

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA Y POSGRADO

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA



TESIS:

**LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA
SUR**

A LA LUZ DEL CAMBIO CLIMÁTICO

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS SOCIALES

PRESENTA:

DIRK HANS KRAKAUR FLORANES

DIRECTORA:

DRA. ANTONINA IVANOVA BONCHEVA

La Paz, Baja California Sur, enero de 2019

Dedicatoria:

A la memoria de mi padre, Howard Ben Krakaur, ahora una presencia permanente en mis pensamientos, y a mis hijos, Howard Ben Krakaur Jr., y Abraham Eli Krakaur, y a la responsabilidad de ser, mediante el ejemplo, un puente entre ellos,

A mi madre, Carmen Floranes, que tuvo la atinada idea de que me pusiera a estudiar, a pesar de la edad.

A la Dra. Antonina Ivanova, por constituirse en una investigadora modelo que inspira con su ejemplo el desarrollo de jóvenes y no tan jóvenes científicos. La gratitud que siento por su guía y sus consejos no se puede expresar con palabras.

Agradecimientos.

Existen dos instituciones sin las cuales la realización de esta tesis hubiera sido imposible; el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que me apoyó económicamente durante la realización de esta tesis, y la Universidad Autónoma de Baja California Sur, que fijó un marco normativo y brindó el apoyo administrativo, la asesoría académica y la instrucción docente necesarios para llevarla a cabo. A ambas les estoy profundamente agradecido.

A mi comité asesor: la Dra. Antonina Ivanova, el Dr. Héctor Reyes y la Dra. Melba Falck, por el tiempo que le dedicaron a la lectura esta tesis, y sus amables consejos sobre la manera de fortalecerla en todos los ámbitos que conciernen a una investigación de calidad, muchas gracias.

A la Dra. Lorella Castorena Davis, en su momento presidenta del Comité de Admisión al posgrado, por su imparcialidad al aceptarme en la maestría, a pesar de nuestra diferencia de opiniones con respecto a los cursos que debe llevar una investigación científica, y al Dr. Manuel Ángeles Villa, por brindarme un necesario tiempo de reflexión antes de continuar mis estudios, en ambos casos sus decisiones me abrieron puertas que jamás me hubiera imaginado.

Al Núcleo Académico Básico del posgrado de Ciencias Sociales: Desarrollo Sustentable y Globalización, en su conjunto, y de manera particular al Dr. José Antonio Martínez de la Torre, cuya trayectoria constituye un ejemplo a seguir en la docencia y la investigación científica, a la Dra. Micheline Cariño que sin saberlo me inspiró para estudiar historia y al Dr. Luis Torres Rojo, que me enseñó que las clases que valen la pena son aquellas que no se entienden al principio, y que lo hacen a uno a leer toda la noche a Niklas Luhmann, Michel de Certeau y Giacomo Marramao solo para sentirse a la altura.

Finalmente, pero no en último lugar, el autor desea agradecer profundamente el apoyo y tiempo de los doctores Mario Monteforte Sánchez y Miguel Ángel Ojeda Ruiz Peña, quienes me ilustraron lo correcto de ciertas suposiciones y lo errado de otras.

INDICE:

Índice de tablas	7
Índice de ilustraciones.....	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Interrogantes, objetivos e hipótesis de la Investigación	19
1.3 Justificación de la investigación	21
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.....	23
2.1 Tipo y diseño de la investigación	23
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	25
2.3 Operacionalización de variables	27
2.4 Caracterización y contexto geográfico del área de estudio.....	36
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	39
3.1 El Cambio Climático.....	44
3.1.1 Los Impactos del Cambio Climático.	46
3.1.2 Análisis de exposición ante el cambio climático	51
3.1.3 Análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático.....	53
3.1.4 Análisis de sensibilidad ante el cambio climático	53
3.1.5 Análisis de la capacidad de adaptación	53
3.1.6 Políticas públicas en acción climática a nivel nacional, estatal y municipal.	55
3.2 La Seguridad Alimentaria.....	60
3.2.1 Antecedentes de la Seguridad Alimentaria.	61
3.2.2 Dimensiones de la seguridad alimentaria.....	62
3.2.2.1 Disponibilidad de alimentos.	62
3.2.2.2 Acceso de alimentos.....	63
3.2.2.3 Estabilidad de alimentos.	63
3.2.2.4 Uso o utilización biológica.	64

3.2.3 Sistema Alimentario	64
3.2.4 Elementos de la Seguridad alimentaria:	65
3.2.4.1 Suficiencia: Aseguración de suministros alimenticios necesarios... 65	
3.2.4.2 Estabilidad: Equidad en los sistemas de suministros.	66
3.2.4.3 Acceso: Suministros de alimentos a los consumidores.	67
3.2.5 La seguridad Alimentaria en la Globalización.	69
3.2.5.1 Cumbre Mundial de la Alimentación Roma 1996.....	73
3.2.5.2 Cumbre Mundial de la Alimentación (2001).	75
3.2.5.3 Cumbre Mundial de la Alimentación (2009).	77
3.2.6 La seguridad alimentaria en Latinoamérica y el Caribe.....	78
3.2.7 La seguridad alimentaria en México.	81
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	83
4.1 Análisis de los principales Impactos del CC en la región de La Paz.	83
4.1.1 Clima	83
4.1.1.1 Afectaciones por irregularidad e intensidad de las lluvias.	86
4.1.1.2 Inundaciones y peligro potencial de la subida del nivel del mar	89
4.1.2 Afectaciones en el sector Pesca	92
4.1.3 Afectaciones en la Agricultura	99
4.1.3.1 El chile jalapeño.....	102
4.1.3.2 La Sandía:	102
4.1.3.3 Chile Morrón	103
4.1.3.4 El tomate saladette.	105
4.2 Las medidas adaptativas más adecuadas para los sectores pesquero y agrícola en BCS.....	112
4.2.1 En el consumo:	113
4.2.2 En la agricultura	114
4.2.3 En la pesca:	116
4.2.4 Agua	125
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS.....	133
ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	146

ANEXO 2: Acrónimos y Siglas	152
--	------------

Índice de tablas

Tabla 1 Guion de Entrevista	26
Tabla 2 Operacionalización de Variables	27
Tabla 3 Principales criterios a considerar según la ENCC	33
Tabla 4 Ejes Estratégicos y líneas de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	42
Tabla 5 Impuestos al carbono	55
Tabla 6 Estación climatológica “La Paz” 1961-2002	84
Tabla 7 Acuíferos y su disponibilidad en el municipio de La Paz	111
Tabla 8 Volumen y valor de producción pesquera, por especie en el municipio de La Paz, 2014 - 2018	117
Tabla 9 Subdesarrollo Pesquero en La Paz, BCS.....	122

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Ejemplo de definición de un criterio:	35
Ilustración 2 Posición político-geográfica del municipio de La Paz	37
Ilustración 3 Inseguridad alimentaria en el mundo	72
Ilustración 4 Zonas con problemas de seguridad alimentaria	80
Ilustración 5 Precipitación promedio esperada en el futuro medio 2045-2069	85
Ilustración 6 Mapa de zonas vulnerables a ciclones (2012)	87
Ilustración 7 Ciudad de La Paz y zonas colindantes. Modelo de inundación con un escenario de elevación del mar en 2 metros	92
Ilustración 8 Poder Adquisitivo del Salario mínimo 1998-2016 en La Paz, BCS, en Kg de Chile Jalapeño	102
Ilustración 9 Poder Adquisitivo del Salario mínimo 2001-2016 en La Paz, en Kg de Sandía	103
Ilustración 10 Poder Adquisitivo del Salario mínimo 1998-2016 en La Paz, BCS, en Kg de Chile Morrón	104
Ilustración 11 Poder Adquisitivo del Salario mínimo 1998-2016 en La Paz, en Kg de Tomate Saladette	106
Ilustración 12 Distribución de vulnerabilidad humana en La Paz, como resultado de la sequía y aridez	109
Ilustración 13 Autorriego con botella.	114
Ilustración 14 Valor de la producción pesquera por especie en el municipio de La Paz, 2016	116

RESUMEN

Ya es amplio y conocido el debate sobre la contradicción entre el Cambio Climático (CC) y la sustentabilidad de la producción y consumo humano, esta se evidencia en lo relativo a la Seguridad Alimentaria (SA), reconociéndose la degradación de suelos, agua, océanos, bosques y biodiversidad, y la presión cada vez mayor que el CC genera sobre los recursos, ni la región de Baja California Sur ni la ciudad de La Paz, en México, área definida como caso de estudio de esta investigación, escapan a esta realidad, al punto que El Plan De Acción Ante El Cambio Climático Para La Paz Y Sus Zonas Colindantes (2017) registró la extrema vulnerabilidad de la ciudad de La Paz por su ubicación geográfica y condiciones y afectaciones reales y potenciales del CC. Por tal motivo, se definió como propósito de esta investigación el proponer las medidas de adaptación que puede llevar a cabo el estado de Baja California Sur para elevar su SA frente al CC. Para el cumplimiento de los objetivos del estudio, se diseñó una investigación de tipo mixta, cualicuantitativa, no experimental, de tipo transeccional descriptiva. De acuerdo a este esquema metodológico, el trabajo de campo se inició el 24 de febrero del 2017, en El Foro de consulta ciudadana, donde se indagó sobre la opinión de la ciudadanía y se priorizaron las medidas adaptativas para enfrentar el CC, mediante la metodología de análisis multicriterio diseñado por la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ). Los resultados del proceso de priorización se registraron y se incorporaron en este trabajo, así mismo, se recopiló la información concerniente a las medidas que tienen relación para la SA del Municipio La Paz (MLP). Los resultados demuestran la vulnerabilidad del

sector pesquero y agrícola del MLP, así como la urgencia de orientar recursos para llevar a cabo las acciones climáticas recomendadas en el Plan de Acción ante el Cambio Climático Municipal (PACMUN) La Paz, dado que, como establece el paradigma sustentable, se deben respetar los recursos naturales, la cultura y la tradición. Igualmente, la evidencia sugiere que se requiere aplicar un sistema de políticas públicas y se enfatice en las dimensiones social y político/institucional en MLP de manera sostenible y eficaz. En síntesis, se consideran obtenidos resultados relativos a los objetivos planteados y se comprueban ambas hipótesis de la investigación. Al final de la investigación, la información recabada señala las siguientes medidas que necesitan ser priorizadas: diversificación de especies de captura, apoyo para adaptar las artes de pesca, y cambio estratégico hacia cultivos que tengan menores requerimientos hídricos y sean más tolerantes a periodos de sequía.

Palabras claves: Cambio Climático, Seguridad Alimentaria, Adaptación, Agricultura y Pesca.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La Seguridad Alimentaria (SA) es un desafío mundial, como expresan las Naciones Unidas, todos deben poder "...disponer de alimentos sanos, suficientes y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación adecuada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre." (ONU, 2012, p. 23).

A partir de esta visión, los desafíos que implica y las alternativas que propone, el autor de esta investigación aborda el reto de estudiar la Seguridad Alimentaria (SA) de La Paz, BCS, en el contexto del Cambio Climático (CC), siendo que urge una planificación que integre los diferentes niveles de gobierno además de la sociedad civil en función de estrategias exitosas de adaptación (Ivanova y Bermúdez, 2013).

Históricamente, autores como Gunter Pauli (2010) reconocen que los conceptos de la ecología profunda, la permacultura y la sustentabilidad aportaron elementos para que el actual pensamiento ambientalista cuestione el modo de vida y producción actual, sobre el cual documentos de tanta relevancia como "Back to Our Common Future" (ONU, 2012) exponen:

Los impactos de la empresa humana en el medio ambiente han ido en aumento. Muchos recursos de los que depende la humanidad para la supervivencia son testigos de tendencias que, de continuar, llevarían al agotamiento o al colapso. Se estima que el 80 por ciento de las poblaciones de peces se utilizan a su capacidad o más allá, y la cifra ha estado aumentando desde al menos cuatro décadas. (ONU, 2012, p. 1).

Esta situación, se caracteriza por tener expresiones tanto locales como globales, siendo el cambio climático una de ellas, y con la que se contextualiza la presente investigación. Al respecto, los países cada día dedican más recursos a la adaptación al clima, ya que los cambios han sido rápidos en los últimos catorce años, se ha tenido que lidiar con mayor frecuencia con las sequías e inundaciones, aumentos de la temperatura, del nivel del mar y un mayor número de tormentas (Marczak y Engelke, 2016).

Regresando a Rio + 20, al tratar el tema de la SA, las Naciones Unidas reafirman:

...la necesidad de promover, aumentar y apoyar una agricultura más sostenible, comprendidos los cultivos, el ganado, la silvicultura, la pesca y la acuicultura, que mejore la seguridad alimentaria, erradique el hambre y sea económicamente viable y que a la vez conserve las tierras, el agua, los recursos genéticos vegetales y animales, la diversidad biológica y los ecosistemas y aumente la resiliencia al cambio climático y a los desastres naturales. Reconocemos también la necesidad de mantener los procesos ecológicos naturales que sustentan los sistemas de producción de alimentos. (Naciones Unidas, 2012, p. 23)

Aclarando que el término, siendo relativo a la interrelación de los diversos factores intervinientes alrededor de la alimentación y sus procesos asociados, requiere “decisivamente” de ecosistemas saludables y procesos sostenibles en todas sus dimensiones.

Cómo ya se mencionó, uno de esos factores intervinientes, es el cambio climático, con el objeto de enfrentar esta situación, en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) trece: Acción por el Clima, las Naciones Unidas enfatizan sobre el

desarrollo y la aplicación de alternativas viables de actividades económicas más sostenibles y respetuosas del ambiente (CEPAL, 2016).

El conflicto que plantea el CC y la sustentabilidad de la producción y consumo humano, también se evidencia en lo relativo a la SA, en consecuencia, reconociendo la degradación de suelos, agua, océanos, bosques y biodiversidad, y la presión cada vez mayor que el CC genera sobre los recursos, las Naciones Unidas en el ODS dos se proponen “...Poner fin al hambre, lograr la SA y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.” (CEPAL, 2016, p. 11).

América Latina, a pesar de sus riquezas naturales no escapa de ese contexto, y tampoco lo hace la región de Baja California Sur, ni la ciudad de La Paz, en México, área definida como caso de estudio de la investigación, en este sentido, el Plan de Acción para el Cambio Climático para el Municipio de La Paz y sus zonas colindantes (PACMUN) La Paz, documento guía de esta investigación, menciona “... la extrema vulnerabilidad de la ciudad de La Paz derivada de su ubicación geográfica y condiciones específicas, con principales impactos reales y potenciales del CC.” (Ivanova y Bermúdez, 2013, p. ix).

Dicha vulnerabilidad es la que originalmente motivó este estudio, y es considerada por el autor como una condición que debe ser el objeto de investigación permanente. La participación en diferentes ejercicios académicos generó una serie de consideraciones que originaron esta tesis, la cual se planteó estudiar las medidas de adaptación necesarias para que el municipio de La Paz (MLP) pudiera elevar su SA frente al CC.

Para alcanzar dicho propósito, se efectuó una investigación cualicuantitativa, no experimental de carácter transeccional descriptivo, haciendo uso del análisis documental tomando como referencias investigaciones previas, y utilizando la “Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático de SEMARNAT y GIZ” (Zorrilla y Kuhlmann, 2015), para llevar a cabo la priorización de medidas a través de un análisis multicriterio mediante un foro de consulta ciudadana. Esta tesis se organiza en los siguientes capítulos:

- I. Capítulo. Marco Teórico. En que se desarrolla el estado del arte, en esta sección se examina la literatura referencial de la investigación y los antecedentes e investigaciones más relevantes obtenidos en la revisión documental.
- II. Capítulo. Marco Metodológico. Donde se explica el abordaje metodológico de la investigación, y se incluyen la operacionalización de variables, técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y análisis de datos.
- III. Capítulo. Resultados. En el cual se exponen y analizan los resultados.
- IV. Capítulo. Conclusiones y Recomendaciones. Se plantean las conclusiones y se formulan algunas recomendaciones para fortalecer la seguridad alimentaria bajo los impactos del cambio climático en el municipio de La Paz.

De acuerdo con este esquema metodológico, la investigación comenzó con una revisión preliminar de la literatura existente relacionada con el tema y el área de estudio, el trabajo de campo se inició el 24 de febrero del 2017, en El Foro de Consulta Ciudadana (FCC), organizado por la Dra. Antonina Ivanova, con apoyo

de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El Foro fue parte esencial del PACMUN, mismo que es un estudio complementario al Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles, del Banco Interamericano de Desarrollo, del cual La Paz forma parte. Gracias a la amable invitación de la Dra. a dicho Foro, el autor tuvo oportunidad de participar en los procesos de sondeo de opinión de opinión de la ciudadanía y priorizaron las medidas adaptativas para enfrentar el CC, la cual se llevó a cabo mediante la metodología de análisis multicriterio diseñado por la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional GIZ. Los resultados del proceso de priorización se registraron y se incorporaron en el cuerpo de conocimientos mediante la publicación de diversas investigaciones, así mismo, para los fines de este trabajo, se recopiló la información concerniente a las medidas que tienen relación para la SA del MLP. Al final de la investigación, los resultados señalan tres medidas que necesitan ser priorizadas: diversificación de especies de captura, diversificación de actividades en las comunidades pesqueras y apoyo para cambiar las artes de pesca, así como llevar a cabo estudios de costo beneficio al cambiar cultivos que tengan un menor requerimiento hídrico.

1.1 Planteamiento del problema

Cuando en septiembre del 2015, las Naciones Unidas proclamaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, lo hicieron con la convicción sobre la inviabilidad de continuar con los patrones actuales (CEPAL, 2016).

Todo indica que el problema, partiendo de los valores y la ética ambiental de la sociedad, radica en la manera en que el ser humano se relaciona con el ambiente y con sus congéneres, quienes son parte de este.

En función de ello, la labor de las Naciones Unidas en el 2015 se presentó como una "...oportunidad sin precedentes para orientar al mundo en la senda del desarrollo sostenible." (ONU, 2015, p. 8) proponiendo una Agenda, la 2030, que particulariza la relación entre el desarrollo y el CC después de ese año, estableciendo objetivos finales como erradicar la pobreza, y alcanzar una economía baja en emisiones de carbono y resiliente al CC, dentro de la solidaridad intergeneracional (ONU, 2015).

De hecho, el CC es un fenómeno que ha generado gran polémica a nivel mundial, las concentraciones atmosféricas correspondientes a los Gases de Efecto Invernadero (GEI) se han encontrado en un aumento constante desde los inicios de la revolución industrial, con una subida aún más pronunciada en los últimos 30 años (Euronews, 2015), (OMM, 2018). En la actualidad son 410 partes por millón (ppm) para el bióxido de carbono (CO_2) y de 1774 ppm para el metano (CH_4), medidas que exceden al intervalo natural de los valores en los últimos 650.000 años (NASA, 2018), lo que genera impactos pronunciados, que han traído perjudiciales consecuencias en distintos territorios (IPCC, 2014).

Este contexto, ha obligado a gobiernos y sociedad en general a buscar repuestas a través de acciones que procuren reducir los impactos que el CC genera o aumentar las posibilidades de enfrentarse a ellos, de estas acciones, en esta

investigación, se rescatan las que tiene que ver con adaptación, concretamente en lo referente a la vulnerabilidad de la SA del MLP de BCS.

Para América Latina, los escenarios son igualmente preocupantes, entre los impactos ambientales asociados con el crecimiento de la población, así como con el CC se incluyen la continua deforestación, disminución de las poblaciones de peces, pérdida progresiva de la biodiversidad, aumento de la contaminación del aire y creciente escasez de agua en las áreas más áridas de la región (Blanco et al, 2011), (CEPAL, 2014).

En lo referente a la SA, la región también tiene retos por delante, como ya se citó: escasez de alimentos cuya caída será especialmente sentida por la población en pobreza extrema, aumento de la demanda debido al crecimiento demográfico y la rápida industrialización, erosión de suelos fértiles y cambios en las complejas redes alimentarias sobre las que subsiste la pesca marina entre otros (Blanco et al, 2011). Por esta razón, organizaciones como la CEPAL priorizan la integración de los ODS en los planes nacionales de desarrollo y los presupuestos (CEPAL, 2016).

A esta situación se añade, --entre los factores de la pobreza multidimensional--, la carencia por acceso a la alimentación, lo que hace que el estado de Baja California Sur, debido a su situación geográfica, económica y social, se encuentre en una situación de inseguridad alimentaria constante, pues la producción agrícola es deficiente, la pesca ribereña se enfrenta a retos constantes y la ganadería está casi completamente desaparecida, lo cual ocasiona que los productos de la

canasta básica vigente sean abastecidos por medio de la importación de productos foráneos (CONEVAL, 2016).

Más específicamente, la ciudad de La Paz, capital de B.C.S., se encuentra igualmente en condición de vulnerabilidad, pues la falta de SA se acentúa con el fortalecimiento de los eventos ocasionados por el CC (Haeffner, 2015), cuestión que se ve agravada por el fuerte desempleo, el grave riesgo de inflación, la intensa descomposición social y la ausencia tangible de actividades productivas (SEDESOL, 2016). Componentes de esta realidad son las sequías, la irregularidad de las lluvias, la intensidad de los huracanes y la acidificación del océano, lo que sitúa la localidad en una posición particularmente preocupante; pues en toda crisis los sectores más afectados son los más pobres (Sharma, 2008).

En contrapartida a este escenario, modelos, por ejemplo, como el de la economía azul, han demostrado su valor en la construcción de respuestas sustentables, se cita para ilustrarlo:

El núcleo del modelo de la economía azul es desligar el desarrollo socioeconómico de la degradación ambiental. Para conseguir este objetivo el enfoque de este tipo de economía se basa en la evaluación e incorporación del valor real del capital natural (azul) dentro de todos los aspectos de la actividad económica (conceptualización, planeación, infraestructura, comercio, turismo, aprovechamiento de los recursos naturales, generación y consumo de energía) (Ivanova, Cariño, Monteforte-Sánchez, Ramírez y Domínguez, 2017, p. 77),

Es decir que, volviendo al inicio de este capítulo, el paradigma sustentable y los enfoques como el de la agenda 2030, pueden revertir los patrones actuales, causantes de la inviabilidad del modo de producción, el aumento de los GEI y

consumo en general y en particular resolver la ecuación de reducir la vulnerabilidad de la SA a través de la adaptación.

1.2 Interrogantes, objetivos e hipótesis de la Investigación

La evidencia sugiere que los efectos ocasionados por el CC incrementan aún más el grado de inseguridad alimentaria para la población de centros urbanos como La Paz; de ahí la necesidad de mitigar y adaptarse a la crisis climática y ecológica, mediante el planteamiento de acciones climáticas, basadas en análisis de los sistemas de producción municipales y estatales ante los impactos climáticos.

Por ello, se decidió realizar un análisis descriptivo de la producción alimentaria en los sistemas de mayor relevancia en el estado, que alimentan el Municipio de La Paz (MLP), BCS, para posteriormente analizar las estrategias adaptativas para el fortalecimiento de la SA en el marco del desarrollo sustentable a escala local, tal y como han sido formuladas en el “Plan de Acción ante el Cambio Climático para el Municipio de la Paz y zonas colindantes” (Ivanova y Bermúdez, 2013).

Una vez planteado el problema de investigación, relacionando los conceptos antes vistos: CC, SA y la Agenda 2030 como modelo de Desarrollo Sustentable, y dadas las caracterizaciones geográfica y demográfica de La Paz, esta investigación se propone contestar las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles son los impactos del CC en los escenarios presentes y futuros con respecto a la SA del MLP?
2. ¿Cuáles son los principales determinantes de vulnerabilidad para el MLP? y

3. ¿Cuáles son las medidas adaptativas más adecuadas para los sectores pesquero y agrícola en BCS?

Para lo cual se definieron los siguientes objetivos:

1. Objetivo General.

Proponer las medidas de adaptación que puede llevar a cabo el estado de Baja California Sur para elevar su SA frente al CC.

2. Objetivos Específicos:

- Identificar los principales impactos que el CC genera en la SA del Municipio de La Paz.
- Registrar los principales determinantes de vulnerabilidad para el MLP
- Priorizar medidas adaptativas a partir del análisis multicriterio en foros de consulta ciudadana con la participación de tomadores de decisiones, ciudadanía y especialistas.
- Analizar las medidas adaptativas contempladas en el PACMUN, y las que actualmente se están empleando en el MLP, con el fin de proponer medidas alternativas mediante revisión de la literatura existente.

Para finalizar, se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis primaria

Los impactos del CC influyen de manera negativa sobre la SA del estado de Baja California Sur, afectando la producción de los sectores pesquero y agrícola.

Hipótesis secundaria

Las medidas adaptativas adecuadas incrementan la SA a través del fomento de autoabastecimiento; generan desarrollo local sustentable y fortalecen los sectores pesquero y agrícola.

1.3 Justificación de la investigación

Este estudio es relevante en el ámbito científico y académico ya que, aunque existen amplias evidencias sobre el CC y la manera en que sus impactos inciden en los diversos aspectos de la sociedad, la investigación con respecto a cómo este afecta a nuestra localidad necesita un mayor número de estudios que vinculen las diversas investigaciones realizadas y confirmen los hallazgos encontrados. Esta investigación demuestra la necesidad de apoyar futuros estudios en el sector pesquero sobre la variabilidad de los recursos relacionados con eventos tales como los cambios de temperatura del mar, las irregularidades en los fenómenos del Niño y la Niña, la afectación de los arrecifes y los fenómenos migratorios.

En lo que respecta al sector agropecuario se cuenta con información sobre las precipitaciones, sequías, salinización de los acuíferos e impacto de desertificación. Sin embargo, la información existente necesita ser integrada de manera que puedan diseñarse estrategias adaptativas que ayuden a recuperar los niveles de producción, puesto que estos han sido impactados por la irregularidad de las lluvias, la intensidad de los huracanes y la prolongación de las sequías.

En ese sentido, esta investigación sistematiza esa información en función de los requerimientos existentes para políticas públicas en el sector, por lo cual se considera pertinente.

La investigación se justifica además por su aporte metodológico, al ser novedoso el enfoque mixto de la misma en la contextualización del tema en Baja California Sur, debido a la heterogeneidad de fuentes de información encontradas.

Finalmente, desde el ámbito institucional, la investigación se justifica porque le permitirá a la Universidad Autónoma de Baja California Sur aprovechar sus resultados para fortalecer diversas líneas de investigación sobre desarrollo sustentable, SA y CC al tiempo de abordar simultáneamente la organización, vinculación e integración de datos relevantes en múltiples áreas de estudio. Así mismo, proporcionará información a los tomadores de decisiones, para conocer las vías de fortalecimiento de la SA a fin de incluirlos en la planeación del desarrollo del MLP.

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se expone el marco metodológico aplicado en la investigación, utilizando en principio a Ander- Egg (1982) que define método como: "...el camino a seguir mediante una serie de operaciones, reglas y procedimientos fijados de antemano de manera voluntaria y reflexiva, para alcanzar un determinado fin que puede ser material o conceptual" (p. 41).

2.1 Tipo y diseño de la investigación

Para el cumplimiento de los objetivos del estudio, se diseñó una investigación de tipo mixta, cualicuantitativa, definida como: "...un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencia) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio." (Hernández, 2008 citado en Hernández, Fernández y otros, 2010, p. 546).

Se optó por este diseño, debido a la complejidad del tema y el estado de la información disponible en este momento, se consideró que un enfoque único era insuficiente para poder aportar significativamente desde la academia a los tomadores de decisiones.

El tipo de investigación fue no experimental de carácter transeccional descriptivo, sobre lo que Hernández, señala que son: "... estudios que se realizan sin la

manipulación deliberada de variables y en los que se observa los fenómenos tal y como se dan en su contexto para después analizarlos" (Hernández, 2010, p.149).

Es de carácter transeccional descriptiva porque los datos son recolectados en un único momento, con la finalidad de obtener los valores en que se manifiestan las variables. A su vez Arias (1997) complementa: "...los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán anunciadas en los objetivos de la investigación" (p. 48).

La investigación documental es por su parte "...aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos y otros tipos de documentos." (Arias, 1997, p. 49). Esta comenzó a mediados de noviembre de 2016 con un proceso de arqueo de información en fuentes especializadas en el tema de CC y SA; vulnerabilidad, medidas de adaptación, mitigación y planes de acción propuestos para combatir la problemática de los impactos acaecidos sobre los sistemas de producción alimentaria en el estado de Baja California Sur.

Concretamente se investigaron artículos y documentos relativos a los conceptos desarrollados en el marco teórico aplicados o estudiados en el contexto estatal y local, a saber: desarrollo sustentable, CC, Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible y SA. De esta forma, la revisión bibliográfica se ejecutó a nivel de la producción pesquera estatal, igualmente se analizaron bases de datos sobre estadística de la pesca a través del programa SIACON-NG (SAGARPA, 2018) donde se encuentra toda la información agroalimentaria nacional, estatal y municipal del 2008 al 2016.

En relación con la investigación de campo, consistente en "...la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna." (Arias, 1997, p. 50); En principio, esta consistió en la sistematización de la información brindada en el Foro de Consulta Ciudadana, llevado a cabo en la Sala de Capacitación de Bomberos del H. Cuerpo de Bomberos, en La Paz, Baja California Sur, el viernes 24 de febrero de 2017, de 9:30 a 14:00 horas, donde se priorizaron medidas adaptativas mediante análisis multicriterio, mismas que van a definir el curso de las principales acciones a tomar en los próximos años en las políticas públicas en la materia. Posteriormente, se procedió a efectuar un proceso de sistematización y categorización de los datos recopilados (en fuentes documentales de segunda mano, y en fuentes vivas in situ); para seguidamente efectuar la descripción y discusión de los resultados. El análisis multicriterio, arriba mencionado fue la base para el proceso de priorización en los foros, y se llevó a cabo siguiendo los lineamientos metodológicos de la Sociedad Alemana de Desarrollo Sustentable (GIZ), como se explica más adelante.

Así mismo se elaboraron y aplicaron listas de cotejo para sistematizar la información y entrevistas, como se explican a continuación.

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Como técnicas de recolección de información, se aplicó análisis documental mediante fichas y matrices para el material bibliográfico y electrónico, para la información de primera fuente se aplicaron encuestas en modalidad de entrevista semi estructurada, "...caracterizada por la obtención de información mediante una

conversación entre el entrevistador y el entrevistado” (Arias, 1999), a partir de la generación de interrogantes abiertas para ello se elaboró un guion (ver tabla 1) que se sometió a validación de expertos a fin de garantizar su validez, esto es “...el grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema.” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 204).

Tabla 1 Guion de Entrevista

Información a obtener		Ítems
Variable	Dimensión	
Cambio Climático	Adaptación	1. Efectos del cambio climático. 2. Aprovechamiento de los recursos naturales. 3. Participación activa de la población. 4. Medidas de adaptación.
	Vulnerabilidad	1. Condiciones de vulnerabilidad y cambio climático 2. Control y evaluación. 3. Sugerencias y propuestas.
Seguridad Alimentaria	Disponibilidad	1. Situación actual 2. Políticas publicas 3. Concordancia entre los sectores y los actores involucrados. 4. Sugerencias y propuestas
	Estabilidad	
	Accesibilidad	

Fuente: elaboración propia.

Estas entrevistas se ejecutaron aproximadamente en marzo de 2018 a dos académicos especialistas en el área, conocedores de las áreas de producción alimentaria del estado de Baja California Sur. Estos fueron: el Doctor Mario Monteforte, profesor e investigador del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, especialista en acuacultura, y Miguel Ángel Ojeda, Ingeniero en Pesquerías, su área de especialidad académica corresponde a pesquerías ribereñas en todos sus componentes.

2.3 Operacionalización de variables

Para efectos de la recolección, análisis y discusión de los datos e información requerida, se operacionalizaron las variables, lo cual permitió sistematizar los aspectos a investigar. Este procedimiento consiste en llevar las variables generales a intermedias y de ahí a los indicadores (Ander-Egg, 1982). A tal efecto, se elaboró la matriz que se presenta a continuación:

Tabla 2 Operacionalización de Variables

Variable	Conceptualización	Descripción Operacional	
		Dimensiones	Indicadores
Cambio Climático	“...Variación del	Esta variable se	Temperatura y

	clima mundial o de los climas regionales, y puede ser causado tanto por fuerzas naturales como por actividades humanas” (FAO, 2007).	operacionalizó a partir de sus efectos y las medidas al respecto, se establecieron dos dimensiones: Adaptación Medidas más convenientes a tomar para mejorar la seguridad alimentaria, en el sector pesca y en el sector agrícola. Vulnerabilidad Vulnerabilidades	precipitación. Rendimiento (Toneladas/hect área) y mejora (con medidas adaptativas). Recursos hídricos
--	---	---	---

		más pronunciadas del MLP con respecto a la seguridad alimentaria y el cambio climático	Disponibilidad en metros cúbicos, de acuerdo a SAPA
Seguridad Alimentaria	La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas en todo momento tienen acceso físico o económico a alimentos nutritivos, inocuos y suficientes para satisfacer las necesidades dietéticas y de su preferencia para una vida activa y saludable. (FAO; 2011 Seguridad	Para efectos de esta investigación, solo se consideraron tres dimensiones: Disponibilidad Producción local y su relación con el consumo local. Estabilidad Histórico de precios de	Indicadores del SIACON-NG facilitados por la SAGARPA Superficie sembrada, Superficie cosechada, Superficie siniestrada,

	Alimentaria Nutricional y Conceptos Básicos)	productos en el municipio para los alimentos.	precio medio rural, valor de la producción.
		Accesibilidad	Precio por kg por año
		Considerada a través del salario mínimo, y los niveles de pobreza y la distribución económica de la población.	Índice nacional de precios al consumidor generado por INEGI.
			Indicadores de pobreza multidimensional
			Generados por la CONEVAL

Fuente: Elaboración propia.

El análisis multicriterio toma en cuenta la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40 de México, que plantea 12 criterios, los cuales sirvieron de guía para efectuar los análisis. Estos criterios son:

1. Atención a poblaciones más vulnerables: Referida al apoyo a pobladores ubicados en zonas sensibles a los impactos climáticos (como en este caso BCS).
2. Transversalidad a través de la implementación de políticas, programas y/o proyectos: Propuesta de programas estatales y sectoriales de CC.
3. Incentivo de prevención: difusión de medidas preventivas a los pobladores.
4. Aprovechamiento de los recursos naturales: promoción de recursos sustentables como el agua y el suelo.
5. Resguardo de los ecosistemas y biodiversidad: restauración y conservación de los ecosistemas que fomentan el aumento de la resiliencia ante los procesos denigrantes del constante CC.
6. Participación de la población para el fortalecimiento de las capacidades: involucramiento de los individuos en conocimiento y experiencia, durante el proceso de solvencia de la problemática.
7. Fortalecimiento de las medidas de adaptación: promoción de las medidas de adaptación a través de capacitaciones individuales y grupales.
8. Factibilidad: consideración de los factores involucrados a nivel económico (capacidad institucional, financiera), político (normativa), y social (sostenibilidad).
9. Costo-efectividad o Costo-beneficio: evaluación del costo (financiero) con relación a la efectividad y a los beneficios, que indudablemente son mayores que el costo a invertir.

10. Concordancia entre los sectores y los actores involucrados: coordinación entre los diversos sectores de mayor auge (de BCS en este caso), y las instituciones (de gobierno, academia y sociedad civil).
11. Flexibilidad: ajuste de las medidas en relación con las necesidades detectadas.
12. Control y evaluación: indicadores estratégicos de impacto, direccionados al cumplimiento y efectividad.

Las medidas adaptativas que fueron evaluadas y priorizadas en el foro de consulta ciudadana son el resultado de un extenso proceso basado en la aplicación de la metodología para la identificación y priorización de medidas, misma que fue diseñada conjuntamente por la SEMARNAT y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ). Esta metodología considera tanto el análisis multicriterio como un análisis costo beneficio y consta de 7 pasos: diseño, selección de criterios, identificación de medidas de adaptación, revisión y ajustes, priorización, valoración económica y seguimiento y retroalimentación del proceso.

En la formulación de las propuestas iniciales, se tomaron en cuenta los criterios formulados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40, publicada por el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013 ver tabla 3.

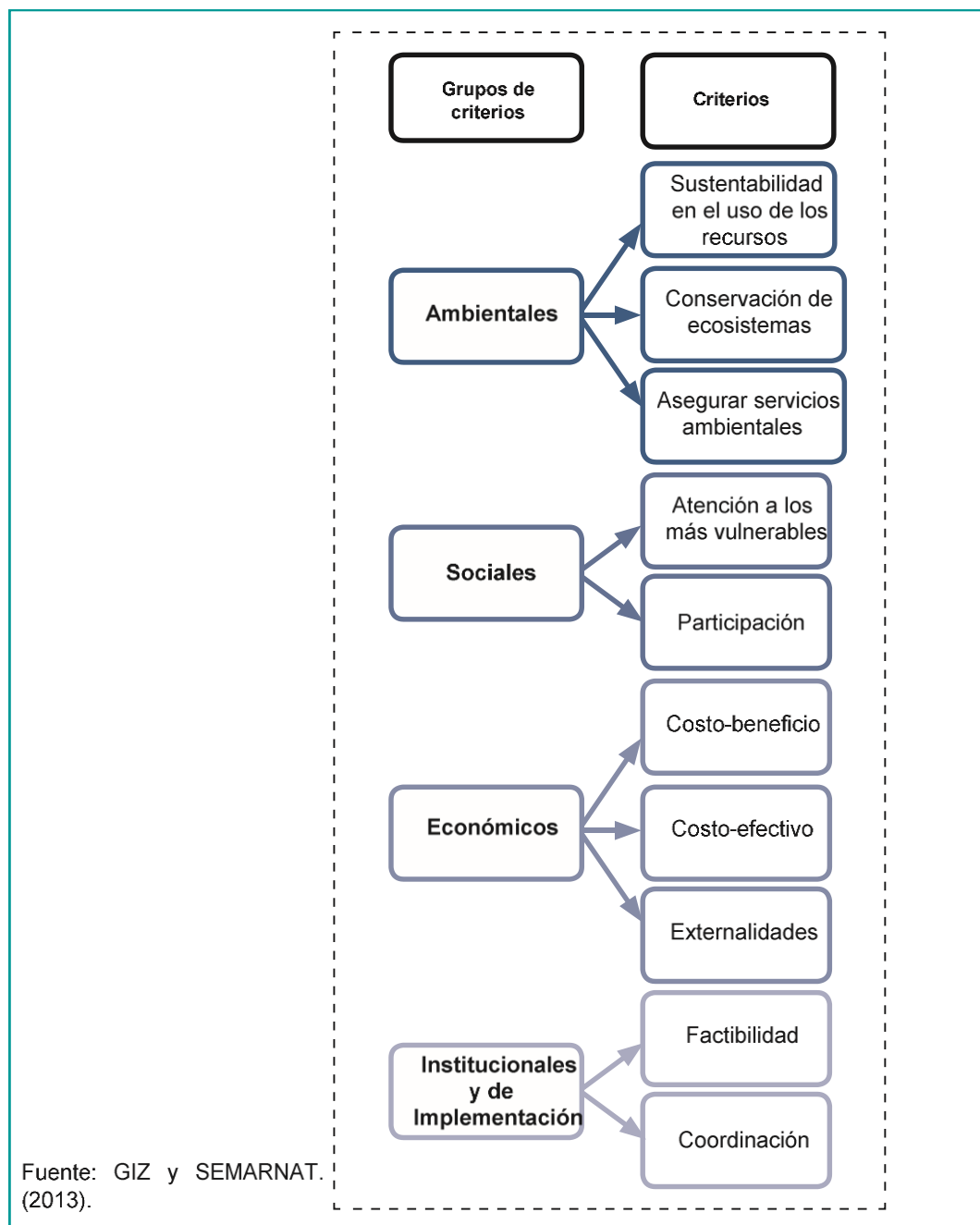
Tabla 3 Principales criterios a considerar según la ENCC	
Criterio	Descripción
Atención a poblaciones más vulnerables	La medida da prioridad al apoyo de las poblaciones cuyas condiciones las hacen más vulnerables ante los efectos del cambio climático.
Transversalidad con políticas, programas o proyectos	La medida es coherente y se articula con instrumentos de política de cambio climático, tales como la ENCC, los programas estatales y municipales de cambio climático, programas sectoriales de diferentes órdenes de gobierno, entre otros.
Fomento de la prevención	La medida fomenta la adaptación planeada a partir de un enfoque preventivo y apuesta por la prevención más que por la reacción.
Sustentabilidad en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales	La medida promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Esto incluye agua, suelo y recursos bióticos.
Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	La medida contempla preservar y restaurar los ecosistemas y servicios que proveen para aumentar la resiliencia al cambio climático y frenar los procesos de deterioro.
Participación de la población objetivo y fortalecimiento de capacidades	La población se involucra activamente incorporando su conocimiento y experiencia en todas las fases del proceso y se apropia de la medida.
Fortalecimiento de capacidades para la adaptación	La medida promueve el fortalecimiento de las capacidades individuales, de grupos o redes en materia de adaptación al cambio climático.
Factibilidad	La medida considera la capacidad Institucional, financiera, política, normativa, técnica y social que permite su Implementación y sostenibilidad.
Costo-efectividad o Costo-beneficio	El costo de la medida es bajo en comparación con su efectividad o sus beneficios para la reducción de vulnerabilidad.
Coordinación entre actores y sectores	La medida fomenta la coordinación entre diferentes sectores e instituciones de los tres órdenes de gobierno, academia, y sociedad civil.
Flexibilidad	La medida pueda ajustarse en respuesta a necesidades específicas, además produce beneficios bajo cualquier escenario de cambio climático.
Monitoreo y evaluación	La medida presenta una propuesta para su monitoreo y evaluación que Incluye Indicadores estratégicos de Impacto enfocados en su cumplimiento y efectividad.

Fuente: (DOF, 2013)

Respetando estos principios se definieron criterios específicos para los impactos que enfrenta localidad, siguiendo la Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático, Diseñada por GIZ y Semarnat (ver ilustración 1). En este proceso, el autor de esta investigación tuvo la oportunidad de participar en la observación de la priorización de estas medidas propuestas, las cuales fueron priorizadas con base al análisis multicriterio. Las propuestas iniciales que surgieron de este proceso fueron elaboradas por un equipo de trabajo conformado por los consultores, representantes de GIZ y servidores públicos del H. Ayuntamiento de La Paz, posteriormente fueron discutidas y modificadas, primero, en una reunión-taller con representantes de direcciones (que intervienen en los temas de este estudio) del Ayuntamiento de La Paz el 9 de febrero de 2017; segundo, en encuestas aplicadas a servidores públicos (como uno de los acuerdos de la reunión-taller) en el período del 13 al 22 de febrero del 2017; y tercero, en un Foro de Consulta Ciudadana con miembros de diversos sectores del municipio de La Paz,

El análisis multicriterio, es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema considerando un número variable de criterios en un solo marco de análisis, incluso si provienen de puntos de vista contradictorios, también conocido como análisis multi objetivo (AMO). Este, es ampliamente utilizado para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente y constituye una herramienta de apoyo en el proceso de toma de decisiones, especialmente en la planificación, debido a que permite integrar diferentes criterios de acuerdo a la intervención de los participantes.

Ilustración 1 Ejemplo de definición de un criterio:.



2.4 Caracterización y contexto geográfico del área de estudio.

El municipio costero de La Paz, Baja California Sur, limita al Norte con el de Comondú, al Sur con el de Los Cabos, al Oeste con el océano Pacífico y al Este con el golfo de California. Se sitúa en los paralelos 23°40' y 28° latitud norte y los meridianos 109° y 115° longitud oeste. Cuenta con cinco delegaciones: Los Barriles, Todos Santos, Los Planes, San Antonio y Los Dolores, con 50 subdelegaciones y 1 044 localidades (véase figuras 1 y 2) (Centro de Información Municipal del H. XIII Ayuntamiento de La Paz 2011). El índice de marginación es bajo en los municipios de Baja California Sur, en relación con el contexto nacional.

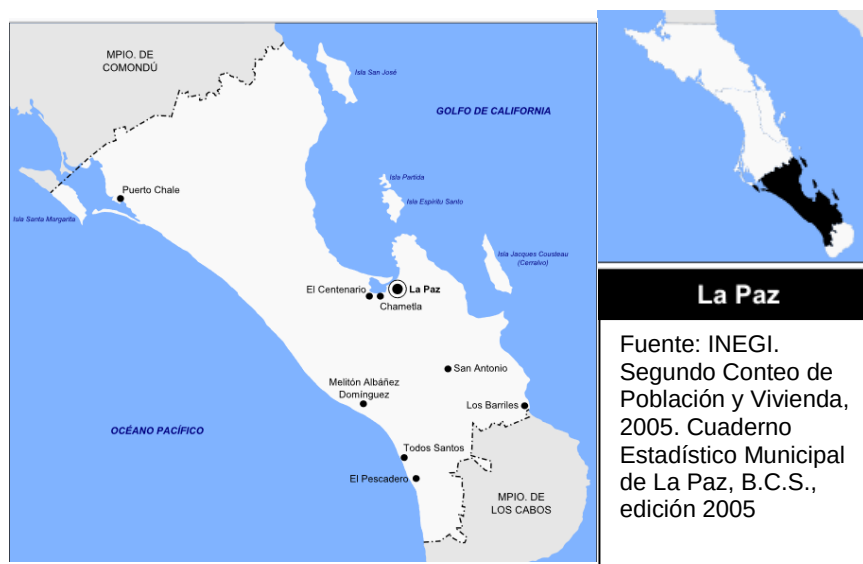
La entidad se fundó como estado el 8 de octubre de 1974 por decreto presidencial (Beltrán y Ramírez, 2014). Se considera la entidad más joven del país junto a Quintana Roo, y cuenta con una superficie de 73,909 Km², equivalente al 3.77% del territorio nacional; siendo el noveno estado en extensión.

El Estado está constituido por cinco municipios: Mulegé (norte), Comondú (centro), Loreto (centro), La Paz (centro-sur), y Los Cabos (sur). Desde una perspectiva global, limita al norte con el estado de Baja California, al este con el golfo de California, y al sur y oeste con el Océano Pacífico.

Baja California Sur posee una densidad demográfica de 9.6 personas/ Km² para un total de población de aproximadamente 712,029 habitantes. La tasa de inmigración a nivel nacional es la tercera más alta, luego de Colima y Querétaro

(INEGI, 2015), debido a que gran parte de la población mexicana se ha mudado a zonas costeras y puertos.

Ilustración 2 Posición político-geográfica del municipio de La Paz



El clima generalmente es muy seco y las precipitaciones bajas, cuestión que limita la producción agropecuaria, lo cual a la par del aumento de la población, incrementa la inseguridad alimentaria, además de propiciar la sobreexplotación de los recursos marinos, tanto por los residentes como por embarcaciones de otros estados de manera ilegal, debido a la deficiente supervisión por parte de entidades gubernamentales (Santes, Álvarez, Riemann y González. 2013).

El estado de Baja California Sur es uno de los más áridos en México, caracterizado por la prevalencia de un clima seco, afectando al estado en un 92%. Por otra parte, la ciudad de La Paz es considerada como un “ecosistema urbano”

con las características siguientes: clima desértico, zona aledaña a la costa, territorio semiárido y con un gran potencial económico” (Ivanova y Gámez, 2012). La precipitación anual promedio actual del estado de BCS es menor a 200 mm, concentrada con regularidad en los meses de verano, usualmente relacionados con la incidencia de ciclones tropicales. Como consecuencia de las escasas precipitaciones, así como las condiciones de permeabilidad del terreno, la existencia de corrientes superficiales permanentes es casi nula.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen las principales fuentes teóricas, los conceptos y modelos que sustentan la investigación y con los cuales el autor fundamenta su visión profesional y académica ante el hecho ambiental y la sustentabilidad, los que sitúan al desarrollo del municipio en un encuadre de sustentabilidad adecuado para enfrentar al CC, como lo son los principios de desarrollo sustentable y la Agenda 2030, a nivel general, y la visión 10-20-40, que demarca las estrategias nacionales, estatales y municipales, en lo particular.

A nivel pragmático, el trabajo se apoya fuertemente en El Plan de Acción Climática para la ciudad de La Paz y áreas colindantes (proyecto patrocinado por BID), el Diagnóstico de Vulnerabilidad y la Propuesta de Medidas de Adaptación para el municipio de La Paz (proyectos patrocinados por GIZ), así como en el plan de desarrollo municipal. Asimismo, se tratan las referencias teóricas sobre CC y SA que permiten interpretar los resultados y elaborar las conclusiones y recomendaciones.

Como punto de partida, es necesario demarcar los conceptos de Desarrollo Sustentable, la Agenda 2030 y señalar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ya que estos son conceptos esenciales desde los que se realiza el abordaje teórico de esta investigación.

El desarrollo sustentable, explicado por Gabaldón (2006) “...surge de la confluencia de dos líneas de pensamiento: por un lado, de la teoría del pensamiento económico y posteriormente del desarrollo, y, por el otro, de la

ecología, la conservación de los recursos naturales y el ambientalismo.” (Gabaldón, 2006, p. 45). De tal manera, pretende concertar al desarrollo socioeconómico y la conservación de los recursos naturales para “potenciar y garantizar que el aprovechamiento de los recursos, la orientación tecnológica, las políticas institucionales y las inversiones sean racionales, justas, participativas, balanceadas y armónicas, de manera de satisfacer necesidades fundamentales de la sociedad y garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de esta y las futuras generaciones” (Ramírez y González, 2005, p. 129).

Desde el informe Brundtland a la actualidad, el concepto de sustentabilidad ha evolucionado, al igual que las variadas concepciones y enfoques del desarrollo sustentable, --partiendo de las diferentes posiciones éticas que los respaldan y enmarcan--, confluyen hoy en el debate académico, profesional, político y social, como explica Pierri (2005):

...el ambientalismo moderado y los ecologistas conservacionistas privilegian el eje económico ecológico, y que confluyen en las políticas ambientales realmente existentes, ocupándose de establecer qué y cuánto capital natural conservar, lo cual aparece formulado como alternativas entre “grados de sustentabilidad”. Abordan la pobreza como un problema que debe ser atenuado mediante redistribución de ingresos, porque crea problemas ambientales. Por su parte, la corriente humanista crítica (ecología social y marxismo) hace lo inverso: se centra en la cuestión de la sustentabilidad social y, por tanto, en qué cambios son necesarios para que el uso económico de los recursos naturales se subordine a los objetivos sociales, para lo que entienden necesario superar el capitalismo en una sociedad nueva (Pierri, 2005, pág. 81)

No es la intención de esta investigación entrar en ese debate, pero si es importante mencionar que en el mismo, han surgido una gran diversidad de

modelos y conceptos que desde diferentes ángulos, enfoques o perspectivas abordan el paradigma de la sustentabilidad, dentro de estos, el presente trabajo se sitúa en los planteamientos de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), mismos que sirven de sustento a la visión 10-20-40, a la Estrategia Nacional de Cambio Climático y al diseño de los planes estatales y municipales, incluyendo al PACMUN.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, expone una nueva hoja de ruta a través de los diecisiete ODS, los cuales sirven como instrumento de planificación, monitoreo y evaluación de políticas públicas, programas desde la iniciativa privada y acciones sociales hacia “...un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente.” (CEPAL, 2016, p. 5)

Este documento expone entre sus objetivos, de manera directa o transversal, metas relacionadas con el CC y la SA, y aun cuando en la práctica todos los objetivos están relacionados por el carácter holístico del paradigma sustentable y la integralidad y visión sistémica que desarrolla la Agenda 2030, hay dos en particular que tienen que ver específicamente con el tema de esta investigación: el Objetivo dos: Hambre Cero y el Objetivo trece: Acción por el clima, estos objetivos se abordaran en sus respectivos sub capítulos, en este apartado solo se rescata el enfoque general de la sustentabilidad.

Por su parte, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, (ENCC), (ver tabla N° 4) en su primer eje de estratégico, A1, concerniente a “Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático”

estipula en una serie de líneas de acción, cuales son las principales prerrogativas sobre las que trabajará el gobierno en ellos próximos años para enfrentar el cambio climático.

Entre estas líneas, la séptima especifica que es necesario: “Garantizar la seguridad alimentaria ante las amenazas climáticas al dar preferencia a medidas de gestión integral de la cuenca, la conservación de biodiversidad y la restauración de suelos y demás sistemas ecológicos de soporte.” (DOF, 2013).

Tabla 4 Ejes Estratégicos y líneas de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

LÍNEAS DE ACCIÓN:	
1. Fortalecer la identificación y atención de zonas, asentamientos y grupos sociales prioritarios para la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de resiliencia de los asentamientos humanos en zonas rurales, urbanas y costeras.	7. Garantizar la seguridad alimentaria ante las amenazas climáticas al dar preferencia a medidas de gestión integral de la cuenca, la conservación de biodiversidad y la restauración de suelos y demás sistemas ecológicos de soporte.
2. Fortalecer la Gestión Integral de Riesgos de la población; incluyendo los sistemas de comunicación, alerta temprana, planes locales de evacuación, reducción y manejo de riesgos ocasionados por eventos hidrometeorológicos extremos	8. Instrumentar y fortalecer políticas públicas enfocadas a reducir riesgos a la salud asociados a efectos del cambio climático; y para ello considerar a los grupos más susceptibles y sensibles por sus condiciones biológicas y de salud.
3. Incrementar los recursos destinados a la atención de desastres asegurando una	9. Diseñar y fortalecer políticas públicas para proteger el patrimonio de la población (vivienda,

mayor proporción a la prevención.	infraestructura, etcétera) ante los impactos del cambio climático
4. Fortalecer los mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático, como parte de los planes y acciones de protección civil.	10. Incrementar y fortalecer políticas públicas enfocadas reducir riesgos a la infraestructura de salud pública.
5. Fortalecer la aplicación de la regulación de uso de suelo con la finalidad de disminuir hasta eliminar asentamientos irregulares en zonas de riesgo de desastres	11. Diseñar e incluir el enfoque de género en las estrategias de reducción de la vulnerabilidad social.
6. Instrumentar y fortalecer políticas públicas enfocadas a garantizar la disponibilidad en calidad y cantidad de agua en zonas consideradas como prioritarias por su probabilidad de escasez derivada del cambio climático con énfasis en fortalecer los servicios ecohidrológicos proveídos por los ecosistemas.	12. Instrumentar y fortalecer políticas públicas de educación a la población sobre manejo de riesgos de desastres
	13. Instrumentar mecanismos transparentes e incluyentes que aseguren la participación social en el diseño e implementación de estrategias de adaptación al cambio climático, tales como consejos comunitarios, distritales, municipales y estatales enfocados a reducir la vulnerabilidad social.

Fuente: ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40, Gobierno de la República, México.

Ciertamente, enfrentar el CC es un reto formidable, por lo que es necesario desarrollar practicas estratégicas que permitan priorizar los recursos y las medidas a aplicar, en este sentido, la ENCC ha presentado una lista de criterios de priorización, mismos que han sido desarrollados a partir de documentos y metodologías en la materia, tales como: el Índice de Utilidad de Prácticas de Adaptación de Alduce y Neri (2008); el MCA4climate: A practical framework for planning pro-development climate policies del PNUMA (2011); la Adaptación al Cambio Climático en México; Visión, Elementos y Criterios para la toma de decisiones del INECC (2012), la Ley General de Cambio Climático (2012) y el proyecto Construcción de una herramienta para la identificación y priorización de medidas de adaptación al CC en México, apoyado por la GIZ por encargo del BMU.

En síntesis, teniendo a la sustentabilidad de objetivo general, instrumentos como la Agenda 2030 y el PACCMUN, es posible diagnosticar la actual situación de MLP para la aplicación de medidas en todas las dimensiones del desarrollo sustentable, no obstante, el alcance de esta investigación se centra en la Seguridad Alimentaria (SA) en el contexto del CC, tema que se aborda a continuación.

3.1 El Cambio Climático.

La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1997), en su artículo 1, define el CC como: "...un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo

comparables”. La Convención Marco de este modo hace una distinción entre el CC atribuible a las actividades humanas de la alteración de la composición de la atmósfera, y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Por otro lado, la FAO concibe al CC según la definición del IPCC, el cual lo define como la “...variación del clima mundial o de los climas regionales, y puede ser causado tanto por fuerzas naturales como por actividades humanas” (FAO, 2007).

Es fundamental conocer las diferencias entre algunos términos que suelen ser confundidos con CC, estos son: meteorología, climatología y clima. El IPCC (2001), cita el clima de manera que implica una descripción puntual e incluso estadística en lo correspondiente al estado del sistema climático, aunque suele emplear los mismos parámetros y términos que la meteorología, no busca hacer previsiones inmediatas o de corto plazo. Su propósito es prever escenarios de largo plazo y diseñar estrategias de adaptación y mitigación para enfrentarlo.

Mientras que el cambio climático se refiere a los cambios acaecidos en la atmósfera en un periodo prolongado de tiempo, la meteorología viene a ser la ciencia que pretende entender los fenómenos atmosféricos, particularmente en cuanto a la previsión del tiempo (Muñoz, 2002), y tiene una orientación más a corto plazo.

En ese sentido, La Agenda 2030 en su ODS trece expresa:

Las personas viven en su propia piel las consecuencias del cambio climático, que incluyen cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos. Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta

amenaza aumente. De hecho, las emisiones nunca habían sido tan altas. Si no actuamos, la temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3 grados centígrados este siglo y en algunas zonas del planeta podría ser todavía peor. Las personas más pobres y vulnerables serán los más perjudicados (CEPAL, 2016, p. 33).

Ante lo cual se fijan metas, entre otras, la 13.2, que propone “...Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales” (CEPAL, 2016, p. 33) Para ello, en esta investigación lo primero que se requiere es el inventario de impactos asociados al CC en el MLP.

3.1.1 Los Impactos del Cambio Climático.

Como proceso integrado en la naturaleza, el CC se encuentra inmerso entre distintas escalas de tiempo que ahondan en lo astronómico y geológico, que figuran en los miles de millones de años, pero como fenómeno vinculado a la acción antrópica, el CC genera impactos en una escala de tiempo mucho menor, y es posible ver una correlación entre el calentamiento global y los aumentos en los niveles de CO₂ atmosférico desde el inicio de la revolución industrial, sin embargo estos no habían llegado a niveles preocupantes hasta el inicio de los años 90.

En el contexto de este trabajo, para el término impacto, se utiliza la definición del IPCC, es decir “...los efectos sobre los sistemas naturales y humanos derivados de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y del CC” (IPCC, 2014, p. 1767).

Así mismo, como exposición, se entiende la presencia de las personas, los medios de vida, especies o ecosistemas, las funciones, servicios y recursos ambientales,

infraestructura o activos económicos, sociales o culturales, en sitios y entornos que podrían verse afectados de manera adversa (IPCC, 2014).

Según investigaciones llevadas a cabo por el IPCC, las temperaturas han venido aumentando de manera perceptible desde la segunda mitad del siglo XX, aunque es particularmente preocupante en las últimas 3 décadas, como consecuencia del constante aumento de las tasas de deforestación, de la quema de combustibles fósiles --carbón, petróleo y sus derivados como la gasolina y el combustóleo, el diésel; además del gas natural-- mayoritariamente para el transporte y la generación de energía, y del crecimiento desproporcionado de la ganadería y agricultura industriales.

Todo ello genera importantes cantidades de CO₂, y otros gases, que fomentan un fenómeno conocido como “efecto invernadero” a nivel atmosférico, por ello, se llaman a estos compuestos “Gases de Efecto Invernadero” (GEI), siendo el CO₂, -dada su prevalencia y ciclo de vida-- el más preocupante.

En términos locales, se puede señalar que, como cualquier comunidad que sufre un crecimiento demográfico por migración, y un proceso desordenado de urbanización, el MLP, encuentra menguada su capacidad de gestión de los asentamientos humanos, lo que los hace vulnerables ante los siguientes impactos del CC:

- 1) Aumento del nivel del mar, impacto significativo porque la mayor parte de la población del municipio vive en la costa, el aumento del nivel del mar

promueve la salinización de los mantos freáticos y las cuencas hídricas, lo que afecta la disponibilidad de agua para cultivo.

2) Acidificación del mar, lo que afecta los arrecifes coralinos, los cuales están estrechamente ligados a la biodiversidad y la salud del ecosistema local, las afectaciones reales y potenciales entre esta y la seguridad alimentaria son difíciles de cuantificar, pero es previsible que las consecuencias en las siguientes décadas serán mayores si se mantiene la tendencia de los últimos lustros.

3) Cambios en la temperatura superficial del mar (TSM), lo cual afecta la migración de las especies (lo que no afecta a las especies, pero sí a la población humana estática que vive de ellas, y necesita inversión económica para adaptarse a la captura de nuevas especies).

4) Cambios en los patrones de lluvias, esto afecta la hidrología del lugar, porque es el principal soporte de los mantos freáticos, lo que afecta la disposición de agua, igual que el punto 1.

5) Huracanes, los cuales constituyen la principal fuente de reabastecimiento para los acuíferos, pero su impacto ha provocado al menos cada dos años, desastres históricos en esta región (Hernández, 2017).

6) Golpes de calor, fenómeno, que al igual que los huracanes, representa implicaciones de investigación para futuros estudios, se considera necesario profundizar al respecto entre este evento y las afectaciones en cultivos, y la salud de pescadores y de gente que trabaja en el campo.

7) Sequías. De acuerdo a investigaciones realizadas por el IPCC, se esperan reducciones del 5 a 10% en la precipitación anual para algunas regiones de la península de BCS (Ivanova et al, 2016).

A partir de lo expuesto, se evidencia la alta repercusión del cambio climático en los diversos contextos de interacción; sumado a otros problemas ambientales, cuya lista es encabezada por los efectos globales del CC. La mayor retención de calor solar intensifica el efecto invernadero y provoca fenómenos climáticos más intensos y extremos. Como resultado de ello, se observa una clara modificación de los patrones de las lluvias y variación en la frecuencia de sequías e inundaciones, sin contar, el aumento en el nivel del mar y alteración de la línea de costas.

En efecto:

El cambio climático está generando un aumento de la inseguridad acerca de la temperatura futura y de los regímenes de precipitación, lo cual hace intrínsecamente más riesgosas las inversiones en la agricultura y en otros medios de subsistencia que dependen del clima (FAO, 2007).

Es así como el CC se vincula con la SA, debido a sus impactos sobre todos los componentes de los sistemas alimentarios mundial, nacional y local. Los fenómenos climáticos frecuentes, las sequías, la elevación del mar y las irregularidades crecientes en los regímenes de la estación de lluvia, originan repercusiones directas sobre la producción de alimentos, la infraestructura de la distribución de comida, la incidencia de la crisis alimentaria, los bienes y oportunidades para los medios de subsistencia y, la salud humana tanto en las zonas rurales como en las urbanas. La manera en que las temperaturas de verano

inciden en la salud¹ de los miles de trabajadores que realizan las cosechas y la pesca, a pleno rayo del sol, es una variable humana que no ha sido cuantificada a nivel local, pero sin duda alguna es preocupante.

Es probable que los efectos de los cambios graduales en la temperatura y precipitación media sean discontinuos, tanto positiva como negativamente.

Esto puede incluir: cambios en la adaptabilidad de la tierra para diferentes tipos de cultivos y pasturas, cambios en la salud y productividad de los bosques, cambios en la distribución, productividad y composición comunitaria de los recursos marinos, cambios en la incidencia y vectores de diferentes tipos de plagas y enfermedades, pérdida de la biodiversidad y del funcionamiento del ecosistema en los hábitat naturales, cambios en la distribución de agua de buena calidad para los cultivos, el ganado y la producción pesquera continental, disminución del agua subterránea y aumento del nivel del mar, cambios en las oportunidades para los medios de subsistencia, cambios en los riesgos de la salud y migración regional, nacional e internacional.

Es indispensable acotar cuatro cambios notables, el primero, entra en correspondencia con el incremento del bióxido de carbono, circunstancia que propicia el efecto invernadero calentando la atmósfera y afectando el adecuado hábitat de mundo animal, especie humana incluida; el segundo, se percibe en la presencia de temperaturas extremas; subidas de calor en estación de verano y, bajas de temperatura en tiempo de invierno, los investigadores y científicos

¹ Sin embargo, si se han llevado a cabo sondeos de opinión en comunidades de pescadores, por la compañera del posgrado en desarrollo sustentable de la UABCS, Wendy Domínguez, misma que

pronostican que, en los próximos años, el clima extremo se acentuará modificando los patrones agrícolas de muchos países; el tercer efecto, se da por los cambios graduales en las precipitaciones; el cuarto y último, se manifiesta a través de los fenómenos climáticos imprevistos como, los tornados, inundaciones, tormentas tropicales, ciclones, y/o huracanes.

Estos cambios, hacen notar la gran variedad de disciplinas involucradas que han jugado un papel crucial para enfrentar el CC, puesto que requiere la intervención de diversos campos de la ciencia, tanto naturales (desde las matemáticas, la física, la informática) como sociales (economía, sociología, política).

Hoy en día, los conflictos y confusiones que pudieran generarse ante el argot que aborda cada campo científico, se han venido solventado mediante la creación de una serie de glosarios o definiciones conceptuales. Por ejemplo, para el IPCC (2014) el CC se traduce en tres aspectos: exposición, vulnerabilidad y sensibilidad. A continuación, se esbozará un análisis desde los tres puntos mencionados.

3.1.2 Análisis de exposición ante el cambio climático

Concierne al estudio de la "...presencia de las personas, los medios de vida, especies o ecosistemas, las funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales, en sitios y entornos que podrían verse afectados de manera adversa" (IPCC, 2014, p. 1765).

Ya que el CC es un fenómeno en desarrollo, en el que sus más graves consecuencias se encuentran en el futuro, es necesario estudiar la tendencia y los patrones del clima a lo largo de los últimos años y de esta manera poder entender

y ponderar los escenarios futuros. Por esta razón, se analizan los niveles de temperatura y precipitación de BCS durante un período de varios años, para ello, se tomó como punto de partida el estudio realizado por Ruíz, Medina y Meza (2006) denominado: “Estadísticas climatológicas básicas del estado de Baja California Sur (período 1961-2003)”, en el que se consideró no solo la temperatura promedio, sino los datos de temperatura máxima, evaporación y precipitación, a partir del apoyo de la Red de Monitoreo Meteorológico de la Comisión Nacional del Agua en el estado de Baja California Sur.

Para entender mejor lo descrito, se definirán los cuatro puntos acotados con anterioridad:

a) Temperatura media: Comprende el valor normal de temperatura.

Citando esto en formula, “Tm” es igual a temperatura media, “Tp”

$$Tm = \frac{\sum_{i=1}^n Tp}{n}$$

temperatura promedio, y “n” temperatura anual.

b) Temperatura máxima: Temperatura más alta registrada en un día. Se manifiesta regularmente entre las 14:00 y 16:00 horas.

c) Precipitación: Valor promedio de agua precipitada en un mes. En formula sería: “Pap” igual a precipitación acumulada y, “Pp” precipitación promedio de cada mes en un lapso de un año.

$$Pap = \frac{\sum_{i=1}^n Pp}{n}$$

d) Evaporación acumulada promedio: Viene a ser el valor mensual de evaporación. Si se formula, “Eap” viene a representar la evaporación acumulada, “Ep” la evaporación promedio en un mes, y “n” cada uno de los años estudiados.

3.1.3 Análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático

Se corresponde con el grado de susceptibilidad al que un sistema se encuentra expuesto frente a los efectos adversos del CC; pudiendo abordarse desde distintos ángulos, en donde actúan factores que resultan de la vinculación de las “...condiciones específicas de una zona y/o comunidad (...), como consecuencia de la interacción entre las características internas y externas que convergen en un tiempo y espacio” (Buch y Turcios, 2003, p. 6).

3.1.4 Análisis de sensibilidad ante el cambio climático

En este punto, se evalúa el grado en que los sistemas de producción (pesquero y acuícola) se ven afectados por el CC (adversa o benéficamente). Ya sea por efecto directo, debido a las variaciones en el rendimiento de producción por cambios de temperatura; o por efecto indirecto, a causa de los daños acaecidos por el incremento del nivel del mar (FAO, 2018).

3.1.5 Análisis de la capacidad de adaptación

Antes de introducir el análisis de la capacidad de adaptación, es necesario definir el propio término, se considera adaptación la medida que permite reducir la vulnerabilidad de las personas, de la infraestructura y de los ecosistemas a los cambios climáticos actuales, que se presentan a través de diversos fenómenos

climáticos, así como permite evitar o reducir el impacto que se pudiera presentar como consecuencia de dichos fenómenos climáticos.

En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar el posible daño, en algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos (IPCC, 2014).

Coexisten dos tipos de adaptación emergentes dentro de la SA y CC: 1) adaptación incremental y 2) adaptación transformacional. La primera, refiere a la estabilidad y permanencia de un determinado sistema, pero mejorando la calidad en la ejecución de los mismos procedimientos, algo que en otros campos se suele denominar “mejora continua”. La segunda, expresa la necesidad de instaurar cambios más bien radicales y a un nivel general en un sector de producción específico, en respuesta a los impactos climáticos.

Para finalizar, es importante resaltar que la multidisciplinariedad ha jugado un papel crucial para enfrentar el CC, pues se necesita de la intervención de todas las áreas de las ciencias, tanto naturales (desde las matemáticas, la física, la informática) como sociales (economía, sociología, política). En este contexto, los conflictos y confusiones que se pudieran generar --pues cada campo de la ciencia tiene un argot particular—se han solventado mediante la creación de una serie de glosarios, en las que las principales definiciones conceptuales se demarcan, por lo que se considera necesario aportar uno con los principales conceptos del tema aplicados en la investigación(ver anexo 1).

Para este trabajo se emplean las definiciones que son utilizadas en el quinto reporte del IPCC titulado “Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad” publicado por Christopher Field. Estos mismos conceptos son utilizados con frecuencia, en este mismo sentido, en la mayor parte de las publicaciones concernientes al CC.

3.1.6 Políticas públicas en acción climática a nivel nacional, estatal y municipal.

Los planes en acción climática nacional, estatal y municipal se encuentran contemplados en los tres niveles de los planes de desarrollo, sin embargo, al tiempo de la realización de este trabajo, el plan nacional de desarrollo perteneciente al periodo 2019-2024 todavía no ha sido redactado. Al respecto, la normativa actual de la Ley de Planeación señala que:

El Plan Nacional de Desarrollo deberá elaborarse, aprobarse y publicarse dentro de un plazo de seis meses contados a partir de la fecha en que toma posesión el Presidente de la República, y su vigencia no excederá del período constitucional que le corresponda, aunque podrá contener consideraciones y proyecciones de más largo plazo (DOF 1983).

Sin embargo, la legislación vigente se encuentra fuertemente vinculada a reforzamiento de las acciones climáticas señaladas en los Planes de Acción Climática de los 3 niveles de gobierno, muestra de ello, es el impuesto al carbono publicado por decreto presidencial en el Diario Oficial de la Federación en 2013 (Presidencia de la Republica, 2013).

Tabla 5 Impuestos al carbono

Combustibles Fósiles	Cuota	Unidad de medida
1. Propano	5.91	centavos por litro.

2. Butano	7.66	centavos por litro.
3. Gasolinas y gas avión	10.38	centavos por litro.
4. Turbosina y otros kerosenos	12.40	centavos por litro.
5. Diesel	12.59	centavos por litro.
6. Combustóleo	13.45	centavos por litro.
7. Coque de petróleo	15.60	pesos por tonelada.
8. Coque de carbón	36.57	pesos por tonelada.
9. Carbón mineral	27.54	pesos por tonelada.
10. Otros combustibles fósiles	39.80	pesos por tonelada de combustible.

Esta medida incide en la seguridad alimentaria, ya que afecta a toda la cadena de valor del sistema productivo, ofreciendo una ventaja a las empresas que emplean energías renovables como medida adaptativa para bajar sus precios en la producción de alimentos, de tal manera, si bien la inversión es considerable a corto plazo, la recuperación ofrece ganancias considerables a largo plazo.

Así mismo, el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2015-2021 contempla los impactos y considera las acciones climáticas como una de sus principales prioridades:

La cuestión del cambio climático ha trascendido la esfera académica para constituirse en tema obligado para cualquier proyecto de desarrollo integral incluyendo la seguridad de la vida humana. Como efecto de una mayor intensidad de la actividad económica en los últimos siglos, este fenómeno ha tenido implicaciones económicas, sociales, humanas y, por supuesto, ambientales en todo el orbe. Baja

California Sur, de nuevo, no ha sido ajena a tal contexto. Más al contrario, por su ubicación geográfica y entorno particular, guarda un grado considerable de vulnerabilidad, con sus consabidos efectos en las variaciones más extremas del clima, mayor desertificación, biodiversidad, recursos hídricos, entre otros.

El caso particular de los ciclones, en el que Baja California Sur es una de las entidades mayormente expuesta, permite ejemplificar sólo una de las manifestaciones climáticas adversas a la media península. Sin duda, los efectos climáticos trascienden el ámbito natural, para incidir de manera paulatina en las actividades productivas, de los tres sectores, a través de menor disponibilidad de recursos naturales, mayor consumo de energéticos e incremento en sus costos, por mencionar algunos. Los efectos sociales y humanos se aprecian a nivel individual, de comunidad y de la entidad misma, en el que ha sido necesario adaptarse a condiciones adversas.” (Gobierno del Estado de BCS, PED-2015-2021, pág. 16)

Tampoco es posible omitir los señalamientos del PED 2015-2021 con respecto a la importancia y obligatoriedad del PEACC:

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental en México y en el mundo se han intensificado y la entidad no ha estado ajena a ellos. Los principales impactos del cambio climático de relevancia para los sectores económicos se han manifestado en variación de temperaturas, en mayor costo de energía, en la modificación de las líneas costeras, inundaciones, intrusión salina, amenazas hidrometeorológicas; intensidad y redistribución de lluvias y sequías; cambio de cauces de arroyos, desertificación; menor disponibilidad de agua para uso humano y productivo, sobre la salud humana, animal y vegetal.

Es por ello se ha puesto en marcha del Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático, para realizar acciones de adaptación y de mitigación de los impactos, las cuales deben ser objeto de atención ineludible e inaplazable.” (Gobierno del Estado de BCS, PED-2015-2021, pág. 90)

Estas consideraciones ponen de manifiesto la importancia que tienen los impactos climáticos en el desarrollo de las políticas públicas estatales y la intención de fortalecer la aplicación de las medidas adaptativas.

En lo que respecta al Plan de Desarrollo Municipal (PDM), fue aprobado por el ayuntamiento de la Paz el 28 de enero de 2019, sin embargo, a la fecha de redacción de este trabajo, dicho documento todavía no se encuentra a disposición pública en internet. No obstante, es público el compromiso del gobierno municipal con respecto a las medidas adaptativas señaladas en PACMUN tal y como consta en varios medios de comunicación masiva donde se señala la intervención del presidente municipal Rubén Muñoz Álvarez frente a la Comisión Nacional del Agua (CNA) para gestionar fondos para la planta de tratamiento y reciclaje de aguas negras misma que brindaría considerables beneficios:

“Con esto se empezarían a tener los beneficios porque se detendría la extracción de los pozos y así [se] podrían recuperar [las inversiones], pero también se harían zonas de infiltración al subsuelo, lo que detendría la intrusión salina en los mantos” (Hernández, 2019)

Esta medida tiene un fuerte impacto en la SA, tal y como se analiza más adelante.

En el mismo sentido, es importante resaltar que el PACMUN prevé un sistema de políticas y acciones de mitigación y adaptación distribuidas en ocho Ejes Estratégicos:

1. Agua,
2. Costas,
3. Desertificación y biodiversidad,
4. Planeación urbana,
5. Sociedad,
6. Mitigación de gases con efecto invernadero,
7. Educación, capacitación y comunicación ambiental en condiciones de cambio climático,
8. Asuntos transversales.

Agrupados a su vez en veintidós estrategias y ciento veintiséis líneas de acción de adaptación y mitigación, con sus respectivas series de sub-acciones (Ivanova et al, 2013).

Sobre esto, el documento aclara:

Cada acción tiene determinada su viabilidad en términos políticos y socioeconómicos, el plazo de realización, los factores que facilitan su implementación, así como las barreras que existen o podrían darse en el proceso. Asimismo, cada acción tiene designados responsables de su ejecución por parte del Ayuntamiento de La Paz, instancias del gobierno estatal y federal, instituciones de educación superior y centros de investigación, así como organizaciones de sociedad civil, asociaciones de productores, etc. (Ivanova et al, 2013, p. vii).

Es necesario, además enfatizar, que aun cuando es un instrumento para la toma de decisiones municipales sobre mitigación de GEI invernadero y adaptación a los impactos del CC, el documento también se enlaza con las políticas en materia de sustentabilidad de la Ciudad de La Paz.

Por último, se resalta el enfoque de la vulnerabilidad social en el contexto de BCS), que sostiene el PACMUN La Paz y que, por extensión, se acoge en esta investigación, que asume, al igual que el documento matriz "...la distinción entre factores internos (socioeconómicos; intrínsecos o endógenos) y factores externos (biofísicos)" (Ivanova y Bermúdez, 2013, p. 74), así como la fuerte interacción entre estos.

3.2 La Seguridad Alimentaria.

La SA es resultado de la interrelación de múltiples factores que intervienen en la producción, distribución, venta, consumo y aprovechamiento de alimentos (Coneval, 2010). Por un lado, existen variables productivas endógenas, como lo son el trabajo, el capital y otros insumos, y exógenas como lo son los aspectos climáticos (temperatura y precipitaciones), o las plagas², Por otro lado, los factores sociales y económicos constituyen sistemas interdependientes que inciden directa e indirectamente sobre la producción, ya sea fijando el precio del producto en el mercado, predisponiendo el cultivo o la pesca de una especie por encima de otra, o desestimando una fuente nutricia en función de un hábito cultural, esto genera a su vez una serie de estímulos que afectan a la población dedicada al sector primario pues sus ingresos dependen de las ventas de los productos cosechados o pescados.

En el contexto de este trabajo, se utilizó la definición de La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para la SA misma que la sitúa “...en términos de lograr que todos los individuos, todo el tiempo, tengan acceso a la cantidad adecuada de alimentos y nutrientes que necesitan, tanto en términos de cantidades físicas como de acceso económico” (Thomson y Metz, 1999, p. 28). Por lo que se puede decir que una situación de SA es aquella

² Las cuales pueden ser endógenas o exógenas al medio natural, pero son exógenas desde el punto de vista de la perspectiva social del sistema productivo alimentario humano.

en la que tanto la oferta como la demanda son lo suficientemente estables para satisfacer los requerimientos alimentarios de la población de manera continua.

3.2.1 Antecedentes de la Seguridad Alimentaria.

El concepto de la SA ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. En la década de los 70 se identificaba con manejos de stocks y existencia de alimentos. En ese entonces, la FAO señalaba que, para hacer frente a las emergencias, se debía tener 3 meses de consumo en existencias de los productos alimenticios básicos a buen resguardo. En los años 80, el concepto se enfocaba a la autosuficiencia, se pensaba que un país tenía SA cuando podía producir todo lo que consumía, prácticamente era una visión autárquica. Si el país producía todo lo que consumía se protegía de la fluctuación de precios y la escasez. En los años 90, después de la liberalización de los mercados, se asume que el problema no es solamente de disponibilidad de alimentos, es decir, puede haber abundancia de alimentos y, sin embargo, problemas de acceso a los mismos. Así, en esta década se pone el énfasis en los problemas de acceso de los hogares porque, aunque un país tenga una alta producción su población puede padecer problemas de SA y nutrición (Balbi, 2010).

Fue a partir del siglo XVIII en que Malthus (1798), en su documento “Ensayo sobre el principio de la población”, sostuvo que la tendencia de la población propendía a un crecimiento demográfico más dinámico que la oferta disponible de alimentos para satisfacer sus demandas (Aldana y Rojas, 2009), de manera que una vez que la población alcanza cierto nivel, su crecimiento se paraliza a causa de las

hambrunas, enfermedades, guerras y toda clase de conflictos internos y externos dentro de una comunidad.

En lo que respecta al soporte económico del sistema de producción, este se apoya en el monto del beneficio total, el cual es una simple resta aritmética de los ingresos menos los costos. Los ingresos están en función directa de la producción y de su precio; así como los costos se encuentran en función de los insumos y de su importe (Aguilera, 2016).

$$\text{Valor producto} - \text{Valor insumo} = \text{Beneficio total.}$$

En la actualidad, la SA se desagrega en dimensiones, para efectos de su comprensión y estudio.

3.2.2 Dimensiones de la seguridad alimentaria

Las dimensiones de la SA se encuentran clasificadas en cuatro componentes que son: disponibilidad, acceso, estabilidad y uso o utilización biológica (FAO, 2007).

3.2.2.1 Disponibilidad de alimentos.

El primer componente hace referencia a la cantidad de alimentos que están físicamente disponibles y que provienen de las importaciones, almacenamiento, producción interna y asistencia o ayuda de terceros.

Por *importaciones* se entiende los alimentos que pueden ser conseguidos mediante mecanismos del mercado surgidos a partir del comercio internacional.

El *almacenamiento* se compone de los recursos comestibles que mantiene en reserva el gobierno o el grupo de comerciantes.

La *producción interna* abarca los alimentos que son producidos nacionalmente (sea con insumos domésticos o importados).

La *asistencia* incluye a todos aquellos que son proporcionados por ayudas humanitarias y el gobierno a modo de subsidio (Calero, 2011).

3.2.2.2 Acceso de alimentos

Es la capacidad que poseen las personas de obtener una cantidad suficiente de alimentos, por medio de uno o varios medios como: producción agropecuaria que sea propia; caza, pesca, y recolección de alimentos, el abastecimiento de alimentos a los precios que se encuentren en el mercado; cambio de alimentos; donaciones de alimentos que sean por parte de familiares, gobiernos, amistades, entre otros (FAO, 2011). Las personas que no puedan conseguir alimentos mediante cualquiera de estos procedimientos, no pueden acceder a ellos, aunque se encuentren disponibles.

3.2.2.3 Estabilidad de alimentos.

El concepto hace referencia al aprovisionamiento habitual y sistemático de alimentos en cualquier época y coyuntura. Es decir, este componente trata de erradicar, y en su caso, impedir los escenarios de inseguridad alimentaria temporales, debido a la falta de alimentos o un bajo nivel de disponibilidad causado por plagas, variaciones climáticas, entre otros; y en el acceso a los alimentos por el alza de los precios en estos mismos, así como la inestabilidad económica (Calero, 2011).

3.2.2.4 Uso o utilización biológica.

Este concepto se aplica al uso de los alimentos por cada persona y la capacidad que tiene cada individuo para consumir y digerir los nutrientes. La utilización de alimentos se refiere al almacenamiento, así como el proceso y la elaboración de estos. También hace referencia a la distribución dentro del hogar, mediante las necesidades de cada miembro que conforman el núcleo familiar y las prácticas alimentarias que se basan en los requerimientos nutricionales de algunos grupos como los niños, mujeres en estado de gestación, entre otros, así como el estado en el que se encuentra su salud y nivel de nutrición (Calero, 2011).

Estas dimensiones interactúan entre sí, así como con los diferentes factores propios de los sistemas sociales y naturales para constituir el Sistema Alimentario.

3.2.3 Sistema Alimentario

Un sistema alimentario, comprende "...un conjunto de interacciones dinámicas entre los medios biogeofísicos y humanos que influyen tanto en las actividades como en los resultados a lo largo de la cadena alimentaria (producción, almacenamiento, elaboración, distribución, intercambio, preparación y consumo)" (FAO, 2007, p. 4). Esto quiere decir que la seguridad en este nivel se ve reflejada en la suma de todos los sistemas, los cuales son dependientes de los servicios del ecosistema agrícola y forestal: protección de zonas costeras, conservación y reserva de las aguas; además de las frecuentes luchas contra la degradación de la tierra.

3.2.4 Elementos de la Seguridad alimentaria:

3.2.4.1 Suficiencia: Aseguración de suministros alimenticios necesarios.

Se relaciona con el índice de disponibilidad, el cual consiste en la revisión de las hojas de balance de alimentos, con la finalidad de proporcionar un marco para el registro continuo de parámetros cuantificables de la relación entre la oferta y la demanda en el ámbito nacional y externo, de la cual se pueden realizar evaluaciones objetivas de los déficits o excedentes (FAO, 2002).

Las frecuentes variaciones en los cambios de producción agrícola, pecuaria y pesquera afectan la SA de dos formas: (1) mediante conflictos y repercusiones sociales, políticas y económicas, que terminan por afectar su distribución a nivel local, regional y nacional; (2) por causa de los cambios climáticos; puesto que “...la agricultura, las actividades forestales y la pesca son actividades sensibles al clima” (García, Patiño, Espinoza y Rivas, 2015, pág. 4).

Las regiones tropicales son las más afectadas al ocurrir este tipo de cambios, por ello, suelen catalogarse como “zonas de mayor vulnerabilidad”. Si bien el CC genera impactos adicionales a las variaciones en las precipitaciones y el calentamiento global, en el norte del estado de BCS los impactos más graves están vinculados a estos factores, pues la sequía es el principal factor a tras de la deforestación (BCS Noticias, 2018).

De la misma manera, en el sur del estado los cultivos corren riesgos de inundaciones, y las infraestructuras pesqueras daños por los vientos, en ambos casos debido a los huracanes. Se espera que para el período 2015-2039 las

lluvias se incrementen superando en algunas zonas los 180 mm (Ivanova y Gámez, A. 2012).

3.2.4.2 Estabilidad: Equidad en los sistemas de suministros.

A pesar del entorno desértico de BCS, es importante considerar la producción local como una forma de mejorar la estabilidad alimentaria, auspiciando fuentes de empleo estratégicas y sustentables ya sea cultivando especies con bajos requisitos hídricos, como el nopal, o apoyando investigaciones que contribuyen a la restauración de los suelos y ecosistemas, por inducción en el aumento de carbono orgánico:

...Entre estas prácticas se incluyen: la agricultura orgánica, la agricultura de conservación, el acolchamiento de suelos, los cultivos de cobertura, la gestión integrada de nutrientes (incluyendo la utilización de estiércol y abono orgánico), la agrosilvicultura y la mejora en la gestión de pastos y pastizales (Andrade y Edrey, 2015, p. 53).

Por lo general, son los plaguicidas y fertilizantes los que obligan a un proceso para renovar el suelo (Ongley, E.D., FAO 1997); sin embargo, en BCS, son los procesos de desertificación los que han promovido la erosión del suelo, mientras que la infiltración de agua salina en algunas de las cuencas hídricas afecta disponibilidad de agua para cultivos.

Las prácticas antes mencionadas no tienen el mismo auge que las tradicionales, por lo que no existe una educación completa en lo referente a la SA, y de cómo esta se encuentra vinculada a un problema en común como el CC. Se requiere la promoción de una cultura ambiental concordante con este proceso, dado que esta realidad no se vislumbra solo en BCS, sino a nivel mundial; en donde alberga

quizás otras problemáticas en conjunto, como en el caso de “las personas pobres de los países en vías de desarrollo que ya tienen dificultades a la hora de enfrentarse a la variabilidad climática

Debido a esto, resulta prioritario la reestructura de los programas educativos, al igual que la proyección de campañas de capacitación que concienticen a la ciudadanía sobre el tema.

3.2.4.3 Acceso: Suministros de alimentos a los consumidores.

Se encuentra ligado al índice de acceso, el cual se basa en la canasta básica de alimentos o canasta familiar, para establecer los montos de abastecimiento global alimentario.

Este índice es uno de los más usados en América Latina para tener el conocimiento y análisis del acceso real a los alimentos que poseen los diferentes sectores de la población, para definir a los grupos más o menos vulnerables y sus niveles de desnutrición. El acceso a alimentos no solo está vinculado a la cuestión económica --nivel de pobreza, precios altos, bajo o nulo financiamiento-- sino también a circunstancias físicas como falta de carreteras o zonas de difícil alcance por falta de infraestructura (Jiménez, 1995).

Si la siembra y la cosecha se ven perjudicadas debido a la irregularidad de las lluvias o al aumento en las intensidades de los huracanes, como está previsto en los escenarios del CC, se verá también afectado el acceso de alimentos por parte de la población local, tanto de manera directa como indirecta, pues no solo quienes lo consumen se verán desprovistos de un producto alimentario, sino que

las personas que suelen trabajar en los sistemas de producción se encontrarán sin medios de subsistencia. Esta población, de la que hay pocos estudios es, en la mayoría rural, trabaja en la pizca y se encuentra en graves condiciones de vulnerabilidad (Martínez, 2011).

En Baja California Sur, la producción pesquera ocupa el tercer puesto en el país, con una participación del 9.10%, de la producción nacional (SAGARPA, 2017). El estado detenta el 22% del litoral total a nivel nacional. Del total, 1,400 km corresponden al océano Pacífico y 820 al Golfo de California. En sus aguas alternan especies tropicales, templadas y de transición (de tropical a templadas).

Por su parte, el turismo constituye una fuente importante de divisas en varias comunidades costeras ya que se mantiene activo a través de las visitas a las distintas playas y a comunidades costeñas para el avistamiento de cetáceos (El Sol de México, 2018).

Haciendo énfasis en la actividad pesquera, es importante crear medidas que propicien la conservación de manglares, arrecifes, lagunas y refugios; ya que estos juegan un importante papel ecosistémico y medioambiental. Asimismo, dada su relevancia en la economía local y nacional, el sector pesquero amerita la constitución de fondos que ayuden durante las contingencias debidas a los impactos del CC, así como financiamientos y garantías para los pescadores que enfrentan problemas de cartera vencida (cuentas por pagar que han excedido su plazo) (Cortés, Ponce y Ángeles, 2016).

3.2.5 La seguridad Alimentaria en la Globalización.

Esta temática ha tenido un gran auge a nivel global; y va de la mano con el incremento de la población, esencialmente en los países en vías de desarrollo, como lo más perjudicados en asuntos de SA. La globalización no constituye una panacea para lograr la SA, ya que las experiencias hasta ahora vividas han hecho ver que es una tarea cada vez más ardua, pues se necesita la creación y aplicación de controles de calidad y pureza de los comestibles. Estas medidas son indispensables para mantener otro tipo de seguridad: la salud. La SA constituye un gran reto para las autoridades sanitarias de cada territorio, lo que con frecuencia obstaculiza el flujo continuo y confiable en la cadena de comestibles que cada país necesita, pues cuando se trata de internacionalizar el proceso el abasto de alimentos sin los controles necesarios se corren riesgos de diseminar gérmenes patógenos, agentes contaminantes y toda clase de residuos que entran y salen de las fronteras (Chavarría, 2008).

El desarrollo agrícola desempeña un papel principal en la mejora de la SA y la nutrición, al aumentar la cantidad de alimentos y su diversidad; actuar como impulsor de la transformación económica; y ser una de las principales fuentes de ingresos la mayoría de las personas que viven en la más extrema pobreza (FAO, 2016).

La crisis medioambiental acaecida a nivel mundial se presenta no sólo por los sistemas de producción mal planeados e industrialización sin controles, sino también porque muchas las medidas tomadas para el desarrollo global no han sido bien implementadas, ejemplo de ello es la emanación de CO₂ a través de los

medios de transporte, aparte de los medios de comunicación masiva emergentes dentro de los sistemas de tecnologías. No hay que olvidar que los GEI que se desprenden a consecuencia del uso de combustibles fósiles para los vehículos generan una especie de capa gaseosa en la atmósfera, la cual obstruye la salida de la radiación hacia el espacio. Ello provoca un aumento de la temperatura global que afecta el clima, y en consecuencia los cultivos. Por ejemplo, España ha sufrido un incremento en su temperatura anual promedio con 1.5°C. De seguir esta tendencia, es posible que el planeta vea pronto su temperatura media con un aumento de 2°C (García, 2017).

Un aspecto a tomar en cuenta, es la huella de carbono global emitida por la industria mundial, así como por el proceso de distribución de bienes a nivel internacional. En los cálculos de la huella de carbono relacionados con las actividades alimentarias, se contabilizan los producidos por la agricultura (cambio de uso de suelos y emisión de óxido nítrico generado por fertilizantes), la ganadería (metano producto de reacciones gastroentéricas del ganado y las heces fecales) y la pesca (quema de combustible para los barcos), así como el CO₂ generado por la industria de procesos alimenticios y la red de distribución de bienes y servicios relacionados.

La SA va ligada a dos sistemas interdependientes: el constituido por las funciones básicas del sector primario, como la pesca, la ganadería y las actividades agrícolas, y el formado por la gestión industrial de la producción alimenticia, como el procesado, enlatado o envasado, distribución y comercialización “existe una

fuerte influencia y dominio de algunos sistemas de producción, comercialización y consumo a través de la agroindustria dominada por empresas transnacionales” (Soria, Palacio y Trujillo, 2014). No obstante, la diferencia entre las realidades existentes en países en vías de desarrollo a los desarrollados es bastante amplia.

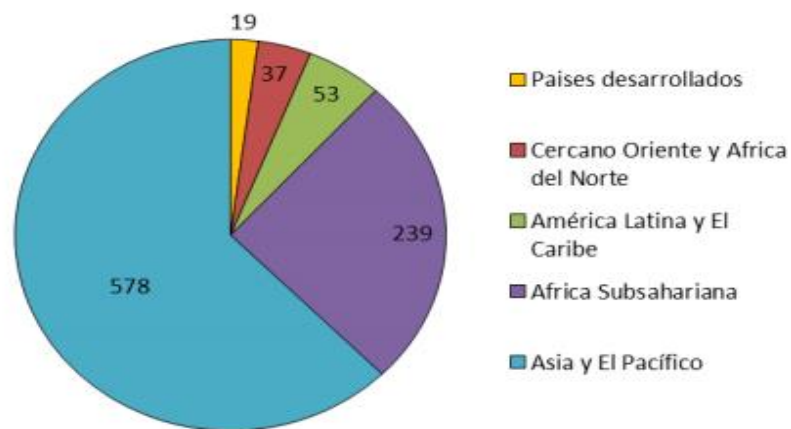
Históricamente se han registrado varios momentos de crisis alimentaria. En el siglo XX Europa pasó por esto, llevando al continente a la consolidación de la denominada “Política Agraria Común de la Unión Europea”, a fin de conducir el continente a la autosuficiencia en materia de abasto de alimentos. Igualmente, Estados Unidos como una de las potencias mundiales a nivel económico, expresó su posición, citando la importancia de establecer un sistema viable de ayuda, y es así como para el año de 1991 la Asamblea General de las Naciones Unidas y la FAO, “...adoptaron unas resoluciones paralelas que establecían el Programa Mundial de Alimentos (PMA) para la gestión de los envíos de socorro alimentario de emergencia en tiempo real a las zonas afectadas” (FAO, 2018).

Los países en vías de desarrollo quedaron excluidos de estos planes, como consecuencia de tres incumplimientos en los componentes elementales: ausencia de ingresos, desempleo y falta de condiciones adecuadas para lograr un incremento en el área de producción.

La agricultura en el siglo XXI se enfrenta a múltiples retos: tiene que producir más alimentos, piensos y fibras para una población creciente con una mano de obra menor, así como más materias primas para un mercado de la bioenergía potencialmente enorme, y ha de contribuir al desarrollo global de los países en desarrollo dependientes de la agricultura, adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles y adaptarse al cambio climático (FAO, 2009. p. 1).

En la actualidad, muchos países se ven inmiscuidos dentro de la crisis alimentaria, tanto por factores climáticos como por deudas económicas, desacuerdos sociales y políticos. Entre ellos se podría nombrar a Venezuela, Nicaragua, India, y

Ilustración 3 Inseguridad alimentaria en el mundo



Fuente: Diouf (2010).

Sudáfrica. (FAO, 2015).

Para citar un caso, durante la crisis económica del 2007, se vivió una crisis alimentaria, ya que entre el 2007 y 2008, los comestibles sufrieron un incremento del 54% en promedio global; dentro de los cuales los cereales sufrieron el mayor incremento con un 92%. En México, tras los cereales, la tortilla y los derivados del maíz fueron productos de los más castigados. La cadena de transmisión de los precios internacionales de los alimentos a la estructura de precios interna de cada país se da en diferentes grados debido a múltiples factores, entre ellos, los costos

de transporte y distribución que no son uniformes dentro de las naciones. (Gómez, 2008)

De igual manera, al observar el escenario en zonas agrícolas, pesqueras y de crías de animales, se percibe otro factor de riesgo que suprime o atrasa los componentes de SA, esto es, el aumento de plagas que generan enfermedades por causa del CC (National Geographic, 2018).

Asimismo, la SA podría verse afectada por la escasa higiene en lo relativo a la manipulación de alimentos, “como consecuencia de una disponibilidad limitada de agua dulce o de la existencia de restricciones en la capacidad de almacenar los alimentos a causa de unas condiciones climáticas más cálidas” (Ayaviri y Vallejos, 2014, p. 63). Aunado a una posible desnutrición por un descenso en la producción, o por la dependencia excesiva de algunos alimentos.

3.2.5.1 Cumbre Mundial de la Alimentación Roma 1996.

Para esta convocatoria se seleccionó un equipo de trabajo, a partir de conferencias desarrolladas en distintas localidades, con el fin de organizar los preparativos necesarios para la participación en la Cumbre Mundial de Alimentación. Estas conferencias fueron: Conferencia Regional para el cercano Oriente en Marruecos, Conferencias Regional para Europa Tel Aviv, Israel, Conferencia Regional para Asia y el Pacífico, Samoa, Conferencia Regional para América Latina y el Caribe, Paraguay; y Conferencia Regional para América del Norte, organizada por los Estados Unidos de América y Canadá.

En el transcurso de cinco días (del 13 al 17 de noviembre de 1996) en la sede de la FAO ubicada en Roma, representantes de 185 países se sentaron a debatir algunos aspectos concernientes a los problemas graves de hambre en el mundo, participando al menos unas 10.000 personas, tanto de entidades gubernamentales como no gubernamentales, en los que 70 representantes y 112 jefes de estado y gobierno esbozaron sus argumentos para la erradicación del hambre, al ser aprobada la “Declaración de Roma sobre Seguridad Alimentaria Mundial”, y el “Plan de Acción de la Cumbre Mundial de Alimentación”.

Los miembros de la cumbre hicieron hincapié en que la comunidad internacional debe buscar condiciones idóneas y concretas para combatir el problema de hambre, de lo contrario no habrá cumplido con el objetivo inicial. De igual manera, se deberá evaluar y analizar el tema del crecimiento de la población en países donde abunda la pobreza. “La vida, la salud y la actividad de una quinta parte de la humanidad dependen de que todos asumamos un firme compromiso” (Azgelio, citado en FAO, 2002). Fueron siete los compromisos que se establecieron en la “Declaración de Roma”:

1. Garantía de un entorno político, social y económico que favoreciera la erradicación de la pobreza y contribuyera a la SA de toda la población.
2. Aplicación de las políticas necesarias para mejorar la oferta de alimentos a los individuos.
3. Responsabilidad en la adopción de políticas sostenibles de desarrollo alimentario, agrícola, pesquero, rural y forestal.

4. Aseguramiento de la puesta en marcha de políticas de comercio de alimentos que promuevan la SA.

5. Toma de medidas de prevención ante la posibilidad de catástrofes naturales.

6. Generación de condiciones óptimas relativas a los sistemas pesqueros, agrícolas y forestales en las diversas zonas.

7. Realización de seguimiento de todos los factores adheridos a este plan, con la colaboración de la comunidad internacional.

El objetivo principal, fue concientizar a los participantes sobre asumir un rol importante en contribución a la eliminación del hambre en el mundo, para que de este modo se pudiera garantizar una equidad en cuanto a la SA. Igualmente, condujo a nivel político al establecimiento de planes de acción para reducir el número de personas desnutridas en un lapso de tres años.

3.2.5.2 Cumbre Mundial de la Alimentación (2001).

En esta segunda cumbre, se planteó la creación de una alianza internacional que permitiera acelerar el proceso del plan de acción, dado que desde la cumbre de Roma el procedimiento había evolucionado lentamente. También se promulgó un escrito de responsabilidad respecto al cumplimiento obligatorio de todos los compromisos adquiridos en la primera cumbre. Esta vez se contó con la participación de aproximadamente 179 países, en compañía de la Comisión Europea.

Se habló de la fuerte necesidad de controlar el hambre de otras maneras, puesto que solamente disminuyó en un promedio de “6 millones al año, y no en 22 millones, como sería necesario para lograr el objetivo de la Cumbre. A este paso, se conseguirá dicho objetivo con 45 años de retraso” (FAO, 2002, p. 20).

Varios participantes, expresaron lo indispensable de ayudar al sector pesquero para asegurar el proceso de producción en relación con las “inclemencias del clima”, mediante el aporte de mano de obra para el adecuado control de aguas a través de obras pesqueras de drenaje y recolección. Desde el punto de vista de la economía sostenible, se planteó la proporción de un empleo digno de estos trabajadores.

Luego, la FAO presentó formalmente la propuesta del “Programa de lucha contra el hambre”, solicitando una inversión de 24.000 millones de dólares por parte de los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo, para mejorar la explotación del campo y contribuir a la conservación de los recursos naturales esenciales para el aumento de producción en el sector agrícola.

En términos de SA, llegaron a la conclusión de que el hambre y la mala nutrición solo podrían combatirse mediante la mejora de las condiciones de vida en las áreas rurales, para lograr el aumento y equilibrio de la actividad agrícola como sector alimenticio de primer orden. Una “...alimentación adecuada y sana, acompañada de unos servicios básicos de salud y educación, es un componente imprescindible de la dignidad humana y del derecho de toda persona a participar plenamente en la sociedad civil” (FAO, 2002, p. 10).

3.2.5.3 Cumbre Mundial de la Alimentación (2009).

Este evento, pronosticó para el 2025 la posibilidad que la población a nivel mundial se incremente en 2,300 millones de personas (2009-2050), mayoritariamente en los países que aún están en vía de desarrollo; también se acota la probabilidad de que las zonas urbanas pasen a representar el 70 %, quedando lo rural con el 30% restante. "...Paralelamente, se estima que los ingresos per cápita en 2050 se multiplicarán respecto al nivel actual y que la desigualdad relativa de los ingresos se reducirá considerablemente" (FAO, 2009. pág. 1).

El creciente poder adquisitivo aumentará la SA, y los estándares de nutrición se inclinarán más hacia los alimentos de origen animal. Es así como se prevé que el consumo de carne estará por encima del 82% en relación con el consumo vegetal igualmente el ganado y las aves de corral serán un atractivo para diversos agricultores.

Las tierras cultivables se extenderán a un 5%, lo cual equivale a unos 70 millones de hectáreas (70 millones en los países en vía de desarrollo, 50 millones en los desarrollados). El crecimiento mundial estará representado por un 2,9 % en lo concerniente a la reducción de la pobreza.

El objetivo principal de la Cumbre Mundial de Alimentación 2009, fue la reducción del porcentaje de hambre, en relación con los resultados manifestados en las dos cumbres celebradas con anterioridad (1996 y 2001). Sin embargo, este pronóstico no garantiza la disponibilidad, estabilidad, acceso y empleo de los componentes

alusivos a la SA, sin un verdadero compromiso asumido por las organizaciones gubernamentales en los distintos países.

Por ello, se deben aplicar estrategias, iniciativas, campañas y programas, enfocados en la mejora de productividad en lo relativo a la SA. Para nadie es extraño que, "...una de las principales causas de la persistencia del hambre es el hecho de que los alimentos no se producen en los países donde vive el 70 % de los pobres del mundo" (FAO, 2009, p. 3).

3.2.6 La seguridad alimentaria en Latinoamérica y el Caribe.

Las crisis alimentarias están relacionadas con resultados precarios de cosechas estacionales, mismos que ocurren de manera cíclica en varios países, y ante la escasez de ciertos alimentos los precios se elevan de manera notable. Por otra parte, en virtud de que algunos fertilizantes³ tienen como origen el petróleo y su explotación tuvo un incremento en los costos, los distintos tipos de abono también incrementaron su precio de mercado. Una crisis de estas características tuvo lugar en el 2007, aunque además del efecto adverso en la economía de los hidrocarburos, también influyeron diversos trastornos políticos (Gómez-Oliver, 2008).

Dicha problemática se enlazó con el nacimiento de nuevas fuentes de financiamiento que de una u otra forma propiciaron la liberación del mercado de

³ Los principales fertilizantes derivados del petróleo son la urea y los fosfatos de amonio. Los precios internacionales de los fertilizantes, están relacionados entre 70 y 80% con los precios del crudo, el resto está determinado por los niveles de inventario, el dinamismo de la demanda y la existencia de productos sustitutos.

productos del sector agropecuario, con el objetivo de obtener un gradual crecimiento económico.

En el año 2008 la FAO planteó nuevos desafíos, en una reunión que contó con la presencia de los líderes mundiales.

Los países presentes estuvieron de acuerdo en la existencia de una necesidad urgente de ayudar a los países en vías de desarrollo a mejorar la producción agrícola, a incrementar la inversión en agricultura y a afrontar el desafío mediante medidas de mitigación y adaptación” (Andrade, 2015, p. 54).

El número de personas que sufre hambre en América Latina y el Caribe aumentó en 2,4 millones de 2015 a 2016, alcanzando un total de 42,5 millones, según el informe el “Estado de la Seguridad Alimentaria y Nutrición en el Mundo 2017”

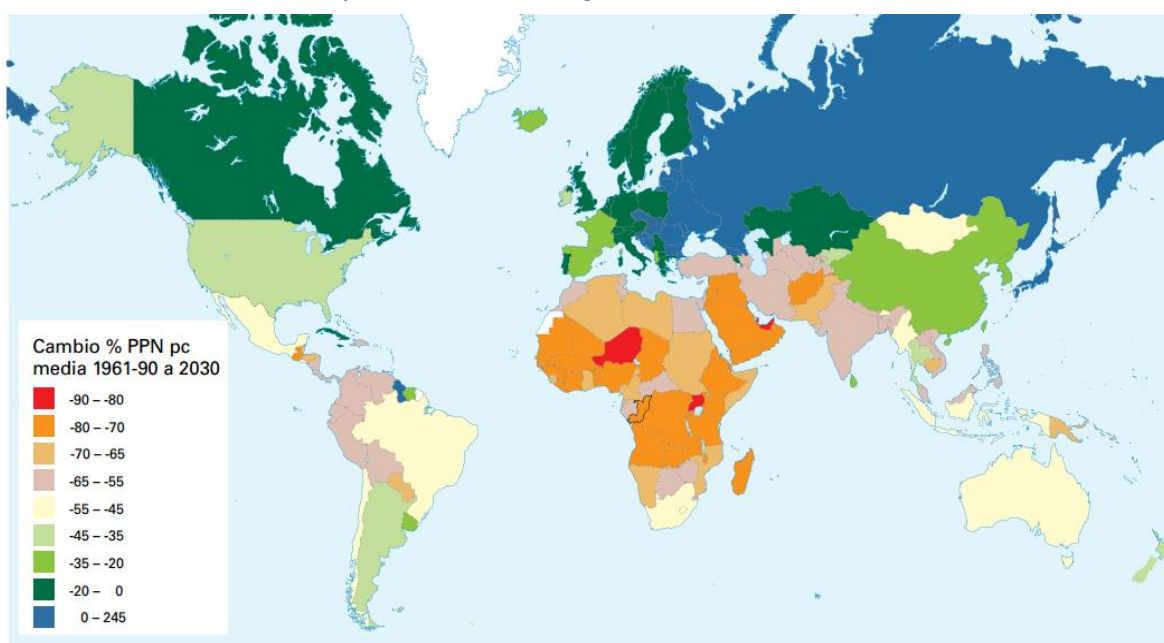
De acuerdo con esta investigación, el nuevo conjunto de datos muestra que el hambre en 2013 afectaba a 39,1 millones de personas (6,3 por ciento de la población regional), subiendo a 40,1 millones en 2015 (6,3 por ciento) y alcanzando 42,5 millones en 2016, el 6,6 por ciento de la población en Latinoamérica y el Caribe (FAO, 2017).

Adicional a esto, los impactos impredecibles del CC han traído consigo cantidad de fenómenos, tormentas y huracanes; como el huracán María en 2017, categoría cinco que afectó a Puerto Rico, deteriorando la isla en gran porcentaje. Cabe decir que, para levantar parcialmente a este país, se requirió apoyo internacional de entidades gubernamentales e incluso de artistas independientes.

Pero ¿qué hacer cuando el estado o el país no cuenta con los recursos necesarios y el hambre se incrementa? Es por eso que la lucha de SA aún permanece activa en diversos países y México no está exento ante esta afirmación. A pesar del aumento de las personas con hambre en números absolutos, la inseguridad alimentaria ha disminuido, pues el porcentaje de personas que la sufren es menor.

En los últimos diez años, la gente con problemas de desnutrición ha pasado del ser el 18% al 11%. Para evaluar dicha SA se toma en cuenta: el número de comidas que hace una familia al día, cuántos días transcurren en un hogar sin comestibles básicos y el índice de precios de dichos productos. (Acción contra el hambre, 2018).

Ilustración 4 Zonas con problemas de seguridad alimentaria



Cambio de porcentaje en la producción primaria neta de biomasa per cápita (de la media de 1961-1990 hasta 2030): datos recopilados y ajustados por la División de medio ambiente, cambio climático y bioenergía de la FAO, basados en los mapas mundiales de producción primaria neta (PPN) climatológica de biomasa (2006) disponibles en http://www.fao.org/NR/climpag/globgrids/NPP_en.asp

Fuente: Kanamaru (2009).

El Plan para la Seguridad Alimentaria, Nutrición y Erradicación del Hambre de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), aprobada en el año 2015; promueve la importancia del desarrollo de políticas públicas que contribuyan a prestar un servicio de ayuda a familias ubicadas en zonas vulnerables. Esto ha de incluir mejoras en distintos ambientes alusivos a la distribución de alimentos, como los requeridos en las escuelas (FAO; 2015).

3.2.7 La seguridad alimentaria en México.

Luego de la segunda mitad del siglo XX, la SA tomó gran relevancia a nivel económico y político en México, al crearse distintas comisiones distribuidas en empresarios, burócratas estatales, trabajadores sindicalistas e intelectuales entre otros. A pesar de esto, los pequeños productores agrícolas comenzaron a debilitarse debido a la falta de recursos, el surgimiento de la revolución verde y la biotecnología permitió aumentar la producción, pero en sus inicios los principales beneficiados fueron en su mayoría grandes industriales, lo que abrió la brecha de competencia frente a los medianos y pequeños productores.

Se generaron búsquedas de estrategias para el fortalecimiento de la producción agrícola con el objeto de respaldar el programa de Apoyos y Servicios de la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). Sin embargo, se produjeron resultados ineficientes por el desajuste detectado.

El 6 de enero de 1992, se publicó una ley de reforma expresada en cuatro aspectos: repartición de la producción agraria, reconocimiento de la entidad jurídica de los núcleos de población, implementación de tres formas de propiedad

rural, y autonomía de la vida interna de las entidades adyacentes a los productores agrícolas (Monreal, 2018).

A pesar de ello, en 2014 El Instituto Nacional de Salud Pública, describe que una parte de los mexicanos no recibe completamente acceso a alimentos. Los individuos que pertenecen a estados con índice alto de pobreza presentan una carencia mayor, “sólo siete entidades del país y 128 municipios concentran a poco más de 50% de la población carente de alimentos” (Fernández, 2014).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como producto de un proceso que procuró integrar investigación documental y de campo, los resultados se vinculan unos y otros con los diferentes objetivos e interrogantes, aun así, en aras de presentarlos de la forma más organizada posible, se divide este capítulo en general de acuerdo con el diseño, de tal manera se presentan primero los resultados de la investigación documental y posteriormente los de la investigación de campo.

4.1 Análisis de los principales Impactos del CC en la región de La Paz.

4.1.1 Clima

Se consideraron las estadísticas estándares correspondientes a variables de los elementos geodinámicos (temperatura, presión, viento) y acuosos (humedad, nubosidad, precipitación) correspondientes al periodo 1961-2006 en la ciudad de La Paz, localidad donde se concentra la mayor parte de la población (ver tabla 3).

La ciudad de La Paz manifestó una temperatura máxima de 43° C y una temperatura mínima de 2.0° C. La precipitación máxima durante el período estudiado fue de 171. 7 mm; alrededor de 80 mm durante el mes de noviembre. Los días de lluvias fueron 10 18 en total, y la evaporación anual estuvo sobre los 2176.2 mm.

Tabla 6 Estación climatológica “La Paz” 1961-2002

Mer _____

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	23.3	24.7	26.9	30.1	33.1	35.4	36.4	36.0	34.6	32.4	28.1	24.1	30.4
Temperatura máxima maximorum (°C)	32.5	37.0	37.0	41.0	41.0	43.0	42.6	42.5	42.5	40.0	35.8	35.0	43.0
Temperatura mínima media (°C)	10.4	10.7	11.5	13.4	15.4	18.4	22.8	23.8	23.0	19.4	15.2	12.1	16.3
Temperatura mínima minimorum (°C)	2.0	2.5	2.2	4.5	8.5	10.0	15.0	17.0	16.0	10.0	6.5	2.0	2.0
Temperatura media (°C)	16.8	17.7	19.2	21.8	24.3	26.9	29.6	29.9	28.8	25.9	21.6	18.1	23.4
Temperatura diurna media (°C)	20.6	21.6	23.3	25.9	28.6	30.9	32.8	32.9	31.8	29.4	25.3	21.7	27.1
Temperatura nocturna media (°C)	13.1	13.8	15.1	17.6	20.0	22.8	26.3	26.9	25.9	22.3	17.9	14.6	19.7
Oscilación térmica (°C)	12.9	14.1	15.4	16.7	17.7	17.0	13.6	12.2	11.6	13.0	12.9	12.0	14.1
Precipitación (mm)	14.8	5.3	2.3	0.4	1.2	0.4	15.2	40.2	56.1	9.9	10.4	15.5	171.7
Precipitación máxima en 24 horas (mm)	42.0	41.0	42.8	6.2	37.5	6.0	46.0	98.4	137.0	44.0	80.0	56.0	137.0
Número de días con lluvia	2.1	1.1	0.4	0.2	0.1	0.1	2.2	4.0	4.3	1.0	1.0	1.9	18.4
Evaporación (mm)	103.7	125.3	167.4	200.5	233.7	250.2	259.9	229.5	199.3	176.9	127.4	102.4	2176.2
Evapotranspiración potencial (mm)	74.7	112.5	137.0	151.8	155.9	154.0	148.2	136.8	121.7	108.1	87.2	72.3	1460.1
Fotoperíodo (hr)	10.66	11.21	11.86	12.58	13.17	13.49	13.37	12.88	12.20	11.50	10.86	10.51	12.0

Fuente: Ruíz, Medina y Meza (2006).

La ciudad de La Paz manifestó una temperatura máxima de 43° C y una temperatura mínima de 2.0° C. La precipitación máxima durante el período 1961-2002 fue de 171. 7 mm; alrededor de 80 mm durante el mes de noviembre. Los días de lluvias fueron 10 18 en total, y la evaporación anual estuvo sobre los 2176.2 mm.

Los escenarios previstos mediante modelos computarizados nos ilustran la situación con respecto a la precipitación. (Ver Ilustración 5)

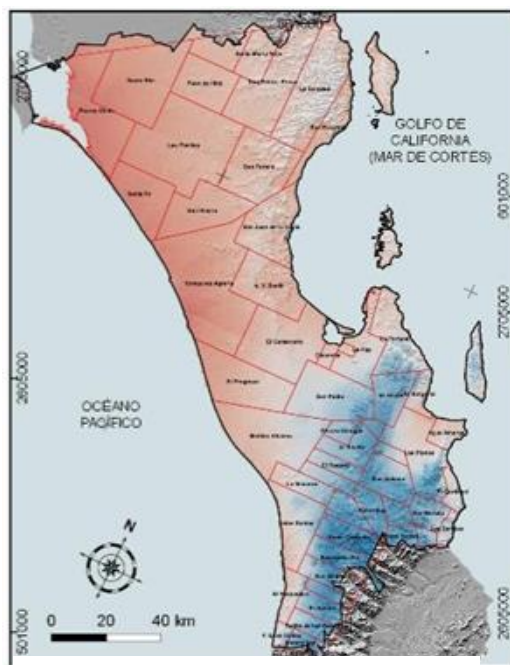
Estos modelos también permiten contabilizar y visualizar las zonas que se verán más afectadas, en función del grado de cambio.

Dada la naturaleza de los procesos de simulación de modelos mediante computadora, que consideran diferentes escenarios dependiendo de la cantidad de GEI que se produzcan en el futuro, en los estudios para la elaboración del PACMUN, se consideraron 2 modelos, RCP 4.5 y RCP 8, en 2 periodos, 2015-

2039, que arrojan 4 escenarios mismos que si bien varían en intensidad, tienen en común que

- El Sur del estado será el más afectado
- Se volverá más cálido que en la actualidad, particularmente hacia su zona sureste
- Aumentará la precipitación en el sur del estado, especialmente en la sierra de La Laguna
- El norte será ligeramente más seco

Ilustración 5 Precipitación promedio esperada en el futuro medio 2045-2069



Fuente: Ivanova, 2017

Esto afecta particularmente los cultivos en dos sentidos, el norte del municipio sufrirá un riesgo de desabasto, y, por otro lado, el sur del municipio se verá propenso a inundaciones, debido al pronosticado aumento en la intensidad de los huracanes.

4.1.1.1 Afectaciones por irregularidad e intensidad de las lluvias.

En el estado de Baja California Sur, las lluvias son tan escasas e intermitentes, que la agricultura de temporal es prácticamente inexistente. El único registro que existe de un cultivo que no necesitó riego, en la base de datos del sistema de información agroalimentaria de consulta (SIACON-NG) en todo el periodo 2003 a 2017, fue el cártamo, el cual se cosechó en el municipio de La Paz en el año de 2009, con una extensión de 348 ha, un rendimiento de .9 t/ha y una producción de 313 toneladas, alcanzando un precio de mercado de 4950 pesos por tonelada, es decir, casi 5 pesos el kilo, y generando una ganancia de más de un millón y medio de pesos a los productores. En este mismo orden de ideas, las sequías tienen una incidencia muy relevante en la producción agrícola, en virtud de que el abastecimiento de los cultivos está supeditado a la recarga de los mantos acuíferos (SAGARPA, 2017).

Desde luego, la escasez de agua no sólo afecta a los cultivos sino también la crianza de animales. El sistema de pastoreo de BCS es nómada y errático, condicionado a ciclos de buenas precipitaciones y alternándolos con las sequías también cíclicas. Las autoridades han buscado menguar los efectos de la sequía

mediante la construcción de presas de mampostería y tanques para provisionamiento de agua.

Aparte de las sequías, ocurren con frecuencia anual lluvias de alta intensidad y corta duración provocadas por los ciclones tropicales (tormentas tropicales y huracanes), mismas que causan inundaciones y provocan daños materiales, e incluso muertes en algunos casos, sin embargo, estas lluvias extremas también

Ilustración 6 Mapa de zonas vulnerables a ciclones (2012)



Fuente: CENAPRED, 2012

son un factor importante para la recarga de los acuíferos. (Ivanova y Gamez, 2013).

Los ciclones tropicales se forman en diferentes lugares en diferentes meses del año, por lo general en la época más calurosa, obedeciendo a la posición de los centros de máximo calentamiento marítimo, los cuales están influidos tanto por la corriente fría de California como por la contracorriente cálida ecuatorial. Al inicio de la temporada, en la región del Pacífico noreste, la región de formación de huracanes se concentra entre los 7° y los 16° norte y entre los 90° y los 110° oeste. Conforme la temporada avanza, la región de formación se extiende hacia el norte y hacia el oeste.

En esta región, los ciclones tropicales suelen viajar con dirección noreste; sin embargo, algunos ciclones suelen curvar hacia el norte y noreste, guiados por los vientos de la troposfera. Al inicio de la temporada, de la segunda quincena de mayo a la segunda de junio, los ciclones que curvan lo hacen cerca de los 15° norte, impactando los estados de Oaxaca, Chiapas, Michoacán, Colima y Jalisco. Durante el mes de julio son pocos los ciclones que impactan las costas, ya que suelen viajar hacia el noroeste y no recurvan hacia el noreste. A partir de la primera quincena de agosto, el curvamiento se da a mayores latitudes, afectando principalmente a Baja California Sur, situación que sitúa al estado en el máximo grado de riesgo en la región, según el mapa de la Centro Nacional para la Prevención de desastres (ver ilustración 3). Durante septiembre, prácticamente toda la zona costera del Pacífico mexicano siente los efectos de estos fenómenos.

Además de las variaciones intra-anales, los ciclones tropicales del Pacífico Noreste presentan variaciones inter-anales, que se encuentran regidas por

diferentes fenómenos climáticos: las Oscilaciones Cuasi-bienales (QBO)⁴, la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), por las variaciones de la Corriente de California, así como por El Niño-Oscilaciones del Sur (ENSO).

4.1.1.2 Inundaciones y peligro potencial de la subida del nivel del mar

La vulnerabilidad con respecto al NMM en el MLP está estrechamente vinculada con la SA, debido a su impacto la salinización de los acuíferos y al ensalitramiento progresivo de los suelos.

Para identificar correctamente la magnitud de la vulnerabilidad en este sentido es necesario considerar el contexto hídrico y geofísico de la región, la problemática de los suelos afectados por sales es un componente natural de las zonas áridas.

Esto ocurre no solamente porque hay menos precipitaciones pluviales disponibles para lavar y transportar las sales, sino también a consecuencia de la elevada evaporación, elemento que tiende a concentrar las sales en los suelos y en el agua superficial. Además del aumento en el nivel del mar, las causas potenciales o fuentes de excesos de sales incluyen agua de riego salina, inadecuado drenaje, sales del suelo nativas, y procesos continuos de inundación y evaporación (Pulido, 2016). Esta situación incrementa el riesgo para el desarrollo agroalimentario ya que la recuperación de los suelos es mucho más difícil que en otros lugares.

La problemática que representa un aumento del Nivel Medio del Mar (NMM) en la zona costera de todo México ha existido desde los primeros reportes de las

⁴ El QBI es una oscilación quasiperiódica del viento zonal Ecuatorial entre vientos y vientos en la estratosfera tropical con un período medio de 28 a 29 meses (Zhang, 2011)

consecuencias del calentamiento global, y el MLP no escapa a esta situación, su extensa zona costera con múltiples asentamientos humanos y comunidades de pescadores ribereños es susceptible de ser inundada por incremento del NMM (Ivanova y Bermúdez, 2013).

No obstante la importancia que reviste un problema como este, existen pocos estudios sobre los riesgos que enfrenta la región a este respecto, las investigaciones más sobresalientes son las que se han llevado a cabo para la elaboración de los planes de acción frente al CC, tanto estatales como municipales por Díaz-Castro, Aragón-Noriega y otros (2012), quienes llevaron a cabo un estudio sobre la vulnerabilidad de BCS ante un incremento del Nivel Medio del Mar, en éste, se utilizó un Modelo Digital de Elevación a partir del análisis de la cartografía topográfica estatal, lo que permitió identificar las áreas prioritarias en función de sus características, tanto naturales como humanas. Se valoraron los factores de densidad de población, turismo, densidad de infraestructura vial y costera, uso de suelo, amplitud de marea, oleaje extremo, pendiente hidráulica, erosión y depósito de materiales en la costa, actividad tectónica asociada con fallas activas, y la importancia de las Áreas Naturales Protegidas y Áreas Prioritarias (Díaz-Castro et al. 2012).

Los resultados muestran nueve localidades con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel del mar, de estas, tres se encuentran en el MLP, (La Paz, La

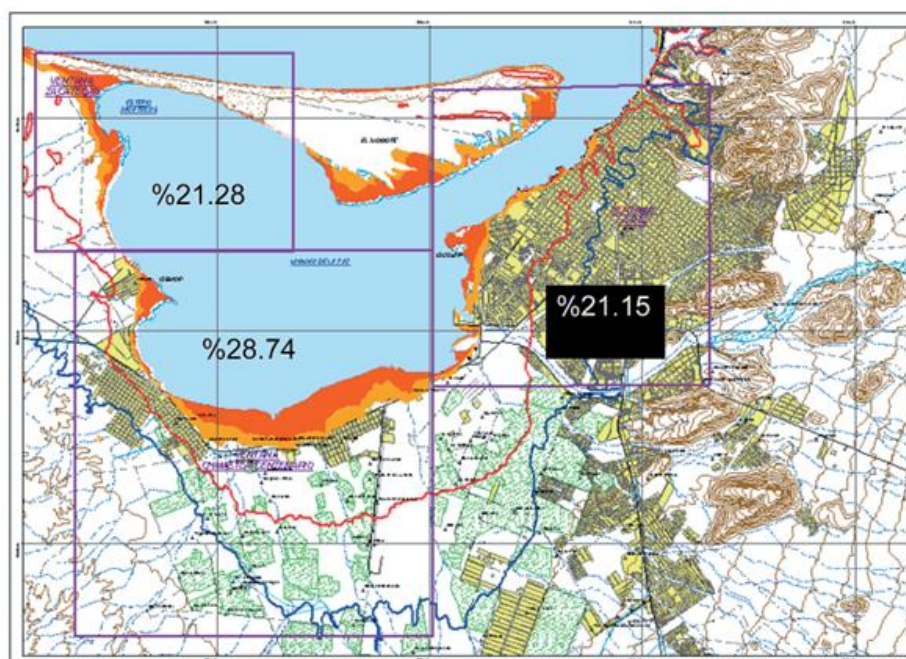
Ventana – El Sargento y Puerto Chale), por lo que comparte con el municipio de Mulegé la mayor cantidad de poblaciones vulnerables (Díaz-Castro,2012).

Dentro de la región de La Paz, El Centenario merece particular atención, ya que se encuentra en una planicie, por lo que el área inundable es de casi el 29%. El Mogote, bajo los escenarios de inundación, se convertiría en una isla. En lo que respecta a la ciudad de La Paz, es posible considerar que desde la realización del estudio la vulnerabilidad se ha incrementado significativamente, pues la región más afectada es de alta importancia socioeconómica; misma que en los últimos años ha tenido un considerable desarrollo en la infraestructura (áreas de Costa Baja, El Malecón y la zona hotelera y comercial), y demográfica ya que las colonias del Manglito, el Zacatal, el Conchalito y la región de Chametla han aumentado sensiblemente su población.

Para la realización de los escenarios aquí descritos se consideró una elevación de 2 metros sobre los niveles actuales, esto podrá parecer exagerado si se toma en cuenta que la tendencia para La Paz de 2.3 ± 0.99 mm/ año, sin embargo hay que considerar, que si bien la elevación debida al cambio climático se esperaría que se diera en el largo plazo, existe la prevalencia de fenómenos sísmicos, así como de eventos climáticos; la región se ve afectada frecuentemente por el paso de los ciclones tropicales, durante los cuales el oleaje de tormenta puede inundar el área costera por algunos días (Díaz et al., 2008), y periódicamente ocurren eventos como El Niño, mismo que fue particularmente intenso en periodo 1997-1998,

cuando las anomalías positivas alcanzaron 30 cm en ambas costas del MLP. Lo que representa un incremento enorme más 10 veces superior a la tendencia anual y que se superpone a otras causas de variación de nivel del mar como la marea astronómica o la marea de tormenta. (Ivanova y Gámez, 2012)

Ilustración 7 Ciudad de La Paz y zonas colindantes. Modelo de inundación con un escenario de elevación del mar en 2 metros



Fuente: Díaz-Castro. 2009

4.1.2 Afectaciones en el sector Pesca

Los resultados apuntan a que los principales impactos generados por el CC en el sector pesquero, están relacionadas con los daños que sufre la infraestructura pesquera debido a los huracanes, los cambios en los volúmenes de captura de ciertas pesquerías, como el calamar gigante, y la cabrilla arenara, que están

vinculados a la migración de especies debido al aumento de la temperatura superficial del mar y la intensidad de los fenómenos El Niño y La Niña, y las consecuencias de la disminución en la biodiversidad debido a la acidificación del medio ambiente de los arrecifes coralinos y los pastos marinos, especialmente en los cambios en cadena trófica de los ecosistemas vinculados a la pesca ribereña.

Con respecto a la pesca, se comentó la biodiversidad marina, la cual asciende a 771 especies de peces en la zona y 1537 especies distintas de invertebrados. De estas especies, 3 se encuentran amenazadas por el CC: la Cabrilla Sardinera, *Mycteroperca rosácea*, el Tiburón ballena, *Rhincodon typus* y el Tiburón martillo *Sphyrna Lewini*.

Cabe considerar que uno de los principales impactos climáticos en la SA relacionado con la pesca de captura consiste en un cambio en la temperatura de las aguas con en el que algunas de las especies se sienten cómodas, por lo que es muy probable que migren, cuestión que altera el modus vivendi de las personas que dependen de ellas. En este sentido cabe considerar a la Cabrilla Sardinera y al verdillo (*Paralabrax nebullifer*), que probablemente disminuyan en el área en los próximos años y al Huachinango (*Lutjanus peru*), que probablemente aumente. Las estrategias de pesca para capturar cada grupo de especies difieren notablemente, así como las artes necesarias (tipo de redes, anzuelos, capacidad de las embarcaciones, etc.).

Cuando se analizan los diferentes impactos que tienen los impactos del CC en la pesca del estado se debe de considerar que existe un entramado de factores

económicos, sociales y ecológicos que interactúan entre sí, lo que obliga necesariamente a una perspectiva interdisciplinar.

Desde el punto de vista económico, impactos que ocurren en regiones cercanas tienen diferentes efectos en el estado. Por ejemplo existen estudios que vinculan la disminución de las poblaciones de sardina monterrey en el golfo de california al cambio en el clima (Lluch, 2018), ya que de forma natural el mercado tiende a buscar productos sustitutos cuando escasea un bien, el sustituto más cercano para la sardina monterrey lo constituyen otras especies de sardinas que habitan en las regiones cercanas, lo que tiende a aumentar las condiciones que favorecen una mayor extracción en las zonas cercanas lo que a su vez aumenta la presión sobre otras especies de sardinas que hasta el momento no se habían visto afectadas.

Aunque existen dificultades metodológicas al momento de vincular eventos generales de este tipo al CC, (pues este tipo de eventos de desabasto, sustitución y extracción son parte natural de los procesos productivos y han existido históricamente desde el inicio de la industrialización), si es posible realizar estudios particulares que ofrezcan una mayor certeza en la relación causal de los impactos directos del CC en los ecosistemas de la zona.

Tal es el caso de las investigaciones realizadas por el Dr. Héctor Reyes-Bonilla sobre los impactos de La niña en el periodo (1997-1999) en los arrecifes coralinos

de la zona, mismos que son uno de los más importantes nichos ecológicos que soportan la biodiversidad del área. (Reyes-Bonilla, 2002).

Este tipo de eventos son cíclicos y tienden a repetirse de manera natural, sin embargo, el número de eventos de La Niña clasificados como fuertes ha tendido a incrementarse notoriamente en las últimas décadas: entre 1973 a 2011 han ocurrido 7, y 5 de ellos desde 1988, (Null, 2018) siendo los de 1997 y 2009 los que mayores afectaciones tuvieron en las regiones del MLP.

Concretamente, en esa ocasión, la principal causa de las importantes mortalidades en las colonias coralinas fue la elevación temporal de la temperatura de las aguas de la zona, (Reyes et al, 2002)⁵. Desgraciadamente este fenómeno puede llegar a volverse crónico ya que el CC ejerce un impacto multifactorial en este ecosistema, tanto directamente (aumento de la TSM, subida del nivel del mar, acidificación del oceánico, aumento de la actividad de la tormenta, y posiblemente más frecuentes eventos del niño) e indirectamente (erosión costera, aumento de escurrimientos y nutrientes elevados).

Si las tendencias continúan tal y como está previsto en los escenarios climáticos, es factible que la disminución de abundancia de corales se traducirá en bajas poblacionales de muchas otras especies, (Ivanova, 2016) lo que no solo constituye

⁵ En septiembre y octubre de 1997 se observó muerte y blanqueo de colonias de *Pocillopora* Lamarck, 1816, *Pavona* Lamarck, 1801, *Psammocora* Dana, 1846, y *Porites*, cuando la TSM alcanzo 30C o más de forma sostenida durante más de 60 días. En noviembre, la temperatura superficial del mar disminuyó a menos de 30C en todo el Pacífico mexicano. Tanto el blanqueo y la mortalidad cesaron y la recuperación de colonias de todos los géneros comenzó.

un importante impacto ecológico en la biodiversidad del área, sino que también se traduce en impactos económicos al afectar al turismo, y en consecuencia a la población local que depende de esté para su sustento, y en impactos sociales debido a su potencial efecto en la cadena trófica y eventualmente en la seguridad alimentaria.

El calamar gigante (*Dosidicus gigas*) constituye otra especie para la que existen estudios que señalan evidencia significativa entre afectaciones relacionadas con los fenómenos medioambientales y climáticos, vinculados al CC, como su relación con la sardina monterrey (*Sardinopus sagax*) y la TSM (González-Máynez, 2013). Aunque esta especie se pescó mayoritariamente en la zona de Santa Rosalía, al norte del estado, su importancia en la seguridad alimentaria de La Paz fue considerable, ya que en las fechas en que su pesca floreció, se convirtió en una de las fuentes proteicas más accesibles en el mercado local, el abrupto colapso de esta pesquería no solo tuvo un impacto para la economía de los pescadores de locales, sino para la población que ve en las fuentes alimenticias más accesibles su única opción nutricia.

Afectaciones por la acidificación del océano

La química del carbono oceánico experimenta cambios debido a una combinación de procesos biológicos y físicos, así como la Acidificación del Océano (AO) inducida por el ser humano. Cualquier alteración del equilibrio de este sistema afectará los ciclos biogeoquímicos marinos, los ecosistemas y sus organismos

constituyentes De los taxones⁶ afectados, los organismos calcificantes son particularmente sensibles a los cambios de pH y estado saturación del carbonato (Ω) (Dove et al 2013). Además de los corales esclerosactinianos, algunos organismos arrecifales calcificantes (por ejemplo, algas coralinas y rodolitos, gusanos de poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos) también pueden verse afectados negativamente a diferentes grados por cambios en la química del carbono marino (Gómez et al. 2015). Así, la composición y diversidad de la comunidad podrían experimentar cambios marcados debido a las futuras condiciones de AO.

Debido a la ocurrencia de eventos de surgencia⁷ estacional en el Pacífico Oriental tropical, los arrecifes coralinos de esta región están expuestos de manera natural a condiciones de bajo pH y bajo omega. (Rixen Jiménez y Cortés. 2012.). Esto da como resultado una desventaja potencial para la calcificación y, en última instancia, para la acreción de los arrecifes también. Los arrecifes coralinos son ampliamente reconocidos como los ecosistemas más amenazados por la acidificación oceánica (Kleypas 2009) debido a sus inherentes procesos de calcificación, y se espera que bajo las inusuales condiciones biogeoquímicas del Pacífico Oriental Tropical (POE), los arrecifes en esta región serán fuertemente impactados. Por ejemplo, la disolución acelerada de carbonato combinada con

⁶ Taxón es un concepto propio de la biología se refiere a un grupo de organismos emparentados, que han sido agrupados en una clasificación dada, asignándole al grupo un nombre en latín, una descripción si constituyen una especie, y un tipo.

⁷ La surgencia es un fenómeno marino, que consiste en el ascenso a la superficie de masas de agua profundas -que son frías y ricas en nutrientes-, debido al movimiento de aguas superficiales mar adentro.

una reducción de la calcificación podría excluir la acreción de los arrecifes coralinos en las próximas décadas.

Es necesario decir también que, los ecosistemas arrecifales y la biota asociada pueden experimentar los impactos nocivos de la AO a través de numerosas otras vías. Por ejemplo, se ha demostrado que los niveles crecientes de CO₂ causan que las ramificaciones coralinas pierdan sus zooxantelas (Kaniewska et al. 2012), resultando en un blanqueamiento que podría conducir a eventos de mortalidad masiva. Por medio de tales efectos, la AO podría conducir a una pérdida en la complejidad de las estructuras arrecifales y una reducción en la biodiversidad asociada, lo que potencialmente podría conducir a una disminución de la resiliencia de los arrecifes (Kroeker et al. 2011).

La sensibilidad y la tolerancia de los organismos marinos a la AO difieren grandemente de una especie a otra (Kroeker et al. 2013), y estas diferencias tienen el potencial de desencadenar cambios de fase en los ecosistemas coralinos. En base a esto es factible que en el futuro puedan llegar a desaparecer los actuales ecosistemas de coral esclerosactiniano, llevando a las comunidades de macroalgas a dominar el lugar (Johnson et al. 2014.).

En resumen, la AO podría impactar la biodiversidad de los arrecifes coralinos en el Pacífico Oriental Tropical, no sólo reduciendo la complejidad las estructuras arrecifales, sino también cambiando su composición comunitaria, incluyendo la fauna bentónica y todas las otras especies asociadas. Los estudios publicados sobre este tema en el Pacífico Oriental Tropical son escasos, sin embargo, hay

varios proyectos en curso en el Pacífico Oriental Tropical, y se espera que las próximas conclusiones mejoren nuestro conocimiento de esta cuestión.

Otras afectaciones:

Los golpes de calor por otro lado repercuten en la actividad pesquera, por un lado, ejercen un efecto en la migración de las especies y las necesidades de adaptar la pesca, pero por otro lado, la actividad de los pescadores se realiza a la intemperie, bajo el sol, por lo que los golpes de calor hacen la actividad más difícil. Así mismo, las necesidades de refrigeración de los productos marinos requieren una mayor cantidad de energía.

4.1.3 Afectaciones en la Agricultura

En el Valle de la Paz, la agricultura comercial intensiva constituye la mayor parte del sector. Principalmente orientado a productos hortofrutícolas, destinados en su mayoría al mercado de exportación. Por grupos de cultivos los hortofrutícolas ocupan el 53 por ciento de la superficie sembrada; seguida de los forrajes con el 33 por ciento de la superficie sembrada, por su parte los cereales (maíz) representan el 5.8 por ciento; y otros cultivos menos relevantes el 7 por ciento de la superficie sembrada (SAGARPA. 2012).

Una de las características de la actividad, que agrava la SA, es que solo una mínima parte de la producción regional es consumida por los pobladores, como queda de manifiesto en las entrevistas en mercados locales.

Por su parte, las principales cadenas de supermercados, Walmart y Soriana, importan los productos quedando solo los negocios informales, verdulerías y fruterías de pequeña escala adquiriendo la producción local. Esta situación lleva a considerar que la mayor parte de la producción agrícola local incide solo parcialmente en una de las dimensiones de la seguridad alimentaria: la disponibilidad, mientras que la accesibilidad se encuentra supeditada a eventos de mercado.

Aun así, la producción agrícola tiene un fuerte impacto potencial en la seguridad alimentaria, pues incide fuertemente en el estrés hídrico que vive la zona: un 87 % del agua disponible se utiliza para el riego.

Durante 2012, los cultivos con mayor superficie destinada para su siembra en orden de importancia son: zacate (371 ha.), esparrago (279 ha.), alfalfa (270 ha.), tomate (192 ha.), chile (172 ha.) y maíz (120 ha.). En términos de valor de la producción esta es liderada por: tomate, chile y espárrago; los cuales son destinados principalmente al mercado exportador. (Ivanova y Bermúdez, 2013)

Los cultivos con mayor demanda de agua, según su lámina de riego son: alfalfa, sorgo, fresa, naranja, mango; cabe resaltar que una parte importante de la superficie destinada a la siembra de alfalfa es regada con aguas grises (tratadas).

Por otro lado, los cultivos menos demandantes de agua son: col, garbanzo, frijol y en general las hortalizas. Asimismo, dentro del área de estudio existen zonas ganaderas (por ejemplo, Chametla y El Centenario) de importancia. El municipio de La Paz ocupa actualmente el tercer lugar estatal en producción de leche.

Además, el municipio produce el 27% de la carne en canal de ganado bovino y porcino comercializada en el estado. (INEGI, 2011a).

A su vez, el sobrepastoreo empobrece la cubierta vegetal, promoviendo con ello procesos erosivos que inician la desertificación. En Baja California Sur la ganadería extensiva no sólo representa una actividad productiva, sino que también está asociada a factores históricos y culturales muy importantes para la identidad regional (Castorena y Breceda, 2003). De acuerdo los estudios para la elaboración del plan estatal de cambio climático, y con base en el Censo Ganadero 2008 elaborado por el Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria (SAGARPA), se estima que en 2012 existían un total estatal 275,542 cabezas de ganado, de las cuales 57% eran bovinos, 36% caprinos y 7% ovinos (Ivanova y Gámez, 2013).

Contexto Socioeconómico:

Para llevar a cabo este análisis se investigaron los precios de los productos agrícolas más representativos del municipio; chile y tomate, así como de la sandía, que es de interés particular por sus altos requerimientos hídricos, mediante la consulta del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, posteriormente se calculó el poder de compra del salario mínimo sobre el producto, es decir, la cantidad de kilos que se puede adquirir de producto, según el precio promedio en el año, mediante el cálculo del salario mínimo dividido entre el precio del producto de ese mismo año. De esta manera, empíricamente, se

tiene un acercamiento a la tendencia en la inseguridad alimentaria, considerando la inflación.

4.1.3.1 El chile jalapeño



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA

En el 2017 la siembra de chile jalapeño ascendió a 97 ha en el MLP, alcanzando un rendimiento de 28 t/ha, lo que produjo 2716 t a lo largo del año. El precio medio de venta rural, que se le paga al productor fue de 6,832 pesos por tonelada, lo que generó 18 millones de pesos y medio de pesos, a nivel municipal durante 2017. (SIACON-NG).

4.1.3.2 La Sandía:

En el municipio se producen 2 variedades de sandía muy similares entre sí: la Cambray o Sangría y la Charleston o Gray.

Entre las dos, en 2016 se sembraron y cosecharon 33.5 ha, con un rendimiento de 25 t/ha, lo que generó 857.25t, y alcanzando precios de 5,100 pesos para la cambray y 6,000 pesos para la Gray, produciendo entre las dos variedades 4.6 millones de pesos a los productores en 2017 (SIACON NG) .

En estudios de campo llevados para la realización del PACCMUN, las respuestas de las entrevistas realizadas en zonas agrícolas mostraron que la sandía y el



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2017)

melón son los más sensibles tanto a las sequías como a las inundaciones. Además, en las entrevistas se mostró un consenso, que las plantas y los arboles florecen antes, lo que hace que los agricultores modifiquen los tiempos de siembra y cosecha (Ivanova, 2016).

4.1.3.3 Chile Morrón

El chile morrón, es una variedad de *Capsicum annuum*, especie a la que también pertenece la variedad de chile jalapeño.

Sin embargo, tiene una producción mucho mayor. En 2017, sembraron 220 ha, 210 de ellas bajo la modalidad de malla sombra, alcanzando un rendimiento de 75 toneladas por hectárea, muy superior a las 10 ha a cielo abierto, lo que sugiere la sensibilidad de la especie a la temperatura. En total se cosecharon 16260 toneladas, alcanzando un precio de 15,580 pesos por tonelada, lo que produjo más de 253 millones de pesos para los productores. En un producto como este, la mayor parte se exporta. El aumento del precio de este producto ha sido muy sensible en el último año. En noviembre de 2018, se llegó a cotizar en La Paz, a 62 pesos, según el índice nacional de precios al consumidor.

Investigaciones realizadas en el departamento de ciencias de la horticultura de la



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2018)

universidad de Minnesota, han señalado que la especie *Capsicum annuum* L, reacciona adversamente a las altas temperaturas, específicamente sub desarrollando el fruto si ocurre antes de la polinización. (Erickson, A. N., y Markhart, A. H. (2002).

4.1.3.4 El tomate saladette.

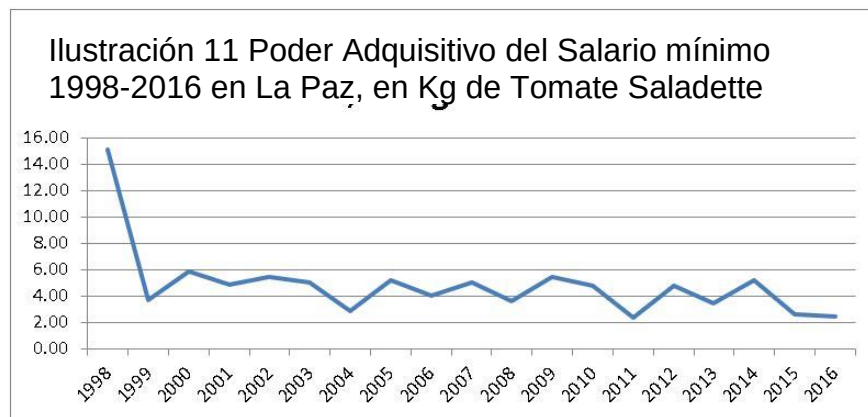
El tomate es el principal producto agroalimentario de exportación sudcaliforniano y el segundo más importante del municipio de La Paz. A nivel estatal, las exportaciones del producto llegaron a los 1189 millones de pesos durante el 2016, de los cuales 121 millones 378 mil son originarios del MLP.

Existen 3 variedades de cultivo en el tomate saladette. A cielo abierto, protegido con malla sombra y orgánico, siendo solo las dos primeras producidas en el MLP.

De las 3 variedades de tomate producidas en el estado, Bola, Cherry y Saladette, este último es la variedad que más superficie utiliza, 410 hectáreas de las 471 ha disponibles. Aunque de estas solo 24 son de la modalidad malla sombra, misma que obtiene el mayor rendimiento existente, de 60 toneladas por hectárea, incluso sin esta ayuda el rendimiento es equivalente al del tomate bola, que si la necesita.

Su ventaja competitiva es en el ámbito estatal es muy considerable, mientras que del tomate cherry se producen 837 t y del tomate bola se producen 1100 t en el ciclo invernal, de la variedad saladette se producen 19,300 t. Debido a esta oferta, el precio de este se desploma al más bajo del año, llegando a 4,497 pesos la tonelada o 4.49 pesos el kilo. Sin embargo, gracias a su elevada producción, se venden 93 millones de pesos, en el ciclo invernal.

La vulnerabilidad al clima de la variedad saladette se puede ver en el hecho de que en el ciclo de verano el volumen de su producción decrece un 79% hasta las 4,000 toneladas, y aunque su precio al público aumenta hasta los 64,83 pesos por kg, solamente se venden 26 millones de pesos generados por la producción local.



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2017)

Posterior a los resultados obtenidos hasta aquí, se presentan los principalmente referentes a la segunda interrogante:

El principal determinante de la vulnerabilidad en lo que respecta a la SA del MLP es el estrés hídrico ocasionado por 3 impactos: la subida del nivel del mar y la salinización de los mantos acuíferos, el aumento de la evotranspiración como resultado de los golpes de calor y las crecientes dificultades para el reabastecimiento generado por la irregularidad de las lluvias y la sequía, sobre todo en la parte norte del municipio. Esta situación tiene múltiples consecuencias tanto para la alimentación de la población que necesita el vital líquido para

subsistir, como para la generación de alimentos agropecuarios, la práctica de ciertas actividades acuícolas, y el procesamiento industrial de productos pesqueros.

En relación a estos recursos, los estudios sobre la situación actual en la cuenca de La Paz evidencian niveles notorios de sobreexplotación en las fuentes de abastecimiento disponibles, principalmente los acuíferos, esto ha propiciado la intrusión de las aguas marinas en la zona costera. Es claro que esta deficiencia en el recurso constituye una debilidad del municipio de La Paz para su desarrollo futuro, que puede además ser agravada por del cambio climático.

Otros autores también coinciden en que la situación actual del recurso hídrico en La Paz y sus áreas colindantes es crítica debido a su escasa disponibilidad y creciente demanda, hecho que es reconocido por las instituciones, así como por los medios de comunicación (Rodríguez, 2018).

Igualmente se reconoce la sobreexplotación del acuífero de La Paz desde los años 70. Debido al crecimiento poblacional la demanda aumentara doble en los próximos 23 años. En la actualidad la suma del agua subterránea concesionada supera a la suma del agua que se recarga anualmente en las dos cuencas principales de área de estudio (La Paz y Los Planes) (Ivanova, 2013).

En el Pacmun La Paz, Ivanova realizó un pronóstico de las precipitaciones en el futuro mediante el modelamiento de escenarios de recarga del acuífero que toman en cuenta la interacción entre el escurrimiento y la infiltración. Los pronósticos señalan un clima más extremo en el futuro, ya que según el modelo un aumento

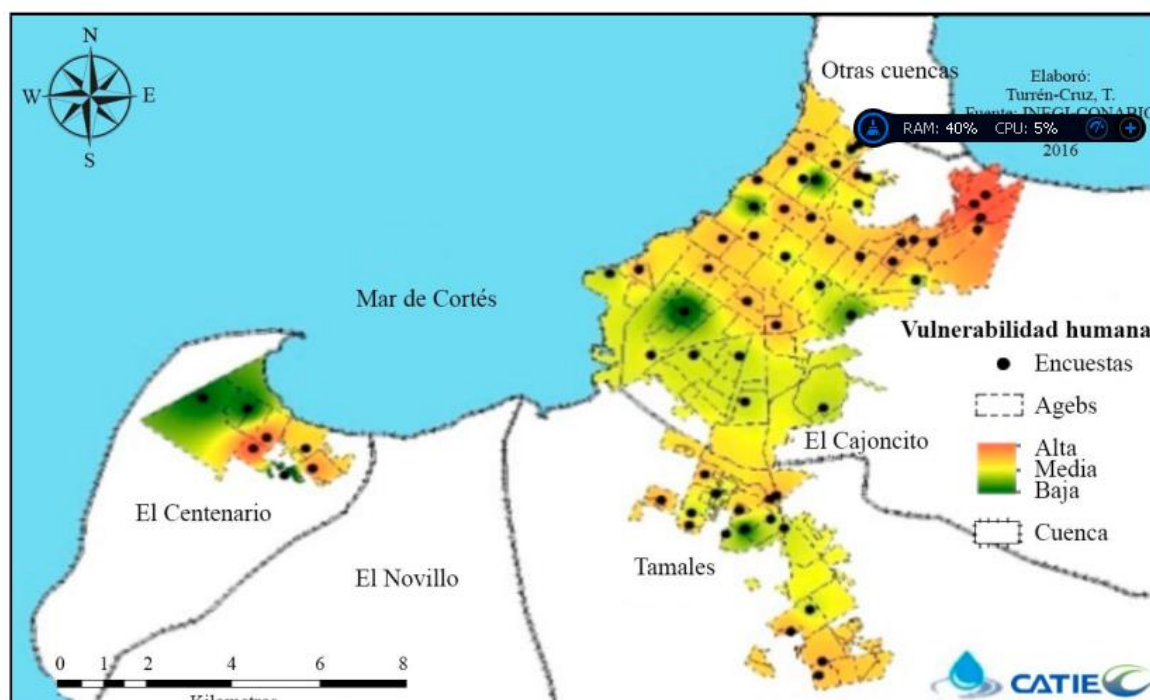
en el volumen de escurrimiento en un año no es capaz de compensar la reducción o ausencia del mismo volumen de escurrimiento lo que tiende a aumentar la brecha hídrica que actualmente se vive en el municipio. Más grave aún, los pronósticos llevados a cabo bajo los escenarios del CC indican que esta situación va a agravarse, no solo por la prolongación de las sequías sino también por el aumento en el consumo, el cual está estrechamente vinculado a la temperatura, el análisis del consumo de agua en relación a estos valores indica que el consumo diario por persona sube 5.4 litros por cada grado centígrado de aumento en la temperatura máxima. (Ivanova, 2013).

Panorama del sector hídrico en el municipio de La Paz

El total del estado de Baja California Sur, incluyendo la zona de estudio, es muy árido (él más árido en México), con escasa disponibilidad de agua. La única fuente confiable de agua dulce son los recursos del agua subterránea que se recargan después de las inundaciones y escurrimientos ocasionados por las intensas lluvias, provocadas en su mayoría por tormentas tropicales. Un problema grave es la intrusión del agua marina, que ocurre por el uso excesivo del agua en las cercanías de la costa.

En un estudio reciente (Turrén, 2019), se evaluó la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos en La Paz, específicamente, la vulnerabilidad frente a la escasez de agua y la sequía en la zona conurbada y se encontró que de los siete subsistemas estudiados, (humano, social, político, financiero, físico, natural y cultural) la vulnerabilidad humana, que mide las enfermedades asociadas a la baja disponibilidad del recurso, así como las dimensiones de la población afectada, fue la que obtuvo el valor más alto, sobre todo por las carencias que de este recurso tiene la población más pobre, que se encuentra alojada en su mayoría en la zona noroeste de la ciudad (Ver ilustración 13).

Ilustración 12 Distribución de vulnerabilidad humana en La Paz, como resultado de la sequía y aridez



Fuente: Turrén 2019

Balance de agua subterránea en el municipio de La Paz

Para comenzar, se reconoce al acuífero 0306 como el más grande en la entidad, en capacidad de recarga y volumen concesionado, aquí es relevante mencionar que abastece al 60% de la agricultura y la mancha urbana (Ivanova et al, 2013). Hay que hacer énfasis en el manejo de este acuífero, puesto que, a pesar de haber establecido un balance hídrico igual a cero, puede cuestionarse por cuanto “...durante 46 años se sobreexplotaron al menos 4.700 Mn3 (...) con un cono de abatimiento de hasta 35m de profundidad e intrusión salina con evidente empobrecimiento de la calidad del agua (Graciano, 2018, p. 130).

Otro dato necesario de resaltar es que CONAGUA calcula una pérdida de agua por la red de distribución mayor a 35%, que generaría una recarga inducida de 9 millones de m³ y ninguno de los balances tomaron en cuenta este dato, el agua en La Paz y sus alrededores es producto principalmente de cuencas subterráneas, siendo que no existen ríos permanentes, y se aprecia que la suma del agua subterránea concesionada es mayor a la suma del agua recargada anualmente, con lo cual se asume que se ha perdido la disponibilidad de agua subterránea (CONAGUA, 2011).

Acuíferos

Se llevo a cabo una evaluación de la disponibilidad y la recarga media anual, entre otros parámetros, para los acuíferos que están documentados en el DOF elaborados por CONAGUA (actualización 2018) refieren las cifras de agua

disponible para el municipio. La Tabla 7 presenta la información para cada acuífero resultando un déficit de -16.5790 mm^3 anuales para todo el municipio de La Paz, cifra muy preocupante, ya que en estudios realizados para la evaluación del componente de vulnerabilidad actual y futura frente al CC, se estimó un déficit de -1.931 mm^3 , una diferencia de 14.648 mm^3 . Los acuíferos con mayor estrés hídrico corresponden a El Coyote, Los Planes y La Paz, este efecto estaría provocado por la densidad poblacional y las actividades económicas de la ciudad de La Paz. Para el poblado de Los Planes la actividad agrícola representaría la principal causa de estrés en el acuífero. Un aspecto observable es la disponibilidad representada para los acuíferos con disponibilidad, donde sus valores anuales son cercanos al cero; por tanto, la gestión hacia estos acuíferos debería mantener un estatus de alto grado de estrés, similar a los que se presentan con déficit

Tabla 7 Acuíferos y su disponibilidad en el municipio de La Paz

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	DAS
307	SANTA RITA	3.2	2	1.191342	0.005658
308	LAS POCITAS-SAN HILARIO	4	0.3	2.526888	1.172747
309	EL CONEJO-LOS VIEJOS	5.8	3.7	2.500745	-0.400745
310	MELITÓN ALBAÑEZ	2.5	0.4	2.2355	-0.1355
311	LA MATANZA	5.1	2.6	2.26538	0.23462
312	CAÑADA HONDA	2.8	1.8	0.720517	0.18107
313	TODOS SANTOS	18.4	14.7	3.11804	0.08196
314	EL PESCADERO	8.2	5.1	2.962551	0.087605
315	PLUTARCO ELÍAS CALLES	2.8	1.8	0.97404	-0.004205
321	SAN BARTOLO	10.9	6.9	1.013375	1.407025
322	EL CARRIZAL	14.2	0	13.579	-0.013103
323	LOS PLANES	9.4	1	12.290965	-4.468855
324	LA PAZ	27.8	0	28.958904	-7.467748

325	EL COYOTE	3.2	2.7	5.23524	-7.254838
326	ALFREDO V. BONFIL	2.4	0	2.247094	-0.004777
Totales		120.7	43	63.324578	-16.5790
R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Nota: en la publicación de 2018, se desagrega el concepto de “volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA”, de “volumen concesionado”. Este valor es el principal responsable con respecto a la diferencia con anteriores evaluaciones. Fuente: DOF: 04/01/2018 CONAGUA.					

4.2 Las medidas adaptativas más adecuadas para los sectores pesquero y agrícola en BCS

Para responder adecuadamente esta pregunta de investigación, inicialmente se revisó detalladamente la información que al respecto hay disponible y se sistematizaron los resultados, posterior a la documental, se llevó a cabo una investigación de campo, en la que se obtuvo información mediante la participación en el Foro de Consulta Ciudadana (FCC) (Anexo C), en este evento, se recabaron las observaciones y comentarios de la ciudadanía para enriquecer y precisar aún más las estrategias y las líneas de acción de cada Eje Estratégico, tanto por parte de la sociedad, como por parte de los organismos que se responsabilizarían en su implementación y seguimiento.

Este foro, efectuado el 24 de febrero de 2017, en las instalaciones de capacitación del honorable cuerpo de bomberos de la ciudad de La Paz, incluyó investigadores

especialistas que abordaron los diferentes tópicos a tratar, la Dra. Antonina Ivanova, expuso las problemáticas del CC, el Dr. Jobst Wurl, informó sobre la crisis hídrica y el Dr. Christian Salvadeo habló sobre lo que se puede esperar del medio ambiente marino en los próximos años. Es importante además señalar que se presentaron los principales resultados de las investigaciones entre la entidad y diversas instituciones como se describe en el Anexo A

En lo relativo al aumento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), se consideró que la afectación generada es de nivel 3 (mucho), y que ésta consistía en cambios de la diversidad de las especies (por ejemplo, disminuye la pesca del pez de escama y aumenta la del camarón). Como estrategia de adaptación se sugirió modificar los sistemas de pesca para aprovechar la disponibilidad de las nuevas especies en la región, la medida se designó como “aprovechar nuevas especies de captura”, asimismo, habiendo considerado los logros alcanzados en la materia, se sugirió diversificar la actividad pesquera, incluyendo dos nuevas actividades que se pueden realizar en el mismo espacio y por la misma gente: la acuicultura y el turismo.

4.2.1 En el consumo:

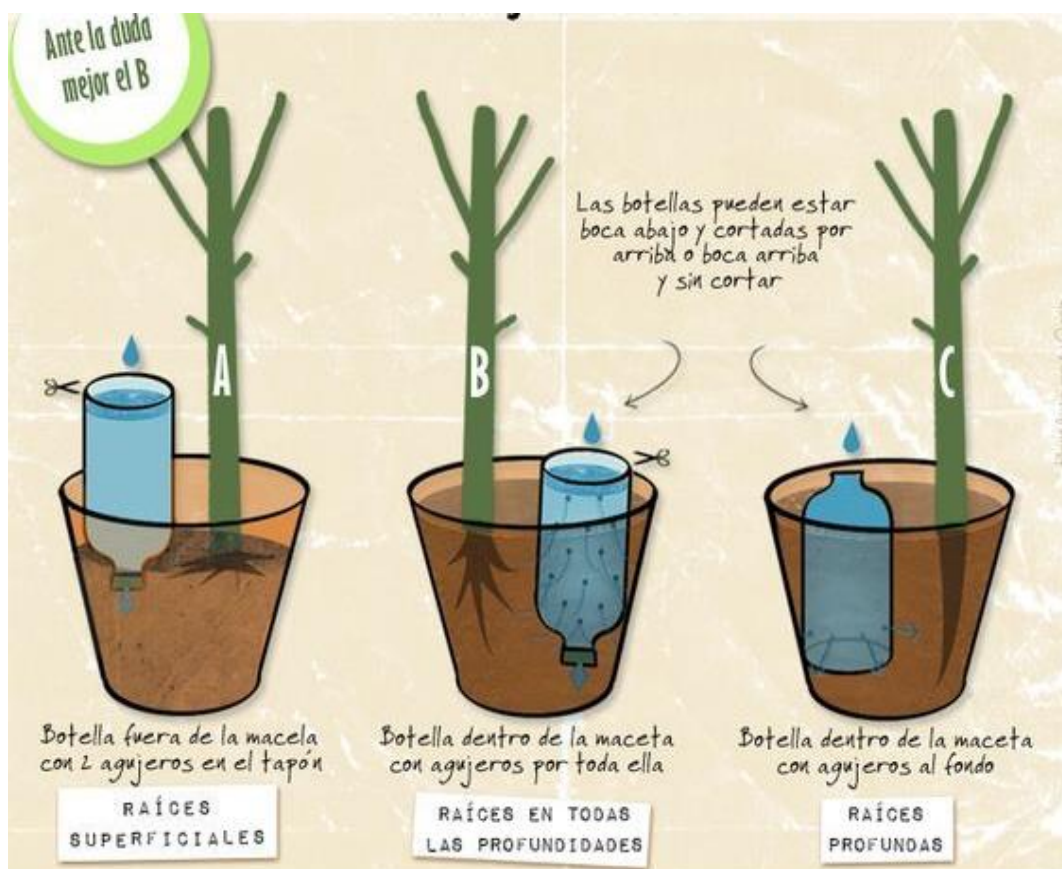
Dadas las afectaciones que para la salud humana tienen los golpes de calor, y su impacto en los medios de producción alimentaria, es necesario que los medios locales, las escuelas y las agencias de gobierno ejerzan campañas de difusión hacia la sociedad respecto a la importancia de mantenerse bien hidratados, y

tener especial cuidado con la refrigeración, preservación y consumo de alimentos perecederos, particularmente el pescado y los mariscos, así como con respecto a la preservación y cuidado el manejo del agua.

4.2.2 En la agricultura

En diversos estudios llevados a cabo durante la realización del Plan de acción ante el cambio climático de La Paz, se encontró una coincidencia de alta biodiversidad con alta susceptibilidad al cambio climático, en zonas situadas al sur de la Ensenada de La Paz, de la Bahía de La Ventana, y en la Sierra del Novillo

Ilustración 13 Autorriego con botella.



*El número de agujeros dependerá un poco de las condiciones meteorológicas y especies

Fuente: De Sade (2019)

(al sureste de La Paz), por lo que es conveniente evitar un mayor uso del suelo, el agua y la vegetación, y así como de los recursos animales (Ivanova y Bermúdez, 2013)

Esta medida puede lograrse sin afectar los niveles actuales de producción agrícola, mediante el uso estratégico de las modalidades y medios de cultivo, tales como el cambio de cultivo a especies que tengan menores recursos hídricos, (como es el caso de las naranjas (que han producido una tasa de exportación negativa en agua virtual⁸) y el nopal (especie muy apta para uso de la agricultura intensiva en lugar de la extensiva, la predilección por el cultivo en el ciclo otoño invierno en el que la evotranspiración es menor que en el ciclo primavera verano).

Es significativo también el uso de una mayor tecnificación en prácticas agrícolas como de riego por goteo, invernaderos y malasombra (cuestión que será tratada más adelante), y la utilización de variedades que sean más aptas genéticamente para enfrentar condiciones de sequía, salinidad y golpes de calor, de cómo es el caso del tomate río grande, así como el uso de ecotécnicas como evaporación solar en botellas de PET (ver ilustración 14).

Finalmente, se debe reconocer que la actual cobertura vegetal natural de la región es esencial para la retención de agua en el piso, por lo que es necesaria la preservación de la vegetación leñosa y de los matorrales mediante el trabajo

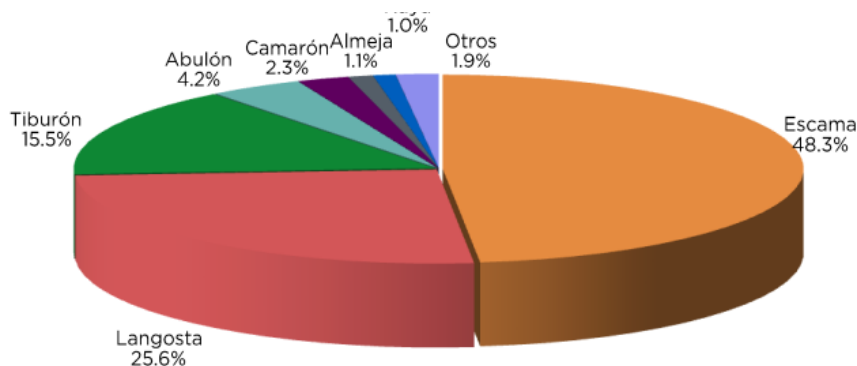
⁸ El agua virtual se refiere a la suma del uso del agua en los diversos pasos de la cadena de producción, cuando el valor del agua invertida en la producción del artículo es superior al valor que se obtiene de su venta en el mercado de exportación, se considera que tenemos una tasa de exportación negativa.

conjunto de los diversos niveles de gobierno, las organizaciones civiles, los medios de comunicación y las escuelas.

4.2.3 En la pesca:

La pesca artesanal es, además del turismo, una actividad económica importante en las localidades del MLP, siendo la mayor parte ribereña y practicada por pequeñas comunidades costeras en la zona del Golfo de California, así como en las costas del Océano Pacífico. En la Tabla 8 se muestra el volumen y valor de la producción pesquera en el Municipio de La Paz, Baja California Sur, del período

Ilustración 14 Porcentaje del valor de la producción pesquera por especie en el municipio de La Paz, 2016



Fuente: Gobierno del Estado de BCS, 2018

2014-2015

Dentro del Golfo de California, la unidad básica de pesca se considera como un equipo de trabajo pesquero. La Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C, realizó un estudio publicado en el PACMUN que describe el sistema productivo pesquero del MLP, como un "...equipo constituido por la fuerza de trabajo (la tripulación) y

por los medios de producción (una embarcación o panga de fibra de vidrio y madera que en promedio miden 7 metros).

Las pangas son operadas con un 136 motor fuera de borda que trabaja con aceite y gasolina mezclados y cuya potencia es de entre 55 y 150 caballos de fuerza. En este equipo de trabajo también se incluyen las artes de pesca (redes, chinchorros, trampas, cimbras, piola, ganchos, arpones, entre otros) y otros implementos (planta de energía, compresor, remos, y mangueras). En lo que respecta al valor comercial el Gobierno del Estado señala las principales especies que son capturadas dentro del MLP son las siguientes: escama, langosta calamar, tiburón cazón, abulón, camarón, almeja y raya. (ver Ilustración 14). En lo concerniente al volumen, la producción total en el año 2016 fue de 8,086 toneladas que

20:

ESPECIE	Producción (toneladas)				Valor de producción (miles de pesos)	
	Fresco-entero		Desembarco			
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Escama	2,210.0	2,897.4	2,109.2	2,759.8	41,926.9	62,755.4
Calamar	107.5	91.1	106.8	91.1	313.1	315.2
Callo de hacha	7.0	0.0	1.0	0.0	54.0	0.0
Almeja	331.7	311.2	331.7	311.2	2,040.8	1,897.0
Tiburón-cazón	758.1	1,572.1	752.3	1,563.2	10,531.9	21,675.8
Ostión	20.8	27.4	20.8	27.4	214.9	281.9
Raya y similares	81.5	151.1	78.7	149.2	908.0	1,809.8
Langosta	57.0	101.4	57.0	101.4	10,557.3	25,280.5
Camarón	51.0	33.1	31.8	21.1	1,922.6	1,701.3
Pulpo	15.8	27.9	14.5	25.4	531.4	864.6
Túridos	3.6	13.8	3.6	13.7	42.1	197.8
Jaiba	0.3	2.1	0.3	2.1	7.5	27.2
Abulón	1.4	15.5	0.6	12.2	297.5	5,183.0
Sardina	19.2	20.7	19.2	20.7	395.5	439.8
Macarela	8.8	12.5	8.8	12.5	225.3	330.9
Otras	89.0	30.7	86.3	28.3	989.4	362.6
Caracol	3.5	0.0	0.5	0.0	20.0	0.0
Carnada	9.5	9.0	9.5	9.0	256.7	258.9
Fauna de acompañamiento	2.7	2.2	2.3	1.9	28.1	26.2
Picudos	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	2.0
Total	3,778.4	5,319.3	3,634.9	5,150.3	71,263.0	123,409.9

Fuente: Gobierno del Estado de BCS. 2016

Organización social del sector pesquero

Según la Ley General de Sociedades Cooperativas, éstas deben funcionar sobre principios de igualdad de derechos y obligaciones, contar con un mínimo de cinco socios, tener capital y duración indefinida, no perseguir fines de lucro, y procurar el mejoramiento social y económico de sus asociados como características esenciales para su conformación legal (Cámara de Diputados, 2009). Las decisiones son tomadas en asamblea, votadas por mayoría y con frecuencia.

La normatividad de las sociedades cooperativas esta denotada por su designación, la cual puede ser de consumo o de producción. Las pesqueras pertenecen a esta última categoría, definidas como "...aquellas en que los socios se obligan a prestar sus servicios en la misma empresa explotada por la sociedad, y en la que, por regla general, no puede haber asalariados, sino que todos los trabajadores deben tener, en principio, el carácter de socios" (Lámbarry, 2016, p. 192).

Debido a esto, los pescadores no obtienen las mismas protecciones que los trabajadores asalariados, y no existen límites fijos para las horas trabajadas o ingresos obtenidos. Adicionalmente, las cooperativas pueden ser politizadas y nada impide en la práctica que se generen cacicazgos con el resultado de que existen líderes que pueden enquistarse en los puestos, y manipular influencias, vías de distribución, fondos de ahorro, y precios para obtener ganancias.

Si bien es cierto que las cooperativas nacen como un instrumento para mejorar las condiciones de vida frente a un macroambiente desfavorable, con frecuencia las circunstancias han propiciado que éstas se adapten de manera ineficiente al sistema socioeconómico, de tal manera que se convierten en limitantes para el desarrollo comunitario. La mecánica subyacente a ello es compleja, y está caracterizada por un sistema cerrado donde interactúan factores culturales, productivos, ideológicos y ecológicos. Así mismo, existe un ambiente de inseguridad económica y ausencia de oportunidades educativas, lo que genera una fuerte resistencia al cambio; incluso en épocas de crisis.

Dadas estas circunstancias, y el hecho de que el CC y la sobrepesca ejercen una presión constante sobre las diferentes especies de interés comercial, los escenarios futuros sobre la pesca de captura en la región son particularmente ominosos. Sin embargo, la acuicultura y la maricultura tienen un extraordinario potencial para cambiar paradigmas, al permitir la planificación y organización de la producción mediante la administración de la siembra, el cultivo y la cosecha; favoreciendo la estabilidad en los ingresos de la población y toma de medidas preventivas ante los impactos del CC.

Gracias al proyecto de transparencia “Pescando Datos”, de la organización sin fines de lucro “Causa Natura” y al alojamiento, validación y comprobación de datos de la empresa Frictionlessdata, fue posible acceder a la lista de Unidades Económicas (UE) del Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA), que detalla todas las organizaciones sociales, privadas y académicas con actividad pesquera ya sea de captura o de cultivo acuícola, marícola y piscícola.

Según esta fuente, en BCS existen 956 Unidades Económicas (UE) vinculadas con el sector pesquero que han registrado o renovado su registro entre julio de 2011 y mayo de 2017, de ellas, 100 se dedican actualmente a la acuicultura, 37 simultáneamente a la acuicultura y la captura, y las restantes 819 únicamente practican la captura. De las 137 unidades que tienen alguna actividad acuícola, 57 se encuentran en La Paz, (6 de ellas practican ambas actividades), y 79 en el resto del estado y una no tiene su registro completo (Causa Natura, 2018).

Población y subdesarrollo en el sector pesquero del MLP

Un dato difícil de obtener fue el de la población pesquera, es decir, el número de personas que se dedican a esta actividad en el municipio, ya que los censos de INEGI no diferencian entre la población que practica la pesca de la que practica la acuicultura. Sin embargo, una investigación realizada por Tovar-Lee y Lluch-Cota sobre el subdesarrollo de las comunidades pesqueras en el MLP, aporta información relevante, esta se determinó cruzando los datos entre el Atlas De Comunidades Pesqueras (CONAPESCA, 2004) y el censo del INEGI, señalando que este sector en el MLP está conformado por 4 500 pescadores, organizados en 250 sociedades cooperativas de producción pesquera y 6700 permisionarios privados y pescadores libres. Asimismo, el autor cita a Ramírez (2009) cuando señala que las embarcaciones menores conforman un universo de 2 384 unidades, que operan en la franja costera, con una capacidad promedio de 500 kilogramos (Tovar Lee, 2015).

En dicha investigación, de especial interés para el presente estudio, se desarrolló un Índice de Subdesarrollo Pesquero (ISP), mediante una muestra de 214 encuestas realizadas, se tomó en cuenta la distancia máxima a servicios⁹, el índice de marginación¹⁰; el valor comercial por kilogramo¹¹, el número aproximado de embarcaciones por localidad y la diferencia promedio de precios¹².

Los resultados más significativos indicaron que el 54 por ciento considera que sus ingresos son insuficientes; 42, que sólo alcanzan para solventar los gastos familiares y 4, que también los cubren, y queda algo más del ingreso.

Este dato evidencia que, en al menos la mitad de la población pesquera, existe una fuerte dependencia de la actividad como fuente de sustento. Esta información es corroborada por las entrevistas realizadas en el desarrollo de esta tesis (Ojeda, 2017).

Con respecto a la producción, los datos de campo de la investigación anteriormente señalada confirman la información estadística de las fuentes institucionales: de 29 grupos identificados como especies marinas de interés comercial y alimenticio, 22 son captura de escama, entre los que destacan el jurel, la cabrilla, el pargo, el huachinango, el cochito y el tiburón. Los demás son mariscos, principalmente almeja catarina, langosta, almeja chocolata y ostión.

⁹ Distancia máxima que recorren los pescadores y habitantes de las localidades pesqueras para adquirir insumos necesarios para su actividad productiva, como hielo, combustible y agua potable

¹⁰ El porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo local y bienestar humano

¹¹ El valor monetario promedio del kilo de captura en cada localidad

¹² La diferencia monetaria promedio entre el precio en playa y al consumidor de todas las capturas

Es necesario mencionar igualmente que los resultados apuntan a un alto índice de subdesarrollo en las comunidades pesqueras del municipio, siendo los principales factores determinantes, el alto índice de marginación y una correlación entre el reducido número de embarcaciones, la distancia máxima a servicios y la diferencia de precios entre lo vendido a pie de playa y el valor comercial del producto ofrecido al consumidor final.

Dada la relación implícita entre el subdesarrollo y la SA, cabe destacar para los fines de la presente investigación la tabla de localidades costera en la que se señala que las que tienen menor índice de subdesarrollo son Los Barriles, La Ventana y El Sargento, con 23, 24 y 25 por ciento¹³, mismas en las que existe una diversificación de actividades apoyadas principalmente en el turismo. Por el otro lado, las comunidades en las que se registró el más alto índice de subdesarrollo son Flor de Malva II y III y el Datilar con 96, 97 y 100 por ciento respectivamente.

Tabla 9 Subdesarrollo Pesquero en La Paz, BCS.

Localidad pesquera	Valor del ISP (%)	Grado de subdesarrollo pesquero	Lugar local
Los Barriles	23.86	Bajo	27
La Ventana	24		26
El Sargento	25.78		25
Punta Lobos	26.01		24
Agua Amarga	30.91		23
Boca del Álamo	39.27		22
Los Algodones	40.89		21

¹³ los valores obtenidos de los indicadores fueron estandarizados con base en la proporción del máximo relativo, de tal manera que 100 por ciento representó el peor escenario para el desarrollo de la pesca de pequeña escala, al obtenerse la puntuación más alta en los niveles de marginación y acceso a servicios,

Puerto Pichilingue	46.15	Medio	20
La Bentonita	52.91		19
La Línea	55.42		18
La Trinidad	55.67		17
Puerto Chale	60.28	Alto	16
Las Animas	60.39		15
San Isidro	64.89		14
Puerto Dátil	65.3		13
Punta San Evaristo	65.50		12
Los Muertos	68.74		11
El Huizache	68.85		10
El Pulguero	69.32		9
Los Azabaches	73.03		8
El Coyote	74.01		7
Flor de Malva I	76.42		6
El Conejo	79.03		5
El Portugués	80.97		4
Flor de Malva III	96.82		3
Flor de Malva II	97.60	Muy alto	2
El Datilar	100		1
Promedio general La Paz	60.08	Alto	-
Fuente: Tovar-Lee 2015			

La información de Tovar-Lee confirma la recabada en el transcurso de esta investigación mediante entrevistas informales a pescadores de municipio: que paradójicamente la población que produce los alimentos en el sector pesca es al mismo tiempo particularmente vulnerable con respecto a la SA, pues es la que menos remuneración obtiene por su trabajo, no tienen ningún tipo de ahorros y la pesca es, por su naturaleza intrínseca, incierta e irregular, sin mencionar que un sector sensible de esta población carece de medios para adquirir los otros componentes de una dieta balanceada como son frutas, verduras, leguminosas y cereales

De igual modo, la participación en el evento anteriormente referido, se obtuvo información con respecto a la pesca, se comentó la biodiversidad marina, la cual asciende a 771 especies de peces en la zona y 1537 especies distintas de invertebrados. De estas especies, 3 se encuentran amenazadas por el CC: la Cabrilla Sardinera, *Mycteroperca rosácea*, el Tiburón ballena, *Rhincodon typus* y el Tiburón martillo *Sphyrna Lewini*.

En este evento, se consideró necesario adelantar convenios con instituciones de investigación y organizaciones civiles, a fin de monitorear a largo plazo especies de importancia comercial obteniendo los fondos necesarios de los distintos niveles de gobierno, de agencias internacionales, y de fundaciones privadas.

De igual forma, se razonó que uno de los principales impactos climáticos en la SA relacionado con la pesca de captura consiste en un cambio en la temperatura de las aguas con en el que algunas de las especies se sienten cómodas, por lo que es muy probable que migren, alterándose así el *modus vivendi* de las personas que dependen de ellas. En este sentido, cabe considerar a la Cabrilla Sardinera y al verdillo (*Paralabrax nebullifer*), estas especies, probablemente disminuyan en el área en los próximos años, mientras que el Huachinango (*Lutjanus peru*), probablemente aumente.

Con respecto al aumento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), se razonó que la afectación generada es de nivel 3 (alta), consistiendo en cambios de la diversidad de las especies (por ejemplo, disminuye la pesca del pez de escama y aumenta la del camarón). Como estrategia de adaptación se sugirió modificar los

sistemas de pesca para aprovechar la disponibilidad de las nuevas especies en la región, la medida se designó como “aprovechar nuevas especies de captura”, asimismo debido a los éxitos obtenidos en el área, se sugirió diversificar la actividad pesquera, mediante la inclusión de 2 nuevas actividades que se puede realizar en el mismo espacio y por la misma gente: la acuacultura y el turismo.

En otro orden de ideas, se discutió y concluyó lo necesario de invertir recursos municipales y de la iniciativa privada para llevar a cabo un seguimiento de los niveles de captura y el esfuerzo llevado a cabo en la captura de especies de interés comercial, dados los cambios anteriormente descritos en su población. Tal situación seguramente se verá reflejada en el nivel productivo que la actividad pesquera presentará en el futuro.

Para finalizar, una aportación resaltante del foro fue la recomendación de solicitar la canalización de recursos federales y estatales (principalmente administrados por el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica de Estado de Baja California Sur), para la detección experimental de la susceptibilidad de las especies principales de moluscos (caracoles, almejas, pulpos), y equinodermos comerciales (pepinos y erizos de mar) a la elevación de la temperatura y la acidificación marina, y analizar posibles consecuencias para el sector pesquero local.

4.2.4 Agua

Para enfrentar la creciente demanda existen muchos métodos técnicos para aumentar la oferta de agua de los cuales tres métodos tienen mayor importancia

para el estado: desalinización, reúso de aguas residuales tratadas y captura de agua superficial en presas y represas. Estas tres fuentes alternas aumentan actualmente la oferta de agua natural en aproximadamente solo 20%: con relación a esto, se puede adelantar lo siguiente:

a) El reúso de aguas residuales tratadas no representa una opción viable para un aumento sustancial del agua, debido a su relativamente poco volumen y además la mayoría de este recurso ya está concesionado para el riego. El impacto que esta medida puede tener en la SA es indirecto, pues no se utilizaría para el riego directo de productos agroalimentarios, sino solo para el riego de pastizales para el ganado.

b) Debido a sus altos costos, la desalinización de agua salobre o salada no puede substituir el déficit esperado en el futuro cercano (además de que habría que considerar sus impactos en el medio ambiente, toda vez que para operar usan combustibles fósiles, si bien se puede emplear energía solar). En la actualidad esta medida no es económicamente viable en lo que respecta a la agricultura.

c) La captura del agua superficial en obras como presas, represas o estanques de infiltración representa la opción más viable por su costo y eficiencia para La Paz. Para la ciudad de La Paz existe además un gran potencial de ahorro de agua reduciendo las pérdidas por fugas en el sistema de agua potable y un consumo más eficaz. Esto permitiría un mejor manejo del recurso, y permitiría disminuir la brecha hídrica.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se exponen las conclusiones producto de la investigación realizada, estos se corresponden con los dos primeros objetivos específicos, posteriormente se presentan las recomendaciones para el municipio La Paz, en concordancia con el tercer objetivo de este estudio, de acuerdo con el planteamiento del problema y el marco teórico asumido, el marco de referencia es el paradigma sustentable y en lo concreto el PACMUN.

Al identificar las principales afectaciones que el CC genera en la SA de La Paz y registrar los principales determinantes de vulnerabilidad para el MLP, se concluye que:

1. El municipio de La Paz se enfrenta a un reto en lo que respecta al manejo de la SA en los próximos años: dadas las tendencias de precipitación y temperatura es poco probable que mejorar la tasa de reabastecimiento de las cuencas hídricas en la parte norte, y, salvo que se realicen intervenciones adecuadas el aumento de lluvia pronosticado para la parte sur no mejorará la situación.
2. El aumento de la población, lo árido de la tierra y el crecimiento de los desarrollos urbanos generaran una carga considerable para sus recursos hídricos en los años venideros, así mismo, la migración de especies favorece la incertidumbre natural de una actividad humana como la pesca, y la intensidad de los huracanes amenaza las actividades agrícolas.

3. Por su parte, la producción acuícola tiene un crecimiento exponencial en cuanto al volumen y valor de la producción, además de rápidos periodos de recuperación frente a eventualidades, aplicando conceptos como desmaterialización de la producción y economía circular se pueden aprovechar las amplias ventanas de oportunidad dado el potencial escalamiento del sector en la región, al tiempo de ofrecer la capacidad para controlar, programar, coordinar y organizar sus sistemas productivos.
4. Los resultados demuestran la vulnerabilidad del sector pesquero y agrícola del MLP, así como la urgencia de orientar recursos para apoyar a cabo las acciones climáticas recomendadas en el PACMUN La Paz.
5. Con respecto a las medidas más adecuadas en adaptación al CC se puede afirmar lo siguiente:
 - a. En la agricultura: Se deben cambiar los cultivos actuales por otros que requieran menos agua, mejorar las técnicas de riego y favorecer el uso racional del recurso hídrico.
 - b. En la pesca: Apoyar a los pescadores ribereños para que cambien sus artes de pesca y puedan pescar las nuevas especies que inmigran a la zona.
 - c. Apoyar las iniciativas acuícolas y marícolas a nivel comunitario.

6. En relación a los principales impactos de CC en el MLP, presentes como futuros, la evidencia arroja que:

- a. En lo que se refiere a la pesca, es necesaria una mayor integración entre los especialistas e investigadores de la academia y las instituciones gubernamentales, para poder generar programas integrales, dinámicos y eficientes en el manejo de los recursos pesqueros.
- b. La acuicultura y la maricultura pueden ofrecer soluciones adaptativas que ayuden a enfrentar simultáneamente varios de los impactos en un marco de sustentabilidad.
- c. Hacen falta mecanismos económicos que permitan hacer frente a las eventualidades climáticas, como la adquisición de seguros, la planeación estratégica de cultivos, la asesoría especializada, y la protección de los terrenos de cultivo.
- d. El tratamiento y la reutilización del agua es una medida que debe de apoyarse por los tomadores de decisiones.
- e. El uso de agua tratada no puede utilizarse para consumo humano, pero si para el riego de pastizales que sirvan como alimento para el ganado e incluso para limitar los procesos de salinización.

En atención a las conclusiones elaboradas, se enumeran las propuestas para alcanzar el tercer objetivo de la investigación: Definir medidas adaptivas para elevar la resiliencia de la SA a los impactos del CC. La investigación comprueba que la Paz se enfrenta a muchos retos, y es necesario ejercer con liderazgo decisiones inteligentes para el establecimiento de políticas públicas que permitan un futuro sustentable, que garanticen un espacio marítimo menos vulnerable ante el CC y una mejor gobernanza del mar, las mismas que deberán orientarse a:

1. Con respecto a las políticas públicas se recomienda:

- a. Apoyar la investigación en ciencia y tecnología, para permitir mejoras en el sector acuícola que consoliden su competitividad a nivel nacional e internacional. Esto debe ir de la mano con una mayor vinculación entre el sector académico, los investigadores, el sector productivo y la población local, lo que permitirá la socialización de los avances en ciencia y tecnología, y tendrá un impacto social positivo.
- b. Ajustar la normatividad y los permisos de pescan, los cuales necesita adaptarse de manera más dinámica.
- c. Mejorar la normatividad mediante la aplicación de planeación estratégica en marcos de sustentabilidad, que apoyen el autoabasto, la producción local, y mejoren la Seguridad alimentaria y la calidad de vida de la zona. Estas medidas permitirán optimizar la seguridad alimentaria de la población local, no solo porque mejoran el auto

abasto, sino también por que promueven un mayor poder adquisitivo y sitúan a la población de menores recursos, en posibilidad de adquirir una mayor variedad de alimentos.

2. Es necesario desarrollar planes de cultivo que cumplan con los requisitos de la planeación estratégica, a fin de orientar los cultivos a las características de la región, con plena conciencia de las dificultades hídricas que se tienen.
3. Dado el crecimiento económico de las actividades acuícolas, es necesario promover estas actividades en pequeñas comunidades, mediante programas educativos adecuados y accesibles, campañas de difusión y capacitación, apoyo con infraestructura acompañado por programas de supervisión que permitan el seguimiento y la mejora continua, además de la implementación de estrategias de producción que permitan el retorno de la inversión en un tiempo razonable.
4. Controlar, programar, coordinar y organizar los sistemas productivos acuícolas como medida adaptativa para enfrentar tanto el CC como el subdesarrollo económico y la inseguridad alimentaria.
5. Dada la marcada tendencia al declive, se recomienda una mayor inversión en la investigación sobre patrones migratorios, a fin de prever la disponibilidad de captura y asesorar adecuadamente a las comunidades y flotas pesqueras.
6. Asimismo, dado el crecimiento económico de las actividades acuícolas, es necesario promover estas actividades en pequeñas comunidades, como

promoción de una economía sustentable, inteligente y resiliente, mediante programas educativos adecuados y accesibles, campañas de difusión y capacitación, apoyo con infraestructura acompañado por programas de supervisión que permitan el seguimiento y la mejora continua, además de la implementación de estrategias de producción que permitan el retorno de la inversión en un tiempo razonable.

7. La construcción estratégica de pozos de absorción, que permitan una mejor captura del recurso hídrico al tiempo de minimizar el peligro de inundaciones, tanto en terrenos de cultivo como en la población en general puede ser una gran ayuda.

REFERENCIAS

Referencias de fuentes impresas:

Ander-Egg, E. (1982). *Técnicas de Investigación social*. Buenos Aires, Argentina: Humanitas.

Arias, F. (1997). *El proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: Episteme, c.a.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.

IPCC (2001). *Tercer Informe de Evaluación, Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*. Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Lámbarry, H.A.A. (2016). *Contabilidad de sociedades: Teoría y práctica*. México: Grupo Editorial Patria.

Martínez, R., Espíndola, E., Schejtman, A. (2004). *Pobreza, hambre y seguridad alimentaria en Centroamérica y Panamá*. Santiago de Chile: CEPAL

Muñoz, J. (2002). *Diccionario Enciclopédico Trilingüe*. Colombia: Distribuciones Editoriales Ltda.

Pauli, G., (2010). *The Blue Economy*. New México. USA: Paradigm Publications.

Referencias de fuentes electrónicas:

Acción contra el hambre, ONG (2018). *Seguridad alimentaria y medios de vida*. [Información en línea.] Recuperado el 4 de marzo de 2019 de: <https://www.accioncontraelhambre.org/es/que-hacemos/seguridad-alimentaria-medios-de-vida>.

Aguilera, M. "Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria de Ecuador, período 1990-2009" Tesis (licenciatura). Universidad Técnica Particular De Loja. Consultado el 3 de marzo en <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15818/1/AGUILERA%20MALDONADO%20MAR%C3%8DA%20DEL%20CISNE.pdf>

Aldana Y. y Rojas, F. (2009). *Pensamiento Económico con énfasis en pensamiento Económico Público*. [Documento en línea]. Recuperado el 02/01/2019 de: <https://issuu.com/conplumaazul/docs/pensamientoeconomico>

Aldunce, P.; Neri, C.; y Szalfsztein, C. (2008). *Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*. Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente/UFGA, Belém. Br. [Documento en línea]. Recuperado el 09/12/2018 de: http://www.uchile.cl/documentos/libro-hacia-la-evaluacion-de-practicas-de-adaptacion-ante-la-variabilidad-y-el-cambio-climatico_49517_0_3917.pdf .

Almendarez Hernández, L. (2013) *Caracterización y comportamiento económico de las embarcaciones camaroneras de alta mar del litoral del Pacífico mexicano como unidades de producción*, Tesis Doctoral, CICIMAR. Recuperado el 01/12/2019 de: <https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/16741/1/almendarezhe2.pdf> .

Andrade, R., Edrey, J., (2015) *Variabilidad climática y la producción agroalimentaria: análisis de la cuenca del río calderón*. Tesis de maestría. Recuperado el 05/03/2019 de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65779/TESIS%20jOCKSAN%20NOV%2028%202015-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Ayaviri N, Dante and VALLEJOS MAMANI, Pedro. Cambio climático y seguridad alimentaria, un análisis en la producción agrícola. CienciAgro [online]. 2014, vol.3, n.1 [cited 2019-03-06], pp. 59-70 . consultado el 6 de marzo de 2019 en http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-14042014000100005&lng=en&nrm=iso ISSN 2072-1404.

Balbi, (s.f.). *Seguridad alimentaria*. Recuperado el 2 de marzo de 2019 de: https://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/exposiciones/Alimentacion_Mundial/www/liliana_balbi/intervencion_liliana_balbi.pdf

BCS Noticias (2018). *El norte de BCS tiene los mayores problemas de deforestación, por sequía*. [Artículo en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <http://www.bcsnoticias.mx/el-norte-de-bcs-con-mayores-problemas-de-deforestacion-por-sequia-conafor/>

Beltrán, J. y Ramírez, M. (2014). *Integración del Congreso del Estado de Baja California Sur, 1975-2011*; Espacios Públicos, 17(14), 67-Recuperado el 2 de febrero de 2019 de <http://www.redalyc.org/pdf/676/67635359004.pdf>

Blanco, C., Espinasa, R., Inclán, S., Gallagher, K. P., Helwege, A., Kunz, T., ... y Thorhaug, A. (2011). *Latin America 2060: consolidation or crisis?*. Consultado el 7 de marzo de 2019 en <https://open.bu.edu/handle/2144/22900>

Buch, M., Turcios, M. (2003). *Vulnerabilidad Socioambiental: Aplicación para Guatemala*. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Consultado el 7 de marzo de 2019 en recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/IARNA/serie_tec/09tec2003.pdf

Calero, J. (2011). *Seguridad alimentaria en Ecuador desde un enfoque de acceso a alimentos*. Tesis (Maestría). Recuperado el 03/03/2019 de: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=52065>

Cámara de Diputados. Ley General de Sociedades Cooperativas (2009), capítulo I. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143_190118.pdf Recuperado el 07 de diciembre de 2018.

Cariño, M., Castorena, L., Maya, Y., Wurl, J., Urciaga, J., y Breceda, A. (2012). Transformación de los ecosistemas áridos para su uso agrícola en Baja California Sur, México. Un análisis desde la historia ambiental. Consultado el 1 de enero de 2019 en <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/149747>

Castorena, L., y Breceda, A. (2003). Diagnóstico social y diseño de estrategia operativa para la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Banco Mundial. México.

Causa Natura. (2018). *Causa Natura - Pescando Datos (Database)*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://frictionlessdata.io/articles/causa-natura-pescando-datos/> Recuperado el 05/12/2018 de:

CENAPRED (2012) *Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos*. Recuperado el 3/03/2019 de: www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Metodologias/Hidrometeorologico.pdf

CEPAL (2014). *La economía del cambio climático de América Latina y el Caribe*. Consultado el 2 de enero de 2019 en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37471/1/S1420763_es.pdf.

CEPAL (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: UN - CEPAL. [Documento en línea]. Recuperado el 05/03/2019 de: https://www.academia.edu/24188146/UNIVERSIDAD_RAFAEL_LANDIVAR_FACULTAD_DE_Ciencias_AMBIENTALES_Y_AGRICULTURA_RECursos_NATURAles_Y_AMBIENTE_VULNERABILIDAD_SOCIOAMBIENTAL_Aplicaciones_para_Guatemala

Chavarría, M. (2008). *Globalización y Seguridad Alimentaria*. [Artículo en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2008/03/24/175595.php>.

CMNUCC (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Naciones Unidas Recuperado el 03/03/2019 de: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

CONAPESCA (2018). *Transparencia Acuícola*. [Documento en línea]. Recuperado el 05/12/2018 de: <https://transparenciacuicola.conapesca.gob.mx/reporte2.php>

Coneval (2010). *Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto*. [Documento en línea] Recuperado el 2 marzo de 2019 de: https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/info_public/PDF_PUBLICACIONES/Dimensiones_seguridad_alimentaria_FINAL_web.pdf

CONEVAL (2010). *Pobreza a nivel municipio*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2010.aspx>.

CONEVAL (2016). *Medición de la pobreza*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2016.aspx

Cortés Ortiz, R. A., Ponce Díaz, G., y Ángeles Villa, M. (2006). El sector pesquero en Baja California Sur: un enfoque de insumo-producto. *Región y sociedad*, 18(35), 107-129. El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925 Consultado el 4 de marzo de 2019 en <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v18n35/v18n35a4.pdf>

Cortés, Jorge; Enochs, Ian C.; Sibaja-Cordero, Jeffrey; Hernández, Luis; Alvarado, Juan José; Breedy, Odaliska; Cruz-Barraza, José Antonio; Esquivel-Garrote, Octavio; Fernández-García, Cindy; Hermosillo, Alicia; Kaiser, Kirstie L.; Medina-Rosas, Pedro; Morales-Ramírez, Álvaro; Pacheco, Cristian; Pérez-Matus, Alejandro; Reyes-Bonilla, Héctor; Riosmena-Rodríguez, Rafael; Sánchez-Noguera, Celeste; Wieters, Evie A., y Zapata, Fernando A. (2017). Marine Biodiversity of Eastern Tropical Pacific Coral Reefs. In P. W. Glynn, D. P. Manzello y I. C. Enochs (Eds.), *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific: Persistence and Loss in a Dynamic Environment* (pp. 203-250). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-7499-4_7.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-7499-4_7

De Sade, G. *Auto-riegos Caseros*. Recuperado el 5 de marzo de 2019 <http://geronimodesade.blogspot.com/2014/12/auto-riegos-caseros.html>

Díaz-Castro SC, EA Aragón-Noriega, A Arreola-Lizárraga, L Brito-Castillo, MS Burrola-Sánchez, S Carreón-Palau, P González-Zamorano, MM Manzano-Sarabia, G Martínez-Gutiérrez, G Padilla-Arredondo, D Urias-Laborín. 2012. Incremento del nivel medio del mar y vulnerabilidad costera en Baja California Sur. En: A Ivanova, AE Gámez (eds.). *Baja California Sur ante el Cambio Climático: vulnerabilidad,*

adaptación y mitigación. Estudios para la elaboración del plan estatal de acción ante el cambio climático (peacc-bcs). México, pp: 93-110.

Diouf, J. (2010). *Cumbre Mundial sobre Alimentación*. [Documento en línea]. Recuperado el 02/12/2018 de: http://www.fao.org/WFS/index_es.htm

Disponibilidad, Acceso Y Uso Adecuado De Los Alimentos, Sostenido En El Tiempo.: Recuperado el 2 de marzo de 2019 de: <https://www.accioncontraelhambre.org/es/que-hacemos/seguridad-alimentaria-medios-de-vida>.

DOF, (1983). *Diario Oficial de la Federación. Secretaria de Gobernación*. Recuperado el 05/03/2019. de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4791123&fecha=05/01/1983.

DOF, (2013). *Diario Oficial de la Federación, acuerdo por el que se expide la Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Publicado el 3 de junio de 2013, Recuperado el 03/03/2019 de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013

Dove, S. G., Kline, D. I., Pantos, O., Angly, F. E., Tyson, G. W., y Hoegh-Guldberg, O. (2013). *Future reef decalcification under a business-as-usual CO2 emission scenario*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(38), 15342-15347. Consultado el 20 de febrero en <https://www.pnas.org/content/pnas/110/38/15342.full.pdf>

El Sol de México (2018). *Espectáculo de ballenas, atracción turística e importante fuente de ingresos*. [Artículo en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <https://www.elsoldemexico.com.mx/doble-via/ecologia/espectaculo-de-ballenas-atraccion-turistica-e-importante-fuente-de-ingresos-882213.html>

Erickson, A. N., y Markhart, A. H. (2002). *Flower developmental stage and organ sensitivity of bell pepper (Capsicum annuum L.) to elevated temperature*. Plant, Cell y Environment, 25(1), 123-130 Recuperado el 02/03/2019 de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.0016-8025.2001.00807.x>

Euronews (2015). *Gases de efecto invernadero y cambio climático*. [Artículo en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <https://es.euronews.com/2015/06/26/gases-de-efecto-invernadero-y-cambio-climatico>.

FAO (2002). *Producción y Seguridad Alimentaria*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s06.htm>.

FAO (2007). *Cambio climático y seguridad alimentaria: un documento marco*. [Documento en línea]. Recuperado el 30/11/2018 de: <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/i0145s/i0145s00.pdf>.

FAO (2009). *Alimentar al mundo en 2050. Cumbre mundial sobre la seguridad alimentaria* Roma 16–18 de noviembre 2009, Recuperado el 03/03/2019 de: www.fao.org/tempref/docrep/fao/meeting/018/k6021s.pdf

FAO (2009). *La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Foro de expertos de alto nivel-Como alimentar al mundo 2050*. Roma: FAO, Recuperado el 03/03/2019 de: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_S_P/La_agricultura_mundial.pdf

FAO (2011). Seguridad alimentaria nutricional y conceptos básicos. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>. [Consulta: 2019, enero 02].

FAO (2015). *El estado de inseguridad alimentaria en el mundo*. [Documento en línea] Recuperado el 3 de marzo de 2019 de: <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>.

FAO (2015). Panorama de la Inseguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe La región alcanza las metas internacionales del hambre. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/documents/card/es/c/a61ce773-fe4c-4481-8396-e4641f62b4f1/> Recuperado el 01 de diciembre de 2018.

FAO (2016). *Desarrollo Agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición. ¿Qué función desempeña la ganadería?* [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <http://www.fao.org/3/a-mq860s.pdf>. enero 02]

FAO (2017). El hambre aumenta en América Latina y el Caribe: 42,5 millones de personas están subalimentadas. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1037377/> [Consulta: 2019, enero 02].

FAO (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/es/>

FAO (2018). *Food and Agriculture Administration*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. “70 Años de la FAO (1945-2015)” Recuperado el 03/03/2019 de: <http://www.fao.org/70/1955-65/es/>

Fernández, U. (2014). *La seguridad alimentaria en México*. [Documento en línea]. Recuperado el 01/12/2018 de: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5171/10161>.

Field, C. B. (Ed.). (2014). *Climate change 2014– Impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects*. Cambridge University Press. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf Recuperado el 1 de enero de 2019.

García A. (2017). *El aumento de las temperaturas es imparable*. El PAÍS. [Artículo en línea]. Recuperado el 2 de marzo de 2019 https://elpais.com/elpais/2017/07/27/ciencia/1501153840_084726.html

García, A. Patiño, R. Espinoza, M. Rivas, A. (2015). *Seguridad alimentaria, tecnificación del agro y cambio climático*. Investigación Científica. Revista Digital de la Universidad Autónoma de Zacatecas, volumen 7 núm. 1. enero–julio 2015, issn 1870–819. Pág. 4 [Documento en línea]. Recuperado el 05/03/2019 de: <https://vdocuments.mx/seguridad-alimentaria-tecnificacion-del-agro-y-cambio-climatico.html>

GIZ, SEMARNAT. (2013). Metodología para la identificación y priorización de medidas de adaptación. México: Componente de Adaptación de la Alianza Mexicana-Alemana de Cambio Climático de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) consultado el 3 de marzo de 2019

Gobierno del Estado de BCS 2015. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 Baja California Sur. consultado el 28 de febrero de 2019 en <https://docplayer.es/83047660-Del-gobierno-del-estado-de-baja-california-sur-d-i-r-e-c-c-i-o-n-secretaria-general-de-gobierno-gobierno-del-estado-de-baja-california-sur.html>

Gobierno del Estado de BCS 2016. Datos Básicos BCS. 2016, consultado el 28 de febrero de 2019 en sdemarn.bcs.gob.mx/docs/publicaciones/1_Datos_Basicos_BCS_2016.pdf

Gobierno del estado de BCS, (2018) *Información estratégica: La Paz, 2018*, Recuperado el 01/03/2019 de <http://bpi.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2018/03/ESTRATEGICO-LA-PAZ-2018.pdf>

Gómez CE, Paul VJ, Ritson-Williams R, Muehllehner N, Langdon C, Sánchez JA (2015) *Responses of the tropical gorgonian coral Eunicea fusca to ocean acidification conditions*. *Coral Reefs* 34:451–460 consultado 2 de marzo de 2019: https://www.researchgate.net/publication/269464085_Responses_of_the_tropical_gorgonian_coral_Eunicea_fusca_to_ocean_acidification_conditions

Gómez-Oliver, L. (2008). *La Crisis Alimentaria Mundial y su incidencia en México*. *Revista Agricultura Sociedad y Desarrollo*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <https://www.colpos.mx/asyd/volumen5/numero2/asd-08-013.pdf>

González-Máynez, V. E., Nevárez-Martínez, M. O., Gallegos-García, A., Márquez-García, E., y Rodríguez-Sobreyra, R. (2013). Abundancia del calamar gigante *Dosidicus gigas* y su relación con factores ambientales en el Golfo de California, México. *Ciencia Pesquera*, 21(1), 5-13. Consultado el 7 de marzo de 2019 en https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/REVISTA/Mayo2013/Gonzalez_et_al_2013.pdf

Graciano, J. C. (2018). *Uso del agua y agricultura de exportación en Baja California Sur. Perspectivas desde el agro para el desarrollo regional*. Tesis de maestría. Documento en línea. Recuperado el 02/01/2019 de: http://www.uabcs.mx/secciones/descarga/archivo:02092013_125001_TESIS JUAN CARLOS GRACIANO MAE.pdf

Haeffner, M. (2015). *Vulnerability to drought in the La Paz, Mexico watershed* (Doctoral dissertation, Colorado State University). Recuperado el 03/03/2019 de: https://mountainscholar.org/bitstream/handle/10217/167112/Haeffner_colostate_0053A_13082.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Hernández A, 2017 *Análisis de vulnerabilidad hídrica al cambio climático. Sitio Piloto: La Paz, Baja California Sur, México*. Centro del Agua para América Latina y el Caribe Recuperado el 03/03/2019 de: <http://www.waterlac.eu/wp-content/uploads/2018/02/An%C3%A1lisis-de-vulnerabilidad-h%C3%ADdrica-al-cambio-clim%C3%A1tico-La-Paz-Baja-California-Sur-M%C3%A9xicoFINAL.pdf>

Hernández, M. (2019), *El sudcaliforniano*. Publicado el 28 de enero de 2019, Documento en Línea. Recuperado el 02/02/2019 de: <https://www.elsudcaliforniano.com.mx/local/municipios/van-por-250-mdp-para-planta-de-tratamiento-en-la-paz-2981737.html>

INE. (2012). *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*. México: Gobierno Federal. Recuperado el 03/03/2019 de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>

INEGI (2014). Anuario estadístico y geográfico de Baja California Sur 2014. [Documento en línea]. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/anuario_14/702825065331.pdf Recuperado el 08 de diciembre de 2018.

IPCC (2014). *AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Glossary*. [Documento en línea]. Recuperado el 05/03/2018 de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf

Ivanova, A, Bermúdez, A, (2013). *Plan de Acción ante el Cambio Climático para La Paz y sus Áreas Colindantes*. La Paz, México.

Ivanova, A. 2016, *Proyecto para la elaboración del componente de evaluación de Vulnerabilidad actual y futura ante el Cambio Climático del Municipio de La Paz, B.C.S., a integrarse en el Programa de Cambio Climático del Municipio*

Ivanova, A. y Gámez, A. (2012). Plan Estatal de Acción ante el cambio climático para Baja California Sur. [Libro en línea]. Recuperado el 30/11/2018 de: http://spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/foros/PLAN_ESTATAL_DE_ACCION_ANTE_EL_CAMBIO_CLIMATICOBCS_documento_para_consulta_publica.pdf

Ivanova, A.; Olvera, C.; Micheline, M.; Sánchez, M.; Ramírez, M.; Ekaterine, A.; y Domínguez, W. (2017). "La economía azul como modelo de sustentabilidad para estados costeros: el caso de Baja California Sur". Sociedad y Ambiente. [Documento en línea] Disponible en:

<http://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/1768>
Recuperado el 05 de diciembre de 2018.

Jiménez, A. (1995). *Métodos de medición de la seguridad alimentaria*. Rev Aliment Nutr. 1995;9(1):1-2. [Documento en línea]. Recuperado el 02/12/2018 de: http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol9_1_95/ali10195.htm

Johnson MD, Price NN, Smith JE (2014) *Contrasting effects of ocean acidification on tropical fleshy and calcareous algae*. doi:10.7717/peerj.411 Recuperado el 01/03/2019 de: <https://peerj.com/articles/411/>

Kanamaru, H. (2009). *Seguridad alimentaria en el contexto de un cambio climático*. [Documento en línea] Recuperado el 30/11/2018 de: https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/3560/1/BolOMM%2058_3-8.pdf .

Kaniewska P, Campbell PR, Kline DI, Rodriguez-Lanetty M, Miller DJ, Dove S, Hoegh-Guldberg O (2012) Major cellular and physiological impacts of ocean acidification on a reef building coral. PLoS ONE 7(4):e34659. doi:10.1371/journal.pone.0034659 Consultado el 1 de marzo en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22509341>

Kleypas JA, Yates KK (2009) *Coral reefs and ocean acidification*. Oceanography 22:108–117 Recuperado el 01/03/2019 de: <https://tos.org/oceanography/article/coral-reefs-and-ocean-acidification>

Kroeker KJ, Kordas RL, Crim R, Hendriks IE, Ramajos L, Singh GS, Duarte CM, Gattuso JP (2013) *Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interactions with warming*. Glob Chan Biol 19:1884–1896 Recuperado el 01/03/2019 de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23505245>

Kroeker KJ, Micheli F, Gambi MC, Martz TR (2011) *Divergent ecosystem responses within a benthic marine community to ocean acidification*. Proc Nat Acad Sci USA 108:14,515–14,520 Recuperado el 3 de enero de 2019 de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21844331>

Lluch-Cota, S. E., Salvadeo, C., Lluch-Cota, D. B., Saldívar-Lucio, R., y Díaz, G. P. (2017). *Impacts of Climate Change on Mexican Pacific Fisheries*. En *Climate Change Impacts on Fisheries and Aquaculture: A Global Analysis*, 1, 219-238. Recuperado el 5 de marzo de 2019- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119154051.ch9>

MALTHUS, T (1798) Ensayo sobre el principio de la población. Traducción de Teodoro Ortiz, 1951. Consultado el 7 de marzo en www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf

Marczak, J. y Engelke, P., (2016). *Latin America and the Caribbean 2030: Future Scenarios*. Washington, DC: Atlantic Council. Recuperado el 01/12/2018 de:

https://www.academia.edu/36419454/America_Latina_y_el_Caribe_2030_Escenarios_futuros.

Martínez, A. (2011). *La Agricultura de temporal y el cambio climático*. Dirección de análisis económico y consultoría en FIRA. Recuperado el 04/03/2019 de: <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/La-agricultura-de-temporal--y-el-cambio-climatico-20110804-0003.html>

Mendoza Sánchez. J. 2017 "Panorama internacional de la adaptación de la infraestructura carretera ante el cambio climático". Instituto mexicano del transporte, Sanfandila, Qro, 2017. Disponible en <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt488.pdf> Recuperado el 1 de enero de 2019.

Monreal R. (2018). *Iniciativa con proyecto de decreto por el que se abroga la Ley Agraria y se expide la Ley para el Desarrollo Agrario*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2018/10/asun_3760776_20181023_1540294536.pdf.

NASA (2018). *Carbon Dioxide*. [Información en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>.

National Geographic (2018). *Cómo el cambio climático multiplicará las plagas de insectos*. [Artículo en línea]. Recuperado el 02/01/2019 de: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/como-cambio-climatico-multiplicara-plagas-insectos_13127.

Null, J. (2018). *El Niño and La Niña Years and Intensities Based on Oceanic Niño Index (ONI)* Golden Gate Weather Services. Sitio Web Recuperado el 02/03/2019 de: <https://ggweather.com/enso/oni.htm>

Ojeda, M, (2018). *Comunicación Personal*, Dirección de Investigación Interdisciplinaria y Posgrado en la Universidad Autónoma de Baja California Sur

Ongley E.D. (FAO, 1997). *Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos*. [Libro en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=LYdW3nQ3KvoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=17.%09\(Ongley,+E.D.,+FAO+1997\)&ots=tHMJv7xpEn&sig=9E8euJMLzUBFWxXj92bl186xoQo#v=onepage&q=17.%09\(Ongley%2C%20E.D.%2C%20FAO%201997\)&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=LYdW3nQ3KvoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=17.%09(Ongley,+E.D.,+FAO+1997)&ots=tHMJv7xpEn&sig=9E8euJMLzUBFWxXj92bl186xoQo#v=onepage&q=17.%09(Ongley%2C%20E.D.%2C%20FAO%201997)&f=false).

ONU (2012). *Back to Our Common Future*, New York: s.n. Recuperado el 30/12/2019 de: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/UN-DESA_Back_Common_Future_En.pdf.

ONU, 2012. Rio + 20 Conferencia de las Naciones unidas sobre el Desarrollo sostenible. Rio de Janeiro. Brasil, Consultado el 2 de marzo de 2019 en

<http://www.oitcinterfor.org/evento/documento-final-conferencia-r%C3%ADo20-conferencia-naciones-unidas-sobre-desarrollo-sustentable>

ONU, 2015. *Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización.* Recuperado el 03/03/ 2019, de: <https://docplayer.es/93659967-Memoria-del-secretario-general-sobre-la-labor-de-la-organizacion.html>

Organización Meteorológica Mundial (2018). *Las señales y los efectos del cambio climático en 2018.* [Artículo en línea] Recuperado el 01/02/2019 de: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/las-se%C3%B1ales-y-los-efectos-del-cambio-clim%C3%A1tico-se-mantienen-en-2018>.

PED 2012. Plan Estatal de Desarrollo BCS 2015-2021 Consultado el 3 de marzo de 2019 en https://issuu.com/gobiernobcs/docs/ped2015-2021_digital.

Pierri, N. (2005). *Historia del Concepto de Desarrollo Sustentable. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el Desarrollo sustentable* México D.F.: Universidad Autónoma de Zacatecas. Consultado el 4 de marzo de 2019 en <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>

PNUMA, (2011). *MCA4 Climate: A practical framework for planning pro-development climate policies.* Recuperado el 2 de marzo de 2019: http://www.mca4climate.info/assets/files/FINAL_MCA4report_online.pdf

Presidencia de la Republica, 2013, consultado el 2 de febrero de 2019 en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5325371&fecha=11/12/2013&print=true

Pulido, M. (2016). Climate change, soil salinity and crop production in irrigation areas. *Terra Latinoamericana*, 34(2), 207-218. Consultado el 12 de marzo de 2019 en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792016000200207&script=sci_arttext

Reyes Bonilla H, J.D. Carriquiry, G.E. Leyte-Morales, y A.L. Cupul-Magaña. (2002). *Effects of the El Nino-Southern Oscillation and the anti-El Niño event (1997-1999) on coral reefs of the western coast of México.* *Coral Reefs* 21: 368-372. Recuperado el 28/02/2019 de: https://www.researchgate.net/publication/242548380_Effects_of_the_El_Nino-Southern_Oscillation_and_the_Anti-El_Nino_event_1997-1999_on_coral_reefs_of_the_western_coast_of_Mexico

Rixen T, Jiménez C, Cortés J (2012) *Impact of upwelling events on the sea water chemistry in the Gulf of Papagayo (Culebra Bay).* Costa Rica. *Rev Biol Trop* 60(Suppl 2):187–195 Recuperado el 01/03/2019 de: <https://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/449/44923906013/1>

Rodríguez, G. (2018) *Sequía amenaza a BCS, alertan*, artículo periodístico publicado por El Universal, Recuperado el 25/02/2019 de <https://www.eluniversal.com.mx/estados/sequia-amenaza-bcs-alertan>

Ruíz, J.; Medina, J.; y Meza, R. (2006). *Estadísticas climatológicas básicas del Estado de Baja California (periodo 1961- 2003)*. Recuperado el 08/12/2018. De: <http://www.simarbc.gob.mx/descargas/estadclimatologica-inifap.pdf>

SAGARPA (2017). *Catálogos*. Recuperado el 02/01/2019 de: <https://sader.gob.mx/catalogos/sagarpa-2017>.

SAGARPA. (2018). *Sistema de Información Agroalimentaria de consulta (SIACON-NG)*. México, DF, Recuperado el 28/02/2018 de: http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/Siacon/SIACON_NG.zip. Recuperado el 08 de diciembre de 2018.

SAGARPA-CONAPESCA (2017). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca*. [Documento en línea]. Recuperado el 02/12/2018 de: <https://www.gob.mx/conapesca>.

Santes, Álvarez R; Riemann, González H. (2013). *Gobernación del cambio climático en Baja California. Escenarios para la conservación de los recursos naturales*. [Documento en línea] Recuperado el 02/01/2019 de: <https://www.redalyc.org/html/4557/455745076001/>

SEDESOL. (2016). Secretaría de Desarrollo Social. Informe Anual De Pobreza Y Rezago Social 2016 para BCS.

Sharma, A. (2008). *The Core Crisis: Standing with the Poor*. Recuperado el 7 de marzo de 2019 de: <https://www.undispatch.com/the-core-crisis-standing-with-the-poor/>

Soria Sánchez, G., Palacio Muñoz, V. H., y Trujillo Ortega, L. E. (2015). *Redes de colaboración solidaria para la autosuficiencia alimentaria: propuesta para la población rural*. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 23(46), 242-270. Recuperado el 03/03/2019 de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v23n46/v23n46a10.pdf>

Thomson, A. M., y Metz, M. (1999). Implications of economic policy for food security: A training manual. FAO. Pag 28. Documento en Línea. <http://www.fao.org/3/x3936e/X3936E03.htm#concepts>

Tovar Lee, N., Lluch Cota, S., & Urciaga García, J. I. (2015). *Subdesarrollo en las localidades pesqueras del municipio de La Paz, Baja California Sur*. Región y sociedad, 27(63), 127-154. Recuperado el 4 de marzo de 2019 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252015000200005

Turrén-Cruz, T., Benegas, L., Gutiérrez-Montes, I., Brenes, C. (2019). *Evaluación de la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos, en La Paz, Baja California Sur*; México. CIENCIA ergo-sum, 26(1). Recuperado el 25/02/2019 de: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/9084/9478>

Zhang, J., Wu, L., Huang, G., y Notaro, M. (2011). Relationships between large-scale circulation patterns and carbon dioxide exchange by a deciduous forest. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 116(D4).

Zorrilla, M.; Kuhlmann, A.; y Zusammenarbeit (2015). *Metodología de priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático*. [Documento en línea]. Recuperado el 08/12/2018 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion_guía-uso-difusion.pdf

ANEXO 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Adaptación: El proceso de ajuste al clima real o esperado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar el posible daño, o explotar oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos. La adaptación puede ser incremental, cuando se base en acciones de adaptación donde el objetivo central es mantener la esencia e integridad de un sistema o proceso en una escala dada, o transformacional cuando cambia los atributos fundamentales de un sistema en respuesta al clima y sus efectos

Cambio Climático: Es la variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El CC puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo (Field, 2014).

Exposición: La presencia de las personas, los medios de vida, especies o ecosistemas, las funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales, en sitios y entornos que podrían verse afectados de manera adversa (Field, 2014).

Por lo tanto, la exposición es el grado en que un sistema ambiental se pone en contacto con las condiciones climáticas o los impactos climáticos específicos y la probabilidad, de que este estrés afecte a la infraestructura de transporte.

Impactos: Efectos sobre los sistemas naturales y humanos. El término impacto se utiliza principalmente para referirse a los efectos sobre los sistemas naturales y humanos derivados de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y del CC. Los impactos se refieren, en general, a los efectos sobre la vida, los medios de vida, la salud, los ecosistemas, las economías, las sociedades, las culturas, los servicios y la infraestructura debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren dentro de un período de tiempo específico y la vulnerabilidad de una sociedad, o un sistema expuesto. Los impactos también se conocen como consecuencias y resultados. Los impactos del CC en los sistemas geofísicos, que incluyen inundaciones, sequías y aumento del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos llamados impactos físicos (Field, 2014). En la actualidad existen un gran número de impactos del CC identificados, los cuales pueden variar por región, por el sector de la economía a la que pueden impactar, por lo que para cada estudio de adaptación deberán precisarse.

Sensibilidad: El grado en que un sistema o especie se ve afectado, ya sea adversamente o benéficamente, por la variabilidad o CC. El efecto puede ser directo. (por ejemplo, un cambio en el rendimiento del cultivo en respuesta a un

cambio en la media, rango, o variabilidad de la temperatura) o indirecto (por ejemplo, daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido al aumento del nivel del mar).

Peligro: Es la ocurrencia potencial de un evento físico natural o provocado por el hombre, o un impacto físico, que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos negativos en la salud, así como daños y pérdidas a la propiedad, la infraestructura, los medios de vida, la prestación de servicios, los ecosistemas y los recursos ambientales. El peligro en el CC se refiere a los acontecimientos o tendencias físicas que están relacionados con el clima o sus impactos físicos (Field, 2014). El peligro será entonces una condición potencial de producir un daño sobre algún elemento del sistema ambiental.

Precipitación: Los términos precipitación y temperatura no constan en el glosario del reporte antes descrito, pero precipitación si viene en el “Reporte 2013: las bases de la ciencia físicas”, como Agua Precipitable. En base a ello la defino como la cantidad total de vapor de agua atmosférico que es condensado en una columna vertical de unidad de área de sección transversal. Se expresa en términos de la altura del agua recolectada en un recipiente de la misma unidad de sección transversal.

Temperatura: Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente, en el trabajo, se utilizarán los grados centígrados para su notación.

Transformación: Es un cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos. La transformación podría verse reflejada en el fortalecimiento, la modificación, o la alineación, de paradigmas, metas o valores que apuntan hacia la promoción de la adaptación para un desarrollo sustentable, incluyendo la reducción de la pobreza. El término transformación es poco utilizado en la adaptación al CC, particularmente en la infraestructura del transporte.

Riesgo: Es el potencial de consecuencias cuando algo de valor está en peligro y donde el resultado es incierto, reconociendo la diversidad de valores. El riesgo se representa a menudo como la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos o tendencias multiplicados por los impactos, si ocurrieran estos eventos o tendencias. El riesgo resulta de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. El término riesgo se utiliza principalmente para hacer referencia a los riesgos de los impactos del CC (Field, 2014).

Por lo tanto, el riesgo caracteriza tanto la probabilidad de que ocurra el evento, como la consecuencia de este.

Temperatura de la superficie del mar (TSM) La temperatura de la superficie del mar es la temperatura a granel subsuperficial en los pocos metros superiores del

océano, medida por buques, boyas y montacargas. Desde buques, las mediciones de muestras de agua en cubetas se cambiaron en la década de 1940 a muestras de la temperatura del agua que fluía por la admisión del motor. Agua mediciones satelitales de la temperatura de “la piel” (capa superior; fracción de un milímetro de espesor) se toman mediante mediciones en el infrarrojo, o del centímetro superior mediante mediciones de microondas, pero deben ajustarse con la temperatura para ser compatibles con la temperatura a granel

En estudios de documentos de ciencias marinas, la definición tradicional de TSM es la siguiente: “Temperatura superficial del mar (TSM): se refiere a la temperatura en la superficie, aproximadamente la capa superior de 1 metro” (Almendarez, 2013)

Transformación: Es un cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos. La transformación podría verse reflejada en el fortalecimiento, la modificación, o la alineación, de paradigmas, metas o valores que apuntan hacia la promoción de la adaptación para un desarrollo sustentable, incluyendo la reducción de la pobreza. El término transformación es poco utilizado en la adaptación al CC, particularmente en la infraestructura del transporte.

Vulnerabilidad: La propensión o predisposición a verse afectada negativamente. La vulnerabilidad abarca una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y

adaptarse (Field, 2014). De esta manera, la vulnerabilidad describe el grado de susceptibilidad a la que un sistema se encuentra frente a los efectos adversos del CC.

Resiliencia: La capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a un evento, tendencia o perturbación peligrosa, para responder o reorganizarse de manera que mantengan su función esencial, la identidad y estructura, conservando al mismo tiempo su capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. Entonces, una infraestructura resiliente será aquella infraestructura del transporte que al ser sometida a condiciones de estrés por la presencia de un fenómeno del CC mantiene su operación y su integridad estructural. (Mendoza, 2017)

ANEXO 2: Acrónimos y Siglas

ALADI, Asociación Latinoamericana de Integración

ASERCA, Apoyos y Servicios, de la Comercialización Agropecuaria

BCS, Baja California Sur.

BID, Banco Interamericano de Desarrollo

BMU, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear, por sus siglas en alemán.

CC, Cambio Climático

CELAC, Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños

CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Desastres

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe}

CMNUCC, Convención Marco sobre el Cambio Climático

CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

ENCC, Estrategia Nacional de Cambio Climático.

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FCC, Foro de Consulta Ciudadana

GEI, Gases de Efecto Invernadero.

GIZ, Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional

INECC, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IPCC, Panel Intergubernamental del Cambio Climático

MLP, Municipio La Paz

NASA, Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio

ODS, Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMM, Organización Meteorológica Mundial

PACMUN, Plan de Acción ante el Cambio Climático Municipal

PDM, Plan de Desarrollo Municipal

PEACC, Plan de Acción ante el Cambio Climático.

PED, Plan Estatal de Desarrollo

PNUMA, Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

SA, Seguridad Alimentaria

SAGARPA, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SEDESOL, Secretaría de Bienestar

SEGOB, Secretaría de Gobierno

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SIACON-NG, Sistema de información agroalimentaria de consulta

TSM Temperatura superficial del mar