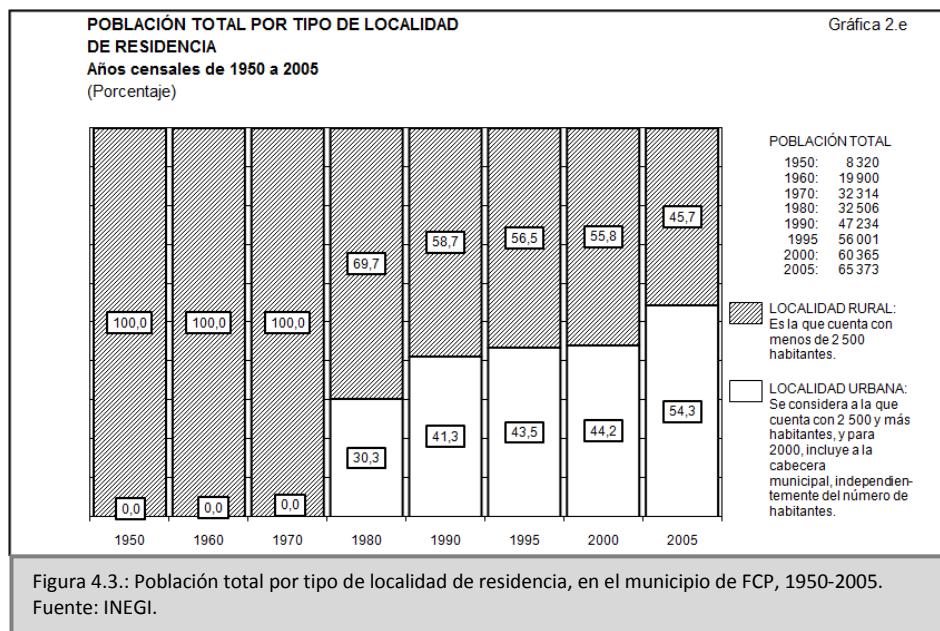
Grupos étnicos

El 62,7% de la población del municipio de 5 años y más es población de habla indígena. El 99,2% de ésta pertenece a la



etnia maya. La mayoría de la población de esta etnia, concretamente un 83,9%, habla también español, mientras que el resto no lo habla.

Evolución demográfica



En la figura 4.2. se muestra la tendencia del municipio a aumentar su población desde 1950 hasta 2005. En el municipio encontramos 199 localidades, 3 de las cuales son mayores de 2.500 habitantes. En éstas reside el 54.3% de la población. El resto vive en 196 localidades, de las cuales 121 son menores de 50 habitantes y las 75 restantes tienen entre 50 y 2.500 habitantes. En la figura 4.3. se muestra como hay una tendencia clara a crecer el número de habitantes residentes en localidades urbanas en detrimento del número de habitantes residentes en localidades rurales.

La inmigración al municipio es baja. Por el contrario, existe la tendencia a emigrar a las ciudades, especialmente a los centros turísticos del Estado.

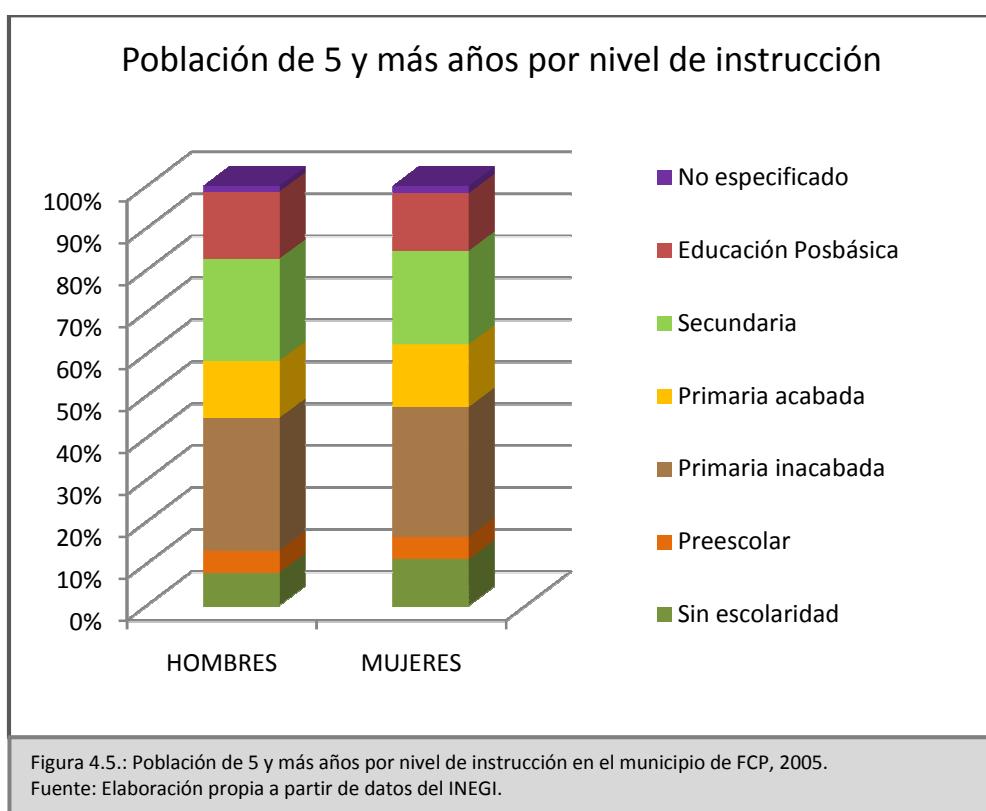
El índice bruto de natalidad del municipio en 2005 es de 24,5‰ y el de mortalidad es de 3‰. El 55% de la población tiene entre 15 y menos de 60 años de edad. El 37% es menor de 15 años y un 6% tiene más de 60 años.

Religión

El 82,5% de la población se declara católico, un 13,6% protestante o evangélico y un 5,6% ateo. En algunas localidades persiste una religión que mezcla los ritos católicos y prehispánicos.

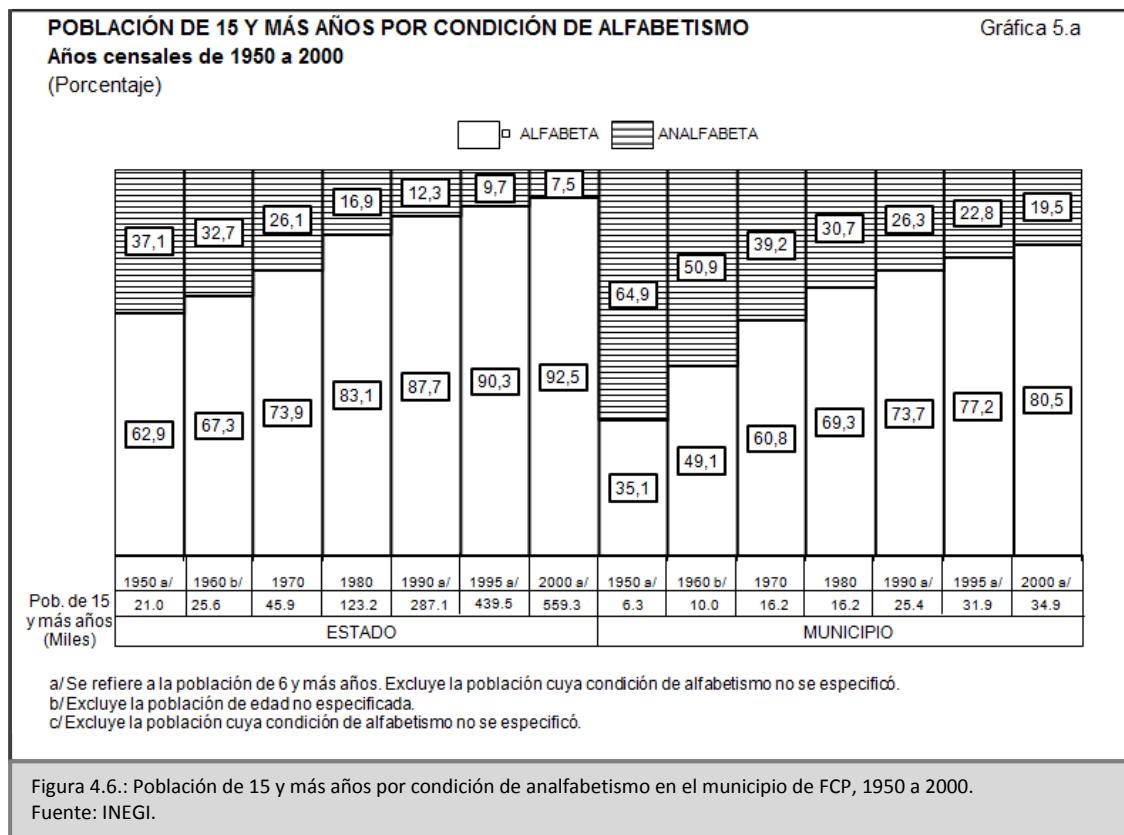
Infraestructura social y de comunicaciones

Educación



En el municipio se encuentran centros educativos que ofrecen desde educación preescolar hasta educación superior. La figura 4.5. muestra la distribución de la población de 5 y más años de edad por nivel de instrucción y sexo. Cabe destacar que la mayoría de la población de ambos sexos no ha terminado la primaria. El segundo grupo, por orden de porcentaje de población que engloba, es el que representa la población con estudios de educación secundaria. Se debe resaltar que el porcentaje de mujeres sin escolarización es significativamente mayor que el de hombres.

En el municipio se encuentra una escuela de educación especial, 94 de educación preescolar, 121 de educación primaria, 34 de educación secundaria, una de profesional medio (Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica - CONALEP), 5 de educación media superior, una de educación normal para educadoras (Universidad Pedagógica Nacional) y una de educación superior (Instituto Tecnológico).



Se observa una clara mejora de la educación a lo largo de los años tanto a nivel municipal como estatal. De todos modos, se debe resaltar el menor grado de alfabetización que presenta y que ha presentado el municipio a lo largo de las últimas décadas en comparación con el estado de Quintana Roo.

Vivienda

En las localidades urbanas predomina el tipo de vivienda unifamiliar con paredes de piedra, techo de losa o de guano¹⁸ y con una sola planta. En cambio, en las localidades rurales el principal tipo de vivienda es la palapa, construida con materiales perecederos de la región, con el techo de guano y el suelo de tierra.

¹⁸ Guano: es uno de los nombres más comunes aplicado a las especies de *Coccothrinax*. *Coccothrinax* es un género de palmeras de crecimiento lento (Wikipedia) en "wikipedia.org" <http://es.wikipedia.org/wiki/Coccothrinax>
En este caso, se refiere concretamente a la especie *Sabal mayaram*.

Medios de comunicación

Existen cuatro estaciones radiodifusoras en la cabecera municipal y una repetidora con sede en Cancún. También hay señal de televisión de dos canales comerciales a través de una base terrena. Sólo circulan periódicos estatales y nacionales, ya que no se editan periódicos locales. El servicio de correos opera en la cabecera municipal y en 10 comunidades más. Todo el municipio cuenta con un servicio de telégrafo.

En la cabecera municipal se cuenta con servicio de telefonía fija y en otras 48 localidades se tiene el servicio de Telefonía Rural por Acceso Celular (TRAC), el cual es un sistema para proveer conexión telefónica a zonas rurales sin cableado telefónico inalámbrico. La cabecera municipal cuenta con internet inalámbrico en algunos espacios públicos, así como en numerosos negocios que ofrecen este servicio.

Vías de comunicación

Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre. La cabecera municipal es atravesada por tres carreteras federales (307, 295 y 293) que crean una red de comunicaciones entre todas las ciudades importantes de la región.

Existen dos aeropistas en el municipio: una en la cabecera municipal y otra en Punta Pájaros.

Actividad económica

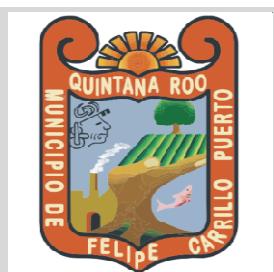


Figura 4.7.: Escudo del municipio de Felipe Carrillo Puerto. La mano, la milpa y el árbol representan el trabajo del campesino, la agricultura y la explotación forestal. El tiburón simboliza las actividades pesqueras y el glifo superior a los descendientes de la civilización maya en el municipio.

Fuente: Wikipedia.

La población económicamente activa representa el 39,52% de la población. Un 96,9% de ésta se encuentra ocupado mientras que el 3,31% restante está desocupado.

El dato más reciente que se ha podido encontrar sobre las actividades económicas es el del Censo del 1990, según el cual las principales actividades económicas por sector se distribuyen del siguiente modo:

- Sector primario 78,1%
(agricultura, ganadería, caza y pesca)
- Sector secundario 8,6%
(industria manufacturera, construcción, electricidad)
- Sector terciario 13,3%
(comercio, turismo)

Agricultura

El principal método de cultivo es el conocido como milpa. Éste se realiza en terrenos de temporal (las temporadas de siembra y cosecha dependen de las estaciones del año ya que los cultivos no poseen sistemas de regadío) y sin mecanizar, en los cuales se cultiva,

principalmente, maíz, frijol y calabaza intercalándolo con el cultivo de hortalizas como el chicle, el tomate y el rábano. También se encuentran zonas agrícolas mecanizadas, aunque con menor proporción, y huertos frutícolas dedicados principalmente al cultivo de cítricos.

Ganadería

Existen unidades ganaderas de bovinos destinadas a la producción de carne y leche con un inventario de unas 4.000 cabezas. Por otro lado se encuentran unos 16.000 cerdos criados en granjas comerciales y a nivel familiar. También es muy común la cría de borregos y aves a nivel familiar.

Apicultura

En el municipio existen más de 32 mil colmenas que producen una miel de calidad y que frecuentemente es exportada.

Forestal

Se explotan maderas finas como el cedro y la caoba. También otras especies tropicales con buena aceptación comercial. Las primeras representan el 20% de la madera en rollo¹⁹ que se produce y las segundas el 80%.

Pesca

El municipio goza de 250 km de litoral. Existen tres cooperativas de pescadores que tienen la exclusividad en la captura de la langosta (*Panulirus argus*). Los pescadores libres usan pequeñas embarcaciones para pescar especies de escama.

Industria

No tiene mucho peso en la economía municipal. Está representada por pequeños aserraderos y talleres que confeccionan artículos a base de madera y artesanías.

Comercio

El comercio se realiza a pequeña escala. Cabe destacar la tendencia a exportar productos a las zonas turísticas del norte de Quintana Roo.

¹⁹ Madera en rollo es madera en estado natural una vez apeado el árbol, con o sin corteza; puede ser redonda, rajada, escuadrada o en otras formas. Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO-Glosario*, en “fao.org” <http://www.fao.org/docrep/V6530S/v6530s0e.htm#glosario>

4.3. Comunidades de estudio

Las tres localidades de estudio están situadas en dos ejidos distintos. Chunyaxché y Chumpón se encuentran en el ejido de Chunyaxché. Felipe Carrillo Puerto está situado en el ejido que recibe el mismo nombre que la localidad estudiada: ejido de Felipe Carrillo Puerto.

El primero tiene una extensión de 104.783Ha pero hay datos fiables de la superficie ocupada por las dos comunidades de estudio debido a la falta de estudios cartográficos en la zona. El ejido de Felipe Carrillo Puerto presenta una extensión de 47.223Ha, de las cuales 939,25Ha forman el área urbana ocupada por la cabecera municipal, una de las localidades de estudio.

Ambos ejidos colindan con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

4.3.1. Felipe Carrillo Puerto

La cabecera municipal es la ciudad que recibe el mismo nombre que el municipio: Felipe Carrillo Puerto. Ésta es la comunidad más poblada del municipio y la que cuenta con un mayor número de servicios.

Medio físico

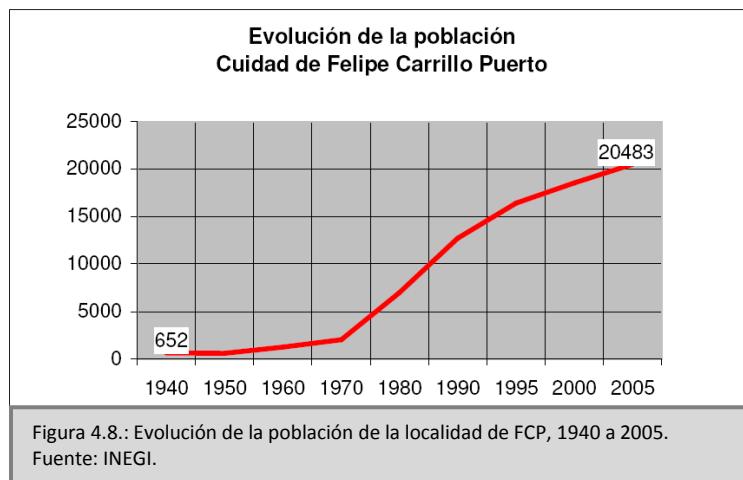
El tipo de tenencia de la tierra es ejidal²⁰ y cuenta con dos reservas ejidales.

La más extensa, creada en 2005, consta de 10.024Ha y es comúnmente llamada "La Sabana". Ésta colinda con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. La Sabana, como su nombre común indica, es, en su mayor parte, una sabana de difícil acceso, inundable y en la que no se realiza ningún tipo de aprovechamiento ni actividad. Según el testimonio de algunos ejidatarios, antiguamente se había practicado la caza del cocodrilo en esa región. La Sabana no está protegida por otras figuras de protección superiores ni se encuentran dentro del catálogo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

La segunda reserva ejidal, cuyo nombre es Much' Kanan K'áax (Juntos cuidemos la selva), abarca 1.230Ha y se creó en 2007. En ésta se realizan distintas acciones de manejo, entre las que destacan la reforestación, el ecoturismo, el manejo de la basura y un proyecto para la captura de bonos de carbono y la venta de estos. Desde el mes de enero de 2011, esta reserva está reconocida como una ANP bajo la categoría de Área Destinada Voluntariamente a la Conservación.

²⁰ Un ejido es una propiedad rural de uso colectivo y está formado por todos los ejidatarios, [es decir, todos los que tienen derecho agrario sobre las tierras del ejido. A cada ejidatario le corresponde un determinado número de hectáreas para poder trabajarlas. Para hacer válidos los títulos de propiedad deben contar con el derecho agrario y su reconocimiento en el Registro Agrario Nacional. Este derecho se puede heredar a familiares o cónyuges. Los ejidatarios también están sujetos a una serie de obligaciones. Algunos ejemplos serían la realización de fajinas de mantenimiento o la asistencia a las asambleas ejidales mensuales.

Perfil socio demográfico



La localidad tenía 21.530 habitantes en 2005, entre ellos se encuentran 227 ejidatarios. Del total de la población, el 68,63% son nacidos en el Estado de Quintana Roo.

El núcleo poblacional de Felipe Carrillo Puerto está compuesto principalmente por descendientes de pobladores Mayas provenientes de Yucatán. También muchos pobladores de esta ciudad son Mayas quintanarroenses que han ido poblando la localidad y que tienen un fuerte vínculo con sus comunidades de origen, a su vez muy vinculadas con Chumpón, Chacáh, Tixcacal y otros centros ceremoniales.

Infraestructura social y de comunicaciones

Educación y cultura

En la localidad se sitúan la mayor parte de los centros educativos mencionados anteriormente: diez escuelas de nivel preescolar, ocho primarias, una secundaria, una secundaria nocturna para trabajadores, tres escuelas de nivel bachillerato (CONALEP, C.B.T.I.S. y Centro de Bachillerato Pedagógico), tres escuelas de nivel superior (Instituto Tecnológico, Educación normal superior y Universidad Pedagógica Nacional). Aunque tanto la lengua maya y el español sean lenguas oficiales, cabe destacar que todas las clases se imparten en español. El maya sólo es hablado y enseñado en los hogares. Muchos niños ya no hablan maya, aunque muchos aún lo entienden. La falta de educación bilingüe puede provocar que se pierda el interés de las nuevas generaciones hacia la lengua maya y hacia lo tradicional, en general. Aún así, cabe mencionar que la Casa de la Cultura ofrece clases gratuitas de maya para todas las edades. Existe también un parador turístico llamado Expomaya donde se realizan eventos culturales para promover las tradiciones maya y una organización de médicos tradicionales que comercializa productos de los curanderos de la región.

Cabe destacar que existen tres bibliotecas públicas.

Organizaciones e instituciones

Existen diversas organizaciones e instituciones en el ejido. A continuación se mencionan las que este estudio considera más relevantes debido a que podrían intervenir en el aprendizaje ambiental de los alumnos de primaria de la localidad:

- Amigos de Sian Ka'an: Amigos de Sian Ka'an se fundó en 1986, con el objetivo principal de promover, impulsar y apoyar acciones dirigidas a conservar la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (RBSK) y la región en que se localiza, incluyendo la participación del sector social para consolidar el proyecto. Una de sus tres áreas integrales es la Educación Ambiental. En la página web de la asociación civil se puede leer lo siguiente: "Amigos de Sian Ka'an ejecuta proyectos de difusión y educación ambiental continuamente. El resultado de la implementación de los mismos ha sido el desarrollo, elaboración y publicación de una importante cantidad de material educativo; a través del cual, la asociación ha cumplido con el compromiso de promover entre la población local una conciencia de conservación y respeto por el medio ambiente. Aunado a lo anterior, la información científica generada de los programas de investigación de Amigos de Sian Ka'an, ha sido transformada y adaptada a un lenguaje sencillo y plasmada en boletines y series de documentos que se encuentran disponibles al público para su consulta.

Además, Amigos de Sian Ka'an cuenta con un acervo bibliográfico ambiental extenso (más de 4,500 títulos) que constituye una herramienta de consulta única en su género, con títulos que versan sobre conservación de aguas, suelos y biodiversidad, ecología de la flora, fauna y ambientes de la Península de Yucatán, planificación y manejo de áreas naturales protegidas, legislación, política y educación ambiental. Incluye una amplia colección de hemeroteca, videos y cds."

- Ejido Felipe Carrillo Puerto: El Ejido de Felipe Carrillo Puerto creó el *Centro Ecoturístico Sijil Noh Ha* en la reserva ejidal de *Much' Kanan K'áax*. El centro hace uso de diversas enotecnias para su funcionamiento (ej: Baño seco, fitodepuradora, hortalizas en llantas, placas solares, cocinas ahorradoras de leña, cocinas solares...). Por otro lado, ofrece a los visitantes el paseo por un sendero botánico y un recorrido explicativo sobre el proyecto de captura de carbono y la posterior venta de bonos de carbono que se lleva a cabo en la reserva. Cabe decir que, muy recientemente, el centro ofrece a los escolares y demás grupos interesados, diversas actividades de Educación Ambiental especialmente diseñadas para un público adolescente pero fácilmente adaptables a diversos perfiles de visitantes.
- U'yo'olché: Es una asociación civil que tiene un equipo multidisciplinario de profesionales dedicados al desarrollo rural sustentable. Su filosofía es la de acompañar de forma respetuosa las comunidades en sus procesos de desarrollo. U'yo'olché colabora activamente con el Ejido en la gestión del *Centro Ecoturístico Sijil Noh Ha* y

del proyecto de captura de carbono que se lleva a cabo en la reserva ejidal de *Much' Kanan K'aax*.

- Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD): El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es la red mundial de las Naciones Unidas en materia de desarrollo que promueve el cambio y conecta a los países con los conocimientos, la experiencia y los recursos necesarios para ayudar a los pueblos a forjar una vida mejor. Su objetivo es ayudar a los países a encontrar sus propias soluciones a los retos mundiales y nacionales del desarrollo. Mientras que fortalecen su capacidad local, los países aprovechan los conocimientos del personal del PNUD y de su amplio círculo de asociados para obtener resultados concretos. En Felipe Carrillo Puerto se encuentra una oficina del PNUD que colabora en la elaboración de material de Educación Ambiental, además de impulsar un seguido de acciones destinadas a la conservación del medio ambiente y la sensibilización ambiental.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP): La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene una influencia en el desarrollo local, por ser la entidad normativa de los aprovechamientos forestales. Ésta tiene varias dependencias, entre ellas, la CONANP, que tiene una oficina operativa en Felipe Carrillo Puerto para el manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.
- Econciencia: Asociación civil constituida por un único miembro, Arturo Bayona, biólogo y catedrático del Instituto Tecnológico Superior de FCP, dedicado a la educación ambiental del municipio.
- Reforestamos México: Asociación civil creada por iniciativa de Grupo Bimbo que tiene como objetivo conservar y recuperar los árboles y los ecosistemas forestales de México, a través de la promoción del desarrollo forestal sustentable, la cultura ambiental y la participación de todos los sectores de la sociedad, en beneficio de las personas y el entorno. A través del *Programa Crea Bosques*, muchos niños mexicanos producen árboles en viveros escolares, aunque este programa no se ha aplicado en ninguna localidad del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Reforestamos México reforestó 25ha de selva del Ejido de Felipe Carrillo Puerto y ha colaborado con la construcción de estufas ahorradoras de leña y la impartición de talleres de composta en el municipio.

Servicios básicos

En la ciudad se encuentran todos los servicios básicos de agua potable pero no apta para consumo humano, energía eléctrica, drenaje y calles pavimentadas. Existen centros de salud públicos, escuelas para todos los niveles educativos y tres bibliotecas públicas. También hay un mercado municipal, un banco y diversas cajas de préstamo, oficina de Correos de México, Servicio de Mensajería, una terminal de autobuses, parques públicos, una unidad deportiva y un gimnasio. Existen, también, dos gasolineras.

Medios de comunicación

Existe la posibilidad de conectarse a Internet de forma gratuita en la plaza principal o en tiendas especializadas. También hay teléfono, radio, telecable y telefonía celular.

Vías de comunicación y transporte público

Tres carreteras federales atraviesan la ciudad, que se encuentra a unos 150 km de la capital del estado. También existe un camino de terracería que comunica la localidad con Vigía Chico y el Mar Caribe. Dentro de la localidad existe un eficiente servicio de taxis. Para los desplazamientos a otras comunidades o estados existe el servicio de autobuses, camionetas y taxis.

Actividad económica

Según la Enciclopedia de los Municipios de México (2009), las principales actividades económicas son el comercio, los servicios y las agropecuarias. Según las entrevistas realizadas a diversos ejidatarios (Méndez, en preparación), las nuevas generaciones han perdido el interés por trabajar en el campo debido a que los padres les motivan a seguir estudiando para tener una mejor vida. Por este motivo, opinaron que mucho conocimiento tradicional se está perdiendo.

El Estudio de Ordenamiento Territorial del Ejido de Felipe Carrillo Puerto del diciembre de 2005 explica que en la cabecera municipal la población económicamente activa es de 6.207 personas y la inactiva de 6.409. La ocupación por sector se reparte del siguiente modo: 7,6% en el sector primario; 20,4% en el sector secundario y 72% en el sector terciario. El estudio anteriormente mencionado explica que hasta los setenta, la localidad dependía de la actividad agrícola pero que, al convertirse en cabecera municipal, el sector terciario creció aceleradamente. Actualmente es el centro de abasto de los poblados vecinos, por lo que existe una gran cantidad de comercios. Asimismo, en la localidad se encuentran dependencias gubernamentales, que también son una fuente de empleos.

El Ejido tiene como principales actividades productivas la agricultura, la apicultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal. Ésta última es la actividad más rentable ya que, debido a las características del suelo, la agricultura ni la ganadería lo son.

En la localidad hay una clara tendencia a la tercerización, aunque muchos conserven su parcela de cultivo y lo combinan con otro oficio en la ciudad.

También existe un desplazamiento de jóvenes que cada día acuden a centros turísticos cercanos (normalmente Tulum, Playa del Carmen y Cancún) para trabajar allá. Cada día un servicio de transporte los traslada desde Felipe Carrillo Puerto a su centro de trabajo. Por otro lado, en el ejido empiezan a llevarse a cabo actividades de ecoturismo, que básicamente consiste en el servicio de los balnearios del sistema lagunar del ejido. Los balnearios son la Laguna Cenote, el Centro ecoturístico Sijil Noh há, el Balneario Báalam Nah y la Laguna Puc Teh. El segundo destaca por estar poniendo en marcha, muy recientemente, la oferta de

salidas de Educación Ambiental por área del centro ecoturístico destinadas a alumnos de centros de educación secundaria del municipio.

4.3.2. Chunyaxché

Medio físico

La comunidad de Chunyaxché se encuentra en el ejido de Chunyaxché. El tipo de tenencia de la tierra es ejidal, al igual que para las demás dos localidades de estudio. La comunidad colinda con la *Subzona de uso público Chunyaxché* y la *Subzona de aprovechamiento de los recursos naturales terrestres del Complejo Sian Ka'an*, complejo creado al 1986 y que comprende la *Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an*, la *Reserva de la Biósfera de Arrecifes de Sian Ka'an* y la *Zona de Protección de Flora y Fauna Uaymil*. Los locales se refieren a la *Subzona uso público Chunyaxché* como la *Laguna de Muyil* o la *Reserva de Sian Ka'an*.

Cerca de las viviendas de la comunidad, se halla la zona de la Laguna de Muyil, en la que se encuentra un sistema lacustre con afloramientos de agua dulce que resulta importante para el aporte de nutrientes para el desarrollo de los humedales, hábitat de alimentación y reproducción de dos especies de cocodrilos, varias especies de aves y peces de importancia comercial y de pesca deportiva (CONANP 2007). Cerca del sistema lagunar se realizan tareas de reforestación, restauración, ecoturismo, vigilancia, investigación y monitoreo de especies y educación ambiental. También se pesca la mojarra prieta (*Cichlasoma urophthalmus*).

Perfil socio demográfico

La localidad tenía 154 habitantes en 2005 repartidos en 23 hogares. Había 91 hombres y 63 mujeres. El 54% de la población tenía menos de 15 años, el 41% entre 15 y 59 años y el 5% restante tenía más de 60 (INEGI, 2005).

De los 610 ejidatarios del ejido de Chunyaxché, 40 viven en esta localidad.

Infraestructura social y de comunicaciones

Educación y cultura

La comunidad cuenta con una escuela de primaria bilingüe, con turno matutino y vespertino. Los dos profesores que dirigen la escuela e imparten las clases son de Felipe Carrillo Puerto, así como el maestro de educación física, que acude cada quince días a la escuela.

A un lado de la carretera federal 307 se encuentra el *Sitio Arqueológico Muyil*, resguardado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Organizaciones e instituciones

Existen diversas organizaciones e instituciones en el ejido. A continuación se mencionan las que este estudio considera más relevantes debido a que podrían intervenir en el aprendizaje ambiental de los alumnos de primaria de la localidad:

- PNUD (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Felipe Carrillo Puerto/ Área de estudio*).
- CONANP (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Felipe Carrillo Puerto/ Área de estudio*).
- Amigos de Sian Ka'an (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Felipe Carrillo Puerto/ Área de estudio*).
- Ejido de Chunyaxché: Actualmente no ofrece actividades de Educación Ambiental.
- Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos U'yo'ochel: Cooperativa de ecoturismo integrada por personas que viven en Chunyaxché. Ofrece servicios turísticos dentro del Subzona de uso público de Chunyaxché.
- Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos Muyil Conjunto de Aluxes: Cooperativa de ecoturismo integrada por personas que viven en Chunyaxché. Ofrece servicios turísticos dentro del Subzona de uso público de Chunyaxché.

Vivienda

Las viviendas son palapas, hechas de palizada²¹, los techos son de guano y el suelo de tierra. El gobierno construyó 29 viviendas de material para apoyar a la población de la comunidad. Ahora, por lo general, las familias usan las palapas como habitación y cocina y a un lado tienen la construcción de material.

Servicios básicos

En la localidad no hay clínicas de salud. Si necesitan atención médica acuden a personas de la comunidad que usan sus conocimientos sobre las plantas de la región para curar, o bien se desplazan a Tulum (15min. en coche) o a Felipe Carrillo Puerto (40min. en coche). No hay luz eléctrica, por lo que la mayoría de las casas tienen celdas solares o baterías que funcionan con gasolina. Algunas familias usan velas. Las calles son de terracería y el servicio de drenaje y el alcantarillado están en proceso. La entrada en funcionamiento del servicio de agua potable es muy reciente y aun falla en ocasiones, por lo que utilizan el agua de los pozos.

La mayoría de los hogares no tienen letrinas en casa, por lo que la mayoría de las personas van al monte a hacer sus necesidades.

²¹ Palizada es un sitio cercado de estacas. Fuente: REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición, en “buscon.rae.es” <http://buscon.rae.es/drae>.

Medios de comunicación

La comunidad cuenta con servicio de Telefonía Rural por Acceso Celular (TRAC). Algunas casas tienen televisión con señal de satélite.

Vías de comunicación y transporte público

La carretera federal 307 que une Chetumal con Cancún pasa por la comunidad. No existe un transporte público para desplazamientos internos porque, debido a la baja extensión de la comunidad, no es necesario. Para desplazamientos a otras localidades existe el servicio de combis (VAN's), autobuses y taxis que pasan por la carretera federal.

Actividad económica

La principal actividad es la milpa para el autoconsumo, la cual se lleva a cabo mediante el método roza-tumba-quema. Algunas personas se dedican al comercio en tres tiendas situadas al lado de la carretera federal 307 y el resto, especialmente los jóvenes, trabajan en la zona hotelera de Tulum, Playa del Carmen o Cancún.

También existen dos cooperativas familiares que trabajan dentro de la Reserva de Sian Ka'an prestando servicios turísticos, como paseos en lancha y senderos interpretativos. Exceptuando las cooperativas, los locales expresan la dificultad que supone el hecho de intentar obtener algún crédito en bancos o cajas de crédito. Cabe comentar que recientemente el Ejido ha repartido parcelas a los ejidatarios de la comunidad con la intención de, según los entrevistados, vender los terrenos a particulares con el fin de conseguir un ingreso económico rápido y seguro (Méndez E. en preparación).

Cabe mencionar que en ocasiones se caza para autoconsumo, aunque a veces pueden observarse a niños vendiendo las presas a la orilla de la carretera federal.

Por otro lado, el Ejido no tiene un plan de aprovechamiento forestal, por lo que no se comercializan las especies. La comunidad las usa para la construcción de casas, principalmente. Especies como la caoba y el cedro han sido sobreexplotadas.

4.3.3. Chumpón

Medio físico

La comunidad de Chumpón se encuentra en el ejido de Chunyaxché. El tipo de tenencia de la tierra es ejidal, al igual que para las demás dos localidades de estudio.

En la localidad no hay ninguna área bajo algún tipo de protección ni colinda con ninguna. El núcleo urbano se encuentra a unos 10 Km de la parte más cercana de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, aunque la mayoría de los habitantes de Chumpón acuden a Chunyaxché cuando quieren visitar la reserva.

Perfil socio demográfico

En 2005 había 601 habitantes en la comunidad, de los cuales 300 eran mujeres y 301 hombres. El 53% de la población tenía entre 15 y 59 años. Un 42% tenía menos de 15 y el 5% restante era mayor de 60 años.

Infraestructura social y de comunicaciones

Educación y cultura

En la comunidad hay una escuela de educación preescolar, una de primaria y una telesecundaria. Los maestros son de la cabecera municipal y cada día vienen de Felipe Carrillo Puerto para trabajar y se van cuando termina la escuela. Las clases se imparten en español y en maya.

En Chumpón se realizan aún ceremonias de la religión prehispánica. Un ejemplo de ello son los rezos para el Huajikol y el Chack'Chack, para pedir lluvia y dar un agradecimiento por la cosecha. Los ancianos que aun conservan tradiciones ancestrales se encargan de organizar los distintos eventos.

Organizaciones e instituciones

- PNUD (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Felipe Carrillo Puerto/ Área de estudio*).
- CONANP (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Felipe Carrillo Puerto/ Área de estudio*).
- Amigos de Sian Ka'an (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Felipe Carrillo Puerto/ Área de estudio*).
- Ejido de Chunyaxché (*Ver Organizaciones e instituciones/ Localidad de estudio: Chunyaxché/ Área de estudio*).
- Ulu'umil beh : microempresa formada por mujeres de Chumpón especializada en la elaboración y distribución de mermelada de Pitahaya, Papaya y Piña, bajo la marca "Pitahí".

Vivienda

La mayoría de las viviendas son palapas hechas de palizada, los techos son de guano y el suelo de tierra. Por lo general, las familias usan las palapas como habitación y cocina y a un lado tienen la construcción de material. Las palapas no tienen baño, por lo que se defeca al aire libre.

También se encuentran algunas viviendas unifamiliares con paredes de piedra, techo de losa y de una sola planta, aunque son la minoría.

Servicios básicos

En la localidad no hay clínicas de salud. Si necesitan atención médica acuden a personas de la comunidad que usan sus conocimientos de las plantas de la región para curar, o bien se desplazan a Tulum (25min. en coche) o a Felipe Carrillo Puerto (40min. en coche).

En Chumpón hay luz eléctrica. Las calles principales están pavimentadas y el resto son de terracería y el servicio de drenaje y el alcantarillado están en proceso. La entrada en funcionamiento del servicio de agua potable es muy reciente y aun falla en ocasiones, por lo que utilizan el agua de los pozos.

La mayoría de los hogares tienen letrinas en casa.

Medios de comunicación

La comunidad cuenta con servicio de Telefonía Rural por Acceso Celular (TRAC). Algunas casas tienen televisión con señal de satélite.

Vías de comunicación y transporte público

Existe un tramo de carretera pavimentada que une la comunidad con la carretera federal que va de Felipe Carrillo Puerto a Valladolid. No existe un transporte público para desplazamientos internos porque, debido a la baja extensión de la comunidad, no es necesario. Para desplazamientos a otras localidades existe el servicio de combis (VAN's), autobuses y taxis que pasan por la carretera, aunque no es frecuente la circulación de estos por la carretera que llega a Chumpón. Por este motivo, es común que los lugareños anden por la carretera hasta llegar a la carretera federal, en la que la circulación de combis y taxis es mucho mayor.

Actividad económica

A pesar de las características de los suelos, la economía de los habitantes de la comunidad se fundamenta básicamente en las actividades agropecuarias. Principalmente se practica la agricultura para el autoconsumo y la mayor parte de la superficie está constituida por tierras de temporal, su producción está limitada a algunos cultivos básicos y hortícolas. El cultivo principal es la milpa.

Las mujeres realizan actividades del hogar, cría de animales de traspatio (pollos, gallinas, pavos, cerdos y en algunos casos borregos), producción de hortalizas y frutas para el

autoconsumo y, en algunos casos, el bordado de trajes típicos de la región (hipiles) y el urdido de hamacas.

Algunos habitantes de Chumpón se desplazan cada día a las zonas turísticas de Tulum y Playa del Carmen, dónde trabajan como obreros en el sector de la construcción.

Cabe destacar la creación, en 2006, de Ulu'umil beh ("Tierra de camino", en maya). Ésta es una es una microempresa integrada por mujeres de la comunidad. La empresa se dedica principalmente a la producción de mermelada de pitahaya, aunque también produce mermeladas de papaya y piña

El grupo inició como una alternativa para aprovechar el excedente de la producción de la fruta de pitahaya del grupo comunitario "tial jump'el ma'aloob kuxtal S. P. de R. I.". y debido al éxito que están teniendo, actualmente asignan un 5 % de la producción de pitahaya a la elaboración de mermeladas.



Fotografía 4.2.: Miembros de Ulu'umil beh haciendo mermelada de pitahaya.
Autor: Clicnoticias.com

4.4. La Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y las comunidades de estudio

Medio físico

Situación y extensión

La Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, en maya²², "regalo o hechizo del cielo o lugar donde nace el cielo", se sitúa en el litoral central del estado de Quintana Roo y abarca parte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Tulum. Dentro de las 528.174 ha (CONANP 2007) que conforman la reserva se encuentran tres asentamientos urbanos: Punta Allen, Punta Herrero y Javier Rojo Gómez. En la zona de influencia encontramos diversos ejidos, entre los que se encuentran el ejido de Chunyaxché y el de Felipe Carrillo Puerto (GÓMEZ-POMPA *et. al* 1995)

Orografía e hidrografía

La Reserva de la Biósfera Sian Ka'an comprende 528,147.66-80 hectáreas, de las cuales aproximadamente 153,192 son marinas e incluyen zonas oceánicas someras y arrecifes coralinos. Ocupa también una planicie calcárea parcialmente emergida que desciende gradualmente hacia el mar, formando un gradiente que va de sitios secos hasta inundables. En este gradiente se desarrollan selvas medianas, bajas e inundables, marismas y manglares.

²² Según el Diccionario Maya Cordemex

También existen lagunas de agua dulce y salobre, cenotes, petenes²³, cayos y ojos de agua. Todo ello conforma un enredado sistema hidrológico con una gran diversidad de ambientes y, en consecuencia, de vida silvestre (CONANP 2007).

No existen ríos; el agua que recibe el suelo se filtra rápidamente y de la misma manera sale hacia el mar; en las partes bajas pueden aflorar lagunas someras o zonas inundables durante la época de lluvias. Durante esta época la mayor parte de la porción terrestre de la reserva se inunda (INE, 1992 *en* GÓMEZ-POMPA *et. al* 1995).

La reserva se sitúa sobre un subsuelo calcáreo con suelos poco profundos en las partes elevadas y con el manto freático muy cerca de la superficie (hasta 8 m). Las variaciones edáficas y topográficas ocasionan diferencias en los períodos de inundación, que junto con la salinidad, determinan en gran medida el tipo de vegetación que se establece en cada sitio.

De acuerdo con el INEGI (1988) y la FAOUNESCO (1989), en la reserva se observan cuatro unidades de suelos: a) gleysol mólico en la parte central y centro-sur, b) litosol en la porción sudoeste y en las zonas costeras del centro y del sur, c) rendzina, aproximadamente a 7 km al sur de la laguna Chunyaxché en la porción norte y d) solonchak ártico, caracterizado por presentar un alto contenido de sales en algunas partes (GÓMEZ-POMPA *et. al* 1995).

Los usos del suelo en el área protegida son los siguientes: pesca, turismo, explotación forestal, ganadería y agricultura, aunque las tres últimas son actividades secundarias (INE, 1993). En el suelo en la zona de influencia los usos son: Agricultura, ganadería, pesca, turismo y aprovechamiento forestal.

El 99% de los terrenos son de propiedad nacional y el 1% restante es de propiedad privada.
(GÓMEZ-POMPA *et. al* 1995)

Clima

El clima de la reserva es del tipo cálidosubhúmedo con lluvias en verano. La precipitación anual fluctúa entre 1,100 y 1,200 mm; 70% ocurre entre los meses de mayo a octubre y el restante durante el periodo de sequía. El clima presenta dos variantes: el clima Aw2(x') que es el más húmedo, se localiza al norte; y el clima Aw1 (x') que es más seco, al sur. Se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre (INE, 1993 *in* GÓMEZ-POMPA *et. al* 1995).

Sian Ka'an se ubica en un área plana y poco elevada sobre el nivel del mar, por lo cual aún los pequeños cambios topográficos tienen mucha importancia en la configuración del paisaje
(INE, 1993 *in* GÓMEZ-POMPA *et. al* 1995).

²³ Petén: Nombre en idioma maya que se usa para designar ciertas formaciones vegetales existentes en el paisaje y en la geografía de la península de Yucatán, en México, consistentes en masas circulares de árboles que se hacen presentes en las áreas cenagosas cercanas al litoral peninsular. Fuente: Wiquipedia (2011) en "www.wikipedia.org" [http://es.wikipedia.org/wiki/Pet%C3%A9n_\(isleta\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Pet%C3%A9n_(isleta))

Vegetación y flora

De acuerdo con Rzedowski (1983 in GÓMEZ-POMPA et. al 1995), el área que comprende Sian Ka'an se localiza en el reino neotropical. En cuanto a la riqueza florística, Durán y Olmsted (1990 in GÓMEZ-POMPA et. al 1995) registraron un total de 859 especies, de las 1.970 reportadas para la Península de Yucatán.

Cabe destacar la presencia de los siguientes tipos de vegetación dentro de la reserva:

- *Selva mediana subperennifolia*. Es la más abundante de la reserva. Las especies más importantes son: Ramón (*Brosimum alicastrum*), Zapote (*Manilkara zapota*), Guaya (*Talisia olivaeformis*), Cigüa (*Nectandra coriacea*), Drypetes sp. y Chit (*Thrinax radiata*).
- *Selva mediana subcaducifolia*. Tiene una extensión aproximadamente de 12.000 ha. En la selva subcaducifolia se presentan las Palmas Nakax (*Coccothrinax readii*) y la Palma Kuka (*Pseudophoenix sargentii*), el Chaca (*Bursera simaruba*), Kitanché (*Caesalpinia gaumeri*) y Chechén (*Metopium brownei*).
- *Selva baja inundable*. Se establece sobre marga y/o roca calcárea en depresiones, distribuida en forma de mosaico de parches pequeños dentro de la selva subperennifolia. Se distingue por su gran abundancia de epífitas, especialmente orquídeas y bromelias. Especies importantes: *Erythroxylum* sp., *Randia aculeata*, *Byrsonyma bucidaeifolia*, *Malpighia lundellii*, *Cameraria latifolia*, *Eugenia buxifolia* y *Coccoloba floribunda*, además de *Dalbergia glabra*, *Bucida spinosa*, *Haematoxylum campechianum* y *Bucida boceras*, que son especies que dominan cada una por separado en distintas comunidades.
- *Humedales*. En Sian Ka'an ocupan grandes extensiones. En ellos se encuentran comunidades distintas dominadas por *Typha dominguensis*, *Cladium jamaicense*, *Phragmites australis*, *Echinodorus andrieuxii* y otras especies.
- *Manglar chaparro*. Además de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle Zaragoza o Botoncillo (*Conocarpus erectus*) se encuentran también la Cortadera (*Cladium jamaicensis*) y *Elaocharis cellulosa*.
- *Manglar de franja*. Forma una franja a todo lo largo de la costa de Sian Ka'an y alcanza alturas de hasta 12 m. Los manglares rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*) y blanco (*Laguncularia racemosa*) aquí alcanzan mayor tamaño. En áreas más elevadas se encuentra el Mangle Zaragoza o Botoncillo (*Conocarpus erectus*).
- *Tasistal*. Es un pantano de palmas que alcanzan alturas de 4 a 6 m; ocasionalmente forma manchones pequeños y más comúnmente una franja a todo lo largo de la costa. Es una

comunidad poco diversa en donde la Palma tasiste (*Acoelorraphe wrightii*) es la especie dominante del estrato arbóreo y la Cortadera (*Cladium jamaicensis*) del herbáceo.

- *Dunas*. La vegetación de éstas presenta afinidades con la de las islas antillanas, por lo que son diferentes a las del resto del país; se registran 15 grupos de comunidades entre las que destacan, en zonas pioneras, *Sesuvium*, *Ambrosia-Hymenocallis*, y en la comunidad de matorral *Coccoloba-Thrinax*.
- *Petenes*. No se presentan como un tipo estricto de vegetación, sino como formaciones muy peculiares; los de mayor extensión presentan un cenote en el centro. Existen dos tipos: uno sobre roca calcárea que casi no se inunda, y otro sobre marga o turba inundable; los primeros presentan vegetación de selva, y los otros de manglar o una asociación de selva-manglar.
- *Vegetación secundaria*. La práctica del sistema roza-tumba-quema²⁴, sumada al efecto de los ciclones, da lugar a la existencia de diferentes estados serales, es decir, distintas comunidades que serán substituidas por otras durante el proceso de sucesión ecológica.

Respecto de la flora marina, en general se encuentra bien representada en la reserva la correspondiente al Caribe mexicano. Los principales hábitats son las franjas rocosas expuestas, las zonas calcáreas con sustrato duro y las praderas de pastos marinos en las márgenes de las bocas de las bahías. Estas comunidades son refugio y alimento para una gran cantidad de animales, principalmente invertebrados y pequeños peces, entre los que se cuentan especies de importancia económica y comercial, como la langosta espinosa *Palinurus argus*, cuyos juveniles buscan refugio entre las algas frondosas. Se desconocen aún, en su mayor parte, las formas dulceacuícolas de los cuerpos de agua epicontinentales de la reserva (lagunas y cenotes) (GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

²⁴ “Una vez elegido el terreno que se va a cultivar, se corta la vegetación arbustiva y los árboles pequeños. Esa es la roza. La tumba consiste en derribar los grandes árboles, dejando en pie sólo aquellos que se considera necesario o conviene preservar. Finalmente, transcurrido un tiempo para permitir que se seque la vegetación muerta, se procede a quemarla para limpiar el terreno y abonarlo con las cenizas. Después de ello, se siembra durante dos o tres años consecutivos, y una vez que disminuyen los rendimientos por agotamiento de la delgada capa de tierra fértil, se abandona el lugar para dejar que lo reinvada la vegetación silvestre. Al crecer la selva, se va formando gradualmente una nueva capa de tierra con la incesante caída de hojas, flores, ramas y troncos muertos, y al cabo de 20 ó 25 años, ya restaurada la fertilidad del terreno, se repite el procedimiento” (Amigos de Sian Ka'an 1995)

- *Taxa notables*

Acacia dolichostachya, A. gaumeri, Asemnanthe pubescens, Caesalpinia gaumeri, Calliandra belizensis, Coccothrinax readii, Cosmocalyx spectabilis, Diphysa macrophylla, Enriquebeltrania crenatifolia, Exothea diphylla, Guettarda gaumeri, Harpalycé rupicola, Jacquinia schippii, Jatropha gaumeri, Lonchocarpus yucatanensis, Machaonia lindeniana, Maytenus guatemalensis, Nopalea gaumeri, Pithecellobium recordii, P. stevensonii, Randia longiloba, Samyda yucatensis, Sebastiania adenophora, Thevetia gaumeri, Thouinia canescens var. paucidentata, Vitex gaumeri y Zizyphus yucatanensis.

- *Taxa amenazados*

Astronium graveolens, las palmas (Chamaedorea seifrizii), chit (Thrinax radiata), nakax (Coccothrinax readii) y orquídeas como Brassavola sp. Y Encyclia cochleata.

- *En peligro de extinción*

Palma kuka (Pseudophoenix sargentii), orquídea (Encyclia alata).

Fauna

La reserva protege un buen número de especies animales. Se han realizado varias compilaciones de la diversidad de grupos de fauna en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (Navarro y Robinson, 1990; Navarro y Suárez, 1992). Estos inventarios arrojan la cantidad de 2,161 especies de fauna, registradas en los siguientes grupos: hidromedusas (7 especies), sifonóforos (34), corales escleractíneos y gorgonáceos (84), helmintos parásitos (41), quetognatos (3), poliquetos (55), oligoquetos (4), pseudoscorpiónidos (44), copépodos (619), copépodos planctónicos (16), crustáceos (276), odonatos (47), coleópteros lamelicornios (74), sifonápteros (15), dípteros (310), abejas nativas (*Himenoptera*) (90 especies), aves (339), mamíferos (103), por lo menos 64 especies de reptiles, 19 de anfibios, se reportan 156 especies de peces arrecifales repartidas en 47 familias, además de 30 especies y 7 familias de peces de agua dulce (García B., 2005).

Se han registrado hasta el momento 219 especies de aves residentes, 65 migratorias invernantes, 20 migratorias transeúntes y 22 transeúntes. Es además un corredor migratorio hacia Centro y Sudamérica (López-Ornat, 1990).

En esta reserva se encuentra una enorme riqueza de especies de aves, contándose entre ellas a la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) que anida en la reserva, la paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*), el hocofaisán (*Crax rubra*) y el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*). Alberga especies únicas de la Península de Yucatán, tales como el mencionado pavo ocelado, la troglodita yucateca (*Thryothorus albinucha*), la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanica*) y el mímido negro (*Meanoptila glabrirostris*). Sian Ka'an es el segundo lugar en México de reproducción de algunas de las especies más amenazadas de este orden como son el jabirú, la cigüeña americana (*Ciconia maguari*), el ibis blanco (*Eudocimus albus*) y la garza melenuda

(*Egretta rufescens*), y el primer lugar para el garzón albo (*Ardea herodias*). Es la primera localidad citada en México para el ibis oscuro y también reúne algunos flamencos en el invierno.

Sian Ka'an es el área protegida con mayor extensión de hábitat de cocodrilos en el país y sustenta una de las poblaciones mejor conservadas de *Crocodylus moreletti*, que coexiste con *C. acutus* (Lazcano-Barrero, 1990 in GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

Entre las especies de mamíferos, destacan 39 murciélagos, dos delfines y cuatro ballenas (INE, 1993 in GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

- *Taxa notables*

El puma (*Felis concolor*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*L. wiedii*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el jaguar (*Panthera onca*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el tepescuintle (*Agouti paca*), los tlacuaches (*Didelphis virginiana*, *D. marsupialis*), el tucán (*Ramphastos sulfuratus*), la fragata (*Fregata magnificens*), el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), el manatí (*Trichechus manatus*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la caguama (*Caretta caretta*) y el cocodrilo de ría (*Crocodylus acutus*).

- *Taxa amenazados*

El hobo café (*Sula leucogaster*), el bobo patas rojas (*Sula sula*), la anhinga americana (*Anhinga anhinga*), la garza rojiza (*Egretta rufescens*), el zopilote cabeza amarilla (*Cathartes burrovianus*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el halcón pescador (*Pandion haliaetus*), el chinito (*Bombycilla cedrorum*), la calandria de agua (*Icterus cucullatus*), la primavera (*Turdus migratorius*) y el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*).

- *En peligro de extinción.*

El hocofaisán (*Crax rubra*), el ralón barrado (*Rallus longirostris*), el tucán pico de canoa (*Ramphastos sulfuratus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la cigüeña americana (*Jabiru mycteria*)(P), la cigüeña coco (*Mycteria americana*), el mono aullador (*Alouatta pigra*), el mono araña (*Ateles geof froyi*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el puerco-espín (*Sphiggurus mexicanus*), el jaguar (*Panthera onca*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*L. pardalis*), el manatí (*Trichechus manatus*) y el tapir (*Tapirus bairdii*).

- *Bajo protección especial.*

El loro frente blanca (*Amazona albifrons*).

- *Raros.*

El aura sabanera (*Cathartes burrovianus*), el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), la paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*), el mírido negro (*Melanoptila glabrirostris*), el garzón

albo (*Ardea herodias*), el ralón cuello gris (*Aramides cajanea*) y el loro yucateco (*Amazona xantholora*).

Antecedentes

Antecedentes legales

El proceso de delimitación y establecimiento de la reserva inició en 1982 con un proyecto del Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). El 20 de enero de 1986 fue decretada Reserva de la Biósfera. Desde ese mismo año forma parte de la red internacional del programa MAB (El Hombre y la Biósfera) de UNESCO. La reserva está designada como Sitio de Patrimonio Mundial, por la Convención del Patrimonio Mundial asistida por la UNESCO (GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

La reserva se encuentra dentro del Complejo Sian Ka'an, el cual está conformado por dos reservas más: la Reserva de la Biósfera de Arrecifes de Sian Ka'an (34.972Ha) y el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil (89.118Ha) (CONANP, 2007).

Antecedentes históricos

La reserva se ubica dentro de lo que fueron los cacicazgos de Cohuah y Uaymil durante los períodos Preclásico (1.000 a.C.- 320 d.C.) y Clásico maya (320 d.C.- 987 d.C.) Hasta el momento, en la zona se han inventariado 23 sitios arqueológicos, entre ellos el de Chunyaxché. También se han descubierto varios entierros humanos, cerámica y materiales de unos 2.300 años de antigüedad. Durante la Colonia no había asentamientos definitivos. Se cree que el motivo de ello es que se hallaba en la ruta de los piratas. Durante la Guerra de Castas (1847d.C.- 1901d.C.) los ingleses explotaban los recursos de la zona, destaca la caza del manatí, a cambio de ofrecer armas a los mayas. Durante el siglo XX son destacables las incursiones de pescadores cubanos hasta mitad de siglo, y la producción de chicle en la zona continental (GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

Perfil socioeconómico

Se estima una población de 1.800 habitantes, la mayoría de los cuales habita en la zona litoral. Punta Allen es la única población con servicios de alcantarillado y agua potable. Hay cinco cooperativas pesqueras operando en la zona, aunque sólo dos están asentadas dentro de la reserva. La pesca es la actividad económica más destacable, siendo la langosta espinosa (*Palinurus argus*), el tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), el sábalo (*Prochilodus lineatus* sin. *P. platensis*), el boquinete (*Lachnolaimus maximus*) y el tiburón martillo (*Sphyrna mokarran*) algunas de las especies más capturadas (GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

En el Complejo Sian Ka'an los residentes locales realizan diversas formas de apropiación de recursos naturales y servicios ambientales. Entre ellos destacan los pescadores de langosta que toda su vida han dependido de los recursos del área; los ejidatarios, que extraen de las selvas

de la zona diversos recursos forestales no maderables como chicle, huano, bejucos o madera para la construcción y mantenimiento de sus viviendas o que practican actividades de cacería para autoconsumo en la zona de influencia de Sian Ka'an e incluso en el interior del área protegida. También cabe mencionar a los investigadores, que encuentran en el área una fuente de generación de conocimientos acerca de la biología y la ecología de una representación importante de los ecosistemas y la biodiversidad de las zonas. Y no se puede olvidar a los prestadores de servicios turísticos y los turistas. Los primeros actúan como mediadores entre los visitantes y los atractivos que Sian Ka'an ofrece y los segundos buscan normalmente un contacto directo con una naturaleza en buen estado de conservación (CONANP 2007).

Infraestructura de conservación, control y vigilancia, de comunicaciones y sociales

Infraestructura de conservación

Sian Ka'an cuenta con cuatro casetas de vigilancia en Pulticub, Santa Teresa, Chumpón, Chunyaxché y Chac Mool. Existen varios guardabosques e instalaciones básicas en el lugar (INE, 1993)

Vías de comunicación

La carretera federal y caminos de terracería son las principales vías de comunicación con la reserva, así como los canales prehispánicos que desembocan al mar y conectan las lagunas de Boca Paila y Muyil.

Instituciones gubernamentales, científicas y/o conservacionistas que trabajan en la zona

La gestión oficial la lleva a cabo la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de Quintana Roo, a través de la dependencia de Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el INE y la Asociación Civil Amigos de Sian Ka'an. Este último apoya la investigación, difusión e inspección del área mediante un convenio con el INE. Participan instituciones extranjeras como la WWF; la Universidad de Florida, The Friends of Mexican Development, Compton, W. Alton Jones, Tinker Foundation, ECOSFERA, BIOCENOSIS, SRA, SEP, SHCP, INAH, CIQRO, y el Centro Regional de Investigación Pesquera en Puerto Morelos (GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

Estudios y proyectos

Los proyectos de investigación aplicada más destacados son los siguientes: la pesquería, inventario y diagnóstico de manejo de los recursos del arrecife; extracción de chicle; especies vegetales para artesanías; plantas con potencial ornamental; palmas útiles; cacería de autoconsumo; especies con potencial comercial y estudios sobre el establecimiento de criaderos de cocodrilos.

Por otro lado, la Asociación Civil Amigos de Sian Ka'an se encarga de la Educación Ambiental. La organización se ha dedicado a difundir la importancia de la reserva, trabajos científicos y

acontecimientos importantes en la reserva a través de sus *Cuadernos de Sian Ka'an* y del boletín de la asociación. También trabaja con la comunidad difundiendo tecnologías productivas, fruticultura, horticultura y artesanías, entre otras (INE, 1993 in GÓMEZ-POMPA et. al 1995).

Amenazas y observaciones

Las principales amenazas detectadas para la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an son las siguientes:

- El turismo que llega al área es todavía escaso, pero el potencial de que aumente es grande y de no ser adecuadamente controlado, puede constituirse en una fuente de perturbación (INE, 1993).
- En la franja costera se han introducido especies vegetales exóticas como la *Casuarina*.

Sian Ka'an y las localidades de estudio

Las localidades de estudio de Chumpón y Felipe Carrillo Puerto se encuentran a unos 10-15 Km de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, mientras que Chunyaxché se encuentra a 500m de ésta. En la figura 4.9. se observa como desde Felipe Carrillo Puerto y Chumpón se puede llegar a la reserva mediante una calle de terracería, aunque mayoritariamente, para ir a la reserva se viaja a Chunyaxché o a Tulum. Desde esta última ciudad, se puede llegar a Punta Allen, destino favorito dentro de la reserva. En cambio, desde Chunyaxché se tiene acceso a una zona arqueológica y a un sistema lagunar. Cabe decir que este sistema lagunar conecta con Punta Allen mediante unos estrechos canales. Este recorrido es ofrecido por las cooperativas ecoturísticas de Chunyaxché, aunque lo más demandado es realizar un recorrido en lancha por las lagunas y un corto recorrido con chalecos salvavidas por los canales.

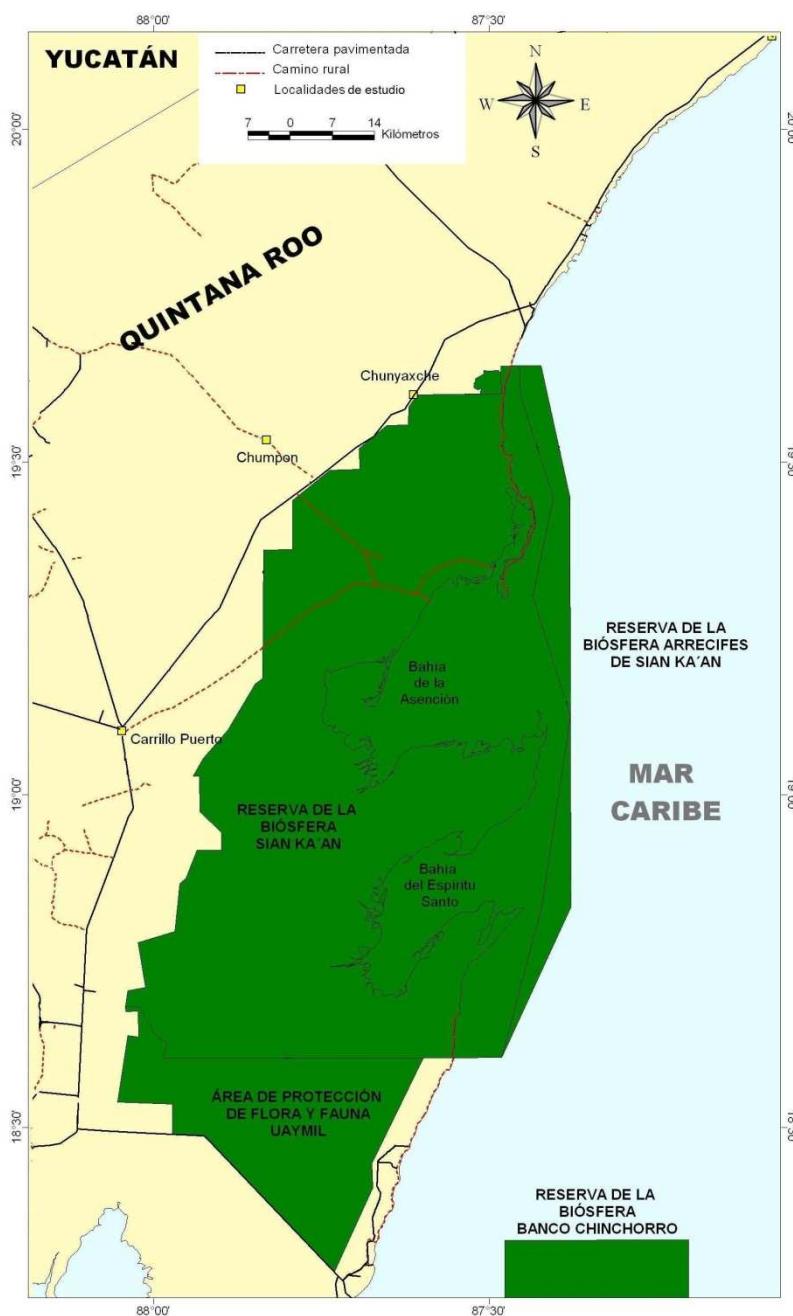


Figura 4.9.: La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y las localidades de estudio.

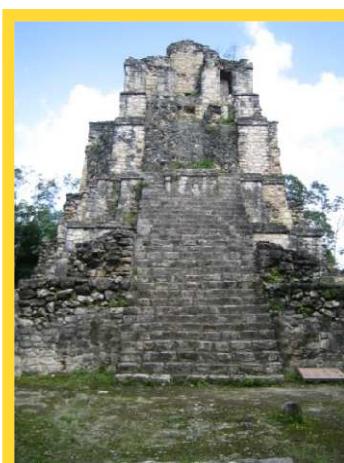
Fuente: Elaboración propia a partir de un mapa elaborado por Amigos de Sian Ka'an.

Chunyaxché- Subzona de uso público Chunyaxché

Leyenda:

- Foto satélite de la RBSK.
- Foto satélite del sistema lagunar "Muyil-Chunyaxché".
- Ruinas arqueológicas de Chunyaxché.
- Poblado de Chunyaxché.
- Puerto en la laguna.
- Canal que une la laguna con el Mar Caribe.

Figura 4.10.: Subzona de uso público Chunyaxché.
Autora: Elaboración propia a partir de fotos satélite de Google e imágenes propias.



Chunyaxché- Subzona de uso público Chunyaxché

Fruto del proceso de zonificación del Complejo Sian Ka'an, parte de la zona señalada con un recuadro de color naranja en la figura 4.10. se encuentra catalogada dentro de la "Subzona de uso público²⁵ Chunyaxché". El Plan de Conservación y Manejo del Complejo Sian Ka'an (2007) define esta zona del siguiente modo: "Se encuentra conformada por el sistema lagunar Muyil-Chunyaxché, un sistema lacustre con afloramientos de agua dulce que resulta importante para el aporte de nutrientes para el desarrollo de los humedales; es un hábitat de alimentación y reproducción de dos especies de cocodrilo, varias especies de aves y peces de importancia comercial y de pesca deportiva. En ella se lleva a cabo un uso recreativo mediante el empleo de embarcaciones motorizadas y kayaks que realizan recorridos por la zona."

En la figura 4.10. se observan dos lagunas situadas al este de la carretera que une la cabecera municipal con Tulum. Estas lagunas se unen mediante un canal. De la zona noreste de la laguna mayor parte otro canal que llega hasta Punta Allen y el Mar Caribe. La mayor parte del canal es de origen natural, aunque también hay fragmentos del canal, como el que une ambas lagunas de la imagen 4.10., que fueron abiertos por los mayas miles de años atrás para crear una ruta comercial que uniera la laguna menor, llamada Laguna Muyil, con el Mar Caribe.

Las ruinas arqueológicas se encuentran muy cerca de la carretera, también al este de ésta, y su visita tiene un coste económico de 35 pesos para los que no son estudiantes ni quintanarroenses.

Existen dos cooperativas ecoturísticas que trabajan en la subzona ofreciendo servicios turísticos: viaje en lancha o kayak por las dos lagunas, paseo por el sendero y ruta por los canales.

En la zona se pueden realizar actividades sin coste económico, como un baño en la laguna, la visita a las ruinas (en caso de ser una persona local), un paseo por el sendero (sólo es gratuito en caso de ser ejidatario).

Al lado oeste de la carretera se sitúa el poblado de Chunyaxché. En la figura 4.10. se observan las casas del poblado y los terrenos cultivados. El poblado cuenta con 23 viviendas y tres tiendas, situadas todas a la orilla de la carretera.

Algunas personas del poblado trabajan en las dos cooperativas ecoturísticas.

²⁵Zona de uso público: Estas subzonas se definen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en el Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas de la misma ley, como superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. (CONANP 2007)

4.5. Educación Ambiental en los centros escolares de la zona de estudio

Diversas asociaciones e instituciones han llevado a cabo actuaciones de Educación Ambiental en los centros escolares de estudio. A continuación se muestran, por un lado, las que han sido subvencionadas por el programa COMPACT²⁶ desde sus inicios en el año 2000 hasta el año 2009 y, por otro, las explicadas por los distintos actores durante las entrevistas realizadas en verano de 2010, durante el trabajo de campo de este estudio. Con relación al programa COMPACT, es importante señalar que ha subvencionado otras acciones de educación ambiental llevadas a cabo por las organizaciones mencionadas a continuación o por otras organizaciones no mencionadas (por ejemplo, la publicación de libros para niños sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an), pero estas acciones no tienen una relación directa con los centros escolares, por este motivo, no quedan incluidas en las citadas en este apartado.

- Amigos de Sian Ka'an, A.C.: Amigos de Sian Ka'an se fundó en 1986, con el objetivo principal de promover, impulsar y apoyar acciones dirigidas a conservar la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (RBSK) y la región en que se localiza, incluyendo la participación del sector social para consolidar el proyecto. Una de sus tres áreas integrales es la Educación Ambiental.
 - En 2001, dentro del programa COMPACT: Amigos de Sian Ka'an ha capacitado en conocimientos ambientales relacionados con la flora y fauna de la RBSK a maestros de 5º y 6º grado de primaria de la región aledaña a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. Ha elaborado un programa de Educación Ambiental con los grupos financiados por COMPACT.

²⁶ Community Management of Protection Areas for Conservation (COMPACT por sus siglas en inglés) COMPACT es un proyecto creado por la Fundación Naciones Unidas (UNF), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Programa de Pequeñas Donaciones. Inició operaciones en el año 2000. Tiene por objetivo demostrar que iniciativas de base comunitaria pueden incrementar significativamente la conservación de la biodiversidad en sitios naturales declarados patrimonio de la humanidad, incorporando valor agregado en proyectos y programas existentes. Compact en México tiene cuatro ejes simultáneos: Conocer, valorar y proteger la Reserva de Sian Ka'an y la biodiversidad regional, Conocer, valorar y divulgar la cultura maya, especialmente en lo referente al conocimiento y manejo de la biodiversidad: lengua, conocimientos, tradiciones, forma de ver el mundo y situarse ante él, Mejorar la calidad de vida de las comunidades, con proyectos que usen de forma sustentable los recursos de los que disponen, apoyar a organizaciones, especialmente a las de base comunitaria, mediante planeación participativa, capacitación y acompañamiento técnico para que puedan cumplir los puntos anteriores. Fuente: PNUD, *Compact*, en “undp.org.mx” http://www.undp.org.mx/spip.php?page=proyecto&id_article=1291

- Hasta 2008 Amigos de Sian Ka'an tenía un departamento específico para Educación Ambiental con dos personas que visitaban escuelas a diario, tanto en Felipe Carrillo Puerto como en comunidades cercanas a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (incluidas Chumpón y Chunyaxché). Se hicieron convenios con la SEP para integrar la Educación Ambiental dentro del currículo escolar y se realizaron muchas actividades en las escuelas. Visto el poco interés que los maestros mostraban por los talleres y por la temática, decidieron capacitar a los maestros. El problema con el que se encontraron al capacitar a los maestros es la falta de continuidad, porque existe mucha rotación de maestros en la región, y es muy difícil establecer contacto con ellos por un tiempo prolongado porque muy a menudo son trasladados.

A Partir del 2008 se eliminó el departamento de Educación Ambiental ya que había otras organizaciones centradas en realizar actividades de Educación Ambiental en las escuelas, hecho que hizo que ellos decidieran concentrarse en adaptar la información científica ecológica a un lenguaje comunitario para poder hacer llegar los estudios a toda la población.

La asociación civil está bien coordinada con U'yo'olché, A.C. y con Econciencia A.C., pero que hay poca coordinación con la CONANP. Además, es posible que ASK tenga problemas con la obtención de fondos de financiación para los proyectos, incluidos los de EA

- Econciencia, A.C.: Es una asociación civil constituida por un único miembro, Arturo Bayona, biólogo y catedrático del Instituto Tecnológico Superior de FCP, dedicado a la educación ambiental del municipio.
 - En 2001, dentro del programa COMPACT: Elaboración de un Programa de Educación Ambiental para difundir la biodiversidad y el manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre los alumnos de los centros educativos del municipio. Trabajaron con 2.000 alumnos y 50 maestros en Educación Ambiental de 5 escuelas de la cabecera municipal con 7 subprogramas de temática ambiental. Mejoraron un centro llamado "La Casa de la Naturaleza", que es un museo que alberga todo tipo de material relacionado con la flora y fauna de la región y que destaca por la elevada diversidad de especies disecadas.
 - En 2002, dentro del programa COMPACT: Continuación y consolidación del Programa de Educación Ambiental para difundir la biodiversidad y el manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre los centros educativos del municipio. Recorridos por senderos interpretativos. 10 visitas a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

- En 2003, dentro del programa COMPACT: Extensión de la aplicación del Programa de Educación Ambiental a 7 comunidades circundantes, aledañas y dentro de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (Cafetal Limones, Punta Allen, Señor, Uh May, Chanca Veracruz, X-Hazil Sur, Andrés Quintana Roo). El programa incluye una exposición final en cada escuela para involucrar a los familiares de los alumnos.

Econciencia A.C. sólo tiene un integrante. Durante el curso escolar de 2009/10 no realizó talleres en las escuelas ya que dedicó tiempo y recursos a otras actividades de educación ambiental no formal.

Muchos centros escolares de la región visitan La Casa de la Naturaleza.

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es una dependencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que tiene una oficina operativa en Felipe Carrillo Puerto para el manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.
 - La CONANP tiene un programa de Educación Ambiental de temas muy específicos sobre los recursos naturales (Ej.: incendios forestales, tala desmedida, reforestación, manejo de residuos...), así como diversas actividades relacionadas con la biodiversidad en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (Ej.: Teatro guiñol con especies de la reserva, juegos y concursos, excursiones a la reserva... Cada taller realizan una presentación que comprende los siguientes puntos: "Ubicación y tamaño de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, especies más destacadas y especies en peligro de extinción, accesos a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an". Los talleres acostumbran a tener una durada de 1-2 horas y se intenta involucrar a voluntarios, normalmente estudiantes interesados en la conservación del medio ambiente, en los talleres.
 - En 2008 cambió el Director General de la Secretaría de Educación de Quintana Roo (SEQ) e impidió la entrada de las instituciones que no pertenecen al sector educativo a las escuelas de Quintana Roo, ya que los resultados escolares de los alumnos de la región de Quintana Roo eran muy bajos y se creyó oportuno adoptar una nueva estrategia: impedir a la entrada de externos a la escuela para que haya más tiempo para aspectos curriculares. Esto impidió que la CONANP pudiera realizar sus actividades de EA. Desde inicios de este nuevo curso escolar (2010-11), la CONANP está autorizada de nuevo para hacer talleres en las escuelas y pretende trabajar con 27 comunidades que colindan con el Complejo de Sian Ka'an.

La CONANP financia las excursiones a Sian Ka'an pero en el caso de Felipe Carrillo Puerto, deben ser las escuelas quienes propongan la visita a la reserva y pongan el capital

económico. Según Juan Bautista, recientemente se está iniciando un nuevo proyecto: Un programa de radio sobre biodiversidad que pretende involucrar a los niños y niñas de las comunidades. Se quiere formar a los niños y niñas más motivados para que entrevisten a los adultos de sus comunidades sobre sus percepciones y conocimientos acerca de la biodiversidad y el monte, y que luego Juan lo transmita por radio. Juan traduciría la información recogida en maya al español para retransmitirla por la radio. El objetivo es que las personas mayores con mucho conocimiento ecológico lo transmitan a los más pequeños y estos lo hagan llegar a la radio para difundirlo por la región.

- En 2007, se hicieron talleres en todos los grados de la escuela de primaria de Chumpón, pero ahora (2010) trabajan con los adultos del poblado a través del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES)²⁷ (ej. En Chumpón, gracias al programa, se instaló la planta envasadora de mermelada de pitahaya. Intentaron involucrar a los niños y niñas pero no desde la escuela, debido a las restricciones encontradas²⁸.
 - En Felipe Carrillo Puerto, durante los dos últimos años no se ha parado de trabajar en ninguna de las escuelas pero sí se han visto más restringidas sus acciones. Es por este motivo que potenciaron la realización de actividades en otros espacios, como en la Casa de la Cultura.
- Ejido de Felipe Carrillo Puerto
 - El *Centro Ecoturístico Sijil Noh Ha*, desde Septiembre de 2010, ofrece a los escolares y demás grupos interesados diversas actividades de Educación Ambiental especialmente diseñadas para un público adolescente pero fácilmente adaptables a diversos perfiles de visitantes. Dentro del proyecto CONSERVCOM se inició una propuesta educativa para acercar a las escuelas a la reserva, la cual se validó mediante una prueba piloto (González, 2010).

²⁷ El Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) constituye un instrumento de la política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad mediante la participación directa y efectiva de la población, propietarios y usuarios, en los procesos de gestión del territorio; en la apropiación de recursos; la protección, manejo y restauración de los mismos; y de la valoración económica de los servicios ecosistémicos que éstos prestan a la sociedad, de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en el entorno de las áreas protegidas y otras modalidades de conservación. Fuente: CONANP, PROCODES, en "conanp.gob.mx" <http://www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php>

²⁸ Juan Bautista explica que las comunidades de Chunyaxché y Chumpón tienen un menor aprovechamiento escolar que la cabecera municipal.

- U'yo'olché
 - La asociación civil colaboró en la elaboración de las actividades de Educación Ambiental ofrecidas en el *Centro Ecoturístico Sijil Noh Ha*, durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre de 2010.
- Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD)
 - El Programa COMPACT ha permitido la realización de actividades de Educación Ambiental en el territorio estudiado, así como otras acciones estrechamente ligadas a la Educación Ambiental.

El trabajo que han realizado estas instituciones y organizaciones es indispensable para lograr el desarrollo de una actitud más cuidadosa y respetuosa con el medio ambiente pero, asimismo, es importante realizar estudios de investigación que permitan conocer las percepciones y conocimientos de los niños hacia la biodiversidad y la RBSK con el fin de evaluar y elaborar programas de educación ambiental.

En la región, no se ha elaborado un estudio de investigación que se sumerja en las percepciones y conocimientos de los niños sobre la RBSK y la biodiversidad. Por este motivo, este estudio pretende investigar sobre estos puntos.

5. Objetivos



- ❖ Realizar un estudio comparativo de los conocimientos y percepciones de los estudiantes de primaria de las comunidades de Chumpón, Chunyaxché y Felipe Carrillo Puerto (FCP) acerca la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, en términos de biodiversidad.
 - Interpretar las percepciones y conocimientos infantiles de 3 comunidades mayas (Chunyaxché, Felipe Carrillo Puerto y Chumpón) sobre la RBSK mediante la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos.
 - Identificar los factores estructurales que influyen en los contrastes de los conocimientos y percepciones socioambientales.
 - Definir una metodología de clasificación de los conocimientos y las percepciones ambientales para su agrupación en categorías temáticas.
- ❖ Divulgar los resultados obtenidos en la investigación con los colectivos directamente implicados (alumnos y alumnas, colectivo docente...).
- ❖ Fomentar el conocimiento de la RBSK por parte de las comunidades locales.
- ❖ Definir unas líneas de acción básicas para la elaboración de propuestas de mejora de Educación Ambiental.

6. Hipótesis

Chumpón, Chunyaxché y Felipe Carrillo Puerto presentan realidades socio-ambientales y geográficas distintas. El estudio parte de la hipótesis que estas diferencias, especificadas a continuación, pueden verse reflejadas en las percepciones y conocimientos de los alumnos acerca de la RBSK.

Variables dependientes incluidas en las hipótesis:

- Conocimiento sobre la existencia de la RBSK.
- Conocimiento acerca de la biodiversidad de la RBSK, en términos de biodiversidad.
- Conocimiento acerca de la biodiversidad del monte, en términos de biodiversidad.
- Percepción de que la naturaleza integra vectores sociales.

- 1. *Cercanía a la reserva.*
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos de la escuela que conocen la existencia de la RBSK en la comunidad más cercana a la RBSK que en comunidades más lejanas a la reserva.
 - b. El alumno cuya comunidad es más cercana a la RBSK tiene un nivel de conocimiento acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad de la selva maya, más elevado que el de un alumno cuya comunidad es más lejana a la reserva (Barraza 2000; Zarger 2002; Al-Zoabi 2001 a Maneja 2010).
- 2. *Vinculación con el campo y actividades relacionadas.*
 - a. Los alumnos que viven en una comunidad rural tienen un mayor conocimiento acerca del monte, en términos de biodiversidad, que los que viven en comunidades menos rurales (Zarger 2002; Hunn 2002; Al-Zoabi 2001 a Maneja 2010).
 - b. Los alumnos que viven en una comunidad más rural presentan una perspectiva de la naturaleza que integra también los aspectos sociales, ya que su día a día está más relacionado con la naturaleza y para ellos no es algo desvinculado de su vida y de la vida de su comunidad.
 - c. El alumno cuyo padre y/o madre trabaje en la RBSK tendrá más conocimiento de la existencia de la RBSK (Zarger 2002).

- d. El alumno cuyo padre y/o madre trabaje en la RBSK tendrá más conocimiento de la RBSK, en términos de biodiversidad (Zarger 2002).
- 3. *Hijos de ejidatarios.*
 - a. Los alumnos hijos de ejidatarios presentan un nivel más elevado de conocimiento del monte, en términos de biodiversidad, que los que no lo son (Zarger 2002).
- También se espera apreciar diferencias asociadas a distintas características de los centros escolares a los que acuden los alumnos y a los maestros que hayan trabajado con ellos en el curso anterior (curso 2009-2010), así como a otras fuentes de información a las que los alumnos puedan tener acceso.
- 4. *Asistencia a actividades de Educación Ambiental formal con temática relacionada con la RBSK.*
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK en el grupo clase que ha realizado más actividades de EA con temática relacionada con la RBSK que en las clases que han realizado menos o ninguna (Barraza 2000).
 - b. Los alumnos que el año pasado (curso 2009-2010) asistieron a más actividades de EA con temáticas que tuvieran relación con la RBSK tendrán más conocimientos acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad (Barraza 2000)
- 5. *Afinidad del maestro por la temática ambiental.*
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK en el grupo clase cuyo maestro presenta una mayor afinidad por la temática ambiental.
 - b. Los alumnos cuyos profesores tengan mayor afinidad por la temática ambiental tendrán más conocimientos ambientales que los que sus profesores lo estén menos, y presentaran un mayor conocimiento acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad.
- 6. *Afinidad del maestro por la RBSK.*
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK en el grupo clase cuyo maestro presenta una mayor afinidad por la RBSK.
 - b. Los alumnos cuyos profesores tengan mayor afinidad por la RBSK tendrán más conocimientos ambientales que los que sus profesores lo estén menos, y presentaran un mayor conocimiento acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad.
- 7. *Visitas a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.*
 - a. Los alumnos que hayan visitado la RBSK tendrán un nivel más elevado de conocimientos acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad, que los que no, ya

que los primeros tienen un mayor conocimiento ecológico tradicional sobre la RBSK (Barraza 2000; Zarger 2002; González 2011)

- b. Los alumnos que hayan visitado la RBSK tenderán a tener un mayor conocimiento sobre la existencia de la RBSK que los que no. (Barraza 2000; Zarger 2002; Ruiz-Mallén et al. 2010; González 2011)
- c. Los alumnos que hayan visitado la RBSK presentan una perspectiva de la naturaleza que integra también los aspectos sociales, ya que en la parte más visitada de la RBSK hay senderos y caminos, torres de vigilancia, turistas, etc.

Por otro lado, hay características demográficas de los alumnos que pueden influir en las percepciones y conocimientos que éstos tienen de la RBSK.

- 8. Grado educativo.
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK a medida que el grado educativo de los alumnos es mayor (Zarger 2002).
 - b. Los alumnos que estén en un mayor grado educativo tienen más conocimientos sobre la biodiversidad en RBSK (Zarger 2002).
- 9. Sexo.
 - a. El colectivo de alumnos de sexo femenino tiene un menor conocimiento de la biodiversidad en el monte (Zarger 2002).
- 10. Dominio de la lengua maya.
 - a. Los alumnos que no hablen maya presentarán un nivel más bajo de conocimientos acerca del monte en términos de biodiversidad (CONABIO 2009; Hunn 2002; Zarger 2002; Collins and Riukkonen 2002).
- 11. Conocimiento por propia experiencia
 - a. Los alumnos que hayan aprendido lo dibujado por experiencia presentan un mayor conocimiento acerca del monte en términos de biodiversidad. (Barraza 2000; Zarger 2002; Ruiz-Mallén et al. 2010)

7. Metodología



7.1. Diseño del estudio

El proyecto se divide en dos partes. La primera consiste en un estudio comparativo de los conocimientos y percepciones de los estudiantes de primaria de las comunidades de Chumpón, Chunyaxché y Felipe Carrillo Puerto acerca la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, en términos de biodiversidad. La segunda parte consiste en la definición de unas líneas básicas de acción que ayuden a elaborar planes de Educación Ambiental.

El proyecto usa tanto el análisis cualitativo como el cuantitativo para elaborar la primera parte. Partiendo de los resultados de ésta, surgen las líneas básicas de acción de Educación Ambiental que conforman la segunda parte.

7.2. Población de estudio

La población de estudio comprende una muestra de alumnos de primaria, maestros y miembros de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionados con la Educación Ambiental de Chunyaxché, Chumpon y Felipe Carrillo Puerto.

7.2.1. Alumnos y maestros

Chumpón

- ❖ Alumnos: 51 alumnos de primaria del único centro escolar de la comunidad, llamado *Jacinto Pat*. En total son 128 alumnos en la escuela, pero en la investigación solo participó el 40% de los alumnos, que fue el porcentaje de alumnos que asistió a la escuela²⁹ ese día.

²⁹ El Director explicó, posteriormente, que en la escuela de verano, también de asistencia obligatoria, muchos alumnos no asistían a clase.

Chumpón	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Total
Matriculados	24	21	20	29	19	15	128
Dibujos	5	9	8	8	11	10	51

Tabla 7.1.: Dibujos de Chumpón. Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Profesores: 6 profesores del centro escolar *Jacinto Pat*. Se trabaja con todos los profesores de primaria.

Felipe Carrillo Puerto

- ❖ Alumnos: 277 alumnos del centro de educación primaria *José Vasconcelos*. Este es uno de los 8 centros escolares de primaria de FCP. Éste es escogido al azar. El Director del centro escolar *Benito Juárez* tiene un cargo importante dentro de la Organización No Gubernamental llamada *Amigos de Sian Ka'an*. Esta ONG ha realizado muchas actividades de Educación Ambiental con los alumnos de esta escuela en concreto. Para evitar errores de selección, se excluyó al centro escolar Benito Juárez del estudio que nos concierne. Se trabaja con todos los salones de todos los grados (la escuela seleccionada tiene dos salones por grado). Para el estudio comparativo solamente se usan 132 dibujos, los dibujos de un salón (escogido al azar) por grado. Se toma esta decisión por cuestiones de limitaciones, especialmente, de tiempo. Los dibujos restantes sirven para aportar observaciones cualitativas informales.

FCP	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Total
Matriculados	51	58	59	68	41	50	327
Dibujos	19	26	18	29	17	23	132

Tabla 7.2.: Dibujos de FCP. Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Profesores: 12 profesores del centro *José Vasconcelos*. Durante el trabajo de campo se trabaja con todos los profesores de los 12 salones pero para el estudio comparativo solo se usan 6 entrevistas, las de los profesores de los grados seleccionados.

Chunyaxché

- ❖ Alumnos: 28 alumnos del único centro escolar de la comunidad, llamado Lázaro Cárdenas.

Chunyaxché	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Total
Matriculados	3	10	9	7	7	5	41
Dibujos	1	4	8	7	6	2	28

Tabla 7.3.: Dibujos de Chunyaxché. Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Profesores: Se trabaja con todos los profesores de primaria del centro escolar.
 - Número total de profesores: 2

- **Total:** 211 dibujos se usan en el estudio comparativo. El tamaño de la muestra de dibujos por cada comunidad, por cada grado y género es el siguiente:

Felipe Carrillo Puerto		Chunyaxché		Chumpón		
Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Sexo
70	62	15	13	22	29	Nº dibujos total
8	11	1	0	0	5	Grado 1º
17	9	3	1	4	5	Grado 2º
9	9	4	4	4	4	Grado 3º
15	14	5	2	4	4	Grado 4º
9	8	0	6	5	6	Grado 5º
12	11	2	0	5	5	Grado 6º
132		28		51		Total
211						Total

Tabla 7.4.: Dibujos de las tres comunidades de estudio. Fuente: Elaboración propia.

La muestra de Felipe Carrillo Puerto (132 alumnos) es la más voluminosa debido a que es la comunidad que más escolares acoge. En Chunyaxché (28) y Chumpón (51) se trabajó con todos los escolares que asistieron a la escuela los días del trabajo de campo.

En total, 104 participantes eran niñas y 107 eran niños, de distintos grados educativos (1º-25/ 2º-39/ 3º-34/ 4º-40/ 5º-34/ 6º-35).

Según la información recogida en las entrevistas con los maestros, la educación de los niños y niñas sigue una estrategia concreta que comparten, en general, todas las escuelas de México. Las escuelas mexicanas usan los libros de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Los alumnos de 1º y 2º grado trabajan la temática de la biodiversidad y la conservación en la materia de “Exploración a la Naturaleza”, los alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º la trabajan en las materias de “Geografía” y “Ciencias Naturales”.

A grandes rasgos, los maestros coinciden en que los alumnos de 1º y 2º grado se centran en el conocimiento del entorno familiar, los de 3º y 4º grado empiezan a conocer el entorno municipal y estatal y los de 5º y 6º grado estudian unos conocimientos sobre el entorno nacional y mundial. A través de los libros de texto de la SEP se podría observar qué grados son los que se centran más las temáticas de biodiversidad y conservación del medio ambiente, pero al fin y al cabo, esto depende mucho del maestro. Por este motivo, daremos prioridad a los comentarios del maestro respecto al temario que se da en clase.

7.2.2. Agentes externos relacionados con la Educación Ambiental

- ❖ Agentes externos que han tenido relación con la Educación Ambiental de los centros escolares estudiados:
 - Gubernamentales:
 - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

- No gubernamentales:
 - Amigos de Sian Ka'an
 - Econsciencia (Arturo Bayona)
 - U'yo'olché

7.3. Variables de información

7.3.1. Variables dependientes

- ❖ Conocimiento de cada alumno sobre la existencia de la RBSK.
- ❖ Conocimiento de cada alumno sobre la biodiversidad de la selva maya³⁰.
- ❖ Grado de antropización del dibujo.
- ❖ Variables secundarias: Especies domésticas, especies exóticas, dibujo de ellos mismos, dibujo de personas conocidas, infraestructuras, viviendas, guías, cazadores, pescadores, guardas forestales, turistas, personas paseando.
- Percepciones (carácter descriptivo) de cada alumno sobre la biodiversidad y la conservación.
- Preferencias (percepciones positivas y negativas) de cada alumno sobre la biodiversidad y la conservación.

- ❖ Cuantitativas
- Cualitativas

7.3.2. Variables independientes

Las variables independientes del estudio son los factores estructurales de la muestra.

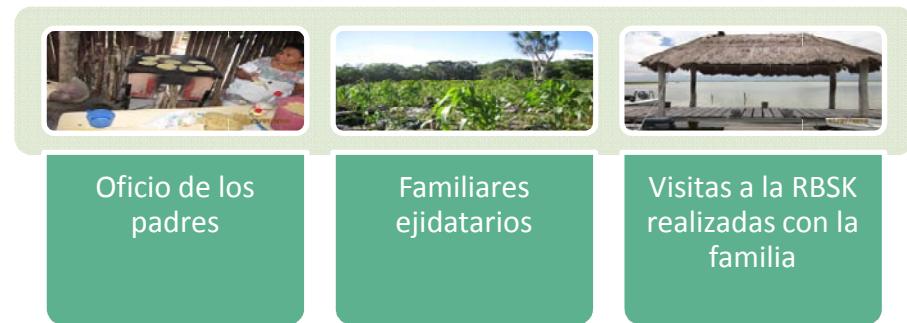
- ❖ Factores estructurales individuales.

Características del alumno



³⁰ La variable “Biodiversidad de la selva maya” se usa para analizar tanto el conocimiento de cada alumno sobre la RBSK en términos de biodiversidad como el conocimiento de cada alumno sobre el monte, en términos de biodiversidad. Se considera que la biodiversidad que hay en la RBSK es muy parecida a la que hay en el monte de los alrededores, donde se encuentran las comunidades de estudio.

Características de la familia del alumno



- ❖ Factores estructurales grupales.

Características del grupo clase



7.4. Procedimientos de obtención de información

7.4.1. Fuentes de información

Para el análisis estadístico



○ Alumnos y alumnas

Análisis de dibujos

Metodología: Se realizó un **concurso de dibujos** en un centro de primaria de cada comunidad estudiada. Todos los estudiantes del centro de 1º a 6º de primaria participaron en el concurso. Éste tenía como temática la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y consistía en la elaboración de un dibujo individual

donde los alumnos dibujaron a las especies vegetales y animales que conocían de la RBSK, así como otros elementos que asociaron con la reserva (por ejemplo: lagunas, monte, turistas, contaminación...).

Los coordinadores se presentaron solo diciendo sus nombres y diciéndoles que tenían muchas ganas de jugar con ellos. No se explicó nuestro proyecto ni nuestra formación académica, ya que se pretendía minimizar al máximo el riesgo de influenciar el dibujo que los niños y niñas iban a hacer. Cuando se disponía de tiempo suficiente, se les hacía hacer unos ejercicios divertidos de relajación para romper el hielo y para conseguir que se calmaran y se



Ilustración 7.2.: Elena repartiendo hojas a unos alumnos de PCP mientras estos "viajan" a la RBSK. Autora: Mar Carrero

quedaran en silencio. Se les ponía música relajante. En todos los salones se les decía que los que conocieran la RBSK levantaran la mano. De este modo se podía detectar cuántos alumnos conocían la reserva.

Entonces se les pedía que cerraran los ojos y respiraran profundamente y se les proponía hacer un viaje. Viajaríamos a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

Les decíamos que no abrieran los ojos.

Que imaginaran que estaban volando por encima de la reserva y aterrizaran, que empezaran a pasear por la reserva observando todo lo que había a su alrededor. Les pedíamos que retuvieran en su mente lo que estaban observando: "cosas grandes, pequeñas, vivas, muertas, altas, bajas, duras, blandas... absolutamente todo".

Les decíamos que los que no conocieran la RBSK se imaginaran que estaban en el monte. Mientras tanto, se les repartía, por alumno, una hoja que contenía unos espacios para que anotaran su nombre, el grado escolar y indicaran si conocían o no la RBSK (en los primeros casos, en Chunyaxché y Chumpon, se entregó una hoja completamente en blanco y ellos escribieron detrás de su dibujo los mismos datos que se piden en los espacios añadidos). Se repartieron también lápices de colores, goma y sacapuntas por pareja. Seguidamente se les pidió que dibujaran todo lo que habían retenido durante su viaje. Insistimos en que nos interesaba que los dibujos tuvieran muchos elementos, que fueran originales (para que no se copiaran del compañero).



Mientras los alumnos estaban dibujando, los coordinadores pasaban mesa por mesa haciendo un seguido de preguntas al alumno para obtener la siguiente información:

1. Edad
2. Grado escolar
3. Género (no hace falta preguntar el género).
4. Si hablan maya.
5. Nombre del profesor que han tenido durante el curso escolar anterior.
6. Nombres de sus padres.
7. Edad de los padres.
8. Oficio de los padres y especificar si son ejidatarios.
9. Si los padres hablan maya.
10. Tiempo de residencia en la comunidad
11. Visitas a la RBSK que hayan hecho y con quien las hicieron (con su familia, con la escuela...)
12. Artículos relacionados con la RBSK que tengan en casa (libros, videos...) y cada cuándo los usan.
13. Dónde han aprendido lo dibujado.

Las cuestiones número 1(edad), 6(nombre de los padres), 7 (edad de los padres) y 11(posesión y uso de artículos relacionados con la RBSK) se abandonaron a medio trabajo de campo o al

final de éste ya que se consideran inválidas por la arbitrariedad de las respuestas de los niños que aportan datos no confiables. Las variables 9 (si los padres hablan maya) y 10 (tiempo de residencia en la comunidad) no se han utilizado en el análisis estadístico de este estudio pero pueden ser utilizadas en estudios posteriores que sigan la misma línea de investigación.

Cuando los alumnos iban terminando sus dibujos, salían fuera del aula donde se los entregan a las coordinadoras. Éstas tenían que revisar que el estudiante hubiera escrito su nombre así como el nombre de los elementos que aparecían en el dibujo y que estos fueran legibles.

Acto seguido, el alumno tenía que explicar su dibujo con detalle y las coordinadoras debían ir

Nombre		
Título del dibujo		
¿Dónde has aprendido lo que has dibujado?	Experiencia / Escuela...	
Preferencias		Deficiencias
1. ¿Por qué? 2. ¿Por qué? 3. ¿Por qué? 4. ¿Por qué? 5. ¿Por qué?		1. ¿Por qué? 2. ¿Por qué? 3. ¿Por qué? 4. ¿Por qué? 5. ¿Por qué?

Figura 7.1.: Hoja de gustos y preferencias.

Autora: Elaboración propia.

anotando cada explicación, para minimizar la subjetividad de la interpretación del dibujo.

Finalmente, se les pedía a los alumnos que pensaran en las cosas que más les gustaban y las que no les gustaban de la RBSK (o del monte, dependiendo del título del dibujo). Se les daba 10 semillas: 5 eran de maíz y 5 de frijol. Se les explica que solo pueden usar 5 semillas en total, cómo máximo, para expresar lo que más les gusta y lo que menos. El maíz representa lo que más les gusta y el frijol lo que menos les gusta. Ellos tienen que colocar una semilla al lado de cada elemento escogido. Una vez finalizado el taller se hace una fotografía del dibujo con las semillas (ver imagen 3). De este modo se intenta plasmar la percepción de los alumnos, en términos de gustos y preferencias.

En Chunyaxché y FCP se les preguntó y se anotó también por qué motivos habían escogido unos elementos y no otros.

- ✓ *Duración:* La duración del taller es de, aproximadamente, 2 horas por salón.
- ✓ *Organización de los alumnos:* Dependiendo de las instalaciones de la escuela y de la cantidad de alumnos que haya, el taller se puede llevar a cabo juntando los alumnos de dos o tres clases



Figura 7.2.: Dibujo de María Lourdes Ek Tuz en el que se puede apreciar que la alumna ha escogido resaltar solo cosas que le gustan del monte. Escuela José Vasconcelos (FCP), Grado: 3ºA.

en un mismo salón, para ahorrar tiempo y concentrar a los coordinadores en un mismo salón. Este es el caso de Chunyaxché y Chumpon.

- ✓ En las comunidades de Chunyaxché y Chumpon se contó con la ayuda de un traductor o de los maestros para comunicarnos con los alumnos que solamente dominaban la lengua maya.
- ✓ Al terminar los talleres, se entregaba material escolar o balones al grupo clase como señal de agradecimiento.

Del análisis de los dibujos se extrae la información referente a las variables dependientes.

- **Profesores**

A cada profesor se le aplicó una entrevista semi-estructurada combinada con cuestionarios para conocer las actividades de Educación ambiental formal en las que han participado los alumnos, la afinidad del maestro por los temas ambientales y por la RBSK, el grado de contextualización de las clases de medio ambiente, la importancia que se da al estudio de la RBSK en clase... y otras cuestiones que pueden ser útiles para este estudio.



- **Organizaciones externas relacionadas con la EA de las escuelas estudiadas.**

A green circular icon with the text "Entrevista a instituciones externas" written in white inside it.

Entrevista abierta a un miembro de cada organización para conocer las características concretas de las actividades de EA que realizan en las escuelas: la temática, las horas invertidas, los objetivos, la metodología y otras características.

Para interpretar los resultados



o Población local

En Chunyaxché, Chumpon y Felipe Carrillo Puerto se realizaron 300 de entrevistas y encuestas para el Proyecto CONSERVCOM durante el año 2010. Las encuestas se aplicaron a ciudadanos ejidatarios y no ejidatarios escogidos al azar. De este modo, la información recogida abarca un gran abanico de puntos de vista, ya que proviene de perfiles sociales muy distintos: distinta edad, distinto oficio, género, inquietudes, grado de escolarización...

La lectura de las entrevistas realizadas y el hecho de haber participado activamente, durante el verano de 2010, en la aplicación de las encuestas en las tres comunidades, ha permitido conocer en profundidad el contexto de estudio y analizar y comprender mejor los resultados obtenidos en el análisis de los dibujos, ya que permite conocer el contexto en que los alumnos crecen y se desenvuelven.

Este material permite aportar observaciones informales en algunas etapas del proyecto.

❖ Influencias en el conocimiento y las percepciones de los alumnos

Por otro lado, hay una importante bibliografía especializada en temas de conocimientos y percepciones (ver Bibliografía) que sirve de gran ayuda para entender los resultados obtenidos.



Bibliografía

7.4.2. Instrumentos de medida

La siguiente tabla muestra cómo se trabaja con cada variable independiente para convertirla en un indicador usable en el análisis estadístico.

Tabla 7.5. Instrumentos de medida de las variables independientes. Fuente: Elaboración propia.

Variables independientes	Medida	Fuente de información
Cercanía a la reserva	Valores: (0,1) 0-Comunidad lejana a la RBSK 1-Comunidad cercana a la RBSK	Mapas
Vinculación con el campo y actividades relacionadas	Carácter de la localidad Valores: (0,1) 0-Si es urbana (FCP) 1-Si es rural ³¹ (Chunyaxché y Chumpón) Oficio del padre en Sian Ka'an Valores: (0,1) 0- Si padre no trabajan en Sian Ka'an. 1- Si padre trabajan en Sian Ka'an.	INEGI, Enciclopedia de los municipios, material de CONSERVCOM (2010)
	Oficio de la madre en Sian Ka'an Valores: (0,1) 0- Si madre no trabajan en Sian Ka'an. 1- Si madre trabajan en Sian Ka'an.	Cuestionario alumnos
	Oficio ambiental del padre ³² Valores: (0,1) 0- Si padre no trabaja en el sector primario ni en Sian Ka'an. 1- Si padre trabaja en el sector primario o en Sian Ka'an.	Cuestionario alumnos
	Oficio ambiental de la madre Valores: (0,1) 0- Si madre no trabaja en el sector primario ni en Sian Ka'an. 1- Si madre trabaja en el sector primario o en Sian Ka'an.	Cuestionario alumnos

³¹ Para definir el carácter de las localidades se decide considerar principalmente dos motivos:

- Chunyaxché y Chumpón tienen una población mucho menor (inferior a 700 habitantes) que la cabecera municipal (superior a 20.000).
- Chunyaxché y Chumpón basan su economía en las actividades agropecuarias. En cambio, los servicios y el comercio son más importantes en Felipe Carrillo Puerto. Esta población es la cabecera municipal y, consecuentemente, abastece a otras comunidades de servicios y productos que no se ofrecen en éstas.

³² En este estudio se entiende como “oficio ambiental” el hecho de trabajar en la RBSK o los oficios del sector primario. En definitiva, los oficios que en principio se llevan a cabo en gran medida en el medio ambiente.

Hijos de ejidatarios	Valores: (0,1) 0- No es hijo de padre y/o madre ejidatario. 1- Sí es hijo de padre y/o madre ejidatario.	Cuestionario alumnos y entrevista maestro/a
Asistencia a actividades de EA formal	Valores: (0,1,2,3) 0- Asistencia a 0 actividades de EA formal durante el curso escolar 2009/10. 1- Asistencia a 1 actividad de EA formal durante el curso escolar 2009/10. 2- Asistencia a más de 2 actividades de EA formal durante el curso escolar 2009/10.	Entrevistas a maestros y a otras instituciones: CONANP, Amigos de Sian Ka'an, Econsciencia (Arturo Bayona), U'yo'olché)
Afinidad del maestro por la temática ambiental	Valores: (del 0 al 100) 0- Menor afinidad del maestro por la temática ambiental. 100- Mayor afinidad del maestro por la temática ambiental. (Ver apartado 4.5.b.)	Entrevista maestros
Afinidad del maestro por la RBSK	Valores: (del 0 al 100) 0- Menor afinidad del maestro por la RBSK. 1- Mayor afinidad del maestro por la RBSK. (Ver apartado 4.5.b.)	Entrevista maestros
Visitas a la RBSK	Número de visitas a la RBSK Valores: (del 0 a x³³) 0- No ha visitado la RBSK. x- Ha visitado x veces la reserva Haber visitado la RBSK Valores: (0,1) 0- No ha visitado la RBSK. 1- Ha visitado alguna vez la RBSK.	Encuesta alumnos Encuesta alumnos
Grado educativo	Valores: (1,2,3,4,5,6) 1- Primero de primaria 2- Segundo de primaria 3- Tercero de primaria 4- Cuarto de primaria 5- Quinto de primaria 6- Sexto de primaria	Maestros/alumnos
Sexo	Valores: (0,1) 0- Sexo femenino 1- Sexo masculino	Cuestionario alumnos
Dominio de la	Valores: (0,1)	Cuestionario alumno

³³ Donde X es el máximo de visitas a la RBSK que ha realizado un alumno.

lengua maya	0- Alumno no habla maya 1- Alumno habla maya	
Aprender por experiencia	Valores: (0,1)³⁴ 0-El alumno no ha aprendido lo dibujado por experiencia 1-El alumno sí ha dibujado lo aprendido por experiencia	Cuestionario alumno

³⁴ Se considera que han aprendido por experiencia si explican que han aprendido lo dibujado en el monte o en la RBSK. Si responden que lo han aprendido en la televisión, en la escuela, en el circo o en libros, se considera que no han aprendido lo que han dibujado por experiencia.

La siguiente tabla muestra cómo se trabaja con cada variable dependiente para convertirla en un indicador usable en el análisis estadístico.

Tabla 7.6. Instrumentos de medida de las variables dependientes. Fuente: Elaboración propia.

Variables dependientes	Medida	Variables de la base de datos utilizadas
Conocimiento de la existencia de la RBSK	Valores: (0,1) 0-Si sabe que existe la RBSK / Título del dibujo = "Sian Ka'an" 1-Si no sabe que existe la RBSK / Título del dibujo = "Monte"	Título del dibujo ³⁵
Grado de antropización del dibujo	Valores: (0,100) 0%-grado nulo de antropización 100%-muy elevado grado de antropización	Infraestructuras arqueológicas, de movilidad y turísticas. Viviendas ³⁶ .
Especies domésticas	Valores: (de 0 a x³⁷) 0-no aparecen especies domésticas en el dibujo x-aparecen x especies domésticas en el dibujo	Especies animales y vegetales domésticas que se encuentran en la región. ³⁸

³⁵ Se parte del hecho que los alumnos han escogido el título del dibujo siguiendo las indicaciones de los coordinadores, que consisten en que si el alumno conoce la RBSK debe usar el título de "Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an" y si no la conoce debe titular su dibujo como "El monte".

³⁶ Se trabaja con la presencia/ausencia de cada elemento, no con el número de veces que aparece. El valor de 100% es otorgado a la presencia de los cuatro tipos de elementos en el dibujo. Se hubiera añadido la variable "negocios" en el índice del grado de antropización pero ningún sujeto dibujo esta variable. El número de especies domésticas no se incluyó en el grado de antropización, puesto que no es un elemento social. Los elementos que representan personas tampoco se incluyeron en este índice porque no afectan a la transformación del paisaje. No obstante, ambos se contabilizaron y se evalúa su relación las demás variables independientes de forma separada.

³⁷ Donde x es el número máximo de especies domésticas dibujadas por un alumno.

³⁸ La nueva variable "especies domésticas" se crea a partir de la suma de las especies animales domésticas (que no se encuentran en la selva maya en estado salvaje, si no que dependen del hombre) que se encuentran en la región y las especies vegetales domésticas que se encuentran en la región.

Conocimientos sobre la biodiversidad de la Selva maya	Especies de la Selva maya Valores: (0,x) 0-No ha dibujado ninguna especie de la Selva maya x-Ha dibujado x especies de la Selva maya	Especies animales que se encuentran en la Selva maya ³⁹ . Especies vegetales que se encuentran en la Selva maya.
Especies exóticas	Valores: (0,x) 0-No ha dibujado ninguna especie exótica x-Ha dibujado x especies exóticas	Especies animales que no se encuentran en la región ⁴⁰ . Especies vegetales que no se encuentran en la región.
Personas⁴¹	Personas Valor (0,x) 0-No ha dibujado ninguna persona x-Ha dibujado x personas	Número total de personas dibujado.
	Dibujo de ellos mismos Valor (0,1) 0-No se ha dibujado a él/ella mismo/a 1-Sí se ha dibujado a él/ella mismo/a	Personas → él/ella mismo/a
	Dibujo de personas conocidas Valor (0,x) 0-No ha dibujado personas conocidas x-Ha dibujado X personas conocidas	Personas → conocidos
	Guías Valor (0,x) 0-No ha dibujado guías x-Ha dibujado x guías	Personas → guías
	Cazadores Valor (0,x) 0-No ha dibujado cazadores x-Ha dibujado X cazadores	Personas → cazadores

³⁹ Se trabaja con la presencia/ausencia de cada especie, no con el número de veces que aparece. Se suma el número de especies vegetales y animales de la selva maya que han aparecido durante el análisis de los dibujos.

⁴⁰ Las variables “Especies animales que no se encuentran en la región” y “Especies vegetales que sí se encuentran en la región” solamente contienen el número de especies exóticas dibujadas, no el número de elementos de cada especie dibujados (El número de elementos de cada especie se apuntó en una libreta aparte). Se ha procedido a sumar el número de especies animales y vegetales foráneas aparecidas durante el análisis de los dibujos.

⁴¹ Solamente se muestran en esta tabla las variables con al menos 1 observación (dibujadas por al menos 1 alumno).

	Pescadores Valor (0,x) 0-No ha dibujado pescadores x-Ha dibujado X pescadores	Personas→pescadores
	Guardas forestales Valor (0,x) 0-No ha dibujado guardas forestales x-Ha dibujado X guardas forestal	Personas→guardas forestales
	Turistas Valor (0,x) 0-No ha dibujado turistas x-Ha dibujado X turistas	Personas→turistas
	Personas paseando Valor (0,x) 0-No ha dibujado personas paseando x-Ha dibujado X personas paseando	Personas→personas paseando
	Milperos Valor (0,x) 0-No ha dibujado milperos x-Ha dibujado X milperos	Personas→milperos
	Taladores de monte Valor (0,x) 0-No ha dibujado taladores de monte x-Ha dibujado X taladores de monte	Personas→taladores de monte
Infraestructuras	Infraestructuras de movilidad Valor (0,x) 0-No ha dibujado infraestructuras de movilidad x-Ha dibujado X infraestructuras de movilidad	Infraestructuras→de movilidad
	Infraestructuras arqueológicas Valor (0,x) 0-No ha dibujado infraestructuras arqueológicas x-Ha dibujado X infraestructuras arqueológicas	Infraestructuras→arqueológicas
	Infraestructuras turísticas Valor (0,x) 0-No ha dibujado infraestructuras turísticas x-Ha dibujado X infraestructuras turísticas	Infraestructuras→turísticas
Viviendas	Valor (0,x) 0-No ha dibujado viviendas x-Ha dibujado X viviendas	Viviendas

Negocios	Valor (0,x) 0-No ha dibujado negocios x-Ha dibujado X negocios	Negocios
Elementos de agua	Valor (0,x) 0-No ha dibujado elementos de agua x-Ha dibujado X elementos de agua	Elementos de agua

7.5. Plan de análisis

7.5.1. Análisis según fuente de información

El análisis, según la fuente que se use para extraer información, se divide en tres partes:

a. Análisis del contenido de los dibujos y los cuestionarios a los alumnos:

El análisis de los dibujos se realizó en base al establecimiento de un sistema de categorías numéricas permitiendo la codificación de los elementos representados en los dibujos que aportan información sobre los conocimientos y percepciones ambientales de los alumnos, concretamente sobre la RBSK.

Para gestionar el sistema de categorías se elabora una máscara de captura con el programa Access. Para analizar estadísticamente los datos una vez están capturados se utiliza el programa estadístico *Intercooled Stata 9*. Esta base de datos se divide en dos grandes partes:

1. Variables independientes: Recogen la información relacionada con los factores estructurales de la muestra.
2. Categorías temáticas: Las categorías temáticas principales se deciden antes de empezar a vaciar el contenido de los dibujos. Las sub-categorías se van introduciendo a medida que aparecen en el vaciado de los dibujos.

Este sistema nos permite capturar la información que nos interesa del dibujo de cada alumno y darle un formato que permita tener los datos ordenados y listos para realizar un análisis estadístico.

En la siguiente tabla se observa el formato de la primera parte de la base de datos:

Tabla 7.7. Formato de la primera parte de la base de datos. Fuente: Elaboración propia.

Datos del alumno	ID		Oficio madre
	Nombre		Familia ejidataria
	Grado del alumno		Padres hablan maya
	Sexo		Años viviendo en la comunidad
	Salón		Visitas RBSK
	Residencia		¿Con quién visitó la RBSK?
	Habla Maya		¿Dónde ha aprendido lo dibujado?
	Oficio padre		

La tabla muestra el formato de la segunda parte de la base de datos:

Tabla 7.8. Formato de la segunda parte de la base de datos. Fuente: Elaboración propia.

Sian Ka'an	Título del dibujo	Sian Ka'an (0) Monte (1)		Turista	Nº		
Especies vegetales	De la Selva maya	Caoba	Nº	Personas	Conocido (familia/amigo)		
		Ceiba	Nº		Él/ella mismo/a		
	Domésticas	Elote	Nº		Guarda forestal		
		...	Nº		Tala montes		
	Que no se encuentran en la región	Sólo indicar el número			Cazador		
	No especificados	Sólo indicar el número			Milpa		
	De la Selva maya	Jaguar	Nº		Pesca		
		Zopilote	Nº		Guía		
	Domésticas	Perro	Nº		Pasea		
		...	Nº		Total		
Especies animales	Que no se encuentran en la región	Sólo indicar el número		Viviendas	Sólo indicar el número		
	No especificados	Sólo indicar el número		Infraestructuras	De movilidad	Nº	
		Sólo indicar el número			Arqueológicas	Nº	
		Sólo indicar el número			Turísticas	Nº	
Agua	Elementos de agua	Sólo indicar número		Negocios	Sólo indicar el número		

Las celdas coloreadas contienen las categorías que se fijaron antes de empezar el análisis de los dibujos. Las celdas sin colorear son, en cambio, las categorías que se van creando a medida que se lleva a cabo el análisis de dibujos y aparecen, en éstos, nuevos elementos que no pueden incluirse en ninguna categoría ya existente.

La creación de las categorías temáticas ha sido una tarea complicada. El mayor reto ha sido definir una frontera que separara los elementos especificados de los no especificados, especialmente para el caso de los animales y vegetales. Collins y Liukkonen (2002) explican que cuando se pide el nombre de una planta a varias personas se recibe gran variedad de respuestas: Por un lado, lexemas unitarios que van, por ejemplo, desde clasificaciones de alto orden (ej. árbol, césped, etc.) a partes anatómicas (ej. flor, tronco, etc.) y a nombres genéricos en distintos idiomas (ej. en maya, en español, en inglés). Por otro lado, lexemas compuestos que pueden, por ejemplo, hacer referencia al color, al tamaño o a otras características de la planta (ej. rosa roja). Los dos autores muestran además muchos más formatos de respuestas encontradas.

En el caso de este estudio, se han obtenido también gran variedad de respuestas, en este caso en forma de palabra escrita al lado de cada elemento dibujado (se les pidió a los alumnos que anotaran con la mayor precisión posible el nombre de cada cosa que dibujaran). Clasificaciones de alto orden fueron muy frecuentes (ej. árbol), así como partes anatómicas (ej.flor) y nombres genéricos en maya y en español (ej “ek” es “abeja” en maya). También hay casos de lexemas compuestos que hacen referencia al color (ej. culebra verde) y otros tipos de respuesta.

Con el fin de definir una frontera clara entre los elementos que se considerarían “especificados” y “no especificados” en este estudio, se decide lo siguiente:

Se considera que un elemento vegetal no está especificado cuando el alumno lo describe con clasificaciones de alto orden o con partes anatómicas. En el caso concreto de este estudio, las palabras que indican que un elemento vegetal no está especificado son: árbol, flor, alga, zacate, pasto, monte y hierba. En cambio, en descripciones más concretas (nombres genéricos) como: cocotero, platanero, ceiba, etc., se considera que sí se especifica el elemento vegetal dibujado.

Se considera que un elemento animal no está especificado cuando el alumno describe al elemento con clasificaciones de alto orden o con partes anatómicas. Para evitar confusiones y delimitar una frontera clara, se decide que las palabras: ave o pájaro, mamífero, reptil, anfibio, pez o pescado y insecto indicaran que el elemento animal no ha sido especificado. En cambio, en descripciones más concretas (nombres genéricos) como: jaguar, mono, zopilote, etc., se considera que sí se especifica el elemento animal dibujado.

Con la ayuda de una informante clave (bióloga con experiencia en las comunidades mayas) se delimitan las informaciones sí y no especificadas. Se decide ubicar la frontera en los niveles citados anteriormente ya que, por un lado, las categorías deben estar al mismo nivel de generalización/concreción. Por otro lado, basándose en el dominio cultural de la comunidad, se puede afirmar que los alumnos conocen información más concreta que la que consideramos no especificada. Por ejemplo, saben que un zopilote es un ave. Si solo anotan “ave”, no están especificando.

Por otro lado, mientras se procedía al vaciado de los dibujos en la máscara de captura, se apuntaba en una libreta información (ej. tipo de elemento, frecuencia de aparición) referente a elementos dibujados que no están en la reserva (ej. especies exóticas, elementos geofísicos que no se encuentran en la región) así como a elementos no especificados (ej. árbol, pez, ave, etc.) y a cuerpos de agua (tipos de cuerpos de agua más dibujados). Esta información ha permitido realizar un análisis más completo.

Preferencias

La información que se recogió con el taller de preferencias se analizó de manera cualitativa y general. Se localizaron las preferencias y desagrados más frecuentes, así como las argumentaciones más comunes que los alumnos daban al escogerlas. Por otro lado, se compararon estos resultados entre las tres comunidades de estudio.

b. Análisis de las entrevistas a los maestros

De la entrevista de los directores extraemos información cualitativa referente a la escuela (organización de las clases, infraestructuras, deficiencias...), al alumnado (número de alumnos, procedencia, asistencia, problemáticas...), al personal docente (número de docentes, procedencia, problemáticas...), a los materiales pedagógicos usados en el centro y, finalmente, referente a actividades de Educación Ambiental formal (fiestas escolares, actividades de educación ambiental realizadas por agentes externos...).

Las entrevistas a los maestros recogen datos cualitativos y cuantitativos. Con los primeros se elabora un indicador que mide el grado de afinidad del maestro por la temática ambiental y por la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Los segundos ofrecen información relacionada con el temario "ambiental" que el maestro imparte en clase y los temas en los que más se centra, el material que usa para trabajarlos, la importancia que otorga a la RBSK en sus clases, las excursiones al monte y/o reservas con su grupo clase... Asimismo el maestro expresa sus percepciones respecto al grado de conocimiento del monte y la RBSK por parte de sus alumnos.

Por otro lado, la entrevista a los maestros, como se ha mencionado, permite elaborar dos indicadores para medir el grado de afinidad del maestro por la temática ambiental y por la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. El primero se crea combinando información referente a:

- ❖ El conocimiento que el maestro tiene del monte.
- ❖ El grado de contextualización, por parte del maestro, del temario impartido en clase.
- ❖ La importancia que el maestro otorga al hecho de transmitir el conocimiento tradicional ecológico en la escuela.
- ❖ La importancia que el maestro otorga al hecho de fomentar el conocimiento vivencial.
- ❖ La percepción sobre las reservas naturales.

A. Cursos sobre medio ambiente	0: 0 cursos 1: 1 curso o más.	(A+B+C)/3= valor entre 0 y 1. (0=menos conocimiento del monte; 1=más conocimiento del monte)
B. Le preguntan sobre plantas	0: No 1: Sí	
C. Visitas al monte/mes	Nº visitas/30días	

A. Ejemplos locales en el temario	De 0 a 3 (0=muy poca importancia a la contextualización; 3=mucha)	A/3= valor entre 0 y 1. (0=menos importancia a la contextualización; 1=más importancia)
-----------------------------------	--	--

A. Conocimiento tradicional ecológico en las escuelas	De 0 a 3 (0=muy poca importancia; 3= mucha)	A/3= valor entre 0 y 1. (0=menos importancia; 1=más importancia)
---	--	---

A. Conocimiento vivencial mediante excursiones y salidas	De 0 a 3 (0=muy poca importancia; 3= mucha)	A/3= valor entre 0 y 1. (0=menos importancia; 1=más importancia)
A. Leyes para proteger el medio ambiente	De 0 a 3 (0=muy poco de acuerdo; 3= muy de acuerdo)	(A+B+C) /9= valor entre 0 y 1. (0=menos afinidad por las reservas; 1= más afinidad por las reservas)
B. Reservas contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población local cercana	De 0 a 3 (0=muy poco de acuerdo; 3= muy de acuerdo)	
C. Cambiar las acciones cotidianas para preservar el medio ambiente	De 0 a 3 (0=muy poco de acuerdo; 3= muy de acuerdo)	

El valor del indicador que mide la “afinidad del maestro por la temática ambiental” se calcula sumando los resultados de los cinco cálculos representados anteriormente y dividiéndolo entre cinco y multiplicándolo por 100. De este modo, el indicador oscila entre el 100 y el 0, representando el 100 una mayor afinidad del maestro por la temática ambiental y el 0 una menor afinidad.

El segundo indicador, que expresa la afinidad del maestro por la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, se calcula usando información referente a:

❖ El conocimiento que el maestro tiene de la RBSK.

A. Ubicación RBSK	0: No sabe 1: Más o menos 2: Con exactitud	A/2= valor entre 0 y 1
B. Tamaño	0: No sabe 1: Más o menos 2: Con exactitud	B/2= valor entre 0 y 1
C. Visitas a la RBSK	0: 0 visitas 1: 1 visita o más	C= valor entre 0 y 1
D. Su nivel de conocimiento de RBSK	De 0 a 3 (0 muy bajo; 3=muy elevado)	D/3= valor entre 0 y 1
E. Importancia de la RBSK en sus clases	De 0 a 3 (0 muy baja; 3=muy elevada)	E/3= valor entre 0 y 1

El valor del indicador “afinidad del maestro por la RBSK” oscila entre el 0 y el 100 (de menos a más afinidad por la reserva) y se calcula sumando los resultados de los cinco cálculos representados anteriormente, dividiéndolo entre cinco y multiplicándolo por 100.

c. Análisis de las entrevistas a agentes externos

Las entrevistas a agentes externos ofrecen información de vital importancia para el planteamiento de las líneas básicas de acción en términos de Educación Ambiental. Por otro lado, también permiten conocer cómo y en qué medida han actuado estos agentes con los salones que participan en este estudio. De este modo, obtenemos el indicador “asistencia a actividades de educación ambiental formal”. Este se construye mediante la información que el maestro da en las entrevistas y la información que se recoge en las entrevistas a otros agentes externos relacionados con la Educación Ambiental, y muestra el número de actividades de educación ambiental formal a la que los alumnos han asistido. Hablar con los ejecutores de estas acciones (los agentes externos) permite conocer los detalles de estas actividades, hecho que puede ayudar a entender los resultados del análisis de los dibujos.

7.5.2. Análisis según factor de estudio

Por otro lado, el análisis se puede dividir en cuatro grandes bloques dependiendo de qué es lo que se analiza:

1. Un análisis descriptivo de los factores estructurales de la muestra.
2. Un análisis descriptivo de las variables dependientes.
3. Un análisis de las preferencias de los alumnos.
4. Un análisis de la relación estadística entre los factores estructurales de la muestra y las variables dependientes.

1. Análisis descriptivo de los factores estructurales de la muestra

Se trata de un análisis estadístico (*Intercooled Stata 9*) de los siguientes factores estructurales de la muestra:

- a. Cercanía a la RBSK
- b. Carácter rural de la comunidad
- c. Familia ejidataria
- d. Oficio ambiental del padre y la madre
- e. Oficio en la RBSK del padre y la madre
- f. Visitas a la RBSK
- g. Dominio de la lengua maya
- h. Aprender por experiencia
- i. Afinidad ambiental del maestro
- j. Afinidad del maestro por la RBSK
- k. Asistencia a actividades de EA relacionadas con la RBSK

2. Análisis descriptivo de las variables dependientes

El análisis estadístico de las variables dependientes, acompañado de las observaciones anotadas en una libreta durante la creación de la base de datos, permite realizar una descripción analítica del contenido de los dibujos.

El análisis descriptivo nos muestra características de los dibujos relacionadas con:

- a. El título de los dibujos
- b. Las especies de la Selva maya
- c. Las especies domésticas
- d. Las especies exóticas
- e. Los elementos de agua
- f. Las personas
- g. Las viviendas
- h. Las infraestructuras
- i. Los negocios
- j. El grado de antropización
- k. Elementos físicos foráneos
- l. Elementos animales y vegetales no especificados

3. Análisis de las preferencias de los alumnos

Se trata de un análisis cualitativo sobre las preferencias más frecuentes, así como las argumentaciones más comunes que los alumnos dan al escogerlas, a la vez que compara estos resultados entre las tres comunidades de estudio.

4. Análisis de la relación estadística entre los factores estructurales de la muestra y las variables dependientes

Mediante el programa *Intercooled Stata 9* se realizan diversas regresiones que nos permiten entender las relaciones entre las distintas variables dependientes y las independientes, estudiando los valores del coeficiente de regresión, la desviación estándar y la P.

El análisis de regresiones se usa para producir una ecuación que prediga el comportamiento de una variable dependiente usando una o más variables independientes. Esta ecuación presenta esta forma:

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + A$$

Dónde la *Y* es la variable independiente que se quiere predecir; *X₁*, *X₂* (etc.) son las variables independientes que se usan para predecir la *Y*; *b₁*, *b₂* (etc.) son los **coeficientes** o “multiplicadores” que describen la medida del efecto que las variables independientes tienen en la variable dependiente. *A* es el valor que se predice que tenga *Y* cuando las variables independientes sean 0.

La **desviación estándar** es una medida que informa de la media de distancias que tienen los datos respecto de su media aritmética, expresada en las mismas unidades que la variable. En este caso, puede ser entendida como una medida de la precisión con la que el coeficiente es medido.

El **valor P.** es la probabilidad de obtener un resultado tan extremo como el que uno ha obtenido en una colección de datos en los que la variable independiente no tenga ningún

efecto. Un valor P. del 5% o menor acostumbra a ser aceptado para refutar la hipótesis nula. La hipótesis nula siempre defiende que las variables independientes no tienen ningún efecto sobre la dependiente. El valor P. no mide qué tamaño tiene el efecto de las variables independientes en la dependiente, sino más bien se relaciona con el intervalo de confianza (cuanto menor es el valor P., mayor es el intervalo de confianza), con la probabilidad de que los resultados que uno obtiene puedan aparecer en una distribución al azar.

7.6. Limitaciones

7.6.1. Limitaciones del trabajo de campo

- Limitación temporal: La elaboración y recogida de dibujos solamente se pudo hacer en horario escolar y lamentablemente únicamente pocas semanas de mí estancia coincidieron con período escolar, por lo que el tiempo disponible para esta tarea fue limitado. Si no hubiera sido así, tal vez se hubiera conseguido un porcentaje más elevado de representación en Chumpón, mediante la repetición del taller con los alumnos que la primera vez estuvieron ausentes.
Tampoco se gozó del tiempo ideal para realizar pausadamente el taller con cada grupo clase, y algunas partes del taller, especialmente la referente al cuestionario de preferencias, se tuvo que hacer muy rápido en algunos casos. Esto puede haber influenciado en las respuestas que los niños dieron en esta parte del taller.
- Tamaño reducido de la muestra: en el caso de las comunidades de Chunyaxché y Chumpón, el tamaño de la muestra de alumnos de estudio es muy reducido. De todos modos, el tamaño de la población escolar de cada comunidad es también muy pequeño, por lo que la representatividad de los datos recogidos es muy elevada. De todos modos, una muestra mayor hubiera sido mejor para el análisis estadístico con el programa *Intercooled Stata 9*.
- Asociadas al uso de dibujos:
 - Limitaciones relacionadas con las habilidades de cada alumno.
 - Imágenes estereotipadas: el dibujo es una práctica frecuente entre niños, por lo que pueden dibujar imágenes estereotipadas que hayan aprendido a dibujar.
 - Elementos irrepresentables: no todo lo que los niños y niñas quieren representar puede ser fácilmente dibujado. Por ejemplo, dibujar el bienestar o el miedo es una tarea difícil para la mayoría de personas.
 - Limitaciones culturales: La cultura influye nuestras acciones y percepciones. También determina lo que dibujamos. Por este motivo se debe conocer bien la cultura de los dibujantes para entender lo dibujado y

también se deben hacer esfuerzos para evitar la subjetividad del interpretador. En el trabajo de campo de este estudio se contó con la ayuda de los maestros y de un traductor, cuando fue preciso, para captar mejor los mensajes de los alumnos.

- Subjetividad del interpretador: Identificar cada elemento puede dar pie a una elevada subjetividad por parte del investigador, por lo que en este proyecto de final de carrera se pedía a los alumnos que describieran con precisión, al lado de cada elemento dibujado, lo que éste representaba.
- Influencia de factores emocionales: el dibujo y la libertad que ofrece pueden servir de vía de escape de emociones y tensiones, provocando que lo que el niño dibuje puede verse muy influenciado por su estado de ánimo.
- Influencia de los compañeros: Los alumnos realizaban el dibujo en la clase, junto con sus compañeros. Se detectó que, en un par de casos, dos o tres alumnos dibujaban lo mismo porque uno se copiaba del otro.
- Asociadas a la aplicación de cuestionarios a los alumnos: Algunos alumnos de poca edad no conocían las respuestas a algunas de las preguntas, otros se las inventaban. A veces no podíamos entenderlos ya que hablaban solamente maya, pero en estos casos se contaba con la ayuda de un traductor, del maestro o de los propios alumnos.
- Asociadas al taller de preferencias: Se les preguntaba a los alumnos qué era lo que más y lo que menos les gustaba de su dibujo y el porqué. A veces, daba la sensación de que algunos alumnos escogían un elemento u otro sin mucha determinación, ya que luego lo argumentaban con un “namás”, un “porque sí” o un “porque no”.
- Asociadas a la aplicación de encuestas a maestros: Cuando se aplica una encuesta, es posible que el encuestado responda lo que cree que el encuestador quiere oír. Se intentó no influenciar las respuestas del encuestado. Asimismo, la mayoría de encuestas se aplicaron cara a cara con el maestro para favorecer que éste diera una respuesta sincera y directa. Además, así era posible responder a las dudas que pudieran surgirles sobre el cuestionario.

7.6.2. Limitaciones asociadas al análisis

- Asociadas al análisis de contenido de los dibujos: El sistema de categorías creado para analizar el contenido de los dibujos determina el resultado obtenido. Este sistema ha sido elaborado por mí misma, con la ayuda y consejo de las directoras

del proyecto (expertas en Biología y Educación Ambiental). Puede que otro sistema de categorías basado en variables elaboradas en base a otros criterios ofreciera unos resultados distintos, aunque las variables buscan representar cosas parecidas. Por ejemplo, la variable que mide el grado de antropización podría ser elaborada por distintas personas de distintas maneras, aunque para todos representase el grado de antropización. Raramente ofrecería los mismos resultados para todos los investigadores. Lo mismo ocurriría con los resultados si para los elementos especificados y los no especificados se usara una frontera distinta a la que se ha usado en este estudio. Por otro lado, se ha analizado gran parte del contenido de los dibujos, pero aun así hay aspectos que no se han estudiado y que seguramente son de gran interés para conocer las percepciones de los alumnos, como pueden ser el cromatismo del dibujo o la expresión facial de las personas dibujadas.

- Asociadas al análisis de los cuestionarios de alumnos y maestros: Se crearon indicadores a partir de las respuestas que se dieron en los cuestionarios. Estos indicadores han sido elaborados por mí misma, con la ayuda y consejo de las directoras del proyecto. Puede que otro sistema de indicadores ofreciera unos resultados distintos, aunque los indicadores buscan representar cosas parecidas.
- Asociadas a la información analizada: Información de gran interés referente a las fuentes del conocimiento ecológico de los alumnos (ej. medios de comunicación, libros de texto, conocimiento ecológico tradicional transmitido en el entorno familiar...) ha quedado fuera del estudio. Se espera poder suplir estos vacíos en investigaciones futuras.
- Asociadas al conocimiento de la autora: Este campo de investigación era totalmente nuevo para mí y, aunque he hecho lo posible para evitar errores personales, la poca experiencia en el ámbito se dejaba ver en ocasiones. Por suerte, las directoras del proyecto cuentan con un bagaje mucho más amplio y una paciencia inacabable que ha mejorado con creces la calidad de este estudio.

8. Resultados



Figura 8.1. Comparación de dibujos. El dibujo de la izquierda es de José Rodrigo Cohuo Balam de 5º grado de FCP y dibujó muchos elementos que no están en la selva maya de Yucatán (ej. cascada, volcán, león, búfalo, etc.) El dibujo de la derecha es de Mauricio May Cahuich de 6º grado de Chunyaxché. En el dibujo se observan elementos de la subzona de Chunyaxché de la RBSK (ej. pirámide maya, laguna, sendero, torre, turistas, etc.).

8.1. Entrevistas a los maestros

Para el análisis de las entrevistas a los maestros se elaboraron dos indicadores:

- *Afinidad del maestro por la temática ambiental*

El valor del indicador que mide la “*afinidad del maestro por la temática ambiental*” oscila entre el 0 y el 1, representando el 1 una mayor afinidad del maestro por la temática ambiental y el 0 una menor afinidad.

- *Afinidad del maestro por la RBSK*

El valor del indicador “*afinidad del maestro por la RBSK*” oscila entre el 0 y el 1 (de menos a más afinidad por la reserva).

En las siguientes tablas se recogen los valores de los indicadores para cada maestro participante en el estudio.

Maestros de Felipe Carrillo Puerto

Tabla 8.1. Afinidad de los maestros de FCP por la temática ambiental. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores		1ºB	2ºA	3ºA	4ºA	5ºB	6ºA
Conocimiento del monte (A+B+C)/3	A. Cursos sobre medio ambiente	0	0	0	0	0	0
	B. Le preguntan sobre plantas	0	0	0	1	1	1
	C. Visitas al monte/30 días	0	0	0	-	0.1	0.3
Grado de contextualización del temario impartido en clase	A. Ejemplos locales en el temario	1	1	0.7	0.7	0.7	0.3
Importancia otorgada a la transmisión del conocimiento tradicional ecológico en la escuela	A. Conocimiento tradicional ecológico en las escuelas	1	1	0.3	1	1	1
Importancia otorgada al fomento del conocimiento vivencial	A. Conocimiento vivencial mediante excursiones y salidas	1	1	0.3	0.7	1	1
Percepción sobre las reservas naturales (A+B+C)/3	A. Leyes para proteger el medio ambiente	1	1	1	1	1	1
	B. Reservas contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población local cercana	1	1	0.3	1	1	1
	C. Cambiar las acciones cotidianas para preservar el medio ambiente	1	1	1	1	1	1
<i>Afinidad del maestro por la temática ambiental</i>				0.8	0.8	0.4	- ⁴²
				0.8	0.8	0.8	0.8

Tabla 8.2. Afinidad de los maestros de FCP por la RBSK. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores	1ºB	2ºA	3ºA	4ºA	5ºB	6ºA
A. Conocimiento de la ubicación RBSK	0	0	0	0.5	0.5	1
B. Conocimiento del tamaño	0	0	0	0.5	0	0
C. Visitas a la RBSK	0	0	0	1	1	1
D. Conocimiento de RBSK	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3
E. Importancia de la RBSK en sus clases	1	0.7	0.7	1	1	0
<i>Afinidad del maestro por la RBSK</i>	0.2	0.2	0.1	0.7	0.6	0.5

En el caso de la escuela de FCP, el grado de afinidad de los maestros por la temática ambiental es siempre mayor que el grado de afinidad por la RBSK. Cabe destacar que de los seis maestros solamente tres han visitado alguna vez la reserva, y que todos los maestros consideran que no tienen un conocimiento elevado de la RBSK.

Los maestros de la escuela José Vasconcelos de FCP, a diferencia de los maestros de Chunyaxché y Chumpón, no han realizado ningún curso sobre medio ambiente.

⁴² No puedo realizar este cálculo porque el maestro de 4ºA no respondió correctamente a la pregunta.

Maestros de Chumpón

Tabla 8.3. Afinidad de los maestros de Chumpón por la temática ambiental. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores		1º	2º	3º	4º	5º	6º
Conocimiento del monte (A+B+C)/3	A. Cursos sobre medio ambiente	1	0	-	1	1	1
	B. Le preguntan sobre plantas	0	1	-	0	0	0
	C. Visitas al monte/30 días	0	0.1	-	0	0.1	0.1
Grado de contextualización del temario impartido en clase	A. Ejemplos locales en el temario	1	1	-	1	0.7	1
Importancia otorgada a la transmisión del conocimiento tradicional ecológico en la escuela	A. Conocimiento tradicional ecológico en las escuelas	1	1	-	1	1	1
Importancia otorgada al fomento del conocimiento vivencial	A. Conocimiento vivencial mediante excursiones y salidas	1	1	-	0.7	1	1
Percepción sobre las reservas naturales (A+B+C)/3	A. Leyes para proteger el medio ambiente	1	1	-	0.7	1	0.7
	B. Reservas contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población local cercana	1	0.7	-	0.7	1	1
	C. Cambiar las acciones cotidianas para preservar el medio ambiente	1	0.7	-	0.7	1	0.7
<i>Afinidad del maestro por la temática ambiental</i>				0.9	0.8	-	0.7
				0.8	0.8	0.8	0.8

Tabla 8.4. Afinidad de los maestros de Chumpón por la RBSK. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores	1º	2º	3º	4º	5º	6º
A. Conocimiento de la ubicación RBSK	1	1	-	0.5	1	0.5
B. Conocimiento del tamaño	0	0	-	0	0	0
C. Visitas a la RBSK	0	1	-	0	1	1
D. Conocimiento de RBSK	0.3	0.7	-	0.3	1	0.3
E. Importancia de la RBSK en sus clases	0.3	1	-	0.7	1	1
<i>Afinidad del maestro por la RBSK</i>	0.3	0.7	-	0.3	0.8	0.6

Los maestros de Chumpón presentan un grado de afinidad por la temática ambiental mayor que por la RBSK. En comparación con los maestros de la escuela de la cabecera municipal, los de Chumpón están más de acuerdo con que su conocimiento de la RBSK es elevado.

Por otro lado, los resultados sugieren que los maestros de Chumpón tienen una percepción más negativa sobre las reservas naturales que los de FCP. Asimismo, la mayoría de los maestros de Chumpón realizaron, en 2010, un curso sobre medio y problemas ambientales de México, en el que se habló también de la RBSK. El curso, de asistencia obligatoria para todos los maestros, tuvo una duración de 25h y fue impartido por la SEQ (*com. verb.* María Nicanora).

Maestros de Chunyaxché

Tabla 8.5. Afinidad de los maestros de Chunyaxché por la temática ambiental. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores		1º, 2º, 3º	4º, 5º, 6º
Conocimiento del monte (A+B+C)/3	A. Cursos sobre medio ambiente	1	1
	B. Le preguntan sobre plantas	0	0
	C. Visitas al monte/30 días	1	0
Grado de contextualización del temario impartido en clase	A. Ejemplos locales en el temario	1	0.7
Importancia otorgada a la transmisión del conocimiento tradicional ecológico en la escuela	A. Conocimiento tradicional ecológico en las escuelas	1	1
Importancia otorgada al fomento del conocimiento vivencial	A. Conocimiento vivencial mediante excursiones y salidas	1	1
Percepción sobre las reservas naturales (A+B+C)/3	A. Leyes para proteger el medio ambiente	0.7	1
	B. Reservas contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población local cercana	0.3	0.7
	C. Cambiar las acciones cotidianas para preservar el medio ambiente	0.7	1
<i>Afinidad del maestro por la temática ambiental</i>		0.8	0.8

Tabla 8.6. Afinidad de los maestros de Chunyaxché por la RBSK. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores	1º, 2º, 3º	4º, 5º, 6º
A. Conocimiento de la ubicación RBSK	1	1
B. Conocimiento del tamaño	0.5	0.5
C. Visitas a la RBSK	1	1
D. Conocimiento de RBSK	0.7	0.7
E. Importancia de la RBSK en sus clases	0.7	0.7
<i>Afinidad del maestro por la RBSK</i>	0.8	0.8

Los maestros de la escuela de Chunyaxché son los que presentan un grado de afinidad más elevado por la RBSK, que se equipara con el grado de afinidad de los maestros por la temática ambiental. Cabe destacar que los dos maestros han realizado el curso sobre medio ambiente y problemas ambientales de México, impartido por la SEQ en el año 2010.

Asimismo, es interesante incidir en los valores de los indicadores de la percepción sobre las reservas naturales, especialmente en los que hacen referencia a la contribución de las reservas naturales en la mejora de la calidad de vida de la población local cercana. Los maestros opinan que las mejorías en la calidad de vida ocurren solamente para unos pocos y que lo mismo sucede en el caso de la RBSK.

8.2. Descripción de los factores estructurales de la muestra.

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar (D.E.)	Valor mínimo (Mín.)	Valor máximo (Máx.)
Familia ejidataria (no lo es=0; sí=1)	167 ⁴³	0.383	0.488	0	1
Oficio paternal ambiental (no lo es=0; sí=1)	211	0.209	0.407	0	1
Oficio maternal ambiental (no lo es=0; sí=1)	211	0.024	0.152	0	1
Nº de visitas a la RBSK	198 ⁴⁴	0.869	2.727	0	20
Dominio de la lengua maya (no=0; sí=1)	208 ⁴⁵	0.538	0.500	0	1
Aprender por experiencia (no=0; sí=1)	211	0.507	0.501	0	1
Afinidad ambiental (mín.=0; máx.=100)	211	62.417	30.989	0	90
Afinidad por la RBSK (mín.=0; máx.=100)	211	37.867	29.060	0	80
Actividades de EA (RBSK) (ninguna=0; una=1; 2 o más=2)	211	0.038	0.191	0	1

Tabla 8.7. Descripción de los factores estructurales de la muestra. Fuente: Elaboración propia.

Los 28 alumnos de Chunyaxché, a diferencia de los de Chumpón (51) y FCP (132), residen cerca de la RBSK. No obstante, se considera que FCP es una comunidad urbana mientras que las dos

⁴³ El valor máximo de observaciones puede ser 211, ya que es el tamaño de la muestra, es decir, el número de alumnos con los que se ha trabajado. En este caso, el valor de observaciones es 167 porque diversos alumnos, especialmente de pequeña edad, no sabían si sus padres eran o no ejidatarios. Esto ocurrió con el 29% de los alumnos de Chunyaxché, el 27% de los alumnos de Chumpón y el 17% de los alumnos de FCP.

⁴⁴ En este caso, el valor de observaciones es 198 porque algunos alumnos de Chunyaxché y Chumpón no sabían si habían visitado o no la RBSK.

⁴⁵ En este caso, el valor de observaciones es 208 porque un alumno de FCP y dos de Chunyaxché no respondieron a la pregunta.

comunidades del ejido Chunyaxché (Chunyaxché y Chumpón) son rurales. La población de estas dos es mucho menor que la de la cabecera municipal y además, a diferencia de FCP, Chunyaxché y Chumpón basan su economía en las actividades agropecuarias.

La tabla 8.7. muestra la pertenencia de los alumnos a una familia ejidataria. 44 alumnos no responden a la pregunta de si su familia era ejidataria. Un 62% de los alumnos que sí responden a dicha pregunta, explican que ni sus padres ni sus madres son ejidatarios. El 38% restante responde que uno de los dos o ambos sí lo son. En Chunyaxché un 55% de los alumnos es hijo de ejidatario, en Chumpón lo es un 97% de la muestra y en FCP este porcentaje se reduce al 15% de los que participaron en el estudio. Por otro lado, los datos muestran que el 79% de los padres de los alumnos no trabaja en un oficio ambiental, mientras que el 21% restante sí lo hace. En Chunyaxché un 43% de los alumnos afirma que su padre sí trabaja en un oficio ambiental, mientras que en Chumpón este valor aumenta hasta el 55% y en FCP disminuye drásticamente hasta el 3%.

Los resultados están en la línea de las características socioeconómicas de cada comunidad, siendo Chumpón la comunidad que más depende de la agroeconomía, seguida de Chunyaxché, que complementa ésta con el turismo. Por último se encuentra la cabecera municipal, con una mayor diversidad de actividades económicas y una menor dependencia del sector primario en comparación con las otras dos comunidades de estudio.

En general, se observa que hay una cantidad muy superior de hombres con oficio ambiental que mujeres. Solamente un 2% de los alumnos afirma tener una madre cuyo trabajo sea un oficio ambiental. En Chunyaxché este porcentaje toma el valor de 4%, en Chumpón se sitúa en el 8% y en FCP es de 0%.

De los casos en los que el padre o la madre trabajan en un oficio ambiental, se observa que 7 estudiantes (un 3% de la muestra) responden que su padre trabaja en la RBSK. De estos, 6 son de Chumpón y 1 es de Chunyaxché, representando el 12% y 4% de la muestra de cada comunidad, respectivamente. No hay ningún alumno cuya madre trabaje en la RBSK.

Respecto a las visitas a la RBSK, un 17% de la muestra afirma haber visitado la RBSK al menos una vez. El 58% de los estudiantes de Chunyaxché la ha visitado al menos una vez: 8 estudiantes la han visitado entre 2 y 9 veces, 6 la han visitado más de 9 veces y nadie la ha visitado solamente 1 vez. En cambio, en proporción, menos alumnos de Chumpón y FCP la han visitado. En Chumpón, un 36% afirma haber estado en la RBSK: 4 alumnos han ido 1 vez, 8 han ido entre 2 y 9 veces y 3 la han visitado más de 9 veces. En FCP solamente un 3% de los niños y niñas ha visitado la RBSK: los tres estudiantes la han visitado sólo una vez.

Se observan diferencias entre el dominio de la lengua maya por parte de los alumnos de la cabecera municipal respecto a los de las comunidades de Chunyaxché y Chumpón. El 100% de los escolares de Chunyaxché y de Chumpón hablan maya, mientras que solamente un 27% de

los participantes de la cabecera municipal lo hablan. El 54% de los niños y niñas que han participado en el estudio hablan maya.

Referente al origen del conocimiento ecológico que los alumnos plasman en los dibujos, un 51% de los participantes dice que ha aprendido lo dibujado por experiencia directa, ya sea en la RBSK (muchos lo han aprendido en la “Playa de Chunyaxché”) o en el monte. El 49% restante lo ha aprendido en la escuela (24%), en la TV (7%), lo ha imaginado (4%), lo ha aprendido en un libro no escolar (3%), en el circo (2%) o no sabe dónde lo ha aprendido (9%).

En Chunyaxché un 61% explica que lo dibujado lo han aprendido por experiencia directa, mientras que en Chumpón este valor baja levemente hasta 59% y en FCP baja de nuevo hasta 45%.

Por otro lado, respecto a los maestros y su afinidad ambiental se observa que, entre los 14 maestros participantes no hay ninguno que haya obtenido un 100 en el índice, el valor máximo es de 90.

El 74% de los maestros presenta una afinidad ambiental valorada con más de 50 puntos. En Chunyaxché este valor es del 100%, en Chumpón es del 84% y en FCP es del 80%.

Algo parecido ocurre con la afinidad de los maestros hacia la RBSK, ya que entre los maestros participantes no hay ninguno que haya obtenido la máxima puntuación en este otro índice (100), el valor máximo es de 80.

De los 14 maestros participantes, un 36% presenta una afinidad por la RBSK valorada con más de 50 puntos. Estos representan el 100% de los maestros de Chunyaxché, el 59% de los de Chumpón y el 13% de los de FCP.

Respecto a la asistencia a actividades de EA relacionadas con la RBSK, solamente dos grupos clase (2º y 5º de Chunyaxché) asistieron a alguna durante el curso escolar anterior (2009/10).

8.3. Descripción de las variables dependientes.

Variable	Observaciones	Media	D.E.	Mín.	Máx.
Título del dibujo (RBSK=0; Monte=1)	204 ⁴⁶	0.794	0.405	0	1
Especies de la selva maya (nº de especies)	211	2.232	1.968	0	10
Vegetales de la selva maya (nº de especies)	211	0.100	0.300	0	1
Animales de la selva maya (nº de especies)	211	2.133	1.935	0	10
Especies domésticas (nº de especies)	211	0.431	0.729	0	5
Vegetales domésticos (nº de especies)	211	0.256	0.586	0	4
Animales domésticos (nº de especies)	211	0.175	0.405	0	2
Especies exóticas (nº de especies)	211	0.915	1.625	0	18
Elementos de agua (nº de elementos)	211	0.498	0.597	0	3
Personas (nº de personas)	211	0.327	0.649	0	4
Viviendas (nº de viviendas)	211	0.180	0.453	0	3
Infraestructuras arqueológicas (nº de infr. Arq.)	211	0.378	0.236	0	2
Inf. Turísticas (nº de infr. Turístic.)	211	0.378	0.236	0	2
Inf. Movilidad (nº de infr. de mov.)	211	0.289	0.803	0	7
Grado de antropización (mín.=0; máx.=100)	211	9.834	16.757	0	75

Tabla 8.8. Descripción de las variables dependientes. Fuente: Elaboración propia.

⁴⁶En este caso, el valor de observaciones es 204 porque 7 alumnos no han dibujado ni el monte ni la reserva, sino el circo, su comida preferida y otros.

1. El título de los dibujos

El 20,6% de los niños ha titulado su dibujo "Sian Ka'an", mientras que el 79,4% restante lo ha titulado "Monte". Únicamente en la comunidad de Chunyaxché hay más alumnos que dibujan Sian Ka'an en vez del monte. En Chumpón poco menos del 50% de los alumnos dibuja Sian Ka'an, mientras que en la cabecera municipal solamente 8 de 130 alumnos dibuja la reserva.

2. Especies de la selva maya

Especies de la selva maya: Un 18% de los participantes no ha dibujado ninguna especie de la selva maya, mientras que un 74,5% ha dibujado entre 1 y 5 especies y un 7,5% ha dibujado más de 5. En Chunyaxché un 86% de los niños y niñas ha dibujado alguna especie de la selva maya, en Chumpón esta variable toma el valor del 82% y en FCP es del 81%, por lo que no se observan diferencias abismales en la presencia de al menos una especie de la selva maya. Tampoco las encontramos en la cantidad de especies mayas distintas dibujadas: en las tres comunidades entre un 14%-19% de los alumnos dibujan 0 especies; entre un 69%-79% dibujan entre 1 y 5 y entre un 5%-14% dibujan más de 5 especies.

Especies vegetales de la selva maya: Un 90% de la muestra no ha dibujado ninguna especie vegetal de la selva maya, y el 10% restante solamente ha dibujado 1.

Especies animales de la selva maya: Un 20% de los participantes no ha dibujado ninguna especie animal maya, un 73% ha dibujado entre 1 y 5 especies y el 7% restante ha dibujado más de 5.

Especies vegetales de la selva maya	Nº sujetos que la han dibujado	Especies vegetales de la selva maya	Nº sujetos que la han dibujado
Palmera (<i>Arecaceae</i>)	7	Cortadera (<i>Cortaderia selloana</i>)	2
Zapote / Ya'	3	Chechém	2
Cedro	3	Bambú (<i>Bambuseae</i>)	1

Tabla 8.9. Especies vegetales de la selva maya dibujadas. Fuente: Elaboración propia.

Especie vegetal más dibujada

Las palmeras son los vegetales de la selva maya más dibujados por los alumnos.

Cabe destacar la ausencia de especies muy representativas de la selva maya, como la caoba (*Swietenia macrophylla* King), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) o el chakah (*Bursera simaruba*).

Especies animales de la selva maya	Nº sujetos que la han dibujado	Especies animales de la selva maya	Nº sujetos que la han dibujado
Mariposa (<i>Lepidoptera</i>)	50	Paloma (<i>Columbidae</i>)	3
Culebra (<i>Colubridae</i>)	37	Rana (<i>Anura</i>)	3
Venado (<i>Cervus</i>)	35	Tepezquintle (<i>Cuniculus paca</i>)	3
Serpiente(<i>Serpentes</i>)	32	Tuza (<i>Geomyidae</i>)	3
Mono (<i>Platyrrhini</i>)	21	Avispa (<i>Vespidae</i>)	2
Ardilla (<i>Sciuridae</i>)	21	Boa (<i>Boidae</i>)	2
Tortuga (<i>Testudines</i>)	19	Camaleón (<i>Chamaeleonidae</i>)	2
Pato (<i>Anatidae</i>)	15	Caracol de mar (<i>Pulmonata</i>)	2
Gusano	11	Culebra verde (<i>Colubridae</i>)	2
Conejo (<i>Leporidae</i>)	11	Grillo (<i>Gryllidae</i>)	2
Zorro (<i>Vulpini</i>)	10	Iguana (<i>Iguana</i>)	2
Caracol (<i>Pulmonata</i>)	10	Sábalo (<i>Prochilodus lineatus</i>)	2
Abeja (<i>Apoidea</i>)	9	Sardina (<i>Clupeidae</i>)	2
Cocodrilo (<i>Crocodylidae</i>)	9	Alacrán (<i>Scorpionida</i>)	1
Tiburón (<i>Selachimorpha</i>)	9	Armadillo (<i>Dasypodidae</i>)	1
Águila (<i>Falconiformes</i>)	8	Ballena (<i>Balaenidae</i>)	1
Jaguar (<i>Panthera onca</i>)	7	Boquinate (<i>Lachnolaimus maximus</i>)	1
Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)	7	Castor (<i>Castor</i>)	1
Pulpo (<i>Octopoda</i>)	7	Cucaracha (<i>Blattodea</i>)	1
Cangrejo (<i>Decapoda</i>)	6	Delfín (<i>Delphinidae</i>)	1
Garza (<i>Ardeidae</i>)	6	Escarabajo (<i>Coleoptera</i>)	1
Lagarto (<i>Lacertilia</i>)	6	Estrella de mar (<i>Asteroidea</i>)	1
Zopilote (<i>Coragyps</i>)	6	Gaviota (<i>Laridae</i>)	1
Hormiga (<i>Formicidae</i>)	5	Mojarra (<i>Gerreidae</i>)	1
Lagartija (<i>Lacertilia</i>)	5	Mono araña (<i>Ateles</i>)	1
Mosco (<i>Culicidae</i>)	5	Mosca (<i>Diptera</i>)	1
Víbora (<i>Viperinae</i>)	5	Murciélagos (<i>Chiroptera</i>)	1
Carpintero (<i>Picidae</i>)	4	Pavo de monte (<i>Crax fasciolata</i>)	1
Tejón (<i>Taxidea</i>)	4	Pez espada (<i>Xiphias gladius</i>)	1
Araña (<i>Araneae</i>)	3	Puma (<i>Puma concolor</i>)	1
Búho (<i>Strigiformes</i>)	3	Ratón de monte (<i>Akodon</i>)	1
Chachalaca (<i>Ortalis</i>)	3	Sapo (<i>Anura</i>)	1
Coralillo (<i>Micrurus nigrocinctus</i>)	3	Soyo	1
Loro (<i>Psittacidae</i>)	3	Tarántula (<i>Arneae</i>)	1
Manta raya (<i>Manta birostris</i>)	3	Tucán (<i>Ramphastidae</i>)	1

Tabla 8.10. Especies animales de la selva maya dibujadas. Fuente: Elaboración propia.

Top 10: Especies animales de la selva maya más dibujadas.

3. Especies domésticas

Especies domésticas: Un 33% de los niños y niñas que han participado en el estudio han dibujado algún animal o vegetal doméstico. La mayoría de ellos (un 26%) solamente ha dibujado 1, mientras que un 5% ha dibujado 2. El 2% restante ha dibujado entre 3 y 5 especies domésticas

Vegetales domésticos: El 20% de los participantes ha dibujado vegetales domésticos. La mayoría de estos ha dibujado solamente una especie vegetal doméstica, como elote (maíz), coco, naranjo, entre otros. Este porcentaje es similar en las tres comunidades de estudio, siendo Chumpón la comunidad cuyos alumnos han dibujado más domésticos (27% ha dibujado domésticos).

Animales domésticos: Si se estudia la aparición de animales domésticos en los dibujos, como por ejemplo perros, cerdos, caballos, entre otros, se aprecia que un 16% de los participantes ha dibujado 1 animal doméstico, mientras que un 1% ha dibujado 2 especies animales domésticas. Los porcentajes son parecidos en las tres comunidades.

Especies vegetales domésticas	Nº sujetos que la han dibujado	Especies vegetales domésticas	Nº sujetos que la han dibujado
Elote	12	Nances (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	1
Naranjo (<i>Citrus x sinensis</i>)	10	Ciruela (<i>Prunus</i>)	1
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)	10	Nopal (<i>Opuntia</i>)	1
Rosa (<i>Rosa spp.</i>)	5	Guaya (<i>Melicoccus bijugatus</i>)	1
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	2	Limón (<i>Citrus x limon</i>)	1
Chile (<i>Capsicum</i>)	2	Camote (<i>Ipomoea batatas</i>)	1
Pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	2	Sábila (<i>Aloe</i>)	1
Plátano (<i>Musaceae</i>)	2	Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	1
Almendro (<i>Terminalia catappa</i>)	1		

Tabla 8.11. Especies vegetales domésticas dibujadas. Fuente: Elaboración propia.

Especies vegetales domésticas más dibujadas

Especies animales domésticas	Nº sujetos que la han dibujado	Especies animales domésticas	Nº sujetos que la han dibujado
Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>)	14	Burro (<i>Equus africanus asinus</i>)	3
Cerdo (<i>Sus scrofa domestica</i>)	5	Pollo (<i>Gallus gallus</i>)	3
Caballo (<i>Equus ferus caballus</i>)	4	Borrego (<i>Ovis orientalis aries</i>)	2
Gato (<i>Felis silvestris catus</i>)	4	Pavo (<i>Phasianidae</i>)	2

Tabla 8.12. Especies animales domésticas dibujadas. Fuente: Elaboración propia.

Especie animal doméstica más dibujada

4. Especies exóticas

El 49% de los alumnos ha dibujado alguna especie exótica, como por ejemplo jirafas, leones (se amplia la descripción en el siguiente apartado): Un 26,5% ha dibujado 1, el 15% 2, el 5% ha dibujado 3 y el 2,5% restante ha dibujado entre 4 y 18 especies exóticas.

En Felipe Carrillo Puerto un 65% de los participantes ha dibujado exóticos, mientras que en Chumpón este valor se reduce al 29% y en Chunyaxché al 11%.

Las especies exóticas animales dibujadas son:

Jirafa (*Giraffa camelopardalis*)

León (*Panthera leo*)

Elefante (*Elephantidae*)

Tigre y Tigre blanco (*Panthera tigris*)

Búfalo (*Bovinae*)

Cebra (*Equus*)

Pantera (*Panthera*)

Oso (*Ursidae*)

Oso panda (*Ailuropoda melanoleuca*)

Dinosaurio (*Dinosauria*)

Cabe destacar que en los dibujos de Felipe Carrillo Puerto se pueden hallar todas las especies del listado, mientras que en Chumpón solamente seis aparecen en los dibujos (jirafa, león, oso, elefante, tigre y tigre blanco) y en Chunyaxché solamente dos (tigre y león).

Se observa una clara tendencia, especialmente en la cabecera municipal y en Chumpón, de dibujar especies de la sabana africana (león, elefante, jirafa y cebra). Asimismo, se destaca la elevada presencia de osos en los dibujos, rara vez dibujados como un animal feroz y peligroso, sino más bien con un aspecto parecido al de un “peluche”.

Los animales exóticos más frecuentes son el león y el tigre. Debemos tener en cuenta que en la selva maya sí podemos encontrar leoncillos (*Herpailurus yaguarundi*) y tigrillos (*Leopardus wiedii*), por lo que cabe la posibilidad de que los niños y niñas hayan escrito “león” o “tigre” en sus dibujos, cuando en realidad se refieren a un leoncillo o a un tigrillo. No obstante, informantes clave mencionaron que los niños y niñas acostumbran a referirse al leoncillo y tigrillo por este nombre, siendo ocasional la vez que utilizan león o tigre. Además, en algunos casos fue posible identificar a qué especie se referían mediante la observación del aspecto del animal dibujado.



Fotografía 8.1. Leoncillos (*Herpailurus yaguarundi*)

Fuente: Mamíferos de la península del Yucatán

<http://desierto.xtreemhost.com/>

Fotografía 8.2. León (*Panthera leo*)

Fuente: Wikipedia



Fotografía 8.3. Tigrillo (*Leopardus wiedii*)

Fuente: Mamíferos de la península del Yucatán

<http://desierto.xtreemhost.com/>

Fotografía 8.4. Tigre (*Panthera tigris*)

Fuente: Wikipedia

Las especies exóticas vegetales dibujadas son:

Manzano (*Malus domestica*)

Pino (*Pinus*)

El pino solamente ha sido dibujado por alumnos de FCP. El manzano, en cambio, aparece en los dibujos de los alumnos de las tres localidades de estudio, y en elevadas frecuencias.

5. Los elementos de agua

En el 54,5% de los dibujos no aparece ningún elemento de agua, mientras que en un 42,2% se ha dibujado uno. En el 3,3% restante se han dibujado 2 o 3 elementos de agua.

En FCP un 64% de los alumnos no ha dibujado ningún elemento de agua y, cuando dibujan alguno, acostumbran a ser lagunas y ríos. En Chumpón el porcentaje de alumnos que no ha dibujado ningún elemento acuoso se reduce al 51%, mientras que en Chunyaxché representa el 14%. Cabe destacar que en estas dos últimas comunidades el elemento de agua más recurrente es la laguna, mientras que en FCP es el río.

Muy pocos alumnos han dibujado el mar o la playa.

6. Las personas

En el 25,1% de los dibujos aparecen personas dibujadas: concretamente, en un 25,8% de los dibujos de FCP, en un 21,6% de los de Chumpón y en un 28,6% de los de Chunyaxché.

El valor máximo de personas dibujadas por dibujo es de 4 personas.

Respecto al dibujo de personas conocidas por los alumnos, únicamente en 6 de los 211 dibujos se han dibujado personas conocidas (familiares y amigos). Éstas han sido dibujadas por dos alumnos de FCP y cuatro de Chumpón. Curiosamente, en Chunyaxché no aparece ninguna persona conocida en ningún dibujo.

Por otro lado, en un 6,1% de los dibujos, los alumnos se han dibujado a ellos mismos.

En FCP y Chumpón, un 3,8% y 3,9% de los alumnos, respectivamente, se han dibujado a ellos mismos. Mientras que en Chunyaxché este porcentaje aumenta hasta un 21,4%. Este resultado contrasta con el resultado de “*las personas conocidas*”.

Cabe destacar que en ningún dibujo aparecen guardas forestales, ni taladores de monte. En cambio, diez alumnos han dibujado cazadores en sus dibujos: 7 son de la cabecera municipal y 3 son de Chumpón.

Solamente un alumno de Chumpón ha dibujado a una persona trabajando en la milpa y únicamente un alumno de la cabecera municipal y uno de Chumpón han dibujado pescadores en su dibujo. Por el contrario, un alumno de cada comunidad ha dibujado guías.

Si se observa el número de alumnos que ha dibujado a personas paseando, se puede decir que, en total, 22 alumnos han dibujado personas que pasean. Casi en un 10% de los dibujos de FCP, en un 5,9% de los dibujos de Chumpón y en un 21,4% de los dibujos de Chunyaxché aparecen personas que pasean.

Solamente en un dibujo de Chunyaxché aparecen turistas. Como curiosidad, mencionar que el alumno escribió en su dibujo que los turistas eran “gringos”⁴⁷

7. Las viviendas

En un 15,9% de los dibujos de la cabecera municipal aparecen viviendas, así como en un 19,6% de los de Chumpón y en un 7% de los de Chunyaxché.

8. Las infraestructuras

Un 19,4% de los alumnos dibuja infraestructuras, ya sean de movilidad, turísticas o arqueológicas, aunque solamente un 0,95% dibuja de los tres tipos. Los alumnos de Chunyaxché son los que más infraestructuras dibujan ya que un 46,4% de ellos las incluye en su dibujo. En Chumpón y FCP poco más de un 15% de los alumnos las dibuja.

El 12,3% de los alumnos dibuja una infraestructura de movilidad, mientras que un 5,7% de los alumnos dibujan más de una.

Un 39,3% de los alumnos de Chunyaxché añadió infraestructuras de movilidad a su dibujo. En Chumpón lo hizo un 15,7% y en FCP un 14,4%.

Las infraestructuras de movilidad acostumbran a ser carreteras y caminos.

Por otro lado, cinco alumnos de Chunyaxché y uno de Felipe Carrillo Puerto son los únicos que han dibujado infraestructuras arqueológicas, la mayoría de las cuales son pirámides mayas. Y cuatro alumnos de Chunyaxché y dos de Chumpón son los únicos que han dibujado infraestructuras turísticas, la mayoría de ellas torres y “casetas de Sian Ka'an”.

9. Los negocios

Ningún alumno ha dibujado negocios. Lo que sí han dibujado algunos de Chunyaxché y Chumpón son lanchas en la laguna. Puede que las lanchas dibujadas formaran parte de las cooperativas ecoturísticas que se encuentran en Chunyaxché.

⁴⁷ Término usado en México para referirse a los estadounidenses.

10. Grado de antropización

El grado de antropización tiene en cuenta las infraestructuras de movilidad, arqueológicas y turísticas, así como las viviendas.

El índice que mide el grado de antropización oscila del 0% al 100%. El valor máximo encontrado en los dibujos estudiados es del 75%.

Un 70% de los dibujos presentan un grado de antropización del 0%, mientras que un 21% se sitúa en una antropización del 25%, un 8% muestra un grado de antropización del 8% y solamente un 1% de la muestra presenta un grado del 75%.

En Chunyaxché el 54% de los niños no han dibujado un dibujo antropizado (grado de antropización del 0%), mientras que en Chumpón y en FCP este porcentaje aumenta hasta el 71% y 73% respectivamente.

11. Los elementos físicos foráneos.

Los elementos físicos dibujados que no se encuentran en la zona son:

Río

Cascada

Montaña (¡algunas con nieve!)

Volcán

Estos elementos físicos (todos ellos referentes a la litosfera y la hidrosfera) que no se encuentran en la reserva han sido dibujados únicamente por alumnos de la cabecera municipal y, además, en elevada frecuencia.

12. Elementos animales y vegetales no especificados

Los elementos animales y vegetales no especificados acostumbran a ser parecidos en la mayoría de dibujos: árboles y césped (césped incluye también “pasto”, “zacate” y “césped”) son los predominantes, seguidos de aves (aves incluye “pájaros” y “aves”) y peces. En la cabecera municipal dibujan muchas más aves que peces, mientras que en Chunyaxché y Chumpón ocurre lo contrario.

8.4. Preferencias de los alumnos.

PREFERENCIAS PREDOMINANTES

- Mayoritariamente, los alumnos escogieron destacar muchos más elementos que les agradaban que aquellos que les desagradaban.
- Los elementos percibidos positivamente, que seleccionaron porque les agradaban pueden dividirse en tres grandes grupos que aparecen con una frecuencia similar:
 - Elementos físicos: Los principales son el sol, la nube, la laguna y el charco.
 - Elementos vegetales: Los principales son el árbol (especialmente los frutales manzano y naranjo), el césped y las flores.
 - Elementos animales: Los predominantes varían bastante en función del grado educativo. Aún así, los animales predominantes parecen ser la ardilla, el venado, la mariposa, el mono y los pájaros.
- Los elementos percibidos negativamente, que les **desagradaron**, acostumbran a ser elementos animales, especialmente animales peligrosos para el ser humano (predominan las serpientes y culebras y los leones).
Cabe destacar una elevada frecuencia del sol en los desagrados, aunque esta frecuencia es inferior a la del sol en los elementos que agradan.
- Los elementos percibidos positiva y negativamente por parte de los alumnos de menor edad acostumbran a ser a elementos que no se encuentran en la selva maya.

ARGUMENTACIONES PREDOMINANTES

- Las argumentaciones de sus elecciones son, normalmente, muy básicas y no se encuentra una distinción clara entre los razonamientos de las valoraciones de los alumnos de menor edad con los de mayores.
- Muchos niños y niñas argumentan con “namás”, “porque sí” y “porque no” sus elecciones.
- Elementos que agradan:
 - Elementos físicos: Normalmente, hacen referencia a una cualidad del elemento que afecta directamente a los humanos por su valor de uso:
 - *El sol ilumina*
 - *La nube hace sombra y riega las plantas*
 - *En la laguna puedo nadar*

- Elementos vegetales: Principalmente se refieren a cualidades del elemento que afectan directamente a los humanos por su valor de uso:
 - *El árbol da frutos ricos*
 - *El árbol da aire y oxígeno*
 - ✓ En Chunyaxché un alumno escogió árboles medicinales como elementos que agradan por la capacidad que estos tienen de “curar a las personas”.
- Elementos animales: Acostumbran a referirse a las cualidades estéticas o aptitudes de los animales, es decir, les otorgan un valor estético:
 - *El pájaro canta muy bonito y vuela lindo*
 - *La mariposa tiene colores*
 - ✓ Solamente en Chunyaxché se argumentó la preferencia por un animal (peces) por el hecho de ser comestible.
- Elementos que desagradan:
 - Elementos animales: Principalmente hacen referencia a cualidades animales peligrosas para los humanos:
 - *La boa muerde y mata*
 - *La coralillo pica*
 - *El león puede atacar a las personas y es furioso*
 - Sol: Por otro lado, critican al sol por dar calor y lastimarlos.
 - ✓ Ningún alumno de Chunyaxché se quejó del sol, solamente le encontraron cualidades positivas.

Cómo explican los alumnos de FCP y Chunyaxché sus preferencias:

- En Chunyaxché, generalmente, los alumnos seleccionaron menos elementos desagradables que en la cabecera municipal.
- Los niños de Chunyaxché, en comparación con los de FCP, perciben positivamente más elementos relacionados con el agua (Ej. peces, laguna, cenote, lancha...), relacionándolo con actividades que ellos realizan allá (Ej. lavar la ropa, bañarse, pescar).
- Los alumnos de Chunyaxché seleccionaron muchas más viviendas y lanchas como elementos que agradan, así como pirámides y torres que les permiten ver paisaje.

8.5. Relación estadística entre los factores estructurales de la muestra y las variables dependientes.

En este análisis se estudia la relación estadística entre los factores estructurales de la muestra y las variables dependientes para poder comprobar la validez de las hipótesis planteadas al inicio del estudio.

Los resultados del análisis de regresiones se presentan a continuación. Se establecen tres niveles de significancia para cada regresión según el valor P:

Valores de P	$P \leq 0.01$	$0.01 < P \leq 0.05$	$0.05 < P \leq 0.1$	$P \leq 0.1$
Nivel de significancia	***	**	*	No significativa

Tabla 8.13. Valores de P y niveles de significancia. Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de este apartado se usan las siguientes abreviaciones:

F.E.	V.D.	Coef.	D.E.	P.
Factor Estructural	Variable dependiente	Coeficiente	Desviación estándar	Valor P

Tabla 8.14. Abreviaciones de conceptos estadísticos. Fuente: Elaboración propia.

- **1. Cercanía a la reserva.**

- Existe un porcentaje mayor de alumnos de la escuela que conocen la existencia de la RBSK en la comunidad más cercana a la RBSK que en comunidades más lejanas.**

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Cercanía a la reserva		-0.360	0.080	0.000***
Chunyaxché		-0.360	0.080	0.000***
Chumpón		-0.285	0.065	0.000***
Felipe Carrillo Puerto		0.398	0.052	0.000***

Tabla 8.15. Resultados “Título del dibujo y cercanía a la reserva” Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la regresión indican que existe una relación muy significativa ($P < 0.01$) entre el título del dibujo realizado y las comunidades de residencia del alumno, siendo los alumnos de la comunidad más cercana a la reserva (Chunyaxché) los que más han titulado su dibujos como “Sian Ka'an”, seguidos de los alumnos de la comunidad de Chumpón. Los alumnos de la cabecera municipal son los que menos han hecho referencia a la RBSK en el título de su dibujo, en su lugar han usado la palabra “Monte”.

Partiendo del supuesto que los alumnos que titulan su dibujo como “Sian Ka'an” conocen la reserva, se concluye lo siguiente:

La hipótesis 1.a. se cumple puesto que, en proporción, los alumnos de Chunyaxché, la comunidad más cercana, presentan un mayor conocimiento de la existencia de la RBSK que los alumnos de las otras comunidades.

- b. El alumno cuya comunidad es más cercana a la RBSK tiene un nivel de conocimiento acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad, más elevado que el de un alumno cuya comunidad es más lejana a la reserva.

F.E.	V.D.	Especies de la selva maya		
		Coef.	D.E.	P.
Cercanía a la reserva		-0.010	0.012	0.402
Chunyaxché		-0.010	0.012	0.402
Chumpón		0.592	0.313	0.060*
Felipe Carrillo Puerto		-0.018	0.017	0.284

Tabla 8.16. Resultados “Especies de la selva maya y cercanía a la reserva”. Fuente: Elaboración propia.

No existe relación significativa entre el número de especies de la selva maya dibujadas por los alumnos y lo cercana a la RBSK que esté su comunidad de residencia. En consecuencia, dado que el indicador del grado de conocimiento sobre la biodiversidad de la RBSK es el número de especies de la selva maya se debe descartar la validez de la hipótesis 1.b. Sin embargo, existe una relación significativa y positiva entre el número de especies dibujadas y el pertenecer a la comunidad de Chumpón. Un alumno de Chumpón dibujó casi una especie más que un alumno de FCP o Chunyaxché.

Cálculos relacionados:

De forma paralela, se evaluó la asociación entre las especies dibujadas que no se encuentran en la RBSK y la proximidad de la comunidad de residencia del alumno:

F.E.	V.D.	Especies exóticas		
		Coef.	D.E.	P.
Cercanía a la reserva		-0.931	0.324	0.004***
Chunyaxché		-0.931	0.324	0.004***
Chumpón		-0.637	0.258	0.014**
Felipe Carrillo Puerto		0.956	0.222	0.000***

Tabla 8.17. Resultados “Especies exóticas y comunidad de residencia”. Fuente: Elaboración propia.

Existe una relación muy significativa entre el número de especies exóticas dibujadas y la cercanía a la RBSK que presentan las distintas comunidades de residencia de los alumnos ($P<0.01$): Los alumnos de Felipe Carrillo Puerto son los que más especies exóticas dibujan, seguidos de los de Chumpón y, finalmente, Chunyaxché.

- **2. Vinculación con el campo y actividades relacionadas.**
 - a. Los alumnos que viven en una comunidad rural tienen un mayor conocimiento acerca del monte, en términos de biodiversidad, que los que viven en comunidades menos rurales.

No existe una relación significativa entre el carácter rural de la comunidad y el conocimiento que los alumnos tienen de la biodiversidad de selva maya ($\text{Coef.}=0.018$; $P=0.284$). Por este motivo, la validez de la hipótesis 2.a. queda descartada. De todos modos, se observa que los alumnos de comunidades rurales tienden a tener un mayor conocimiento sobre la biodiversidad de la selva maya que los de comunidades urbanas.

Cálculos relacionados:

En este apartado cabe destacar el siguiente resultado:

F.E.	V.D.	Especies exóticas		
		Coef.	D.E.	P.
Comunidad de residencia del alumno Rural – Urbana		-0.956	0.222	0.000***

Tabla 8.18. Resultados “Especies exóticas y carácter rural de la comunidad”. Fuente: Elaboración propia.

Existe una relación muy significativa ($P<0.01$) entre el hecho de dibujar especies exóticas y residir en una comunidad de carácter urbana. Los alumnos de comunidades rurales (Chunyaxché y Chumpón) dibujan menos especies exóticas que los de la comunidad urbana (Felipe Carrillo Puerto).

- b. Los alumnos que viven en una comunidad más rural presentan una perspectiva de la naturaleza que integra también los aspectos sociales.**

F.E.	V.D.	Grado de Antropización del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Comunidad de residencia del alumno Rural – Urbana		5.526	2.359	0.020**

Tabla 8.19. Resultados “Grado de antropización del dibujo y carácter rural de la comunidad”.

Fuente: Elaboración propia.

Existe una relación significativa entre el carácter rural de la comunidad de residencia del alumno y el grado de antropización del dibujo ($P<0.05$): Los dibujos de los alumnos de comunidades rurales tienden a tener un grado de antropización del dibujo más elevado que el de los dibujos de alumnos de comunidades urbanas. Asimismo, podemos afirmar que la hipótesis 2.b. queda validada.

Cálculos relacionados:

Sin embargo, al analizar la relación entre el grado de antropización de los dibujos y las comunidades de residencia de los alumnos se obtienen resultados significativos.

F.E.	V.D.	Grado de Antropización del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Cercanía a la reserva		11.310	3.318	0.001***
Chunyaxché		11.310	3.318	0.001***
Chumpón		-0.040	2.701	0.988
Felipe Carrillo Puerto		-5.526	2.359	0.020**

Tabla 8.20. Resultados “Grado de antropización del dibujo y comunidad de residencia”. Fuente: Elaboración propia.

El grado de antropización del dibujo está positiva y significativamente ($P<0.01$) relacionado con el hecho de ser de Chunyaxché y negativa y significativamente ($P<0.05$) relacionado con ser de FCP. Los alumnos de Chunyaxché presentan en sus dibujos un mayor grado de antropización que los alumnos de FCP, que tienden a plasmar un bajo grado de antropización.

Los resultados indican que no existe una relación significativa entre el carácter rural de la comunidad de residencia del alumno y el número de especies domésticas dibujadas ($Coef.=-0.042$; $P=0.687$).

Tampoco existe una relación significativa entre el carácter rural de la comunidad de residencia del alumno y el número total de personas dibujadas ($Coef.=0.044$; $P=0.636$).

No hay suficientes observaciones para hacer una regresión de la relación entre el hecho de dibujarse a uno mismo o dibujar seres conocidos con el carácter rural de la comunidad de residencia. Aun así, se observa una relación positiva en ambos casos; y parece que los alumnos de comunidades rurales tienden a dibujarse a sí mismos o a seres conocidos con más frecuencia que los alumnos de la comunidad urbana.

Por otro lado, como sucede también con el carácter rural de la comunidad de residencia, no existe una relación significativa entre las comunidades de residencia y las especies domésticas ($Coef.=0.029$; $P=0.680$) o las personas totales dibujadas ($Coef.=-0.055$; $P=0.376$).

No hay suficientes observaciones para hacer regresiones válidas referentes a personas conocidas dibujadas o referentes a dibujarse a uno mismo. Pero se observa que existe una relación positiva entre el hecho de dibujarse a sí mismos y el de residir cerca de la RBSK, siendo los alumnos de la comunidad más cercana los que más se dibujan a ellos mismos y viceversa.

Cálculos relacionados

Los alumnos que viven en comunidades rurales titulan más “Sian Ka'an” su dibujo que los que viven en la comunidad urbana.

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Comunidad de residencia del alumno Rural – Urbana		-0.398	0.052	0.000***

Tabla 8.21. Resultados “Título del dibujo y carácter rural de la comunidad”. Fuente: Elaboración propia.

- c. **El alumno cuyo padre y/o madre trabaje en la RBSK tendrá más conocimiento de la existencia de la RBSK**

Solamente los padres de 7 sujetos trabajan en la RBSK. No se considera una cantidad suficiente para hacer cálculos de regresiones. Aún así, se observa que los sujetos cuyos padres trabajan en la RBSK tienden a conocer más la existencia de la RBSK. Por lo tanto, la hipótesis 2.c. no se puede validar o descartar por insuficiencia de datos.

Nota: No se analiza la relación entre el oficio de la madre en la RBSK y el título del dibujo, ya que no hay ni un caso en que la madre del alumno trabaje en la RBSK.

- d. **El alumno cuyo padre y/o madre trabaje en la RBSK tendrá más conocimiento de la RBSK, en términos de biodiversidad**

Solamente los padres de 7 sujetos trabajan en la RBSK por lo que no se considera una cantidad suficiente para hacer cálculos de regresiones. De todos modos, se observa una relación positiva entre el número de especies de la selva maya dibujadas y el hecho de que el padre del alumno trabaje en la RBSK. La hipótesis 2.d. no se puede validar o descartar por insuficiencia de datos.

- **3. Hijos de ejidatarios.**

- a. **Los alumnos hijos de ejidatarios presentan un nivel más elevado de conocimiento del monte, en términos de biodiversidad, que los que no lo son.**

No existe una relación significativa entre el hecho de tener una figura paterna o materna ejidataria y el nombre de especies de la selva maya dibujadas, aunque la relación es positiva ($\text{Coef.}=0.021$; $P=0.266$) Consecuentemente, la hipótesis 3.a. no puede ser validada y queda descartada.

Cálculos relacionados:

Cabe destacar que sí se ha encontrado una relación muy significativa entre el hecho de tener una figura paterna o materna ejidataria y el título del dibujo ($P<0.01$).

Asimismo, se ha encontrado una relación muy significativa entre el hecho de tener un padre⁴⁸ dedicado a un “oficio ambiental” y el título del dibujo ($P<0.01$) pero no se ha encontrado una relación entre las especies de la selva maya dibujadas y el oficio ambiental del padre ($Coef.=0.223$; $P=0.504$).

Concluyendo, el hecho de tener un padre o madre ejidatario y el hecho de tener un padre dedicado a un “oficio ambiental” son dos factores estructurales que influyen en el título del dibujo ($P<0.01$): Los alumnos cuyos padres o madres son ejidatarios o cuyos padres se dedican a un “oficio ambiental” dibujan más Sian Ka'an y, en consecuencia (según las suposiciones de este estudio), son más conocedores de la existencia de la RBSK.

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Familia ejidataria		-0.280	0.063	0.000***
Padre con oficio ambiental		-0.414	0.065	0.000***

Tabla 8.22. Resultados “Título del dibujo, familia ejidataria y padre con oficio ambiental”.
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, los alumnos hijos de ejidatarios tienden a plasmar un mayor grado de antropización en sus dibujos.

F.E.	V.D.	Grado de antropización del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Familia ejidataria		5.567	2.786	0.047**

Tabla 8.22. Resultados “Grado de antropización del dibujo y familia ejidataria. Fuente: Elaboración propia.

También se espera apreciar diferencias asociadas a distintas características de los centros escolares a los que acuden los alumnos y a los maestros que hayan trabajado con ellos en el curso anterior (curso 2009-2010), así como a otras fuentes de información a las que los alumnos puedan tener acceso.

- **4. Asistencia a actividades de Educación Ambiental formal con temática relacionada con la RBSK.**
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK en el grupo clase que ha realizado más actividades de EA con temática relacionada con la RBSK que en las clases que han realizado menos o ninguna.

Únicamente 8 alumnos asistieron a alguna actividad de Educación Ambiental relacionada con la RBSK durante el curso escolar 2009/10. No hay datos suficientes para hacer una regresión, por lo que no se puede validar ni descartar la hipótesis 4.a. No obstante, se observa una relación positiva entre el hecho de haber realizado una actividad de EA relacionada con la RBSK y el hecho de dibujar Sian Ka'an en vez del monte.

⁴⁸ No hay suficientes observaciones para analizar la relación entre el “oficio ambiental” de la madre del alumno con otras variables dependientes.

- b. Los alumnos que el año pasado (curso 2009-2010) asistieron a más actividades de EA que tuvieran relación con la RBSK tendrán más conocimientos acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad.**

No hay suficientes datos para hacer una regresión, por lo que no se puede validar ni descartar la hipótesis 4.b. No obstante, se observa que los alumnos que han realizado alguna actividad de EA relacionada con la RBSK tienden a dibujar un mayor número de especies de la Selva maya.

Cálculos relacionados:

Se observa una relación negativa entre el número de especies exóticas y el hecho de haber asistido a alguna actividad de EA relacionada con la RBSK.

- **5. Afinidad del maestro por la temática ambiental.**
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK en el grupo clase cuyo maestro presenta una mayor afinidad por la temática ambiental.

No existe una relación significativa ($\text{Coef.}=-0.001; P=0.360$) entre la afinidad del maestro por la temática ambiental y el título que los alumnos otorgan a su dibujo, con lo que se concluye que queda descartada la hipótesis 5.a.

- b. Los alumnos cuyos profesores tengan mayor afinidad por la temática ambiental tendrán más conocimientos ambientales que los que sus profesores lo estén menos, y presentaran un mayor conocimiento acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad.**

En el caso de los maestros de Chunyaxché, no puede hacerse ninguna regresión debido a que no hay suficientes observaciones y las que hay son homogéneas. La regresión en el caso de los maestros de Chumpón muestra una relación no significativa entre la afinidad del maestro y las especies de la selva maya dibujadas por el alumno. En el caso de FCP, sí se observa una relación significativa ($\text{Coef.}=-0.010; P=0.037$) pero esta vez el coeficiente es prácticamente 0, por lo que no parece que una mayor afinidad ambiental del maestro esté positiva ni negativamente relacionado con un mayor conocimiento de sus alumnos acerca de la biodiversidad de la Selva maya. Aún así, cabe tener en cuenta que los valores del índice de afinidad ambiental del maestro en la cabecera municipal son muy homogéneos, por lo que puede que la regresión no sea del todo válida. Por lo tanto, la hipótesis 5.b. no se puede validar ni descartar.

- **6. Afinidad del maestro por la RBSK.**
 - a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK en el grupo clase cuyo maestro presenta una mayor afinidad por la RBSK.

Existe una relación muy significativa ($P<0.01$) entre la afinidad del maestro por la RBSK y el título que los alumnos otorgan a su dibujo. Consecuentemente queda validada la hipótesis 6.a.

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Afinidad del maestro por la RBSK	-0.004	0.001	0.000***	

Tabla 8.23. Resultados “Título del dibujo y afinidad del maestro por la RBSK”. Fuente: Elaboración propia.

- b. Los alumnos cuyos profesores tengan mayor afinidad por la RBSK tendrán más conocimientos ambientales que los que sus profesores lo estén menos, y presentaran un mayor conocimiento acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad.

No se observa relación significativa alguna ($Coef.=0.003$; $P=0.598$) entre el número de especies de la selva maya dibujado por los alumnos y la afinidad de su maestro por la RBSK.

- **7. Visitas a la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.**
 - a. Los alumnos que hayan visitado la RBSK tendrán un nivel más elevado de conocimientos acerca de la RBSK, en términos de biodiversidad, que los que no.

Se ha analizado tanto la relación entre el número de visitas realizadas y las especies de la selva maya dibujadas ($Coef.=0.069$; $P=0.499$) como la relación entre el hecho de haber visitado la RBSK y las especies de la selva maya dibujadas ($Coef.=-0.001$; $P=0.930$). Para ningún caso se ha encontrado una relación significativa. Por lo tanto, se desestima la hipótesis 7.a.

Cálculos relacionados:

Pero por otro lado cabe destacar que sí existe una relación significativa y negativa tanto entre el número de visitas realizadas y las especies exóticas dibujadas ($P<0.05$) como entre el hecho de haber visitado la RBSK y las especies exóticas dibujadas ($P<0.01$). Los alumnos que han visitado la RBSK dibujan menos especies exóticas que los que no la han visitado. Además, el número de especies exóticas disminuye a medida que aumenta el número de visitas a la RBSK realizadas.

F.E.	V.D.	Especies exóticas		
		Coef.	D.E.	P.
Número de visitas a la RBSK	-0.100	0.043	0.020***	
Haber visitado la RBSK	-0.920	0.264	0.001***	

Tabla 8.24. Resultados “Especies exóticas y visitas a la RBSK”. Fuente: Elaboración propia.

b. Los alumnos que hayan visitado la RBSK tenderán a tener un mayor conocimiento sobre la existencia de la RBSK que los que no.

La relación de ambos factores estructurales (nº de visitas y el hecho de haber visitado la RBSK) con el título del dibujo es muy significativa ($P<0.000$): Los alumnos que han visitado la reserva titulan más “Sian Ka'an” su dibujo.

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Número de visitas a la RBSK	-0.081	0.009	0.000***	
Haber visitado la RBSK	-0.623	0.054	0.000***	

Tabla 8.25. Resultados “Título del dibujo y visitas a la RBSK”. Fuente: Elaboración propia.

c. Los alumnos que hayan visitado la RBSK presentan una perspectiva de la naturaleza que integra también los aspectos sociales.

Es interesante también estudiar la relación entre el hecho de haber visitado a la RBSK y el número de visitas realizado y el grado de antropización del dibujo:

F.E.	V.D.	Grado de antropización del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Número de visitas a la RBSK	2.618	0.400	0.000***	
Haber visitado la RBSK	11.054	2.694	0.000***	

Tabla 8.26. Resultados “Grado de antropización y visitas a la RBSK”. Fuente: Elaboración propia.

Existe una relación muy significativa entre el hecho de haber visitado la reserva y el número de visitas con el grado de antropización del dibujo ($P<0.01$): Los alumnos que han visitado la RBSK tienden a reflejar un mayor grado de antropización en sus dibujos. Éste aumenta con el número de visitas realizadas.

Por otro lado, hay características demográficas de los alumnos que pueden influir en las percepciones y conocimientos que éstos tienen de la RBSK.

• 8. Grado educativo.

a. Existe un porcentaje mayor de alumnos que conocen la existencia de la RBSK a medida que el grado educativo de los alumnos es mayor.

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Grado educativo	-0.060	0.017	0.001***	

Tabla 8.27. Resultados “Título del dibujo y grado educativo”. Fuente: Elaboración propia.

Existe una relación muy significativa entre el grado educativo del alumno y el título de su dibujo ($P<0.01$): Los alumnos de grados educativos superiores tienden a dibujar más Sian Ka'an

que los alumnos de grados educativos inferiores, que dibujan más el monte. Por consiguiente, los alumnos de grados superiores tienden a conocer más la existencia de Sian Ka'an, hecho que confirma la hipótesis 8.a.

b. Los alumnos que estén en un mayor grado educativo tienen más conocimientos sobre la biodiversidad en RBSK.

F.E.	V.D.	Especies de la selva maya		
		Coef.	D.E.	P.
Grado educativo	0.146	0.082	0.010***	

Tabla 8.28. Resultados "Especies de la selva maya y grado educativo". Fuente: Elaboración propia.

Existe una relación muy significativa entre las especies de la selva maya dibujadas y el grado educativo del alumno ($P<0.05$): Los alumnos que están en un mayor grado educativo dibujan más especies de la selva maya. Por lo consiguiente, queda validada la hipótesis 8.b.

Cálculos relacionados:

Sin embargo, no existe relación significativa alguna entre el grado del alumno y las especies exóticas dibujadas ($Coef.= -0.058$; $P=0.404$).

Tampoco existe una relación significativa entre el grado educativo y las especies domésticas dibujadas ($Coef.=0.046$; $P=0.134$)

• 9. Sexo.

a. El colectivo de alumnos de sexo femenino tiene un menor conocimiento de la biodiversidad en el monte.

Existe una relación significativa entre el sexo del alumno y las especies de la selva maya dibujadas ($Coef.=0.458$; $P=0.091$). Los alumnos de sexo masculino tienden a presentar un mayor conocimiento de la biodiversidad del monte. Se puede validar la hipótesis 9.a.

F.E.	V.D.	Especies de la selva maya		
		Coef.	D.E.	P.
Sexo	0.029	0.018	0.096*	

Tabla 8.29. Resultados "Especies de la selva maya y sexo del alumno". Fuente: Elaboración propia.

Cálculos relacionados:

De todos modos, se deben destacar los siguientes resultados:

F.E.	V.D.	Especies exóticas		
		Coef.	D.E.	P.
Sexo	-0.377	0.223	0.092*	

Tabla 8.30. Resultados "Especies exóticas y sexo del alumno". Fuente: Elaboración propia.

Los alumnos de sexo femenino tienden a dibujar más especies exóticas que los alumnos de sexo masculino ($P<0.1$). Por lo que se podría suponer que el sexo masculino conoce mejor el monte.

F.E.	V.D.	Especies domésticas		
		Coef.	D.E.	P.
Sexo	-0.230	0.099	0.021**	

Tabla 8.31. Resultados "Especies domésticas y sexo del alumno". Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, existe una relación significativa entre las especies domésticas dibujadas y el sexo del alumno ($P<0.01$): Las niñas dibujan más especies domésticas que los niños.

Por otro lado, no existe una relación significativa entre el sexo y el título del dibujo (Coef.=-0.055; $P=0.336$), por lo que no se puede decir que un sexo conozca más la existencia de la RBSK que el otro.

- **10. Dominio de la lengua maya.**

- Los alumnos que no hablen maya presentaran un nivel más bajo de conocimientos acerca del monte en términos de biodiversidad.**

Existe una relación significativa entre el dominio del maya por parte de los alumnos y el número de especies de la selva maya que estos dibujan ($P<0.1$). En consecuencia, la hipótesis 10.a. puede ser considerada válida.

F.E.	V.D.	Especies de la selva maya		
		Coef.	D.E.	P.
Dominio del maya	0.034	0.017	0.055*	

Tabla 8.32. Resultados "Especies de la selva maya y dominio del maya". Fuente: Elaboración propia.

Cálculos relacionados:

Pero cabe destacar que existe una relación muy significativa entre las especies exóticas dibujadas y el hecho de hablar maya ($P<0.01$): los alumnos que hablan la lengua indígena dibujan menos especies exóticas.

F.E.	V.D.	Especies exóticas		
		Coef.	D.E.	P.
Dominio del maya	-0.665	0.223	0.003***	

Tabla 8.33. Resultados "Especies exóticas y dominio del maya". Fuente: Elaboración propia.

Y por otro lado, existe una relación muy significativa entre el hecho de hablar maya y título que los alumnos otorgan al dibujo ($P<0.01$): Los alumnos que hablan maya tienden más a dibujar la RBSK que los que no hablan la lengua indígena. Con lo que se puede concluir que los alumnos que hablan maya son más conocedores de la existencia de la RBSK que los que no lo hablan.

F.E.	V.D.	Título del dibujo		
		Coef.	D.E.	P.
Dominio del maya		-0.289	0.054	0.000***

Tabla 8.34. Resultados “Título del dibujo y dominio del maya”. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que no existen relaciones significativas ni entre el dominio de la lengua maya y el grado de antropización ($Coef.=1.616$; $P=0.288$) de los dibujos, ni entre el hecho de hablar maya y las especies domésticas dibujadas ($Coef.=-0.077$; $P=0.449$).

- **11. Conocimiento por propia experiencia**

- a. **Los alumnos que hayan aprendido lo dibujado por experiencia presentan un mayor conocimiento sobre la biodiversidad de la Selva maya.**

No existe una relación significativa ($Coef.=0.022$; $P=0.214$) entre el hecho de haber aprendido lo dibujado por experiencia y el número de especies de la Selva maya dibujadas.

Cálculos relacionados:

Pero cabe destacar que sí existe una relación muy significativa entre las especies exóticas dibujadas y el hecho de haber aprendido lo dibujado por experiencia ($P<0.01$): los alumnos que han aprendido lo dibujado por experiencia dibujan menos especies exóticas.

F.E.	V.D.	Especies exóticas		
		Coef.	D.E.	P.
Aprender por experiencia		-0.623	0.220	0.005***

Tabla 8.35. Resultados “Especies exóticas y aprender por experiencia”. Fuente: Elaboración propia.

Tabla resumen de los resultados

Variables dependientes		Título del dibujo	Especies Selva Maya	Especies exóticas	Especies domésticas	Antropización del dibujo
		+ conocen la RBSK	+ conocen biodivers.	+ exóticos	+ domésticos	+ antropización
Factores estructurales						
Cercanía a la reserva	+ cerca	+		-		+
Chunyaxché	Sí	+		-		+
Chumpón	Sí	+	+	-		
Felipe Carrillo Puerto	Sí	-		+		-
Ruralidad de la comunidad	+ rural	+		-		+
Familia ejidataria	Sí	+				+
Oficio parental ambiental	Sí	+				
Visitas a la RBSK (nº)	+ visitas	+		-		+
Haber visitado la RBSK	Sí	+		-		+
Actividad de EA (RBSK)	Sí	+				
Grado educativo	+ grado	+	+			
Sexo	Femenino		-	+	+	
Dominio de la lengua maya	Sí	+	+	-		
Aprender por experiencia	Sí			-		
Afinidad ambiental (maestro)	+ afinidad					
Afinidad por la RBSK (maestro)	+ afinidad	+				

Valores de P	P<=0.01	0.01<P<=0.05	0.05<P<0.1	P<=0.1
Nivel de significancia	***	**	*	No significativa

Tabla 8.36. Tabla resumen de los resultados. Fuente: Elaboración propia.

9. Discusión



Figura 9.1.: Parte del dibujo titulado "monte" hecho por Carlos Arredondo May (6º grado, FCP)

Los resultados del análisis se discuten a continuación a partir de cinco ejes principales:

- ❖ **El número de alumnos de Chunyaxché que conoce la existencia de la RBSK es significativamente mayor que el de Chumpón y Felipe Carrillo Puerto.**

Para el caso de las dos comunidades del ejido Chunyaxché (Chunyaxché y Chumpón), esta diferencia puede deberse a que Chunyaxché se encuentra más cerca de la RBSK que Chumpón, lo cual también provoca que los alumnos tengan más oportunidades de visitarla, y por lo tanto, de saber que existe. Además, cabe añadir que 8 de los 28 alumnos de Chunyaxché asistieron en el curso 2009/10 a alguna actividad de EA relacionada con la RBSK. Éstos alumnos tienden a dibujar Sian Ka'an en vez del monte. Al-Zoabi (2001) explica que la principal forma de aprendizaje del entorno más inmediato está basada en la interacción directa con el mismo, y que es sobre todo a partir de las experiencias cotidianas como se entiende el lugar de residencia. De forma similar, Barraza (2000) opina que cuando se puede experimentar con un concepto se aprende mejor. También Zarger (2002) argumenta que la transmisión cultural de conocimiento ambiental en sociedades tradicionales se da normalmente fuera de la escuela formal, en la reproducción de la vida diaria, y que normalmente se basa en medios informales, experimentales y observacionales de compartir información (Ruddle y Chesterfield 1997, Ohmagari y Berkes 1997; Hewlett y Cavalli-Sforza 1986 en Zarger 2002).

Por otro lado, los maestros de Chunyaxché presentan un grado de afinidad ambiental y, especialmente de afinidad por la RBSK, más elevado que el de los maestros de Chumpón y mucho más que el de los de FCP. La elevada afinidad del maestro por la RBSK es probable que implique una mayor voluntad del maestro de vincular los alumnos con la RBSK, hecho que se vería reflejado en estos resultados.

Para el caso de Chunyaxché y FCP, además del factor de la distancia a la RBSK y el número de visitas a la RBSK por parte de los niños y niñas, hay más variables que pueden provocar la diferencia en el conocimiento de la existencia de la RBSK: por un lado, en FCP hay un dominio de la lengua maya muy inferior al que tienen los alumnos de Chunyaxché y Chumpón. Este hecho puede tener graves consecuencias en lo que al conocimiento local se refiere. Cabe tomar en consideración que muchos ancianos sólo dominan la lengua maya. Si las nuevas

generaciones no dominan más que español, se está levantando una barrera lingüística que afecta negativamente, entre otros, a la transmisión de conocimiento tradicional ecológico. Hunn (2002) argumenta que el conocimiento ecológico tradicional es transmitido, en gran parte, por los abuelos, padres y hermanos, ya sea trabajando con ellos en el campo (ej. En la cosecha, recolectando plantas medicinales, cuidando a los animales...) y también jugando, ya que normalmente los juegos imitan las tareas de los adultos. Por este motivo es importante que los niños puedan entenderse con sus familiares mayores. Por otro lado, Zarger (2002) explica que los alumnos empiezan a adquirir conocimiento ecológico tradicional de pequeños, cuando empiezan a aprender la lengua materna. La situación de aculturación que se vive en la zona maya actualmente puede provocar graves trastornos en la adquisición de conocimiento tradicional ecológico. Existen, además, estudios que muestran la correlación entre diversidad lingüística y biodiversidad (CONANP 2009), por lo que se espera que la pérdida de la lengua maya y su probablemente consecuente pérdida de conocimiento ecológico tradicional pueda favorecer una disminución de la biodiversidad.

Por otro lado, las familias de los alumnos de FCP tienen oficios menos vinculados con el monte y la RBSK y la proporción de padres y madres ejidatarios es menor entre los alumnos de la cabecera municipal. Esta podría ser otra causa de la gran diferencia de conocimiento sobre la existencia de la RBSK entre los de Chunyaxché y Chumpón y los de FCP. Ya se ha mencionado que los familiares trasmiten conocimiento ecológico a través de juegos y trabajo (Hunn 2002; Zarger 2002), por lo que se espera que el hecho que los padres tengan un oficio más vinculado con el medio ambiente repercuta positivamente en el conocimiento ecológico de los alumnos. Además los ejidatarios son los que tienen el poder de gestionar sus recursos y tienen más experiencia que pueden transmitir a sus hijos.

Cabe mencionar que estos resultados contrastan con la percepción que el educador ambiental de la CONANP, tiene sobre el conocimiento de la RBSK en las distintas comunidades. Él opina que los alumnos de la cabecera municipal conocen más la reserva que los de Chumpón ya que, aunque los dos se encuentran alejados de la reserva, los primeros disponen de más recursos y mejores servicios de movilidad.

❖ **No hay diferencias significativas entre el conocimiento de la biodiversidad de la Selva maya entre los alumnos de las tres comunidades.**

Según las hipótesis planteadas en el inicio del estudio, parecería que los alumnos de Chunyaxché y Chumpón deberían tener un conocimiento sobre la biodiversidad de la Selva maya muy superior al de los alumnos de FCP, especialmente los de Chunyaxché, y, en cambio, los resultados muestran solamente leves diferencias.

Usando el número de especies de la Selva maya dibujadas como indicador de conocimiento de la Selva maya, en términos de biodiversidad, no se observan diferencias importantes entre los resultados de las tres comunidades, aún así, en FCP el 19% de los alumnos no fue capaz de dibujar ninguna especie de la Selva maya, mientras que en Chumpón y Chunyaxché los

porcentajes fueron menores. Cómo ya se explicó en capítulos anteriores, el método usado en esta investigación presenta ciertas limitaciones: desde limitaciones en la habilidad de dibujar de los alumnos hasta cuestiones culturales implícitas pasando por limitaciones en el sistema de categorías y plan de análisis. Tal vez, si el diseño del estudio hubiera sido otro, los resultados hubiesen sido distintos.

La única variable que estadísticamente presenta una relación significativa con el número de especies de la Selva maya dibujadas es la afinidad del maestro por la temática ambiental. Ésta es superior en las escuelas de Chunyaxché y Chumpón que en FCP, aunque estas diferencias no se reflejan demasiado en las especies mayas dibujadas.

Por otro lado, hay otras variables estadísticamente no significativas pero que merece la pena discutir. Los 8 alumnos de Chunyaxché que asistieron en el curso 2009/10 a alguna actividad de EA relacionada con la RBSK tienden a dibujar más especies de la Selva maya. El porcentaje de alumnos que ha aprendido lo dibujado por experiencia es mayor en Chunyaxché y Chumpón (un 45% en FCP, 59% en Chumpón y 61% en Chunyaxché). Diversos autores argumentan que gran parte de la transmisión de conocimiento ecológico en sociedades tradicionales se da en la reproducción de las tareas diarias, más que en la escuela. Por este motivo, se esperaría que los alumnos que han dibujado lo aprendido por experiencia plasmen en sus dibujos un mayor conocimiento sobre la biodiversidad de la Selva maya.

Los alumnos de Chunyaxché, seguidos de los de Chumpón, son los que realizan más visitas a la RBSK y se encuentran más cerca de ella. Además, en estas dos comunidades hay un porcentaje mayor de personas que trabajan en la RBSK que en FCP. Éstas seguramente hablan con sus familiares y amigos (entre ellos habría los niños y niñas de la comunidad) acerca de la RBSK y de lo que hay en ella. Así, los niños pueden saber qué animales hay aunque tal vez no los hayan visto con sus propios ojos (hay que tener en cuenta que es difícil ver según qué animal en la RBSK ya que se esconden de la presencia humana).

También las familias de los alumnos están más vinculadas con el medio ambiente en las rurales comunidades de Chunyaxché y Chumpón dónde, además, siguen manteniendo la lengua y cultura maya más intensamente que en la cabecera municipal. Stross (1973, en Hunn 2002) explica que los alumnos que viven en comunidades indígenas dependientes de una agroeconomía de subsistencia adquieren gran cantidad de conocimiento empírico sobre su medio ambiente natural local antes de los 12 años, aunque no se beneficien de una instrucción formal. Dougherty (1979 en Hunn 2002) compara el conocimiento de estos con los adultos de zonas urbanas americanas, afirmando que estos últimos son profundamente ignorantes respecto a su flora y fauna. Por este motivo, esperaríamos que los alumnos de las comunidades más rurales (Chunyaxché y Chumpón), plasmaran en sus dibujos un mayor conocimiento ecológico.

Un factor que no ha podido ser analizado en este primer diagnóstico es la influencia de los medios de comunicación en los conocimientos de los niños. Se plantea que tal vez el hecho de tener acceso a más libros, televisión e Internet puede hacer incrementar el conocimiento de

los niños de FCP sobre la biodiversidad de la Selva maya. Cabe destacar que un 7% de los alumnos participantes en el estudio afirman haber aprendido lo dibujado en la TV.

Un hecho que llama la atención es que los alumnos en general han dibujado muy pocas (7) especies vegetales de la Selva maya, muchas menos que especies vegetales domésticas (17), y que muchas de las especies más representativas de la Selva maya no han sido dibujadas. Puede que se hayan dibujado más especies vegetales domésticas porque éstas ofrecen frutos comestibles y captan más la atención de los niños y niñas. Además, cuando se les pide que dibujen el monte o la RBSK, ellos piensan en especies salvajes. Cabe tener en cuenta que puede ser difícil para ellos diferenciar entre especies vegetales domésticas y salvajes, ya que muchas domésticas se pueden encontrar también en medio de la selva (ej. Elote).

Por otro lado, y contrastando con los resultados sobre especies vegetales, se han dibujado 70 especies animales de la Selva maya, aunque se echan en falta especies muy representativas de la región (ej. Puma, manatí, leoncillo, tigrillo...). Las especies animales de la Selva maya que han predominado en los dibujos son especies habituales de los libros de texto y de los cuentos (ej. Ardilla, mariposa, conejo...), así como animales peligrosos o desagradables (ej. Culebras y serpientes, gusanos...) y tres especies representativas de la región (venado, mono y tortuga). Esto refuerza el argumento de que los medios de comunicación influyen en gran medida en las representaciones de los niños.

El número de especies animales de la Selva Maya dibujadas es muy superior al de especies animales domésticas (8), entre las que destaca el perro. Tal vez sea porque la frontera entre “doméstico” y “salvaje” está más clara para los alumnos en el caso de los animales que en el caso de los vegetales. Así, suponiendo que los alumnos piensan en animales salvajes (también exóticos) cuando oyen las palabras “Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an” o “Monte”, tienden a dibujar especies animales salvajes, de la selva maya y también de otras ecoregiones⁴⁹.

Cabe contrastar estos homogéneos resultados con las grandes diferencias encontradas al estudiar **las especies exóticas dibujadas**.

En este caso, los resultados sí responden a las diferencias detectadas en las variables que pueden afectar al conocimiento ecológico (dominio de la lengua maya, afinidad del maestro por la temática ambiental, aprender por experiencia, vinculación de las familias con el medio ambiente, carácter rural de la comunidad, cercanía a la RBSK y visitas a la RBSK). Claramente, los alumnos de FCP destacan por haber dibujado especies exóticas con más frecuencia que los de Chunyaxché y Chumpón: más que el doble que los de Chumpón y casi seis veces más que los de Chunyaxché.

Puede que en este caso el acceso a Internet, televisión y libros juegue el rol contrario que en el caso anterior (especies de la Selva maya), moviendo ficha, esta vez, a favor de las especies

⁴⁹ Una *Ecoregión* es una gran unidad de tierra o agua que contiene una mezcla geográficamente distintiva de especies, comunidades naturales y condiciones ambientales. Fuente: WWF (2011), en “wwf.panda.org”. http://wwf.panda.org/es/acerca/donde_trabajamos/ecoregiones/. Consultado en Marzo de 2011.

exóticas. Por ejemplo, la mayoría de programas de carácter ambiental que aparecen por la televisión muestran otras regiones del mundo con sus pertinentes especies. Es más frecuente ver un documental ambientado en la sabana africana que en la Selva maya, por ejemplo. Tal vez sea este el motivo de que muchos de los animales exóticos dibujados sean precisamente originarios de la sabana africana.

El fenómeno de dibujar animales y vegetales exóticos (muy común en la cabecera municipal) puede extrapolarse también a elementos físicos: En FCP un elevado número de alumnos ha dibujado ríos, cascadas, montañas y volcanes en sus dibujos. El porcentaje de alumnos que ha residido una parte de su vida en otra región y que, por lo tanto, puede haber visto estos elementos con sus propios ojos, es muy pequeño. Por este motivo, otra vez se sospecha de los medios de comunicación y de los libros de texto como causantes de esta intrusión de exóticos en la percepción que los niños tienen acerca de la Selva maya.

Este estudio no ha investigado los medios de comunicación y los libros de texto y su influencia en el conocimiento ecológico, pero esta “vertiente” se plantea como un posible camino a seguir en el caso que se prosiguiera con esta investigación.

- ❖ Los alumnos de Chunyaxché presentan con más frecuencia una perspectiva de la Naturaleza que integra también aspectos sociales, mientras que en Chumpón y en FCP esta visión es menos frecuente.

Al estudiar el grado de antropización de un dibujo, basándonos en la aparición de infraestructuras y viviendas en el dibujo, se ha observado que los alumnos de Chunyaxché tienden a plasmar antropización en sus dibujos con más frecuencia que los de Chumpón y FCP. Estas diferencias se deben, principalmente, a que los de Chunyaxché han dibujado muchas más infraestructuras turísticas, arqueológicas y de movilidad que los demás (seguramente debido a la cercanía con estas infraestructuras). Si se estudia separadamente la presencia de viviendas en los dibujos, se observa que los resultados se invierten ligeramente: en la cabecera municipal y en Chumpón dibujan más viviendas, tal vez porque viven en comunidades más urbanizadas, así como también algún pescador y cazador (hecho que no ocurre en Chunyaxché), tal vez porque en su comunidad hay más gente que se dedica a ello que en Chunyaxché.

Pero por otro lado, en Chunyaxché los alumnos tienden a dibujarse a sí mismos con mucha frecuencia, hecho que pone de manifiesto la percepción de cercanía de ellos mismos con el monte y con la RBSK. También dibujan más frecuentemente a personas paseando. Esto puede ser debido al carácter turístico que cada vez más toma su comunidad.

Se espera que los alumnos que viven en comunidades rurales presenten una perspectiva de la naturaleza que integre también los aspectos sociales, ya que en su día a día está más relacionado con la naturaleza y para ellos no es algo desvinculado de su vida y de la vida de su comunidad. Vemos que las dos comunidades rurales son las que presentan un mayor grado de antropización en sus dibujos, aunque Chunyaxché está por delante que Chumpón. Tal vez sea

debido a que los alumnos de Chunyaxché han podido visitar la RBSK y comprobar que engloba también aspectos sociales.

❖ **Los alumnos de un mayor grado escolar conocen más la existencia de la RBSK y presentan un mayor conocimiento de la biodiversidad de la Selva maya.**

El estudio toma como hipótesis que los alumnos de mayor grado (y mayor edad) tienen más conocimientos de su entorno, por lo tanto no sorprende demasiado el primer enunciado de la frase anterior. Diversos autores (Lancy 1999, Stross 1969, Zent and Zent, en Zarger 2002) explican que ocurre una importante transición (refiriéndose a conocimiento ecológico) entre las edades de 5 a 7 años, en sociedades tradicionales, ya que es cuando los alumnos están empezando a tener más responsabilidades en el trabajo en el campo. El conocimiento ecológico crece durante la adolescencia temprana hasta que los alumnos toman responsabilidades en el trabajo como un adulto más.

En este estudio se observa que, a mayor grado escolar, mayor tendencia a dibujar la RBSK y más especies de la Selva maya. Pero por otro lado, a mayor grado escolar, no existe ninguna relación positiva ni negativa con la tendencia a dibujar domésticos y exóticos. Esto puede ser debido a que en las escuelas se les explica que existe la RBSK pero no se les explica que es lo que hay, puede que la educación esté poco contextualizada.

❖ **El sexo femenino tiene un menor conocimiento sobre la biodiversidad de la Selva maya.**

Las niñas tienden a dibujar menos especies de la selva maya que los niños, así como más especies exóticas y domésticas. Esto puede ser debido a las tareas que les son encomendadas en sus casas. A partir de cierta edad, los niños y las niñas tienen tareas distintas en los hogares: las niñas acostumbran a encargarse de cuidar a los hermanos pequeños y hacer tareas domésticas. Los niños ayudan a sus padres en la milpa. Tal vez por este motivo, los niños tengan más contacto con el monte y puedan aprender más acerca de las especies que viven en él. Zarger (2002) explica que, en su estudio con comunidades maya Q'eqchi' en Belize, el tipo de conocimiento y habilidades enumeradas por los padres ilustran la gran distinción de tareas entre niños y niñas. Las niñas aprenden a hacer tortillas, lavar la ropa y los platos y cocinar. Los niños aprenden a preparar la milpa y pescar. De todos modos, añade, se espera que tanto niños como niñas sean capaces de buscar y reconocer un seguido de frutos y vegetales cultivados así como un grupo de no cultivados y otros de semi-protégidos. Algunos maestros de las escuelas me explicaron que existe una diferencia de tareas entre niños y niñas y que en las comunidades rurales hay menos equidad.

10. Conclusiones



Fotografía 10.1. Palabras mayas y juegos en la escuela de Chumpón. Autora: Mar Cartró

10.1. Propuestas de mejora

- **Contextualizar el contenido del material educativo:** No es negativo que los alumnos sepan que existen elefantes, osos, jirafas y otras especies que no se encuentran en la Selva maya. Es más, este conocimiento debe potenciarse. Pero también debe contextualizarse para que sepan cuáles especies se encuentran en su entorno y cuáles no. Por otro lado, se ha detectado que conocen pocas especies locales, especialmente vegetales. Sería interesante intentar potenciar el conocimiento ecológico local en las escuelas, usando material educativo con contenido adaptado a la región. La celebración de festivas escolares relacionadas con el medio ambiente puede ser una buena manera de introducir temario ambiental contextualizado a través de actividades lúdicas y de carácter más práctico (ej. celebrar el Día del árbol, el Día de los humedales, etc.)
- **Potenciar el conocimiento ecológico tradicional:** La trasmisión de conocimiento ecológico tradicional debe mantenerse, potenciarse y aprovecharse para valorar el entorno y cuidarlo, a la vez que nos aporta beneficios. Este tipo de conocimiento puede ayudar a encontrar el necesario equilibrio entre las actividades humanas y el cuidado del monte. En este caso en concreto, la cultura maya goza de unos valiosos conocimientos tradicionales ecológicos que han permitido a los habitantes de la zona maya residir en ésta durante siglos. La tendencia actual en las que se encuentra la región muestra un avance hacia la aculturación, poniendo en riesgo la trasmisión de este conocimiento. En las comunidades hay muchas personas que conocen muy bien el entorno natural, incluso mejor que los maestros, entre ellas familiares y amigos de los alumnos, poseen un elevado conocimiento ecológico tradicional. La escuela debería acogerlo y divulgarlo. Por este motivo, se propone que tanto la escuela como los agentes que puedan estar involucrados con la EA trabajen con los poseedores de este conocimiento para facilitar la trasmisión de éste a las nuevas generaciones.

- **Potenciar el dominio de la lengua maya:** En la línea del párrafo anterior, es importante que la escuela y los habitantes de las comunidades de estudio se sientan orgullosos de conocer su lengua natal y no dejen que se pierda. Tal y como se argumentó en la discusión, la pérdida de la lengua maya podría representar el detrimento del conocimiento tradicional y la escuela podría ser un agente muy importante en lucha a favor de estos conocimientos.
- **Apostar por la educación vivencial:** La gran mayoría de los alumnos participantes en el estudio no han visitado la RBSK y muy pocos han realizado salidas por el monte con la escuela, aún residir muy cerca de él. Los resultados de este estudio muestran que los alumnos que han aprendido *in situ* el conocimiento ambiental, mediante la educación vivencial, tienden a conocer mejor la Selva maya, en términos de biodiversidad. Por este motivo, se cree conveniente aumentar el número de salidas escolares al monte y las visitas a espacios de interés natural.
- **Incluir el vector emocional y valores en las actividades de EA:** En cualquier actividad educativa que busque modificar la conducta de los alumnos, se debe añadir contenido emocional y relativo a los valores. En el caso de la EA dirigida a potenciar el respeto y estima hacia el Medio Ambiente, no solamente se tiene que perseguir la trasmisión de conocimiento, sino que a su vez se deberían fortalecer unos valores que reforzaran este cambio de actitud. Esto se puede lograr si se tiene en cuenta el vector emocional en cada actividad: lo que nos emociona, nos marca y, acompañado del conocimiento adquirido, nos induce a una actitud concreta. La educación vivencial facilita la integración de éste vector en las actividades educativas.
- **Sincronizar los agentes de la región involucrados con la EA:** La CONANP, Econciencia, Amigos de Sian Ka'an y, recientemente, U'yo'olché son distintas instituciones y organizaciones no gubernamentales que, entre otras funciones, realizan actividades de EA. Seguramente sería muy positivo que éstas se organizaran entre ellas para poder satisfacer las necesidades de las escuelas de la región. Además, se deberían estrechar vínculos entre estas y la SEQ, la administración que se encarga de otorgar permisos para actividades de EA en las escuelas.
- **Formar a los maestros:** En general, los maestros conocen poco el entorno natural de las comunidades y su afinidad por el medio ambiente y por la RBSK no es elevada. Cambiar estas condiciones repercutiría positivamente en el conocimiento y la actitud de los alumnos hacia la Naturaleza. Para cambiarlas, los maestros podrían formarse con la ayuda de los agentes mencionados en el párrafo anterior o mediante otras personas de la comunidad poseedoras de conocimientos ambientales (organizando talleres, salidas, etc.). Su formación, no debe limitarse a la adquisición de

conocimiento, sino que también debe abarcar un cambio de actitud y percepción respecto a la temática ambiental de la región.

- **Evaluación de los programas de EA que se han llevado a cabo en las comunidades de estudio:** En varias ocasiones, las percepciones que las instituciones y ONG's tienen acerca de la EA y el conocimiento ambiental en las comunidades difiere un poco con los resultados hallados en este estudio. Con frecuencia las instituciones de gobierno y ONG's que trabajan en el tema de la conservación perciben que las acciones de EA que realizan en las escuelas tienen un impacto en términos educativos y de sensibilización ambiental. No obstante, los resultados de este estudio muestran que los alumnos tienen un nivel de conocimiento ambiental más bajo del esperado). Por este motivo, tal vez iría bien evaluar los programas de EA que se han llevado a cabo en estas comunidades con el fin de reorientarlos, reestructurarlos y darles continuidad.
- **Escuela de verano especializada en EA:** En Chumpón, durante el verano, los alumnos que lo desean acuden a la escuela para seguir su formación. Se propone dedicar una semana a realizar talleres especializados en EA y ofrecer a los estudiantes del Instituto Tecnológico de FCP o voluntarios de las diversas ONG's que lleven a cabo este proyecto. Se propone también invitar a padres y abuelos interesados a participar en talleres que pongan valor en conocimiento ecológico tradicional: (plantas medicinales, taller de cocina tradicional, taller de rastreo de animales, etc.)
- **Texto ilustrado sobre Sian Ka'an a partir de los dibujos:** Con la finalidad de potenciar el conocimiento de los alumnos sobre la existencia de la RBSK, se elaborará un material educativo consistente en un texto ilustrado sobre la RBSK, explicando qué es, dónde está situado, su historia y su biodiversidad. Éste recogerá también un seguido de juegos didácticos relacionados con la biodiversidad de la selva maya. Los dibujos de los participantes en este estudio serán una parte importante del material usado para elaborar el libro, por lo que habrá un apartado donde se les presente y se hable del origen de los dibujos. Habrá una breve explicación del estudio llevado a cabo, junto con los resultados obtenidos y propuestas de mejora. El texto ilustrado está especialmente destinado a las escuelas de estudio para que lo usen como material escolar. También se les harán llegar copias a las ONG's y instituciones que han colaborado con este estudio y a otros actores de la comunidad (ej. ejido, biblioteca, alcalde, etc.) para hacerles llegar los resultados de este estudio (aunque también tendrán una copia del proyecto completo). El texto ilustrado puede que sea bilingüe (maya-español). Se ha conseguido ya financiamiento para la impresión del texto ilustrado y se espera que éste sea entregado a las comunidades en Noviembre de 2011.

10.2. Campos de investigación en un futuro

De cara a investigaciones futuras, se considera importante profundizar en el estudio de la manera en que los alumnos adquieren el conocimiento ambiental. Por lo tanto, se propone investigar en los siguientes ámbitos:

- **Libros de texto de las escuelas y otros materiales educativos:** Se deberían analizar los libros de texto y los demás materiales educativos que se usen para enseñar conocimientos ambientales. Así se podrían detectar sus puntos fuertes y débiles. Por otro lado, sería importante conocer qué tipo de actividades (de las propuestas en los materiales) son las que los maestros llevan a cabo con sus alumnos. Seguramente los resultados de este proyecto de fin de carrera podrían discutirse y explicarse mejor si se conociera el contenido y el método detallado de las clases que los maestros imparten a los alumnos. Asimismo, se elaborarían propuestas de mejora todavía más convenientes.
- **Contenido ambiental en los medios de comunicación de la región:** Los medios de comunicación pueden tener una influencia (positiva o negativa) importante en el conocimiento ecológico de los alumnos. Merecería la pena conocerla para poder aprovecharla, en el caso que favoreciera el conocimiento ecológico de los alumnos, o reducirla, en el caso que fuera negativa.
- **Contenido emocional en los materiales educativos:** Para que haya un cambio de actitud y comportamiento en los alumnos, no solamente es necesario que éstos adquieran unos conocimientos que les muestren el porqué es necesario ese cambio, sino que también resulta importante crear una sensibilidad que les despierte la voluntad de hacer el cambio. Eso se consigue incluyendo el factor emocional durante el aprendizaje. Por ejemplo, durante excursiones y salidas es más fácil que los alumnos sientan más emociones al aprender algo, y que estas emociones sean el factor decisivo que haga que los alumnos decidan cambiar su actitud y comportamiento respecto a ese algo (Escalas, com. pers.).
- **Transmisión del conocimiento ecológico tradicional:** Se ha mencionado a lo largo del trabajo que en comunidades rurales es habitual que los niños y niñas adquieran el conocimiento ecológico tradicional mediante el trabajo (con sus familiares) y el juego. Sería interesante contrastar el conocimiento adquirido en los centros escolares con el conocimiento aprendido en el ámbito doméstico, así como estudiar la transmisión de conocimiento ecológico tradicional en comunidades urbanas.

11. Bibliografía

AGEY. Archivo General del Estado de Yucatán, *La Guerra de Castas 1847-1901*, En “archivogeneral.yucatan.gob.mx”

<http://www.archivogeneral.yucatan.gob.mx/Efemerides/Guerracastas/guerracastas.htm>

(Consultado en Febrero de 2011)

AK KUXTAL, (2011) *Mermeladas*, en “kuxtalsiankaan.com”

<http://kuxtalsiankaan.com/actividades.php?tr=4> (Consultado en Febrero de 2011)

AMIGOS DE SIAN KA'AN A.C., (2011) *¿Quiénes somos?*, en “amigosdesiankaan.org”

http://www.amigosdesiankaan.org/?page_id=641 (Consultado en Febrero de 2011)

AYUNTAMIENTO DE FELIPE CARRILLO PUERTO, (Diciembre 2005), *Plan Rector de Producción y Conservación: Microrregión Chun-Yah.*,

BARJAU, L. (1975) *El concepto casta y la guerra en Yucatán* Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

BARRAZA, L. (2004). *Lineamientos de la Educación Ambiental en el siglo XXI*. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. UNAM.

BARRAZA, L., RUIZ-MALLÉN, I. (2007). *Biodiversidad y Conservación de Nuevo San Juan: Una mirada a través de los dibujos de los niños*. México: COINBIO, CONACYT, UNAM y Gobierno del Estado de Michoacán.

BARRAZA, L. (1999). *Children's drawings about the Environment*. Environmental Education Research, Vol. 5, Fascículo 1

Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México

BARRAZA, L. (2000). *Educar para el futuro: En busca de un nuevo enfoque de investigación en Educación ambiental.* P. 253-260 en Memorias Foro Nacional de Educación Ambiental. UAA, SEP y SEMARNAP.

BARRAZA, L.; CASTREJÓN, A.; CUARÓN, A. (2006) ¿Qué saben y qué actitudes manifiestan los niños mexicanos sobre el agua? Un análisis a través de sus dibujos.

BOADA, M., SAURÍ, D. (2002), *El canvi global.* Rubes Editorial. Monografies de Medi Ambient del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

BRAILOVSKY, A. (2006) *La relación entre los Mayas y la Selva,* en “[ecoportal.net](http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Pueblos_Indigenas/La_relacion_entre_los_Maya_s_y_la_Selva)” (12/09/06) http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Pueblos_Indigenas/La_relacion_entre_los_Maya_s_y_la_Selva (Consultado en Febrero de 2011)

CASARES G. CANTÓN, R.; DUCH COLELL, J.; ANTOCHIW KOLPA, M.; ZAVALA VALLADO, S. (1998). *Yucatán en el tiempo.*

COLLINS D.A.; LIUKKONEN, J.R. (2002). *What's in a Name? Plant Lexical Variation among the Q'eqchi' Maya, Alta Verapaz, Guatemala.* In Ethnobiology and Biocultural Diversity. F.S.Wyndham, R.K.Zarger, and J.R. Stepp, Eds. Pp. 604-613. Athens: University of Georgia Press.

CONABIO (2009), *Capital natural de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México

CONANP, (2011) *Proyecto de Participación Comunitaria en la Conservación de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an (COMPACT).* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En “pyucatan.conanp.gob.mx”.

<http://pyucatan.conanp.gob.mx/compact.htm> (Consultado en Febrero de 2011)

CONANP, (2011) *PROCODES.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En “[conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php)”.

<http://www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php> (Consultado en Enero de 2011)

CONANP (2007). *Programas de conservación y Manejo: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka'an y Área de Protección de fauna y flora Uaymil.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

EJIDO DE FELIPE CARRILLO PUERTO, (Diciembre 2005) *Estudio de Ordenamiento Territorial del Ejido de Felipe Carrillo Puerto.*

ESCALAS, T.; RUIZ MALLÉN, I. y ZORRILLA, J. (2009). *El científic dibuixat. Un llibre per pensar, descobrir i dibuixar*. Observatori de la Difusió de la Ciència, UAB. Barcelona.

ESTEBAN, G.; BENAYAS, J.; GUITÉRREZ, J. (2000). *La utilización de indicadores de desarrollo de la educación ambiental como instrumentos para la evaluación de políticas de educación ambiental*. Tópicos de Educación Ambiental 2 (4) 61-72.

GÓMEZ-POMPA, A. Y R. DIRZO. COORDS. (1995). *Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México*. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (Edición digital: CONABIO 2006).

GONZÁLEZ, I. (2010). *Elaboración, análisis y evaluación de una propuesta de Programa de Educación Ambiental para la reserva ejidal Much' Kanan K'áax, de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México*.

GONZÁLEZ GAUDIANO E. (1999). *Otra lectura a la historia de la Educación Ambiental en América Latina*. Tópicos en Educación Ambiental 1(1), 9-26. México.

GONZÁLEZ GAUDIANO E. (2000). *Complejidad en Educación Ambiental*. Tópicos en Educación Ambiental 2(4), 21-32. México.

GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ, L. (2009). *Viaje por la historia de México*. Secretaría de Educación Pública (SEP), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

HUNN, E. (2002). *Evidence for the Precocious Acquisition of Plant Knowledge by Zapotec Children, In Ethnobiology and Biocultural Diversity*. F.S.Wyndham, R.K.Zarger, and J.R. Stepp, Eds. Pp. 604-613. Athens: University of Georgia Press.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN) (2011) *Sobre UICN*, en “www.iucn.org”. <http://www.iucn.org/es/sobre> (Consultado en Febrero de 2011)

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN) (2011), *IUCN Protected Areas Categories System*, en “www.iucn.org”.

http://www.iucn.org/about/work/programmes/pa/pa_products/wcpa_categories
(Consultado en Febrero de 2011)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2005). *Principales resultados por localidad 2005 (ITER)*, en “[inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)”.

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/localidad/iter/defaulit.asp?s=est&c=10395> (Consultado en Enero del 2011)

Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2006). *Cuaderno estadístico municipal 2006: Felipe Carrillo Puerto*, en “[inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=2&upc=702825006466)”.

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=2&upc=702825006466 (Consultado en Enero del 2011)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Felipe Carrillo Puerto*.

<http://www.camposolidaridad.qroo.gob.mx/docs/PRONTUARIO%20INF.%20GEO.%20MPAL.pdf> (Consultado en Enero del 2011)

INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL (INAFED) (2009), *Enciclopedia de los Municipios de México: Felipe Carrillo Puerto*, en “[inafed.gob.mx](http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/qroo/Mpios/23002a.htm)”

<http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/qroo/Mpios/23002a.htm> (Consultado en Enero de 2011)

LUQUE, D.; DOODE, S.; GÓMEZ, E. (2008). *Hacia una Diversidad Biocultural del Golfo de California, México*. 1ra Bienal del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California 20-21 nov. 2008. La Paz, B.C.

MANEJA, R. (2006). *Interpretación de las percepciones socioambientales infantiles y adolescentes. Propuestas de implementación a escala local y regional. La Huacana (Michoacán, México)*

MANEJA, R. (2010). *La percepción del medio ambiente en grupos infantiles y adolescentes: Comparativa entre la Huacana (Michoacán, México) y la cuenca del río Tordera (NE, Cataluña)*. Universitat Autònoma de Barcelona.

MARIN, A.; TORRES DE OUVEIRA, H.; COM, V. (2003) *Percepción ambiental, imaginario y prácticas educativas*. Tópicos en Educación Ambiental 5 (13), 73-80.

MÉNDEZ, E. (en preparación). *Relación entre participación en la conservación comunitaria y las percepciones locales de los beneficios de la conservación*. Estudios de caso en el sureste mexicano. Universitat Autònoma de Barcelona.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA), (2011) <http://www.maweb.org/es/index.aspx> (Consultada el mes de Febrero de 2011)

MORELOS, J.J.; AMIGOS DE SIAN KA'AN A.C. (1995), *La Gran Selva Maya*. Serie “Sian Ka'an: Introducción a los ecosistemas de la Península del Yucatán”.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO) (2011), *Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO-Glosario*, en “fao.org” <http://www.fao.org/docrep/V6530S/v6530s0e.htm#glosario> (Consultado el mes de Febrero de 2011)

PORTE, L. y SILVA, M. (2003). *La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Universidad Nacional de la Patagonia Austral

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) (2011) *El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Acerca del PNUD: El PNUD en breve*, en “undp.org” <http://www.undp.org/spanish/about/basics.shtml> (Consultada el mes de Febrero de 2011)

PNUD (2011), *Compact*, en “undp.org.mx”
http://www.undp.org.mx/spip.php?page=proyecto&id_article=1291 (Consultada el mes de Febrero de 2011)

PROGRAMA DE PEQUEÑAS DONACIONES (PPD) (2011), *Proyectos*, en “ppd.org.mx” http://ppd.org.mx/index.php?option=com_wrapper&Itemid=37 (Consultada el mes de Febrero de 2011)

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (RAE) (2011), *Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición*, en “buscon.rae.es” <http://buscon.rae.es/drae>.

REFORESTAMOS MÉXICO, A.C., (2011), *Quiénes somos*, en “reforestamosmexico.org” <http://www.reforestamosmexico.org> (Consultada el mes de Febrero de 2011)

REYES-GARCÍA, V.; KIGHTLEY, E.; RUIZ-MALLÉN, I.; FUENTES-PELÁEZ, N.; DEMPS, K.; HUANCA, T.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, M.R. (2010) *Schooling and local environmental knowledge: Do they complement or substitute each other?* International Journal of Educational Development - número/volum 30 - Pàgines 305-313 - DOI 10.1016/j.ijedudev.2009.11.007

RUIZ-MALLÉN, I. (2009). *Educación Ambiental y Participación: Un programa educativo planificado por y para los jóvenes de una comunidad indígena y forestal mexicana*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

RUIZ-MALLÉN, I. L. BARRAZA, B. BODENHORN AND V. REYES-GARCÍA (2009) *School and local environmental knowledge, what are the links? A case study among indigenous adolescents in Oaxaca, Mexico*. International Journal of Geographical and Environmental Education.

Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México

RUIZ-MALLÉN, I.; BARRAZA, L.; BODENHORN, B. CEJA-ADAME, M.; REYES-GARCÍA, V. (2009). *Contextualising Learning through the Participatory Construction of an Environmental Education Programme*. International Journal of Science Education.

RUÍZ-MALLÉN, I.; PORTER-BOLLAND, L.; BOADA, M.; CHABLE, E.; FERNÁNDEZ-TARRIO, R.; FUENTES, K.; MEDINACELI, A.; MÉNDEZ, E.; SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, M.C.; CAMACHO-BENAVIDES, C.I. EQUIPO CONSERVCOM, REYES-GARCÍA, V. (2011) *Experiencias de Pagos por Servicios Ambientales: Estudio comparativo en el sureste mexicano*. Spanish Journal of Rural Development: 55-66, 2011.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (SEP). (2009). *Plan de Estudios 2009. Educación Básica. Primaria*, en "siracfc.sep.gob.mx"

<http://www.siracfc.sep.gob.mx/docs/Catalogo2009/PlanPrimaria.pdf> (Consultada el mes de Enero de 2011)

SCOTT, W.; OULTON, C. (1999). Educación ambiental: un debate desde múltiples perspectivas. Tópicos en Educación Ambiental 1 (2), 37-43.

TERÁN S. Y RASMUSSEN C. (1994). *La milpa de los mayas*. Talleres gráficos del sudeste S.A de C.V. Mérida Yucatán. Parte 1, capítulo 2. En "crupy-uach.org.mx" <http://www.crupy-uach.org.mx/biblioteca/124> (Consultada el mes de Febrero de 2011)

TOLEDO, V.; BARRERA-BASSOLS, N. (2008), *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial: Perspectivas agroecológicas.

U'YO'OLCHÉ A.C., (2011) *Equipo* en "uyoolche.org" <http://www.uyoolche.org/Equipo.php> (Consultada el mes de Febrero de 2011)

WIQUIPEDIA: LA ENCICLOPEDIA LIBRE (2011) *Felipe Carrillo Puerto (municipio)*, en "es.wikipedia.org". [http://es.wikipedia.org/wiki/Felipe_Carrillo_Puerto_\(municipio\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Felipe_Carrillo_Puerto_(municipio)) (Consultado en Enero de 2011)

WIQUIPEDIA: LA ENCICLOPEDIA LIBRE (2011) *Felipe Carrillo Puerto (Quintana Roo)*, en "es.wikipedia.org". [http://es.wikipedia.org/wiki/Felipe_Carrillo_Puerto_\(Quintana_Roo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Felipe_Carrillo_Puerto_(Quintana_Roo)) (Consultado en Enero de 2011)

WIQUIPEDIA: LA ENCICLOPEDIA LIBRE (2011) *Quintana Roo*, en "es.wikipedia.org". http://es.wikipedia.org/wiki/Quintana_Roo (Consultado en Enero de 2011)

WIQUIPEDIA: LA ENCICLOPEDIA LIBRE (2011) *Cultura maya*, en "es.wikipedia.org". http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_maya (Consultado en Enero de 2011)

WORLD WILDLIFE FUND (WWF) (2011) *Las eco-regiones definidas*, en “wwf.panda.org”.
http://wwf.panda.org/es/acerca/donde_trabajamos/ecoregiones/
(Consultado en Enero de 2011)

ZARGER, R.K. (2002). *Acquisition and Transmission of Subsistence Knowledge by Q'eqchi' Maya in Belize*. In Ethnobiology and Biocultural Diversity. F.S.Wyndham, R.K.Zarger, and J.R. Stepp, Eds. Pp. 604-613. Athens: University of Georgia Press.

Entrevistas

Entrevista a Juan Bautista, Educador Ambiental de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en Felipe Carrillo Puerto: (03-07-2010)

Entrevista a Basilio Velázquez Chi, Educador y trabajador de Amigos de Sian Ka'an, A.C. en el área de “Desarrollo comunitario sustentable”. (14-09-2010)

Entrevista a Arturo Bayona, único integrante de Econciencia, A.C. (Verano 2010)

Entrevista a Sebastián Proust, experto en procesos sociales y económicos, coordinador de la Línea “Cambio Climático” de U’yo’olché, A.C. (Verano 2010)

Entrevista a Teresa Escalas, profesora del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). (Primavera 2011).

Entrevistas a los siguientes maestros:

~Escuela José Vasconcelos~ Felipe Carrillo Puerto

Lauro Melecio Alcocer → Director

María Crisanta Kantul Kumul → 1ºB

Doris Rosana Villalobos Calderón → 1ºA

Keily Mari Chan Castillo → 2ºA

Rosa María Briceño Valencia → 2ºB

Claudia Larisa Uc Mayo → 3ºA

Francisco Javier Esquivel Novelo → 4ºA

Manuel Marroquín → 4ºB

José Alfredo Hau García → 5ºA

Sergio Isidoro Duran Poot → 5ºB

Samuel Ku Uicab → 6ºA

Luisa Arely Puc Hau → 6ºB

~Escuela Jacinto Pat~ Chumpón

Rodrigo Salazar Sabido → Director

María Nicanora Castillo Chi → 1º

Dolores Capdelaria Uc Chi → 2º

Aurelia Euan Koyoc → 4º

Demetrio Chan-Beh → 5º

Francisco Cahuich May → 6º

~Escuela Lázaro Cardenas~ Chunyaxché

Wilberto Bé → Director, 4º, 5º y 6º

Martín Alonso Ek Can → 1º, 2º y 3º

12. Acrónimos

A.C.: Asociación Civil

ACC: Áreas de Conservación Comunitaria

ACCI: Áreas de Conservación Comunitaria e Indígena

a.C: Antes de Cristo

CIQRO: Centro de Investigaciones de Quintana Roo

Coef: Coeficiente

COMPACT: Community Management of Protection Areas for Conservation

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONALEP: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

CONSERVCOM: Conservación Comunitaria

d.C: Después de Cristo

EA: Educación Ambiental

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

FCP: Felipe Carrillo Puerto

Ha: Hectárea

INAH: Instituto Nacional de Antropología e Historia

INE: Instituto Nacional de Ecología

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

IUCN: International Union for Conservation of Nature

MA: Millennium Ecosystem Assessment

MFS: Manejo forestal sustentable

ONG: Organización no gubernamental

P: Valor P.

PNUD: Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo

PROCODES: Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible

PSA: Pago por Servicios Ambientales

RBSK: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an

RTQ: Roza-Tumba-Quema

Acrónimos

Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SEQ: Secretaría de Educación de Quintana Roo

SEP: Secretaría de Educación Pública

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SRA: Secretaría de Reforma Agraria

TRAC: Telefonía Rural por Acceso Celular

UAB: Universitat Autònoma de Barcelona

UMA: Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

WCPA: World Commission on Protected Areas

WWF: World Wildlife Fund

13. Presupuesto

CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	IMPORTE TOTAL
Viajes y dietas		1400€
Viaje Barcelona-Cancún	2 vuelos	1000€
Alojamiento en las comunidades	90 días	200€
Dietas	90 días	200€
Costos del trabajo de campo		1381€
Desplazamientos internos		30€
<i>Material</i>		51€
Fotocopias	500 copias	25€
Lápices de colores	20 paquetes	10€
Sacapuntas	10 unidades	4€
Gomas	15 unidades	5€
Balones	2 unidades	7€
<i>Recursos humanos</i>		1300€
Traductor	4 horas	10€
Equipo Conservcom	200 horas (a 6€/hora)	1200€
Voluntarios	15 horas (a 6€/hora)	90€
Costos del análisis de datos y redacción		2960€
<i>Recursos humanos</i>		2960€
Revisión bibliográfica y planteamiento inicial	80 horas (a 6€/hora)	480€
Vaciado y tratamiento de datos	180 horas (a 8€/hora)	1440€
Redacción final del proyecto	130 horas (a 8€/hora)	1040€
COSTE TOTAL		5741€

*Las horas trabajadas en México se contabilizan a un precio menor que las trabajadas en España ya que el salario de un profesional en el país americano es menor que en el estado español.

14. Programación

Fases del proyecto	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Revisión bibliográfica												
Planteamiento inicial												
Objetivos e hipótesis												
Justificación												
Metodología y plan de análisis												
Trabajo de Campo												
Vaciado y tratamiento de datos												
Máscara de captura de Access												
Vaciado de los cuestionarios a alumnos												
Vaciado de dibujos												
Vaciado de encuestas a maestros												
Vaciado de las entrevistas a maestros y externos												
Análisis estadístico de los datos												
Redacción final del proyecto												
Antecedentes												
Marco teórico												
Marco socioeconómico, ambiental y cultural												
Resultados												
Discusión												
Conclusiones												
Propuestas de Mejora												
Entrega del proyecto												