

2013-A

211796583

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Centro Universitario de Ciencias de la Salud**

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



"Análisis de la capacidad adaptativa al cambio climático del sector productor de leche en Encarnación de Díaz y diseño de una estrategia de comunicación"

**TESIS PROFESIONAL
que para obtener el grado de Maestra en Ciencias de la Salud Ambiental
presenta**

I.Q. XOCHITL BARBOSA CARMONA

ZAPOPAN, JALISCO, SEPTIEMBRE DE 2013.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Centro Universitario de Ciencias de la Salud**

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



"Análisis de la capacidad adaptativa al cambio climático del sector productor de leche en Encarnación de Díaz y diseño de una estrategia de comunicación"

TESIS PROFESIONAL
que para obtener el grado de Maestra en Ciencias de la Salud Ambiental
presenta

I.Q. XOCHITL BARBOSA CARMONA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. SILVIA LIZETTE RAMOS DE ROBLES
CO-DIRECTOR DE TESIS: DR. ARTURO CURIEL BALLESTEROS

ZAPOPAN, JALISCO, SEPTIEMBRE DE 2013.

FORMATO DE FIRMAS

Dedicatorias

A mi familia, durante estos años me han dado la oportunidad de conocerlos de una forma totalmente diferente a como siempre los había conocido; los cambios han sido buenos. Hermana, madre y padre, los quiero con todo el corazón, gracias por confiar en

mí.

A la vida.

Agradecimientos

Al CONACYT, por brindarme los recursos necesarios durante la Maestría.

Al CONACYT, por brindarme los recursos complementarios para llevar a cabo mi estancia de investigación en Encarnación de Díaz y terminar el trabajo de campo.

Al PEACC-Jalisco, esta tesis se suma a los esfuerzos en la investigación que se está llevando a cabo en el estado. Gracias por los recursos necesarios para iniciar el trabajo de campo.

A la Universidad de Guadalajara.

A la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental y a los profesores que en ella laboran.

A cada uno de mis compañeros de maestría, gracias por hacer cada una de las clases interesante y amena.

A mi directora de tesis la Dra. S. Lizette Ramos De Robles, gracias por estar siempre al pendiente de mis avances.

A mi co-director de tesis por darme los elementos necesarios para concluir.

A la Asociación Ganadera Local de Encarnación de Díaz por todas las facilidades que me brindaron durante el desarrollo del trabajo de campo.

A cada uno de los participantes que aceptaron voluntariamente ser parte de esta investigación, gracias infinitas por su apoyo.

Índice de Contenido

Resumen	vii
1. Introducción	1
2. Justificación.....	3
3. Objetivos	6
4. Marco Teórico	7
4.1. Salud Ambiental.....	7
4.2. Cambio Climático.....	12
4.3. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.....	21
4.4. Capacidad adaptativa.....	23
4.5. Impactos por cambio climático en el sector productor de leche	25
4.6. Comunicación del cambio climático: primer paso para la adaptación.....	29
5. Metodología	31
5.1. Tipo de estudio	31
5.2. Universo de estudio	31
5.3. Muestreo	31
5.4. Tamaño de la muestra	31
5.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	31
5.6. Instrumentos de recolección de datos	32
5.7. Operacionalización de las variables	35
5.8. Procedimiento	37
5.9. Descripción de técnicas de análisis.....	38
5.10. Consideraciones éticas	39
6. Descripción del Área de Estudio	40
6.1. Demografía	40
6.2. Salud	41
6.3. Escolaridad	43
6.4. Intensidad Migratoria.....	43
6.5. Pobreza multidimensional	45
6.6. Principales actividades productivas.....	46
6.7. Agricultura y Ganadería.....	46
6.8. Producción de leche histórico, carne en canal de bovino y ganado en pie bovino.....	50
6.9. Población económicamente activa.....	52
6.10. Uso de Suelo y Vegetación.....	53
6.11. Características Climatológicas para Encarnación de Díaz	53
6.12. Condiciones Hídricas del municipio.....	55
7. Resultados.....	58
7.1. Objetivo 1: Establecer criterios para describir el Capital Humano y Capital Social, el Capital Natural, Capital Animal, Capital Físico o Construido, Capital Financiero y Capital Cultural del sector productor de leche del municipio de Encarnación de Díaz.	58
7.2. Objetivo 2: Analizar el Capital Social y Capital Humano, el Capital Natural, Capital Bienestar Animal, Capital Físico o Construido, Capital Financiero y Capital Cultural del sector.	62
7.3. Objetivo 3: Diseñar una estrategia de comunicación para la adaptación del sector	

productor de leche en Encarnación de Díaz.....	99
8. Discusión de resultados.....	109
9. Conclusiones.....	121
10. Estrategia de Comunicación.....	126
11. Bibliografía.....	131
12. Anexos.....	144
Anexo 1. Distribución de los participantes en la investigación.....	144
Anexo 2. Esquema procedimiento guión de entrevista.....	145
Anexo 3. Ejemplo procesamiento de transcripción de una entrevista en MAXQDA.....	147
Anexo 4. Esquema procedimiento cuestionario diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca.....	148
Anexo 5. Esquema procedimiento estrategia de comunicación.....	149
Anexo 6. Guión de Entrevista.....	150
Anexo 7. Cuestionario diagnóstico de Vulnerabilidad en la Producción de Leche de Vaca.....	151
Anexo 8. Cuestionario complemento al diagnóstico de vulnerabilidad de la producción de leche de vaca mediante la producción de maíz.....	156

Índice de Figuras

Figura 1. Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra.....	14
Figura 2. Principales características de las cuatro líneas evolutivas y familias de escenarios.....	17
Figura 3. Ejemplos de impactos asociados con el cambio anual medio mundial de la temperatura.....	19
Figura 4. Calentamiento hasta 2090-2099 respecto de 1980-1999 con escenarios sin mitigación.....	20
Figura 5. Relación entre la temperatura efectiva del ambiente, la temperatura corporal y la sobrevivencia del animal.....	26
Figura 6. Representación gráfica Zona Caliente, Zona Termo Neutral y Zona Fría	27
Figura 7. Mapa base - Encarnación de Díaz, Jalisco.....	40
Figura 8. Mapa base - Encarnación de Díaz, Jalisco.....	41
Figura 9. Índice de Intensidad Migratoria 2010.....	44
Figura 10. Índice de intensidad migratoria 2000.	44
Figura 11. Pobreza Multidimensional Encarnación de Díaz, 2010.....	45
Figura 12. Producción de leche de vacuno en los principales países del mundo (20 más importantes), toneladas, 2011.	47
Figura 13. Distribución de la producción de leche de ganado bovino por principales entidades federativas productoras 2012.	49
Figura 14. Tendencia de la producción de leche de bovino en los principales municipios productores en el Estado de Jalisco.....	51
Figura 15. Carne en canal de bovino, Encarnación de Díaz, Jalisco.	51
Figura 16. Ganado en pie bovino, Encarnación de Díaz, Jalisco.....	52
Figura 17. Uso del Suelo y Vegetación Encarnación de Díaz, Jalisco.	53
Figura 18. Climas Encarnación de Díaz, Jalisco.....	54
Figura 19. Temperatura media anual en Jalisco 2051-2060.	54
Figura 20. Balance Hídrico en Jalisco.....	55
Figura 21. Índice de humedad en Jalisco.	56
Figura 22. Porcentaje de área afectada con sequía en México (%).....	56
Figura 23. Monitor de Sequía de América del Norte (Diciembre 2011).....	57
Figura 24. Criterios Capital Humano y Social.....	58
Figura 25. Criterios Capital Natural.....	59
Figura 26. Criterios Capital Animal.....	60
Figura 27. Criterios Capital Físico o Construido.....	61
Figura 28. Criterios Capital Financiero.....	61
Figura 29. Criterios Capital Cultural.....	62
Figura 30. Género de los participantes en la investigación.....	63
Figura 31. Edad de los participantes en la investigación.	63
Figura 32. Ocupación de los participantes en la investigación.....	64
Figura 33. Escolaridad de los participantes en la investigación.....	65
Figura 34. Gráfica de barras de frecuencias de la categoría: Conocimiento sobre Cambio Climático.....	66

Figura 35. Evidencias percibidas del cambio climático en los participantes en la investigación.	67
Figura 36. Frecuencia de comentarios de las Acciones.	69
Figura 37. Agrupaciones.	73
Figura 38. Eventos extremos.	77
Figura 39. Sistema de abasto de agua de los ganaderos.	79
Figura 40. Tamaño de hato de los participantes en la investigación.	81
Figura 41. Producción de leche promedio por vaca de los participantes en la investigación.	82
Figura 42. Afectaciones por cambio climático en el ganado lechero.	83
Figura 43. Superficie siniestrada de temporal Encarnación de Díaz, Jalisco.	84
Figura 44. Volante promocional Primer Taller sobre Cambio Climático y sus Afectaciones en el Ganado Lechero en Encarnación de Díaz.	106
Figura 45. Primer Taller sobre Cambio Climático y sus Afectaciones en el Ganado Lechero en Encarnación de Díaz.	107

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las Variables.	35
Tabla 2. Indicadores de Escolaridad Encarnación de Díaz.	43
Tabla 3. Condición de actividad económica 2010 Encarnación de Díaz.	52
Tabla 4. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Humano y Capital Social.	73
Tabla 5. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Natural.	79
Tabla 6. Sistema de monitoreo de producción y salud del ganado.	88
Tabla 7. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Animal.	88
Tabla 8. Condiciones de infraestructura de los establos.	91
Tabla 9. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Físico o Construido.	91
Tabla 10. Seguro.	95
Tabla 11. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Físico o Construido.	95
Tabla 12. Problemas identificados centrales para los objetivos de la estrategia de adaptación.	102

Resumen

Antecedentes. El Plan Estatal de Acciones ante el Cambio Climático - Jalisco prevé temperaturas medias anuales más altas para Encarnación de Díaz de hasta 3.6 °C o más bajo condiciones de cambio climático. Jalisco es el principal productor de leche de México y Encarnación de Díaz constituye un municipio vulnerable y prioritario para la adaptación al cambio climático, es uno de los principales productores de leche en el estado. La ganadería de leche es altamente sensible a los cambios en las condiciones climatológicas, algunas de las repercusiones por cambio climático que se han estudiado en el sector incluyen: disminución en la productividad y afectaciones en la salud del ganado.

Objetivo. Describir la capacidad adaptativa al cambio climático del sector productor de leche en el municipio de Encarnación de Díaz y diseñar una estrategia de comunicación para la adaptación.

Métodos. La investigación se llevó a cabo mediante el Enfoque de Medios de Vida Sustentables y Capitales de la Comunidad. La evaluación de la capacidad adaptativa se hizo a través de los capitales: humano y social, natural, animal, financiero y cultural. Se hizo uso de entrevistas semi-estructuradas y cuestionarios de vulnerabilidad validados por expertos en esta temática para evaluar cada uno de los criterios de la capacidad adaptativa. Se contó con la participación del el 8.4% del universo de estudio. Se usó la Metodología para el Diseño de Estrategias de Comunicación propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura.

Resultados. En cuanto al Capital Humano y Social, la gran mayoría (93%) de los entrevistados han percibido un cambio de clima, casi la mitad de los entrevistados han tenido que vender animales, la mayoría de los encuestados pertenecen a la Asociación Ganadera del municipio. En cuanto al Capital Natural, más de la mitad perciben un aumento en las sequías y la mitad de los encuestados se abastece con agua capturada en bordos. En cuanto al Capital Animal, la mayoría cuenta con un hato de entre 20 y 100 vacas con un promedio de poco menos de 20 litros por vaca por día, las principales

afectaciones percibidas son: afectaciones de salud al ganado (70%), escasez de alimentos (73%) y agua para su ganado (66.7%); en general no modifican los horarios de ordeña de acuerdo a las estaciones (81%) y rara vez acuden al veterinario (65%) para solucionar problemas de enfermedades. En cuanto al Capital Físico, la mayoría no cuentan con sistemas de enfriamiento (96%) y no cuentan con información de temperatura (87%) ni humedad (91%) de la región. Relativo al Capital Financiero, el 73% mencionó alguna afectación económica en su actividad por el cambio climático y no cuentan con seguro ganadero (77%) ni agrícola (100%). Finalmente, el 93.3% de los entrevistados mencionaron hacer la actividad por tradición, en cuanto al Capital Cultural. Los instrumentos de adaptación que se presentan incluyen: una bitácora, un calendario de adaptación, el cuestionario usado para realizar esta investigación, un folleto específico y un taller que se realizó para dar a conocer la problemática en el municipio para los productores de leche.

Conclusiones. Los entrevistados han escuchado sobre cambio climático pero no se tiene una idea clara de lo que es ni la relación que tiene con las actividades humanas. La sequía y el calor son los eventos extremos mayormente percibidos. Las mayores afectaciones por cambio climático han sido los problemas por salud del ganado, económicas y la falta de seguros. Las principales acciones que se recomiendan para la adaptación al cambio climático son informarse sobre la problemática, formar parte de la Asociación Ganadera, aumentar la densidad de la vegetación en el establo para enfriar el ganado, mantener registros, contar con seguro agrícola y ganadero además de involucrar a las nuevas generaciones en la actividad.

1. Introducción

Entre los recuerdos de mi infancia, cuando era niña, no recuerdo tanto calor, recuerdo que había más árboles donde crecí y no se conocían tantos casos de enfermedades extrañas. Crecí en un lugar pequeño, donde se tiene una sensibilidad especial hacia la naturaleza; donde la agricultura y la ganadería desempeñan un papel importante en la economía local, por este motivo siento una cercanía con el municipio del cual he llevado a cabo esta investigación.

Mientras me fui involucrando en mi desarrollo profesional me di cuenta que el clima era más cálido o más frío en invierno, llovía en enero en lugar de llover en verano. Estudié Ingeniería Química y desde esta perspectiva pude ver el grado de residuos que arrojamamos a la naturaleza y deducir los daños que le ocasionamos a nuestro planeta; he sido atraída hacia el estudio del cambio climático debido a que es un fenómeno global del cual nadie puede escapar y que afecta las diversas actividades humanas, en particular las relacionadas con la producción de alimentos.

Para el caso de Jalisco la producción de leche juega un papel fundamental en la economía estatal, regional y local, el estado ocupa el primer lugar en producción nacional de leche; sin embargo, este sector es uno de los más vulnerables frente a las consecuencias del cambio climático. Dentro de este contexto surge mi interés particular de conocer cómo ha afectado el cambio climático global a la escala del sector productor de leche en uno de los municipios de Jalisco, en Encarnación de Díaz (*La Chona*); ¿se ha hecho alguna acción de adaptación a estos cambios? o ¿aún no han percibido las tendencias en el clima?

En esta investigación se contribuye a la construcción del conocimiento en torno a los efectos del cambio climático en el municipio de Encarnación de Díaz, en el estado de Jalisco, se describen la capacidad adaptativa del sector productor de leche en torno al cambio climático, las acciones que han implementado para minimizar o adaptarse a estos

cambios globales, así como aquellas que no han hecho, todo esto a través del enfoque de medios de vida sostenibles y capitales de la comunidad.

Finalmente se formula una estrategia de comunicación que contribuye a la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia de los productores de leche, de esta forma estarán más cercanos a la problemática y a los impactos que se pueden esperar en los años venideros, poniendo a su disposición las herramientas adecuadas para tomar las decisiones mejor informadas, que es el primer paso para la adaptación al cambio climático.

2. Justificación

La Salud Ambiental tiene múltiples ámbitos de aplicación y connotaciones, Ordoñez (2000) reconoce al cambio climático como un área básica según la práctica actual de esta ciencia.

Resulta la Salud Ambiental idónea para abordar el cambio climático ya que es un fenómeno muy complejo que debe de considerar medidas y propuestas íntegras con una perspectiva global e interdisciplinaria; de tal forma que puedan ayudar a la adaptación a las nuevas condiciones que implica, tomando en consideración que es muy complicado revertir la problemática.

El cambio climático debe ser atendido de forma urgente, tal como lo señalan Yassi, Kjellström, De Kok y Guidotti (2002) en su texto “*Salud ambiental básica*” ya que el costo de no tomar acciones será muy alto. Los sectores que mayores afectaciones tendrán son aquellos que son dependientes de las condiciones climáticas para su productividad, como es el caso de la ganadería de leche y éstas serán más graves en países poco desarrollados donde las comunidades son más vulnerables.

Para el caso de México, en 2011 el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido (Met Office, 2011) proyectó incrementos de alrededor de 2.5 - 3.5 °C y un decrecimiento de precipitaciones del 5 a 10%.

En cuanto a Jalisco, el Instituto Nacional de Ecología INE (2012) hace predicciones relacionadas a la temperatura y a la precipitación para los años de 2020, 2050 y 2080. Para 2020 se prevé una disminución total anual de la precipitación entre el 5 y el 10% con un aumento de temperaturas de 0.8 y 1.4 °C. Para el 2050 se prevé una disminución entre el 5 y el 10% de precipitación y un incremento en las temperaturas de entre 1.5 y 2.5 °C. Ya para 2080 el decremento en la precipitación estaría entre el 5 y el 15% con un aumento de temperatura de entre 2 a 4 °C.

El Plan Estatal de Acciones ante el Cambio Climático (PEACC) - Jalisco prevé temperaturas medias anuales más altas para Encarnación de Díaz en el período de 2051 a 2060, que van desde los 17.9 °C hasta los 21.5 °C, con respecto al período de 1961 a 2003 en el cual la temperatura media anual no sobrepasó los 17.9 °C; esto significa un incremento de hasta 3.6 °C o más en el municipio (Ruiz Corral, 2013).

Para hacer frente a estas proyecciones, uno de los rubros prioritarios que la Salud Ambiental debe atender es la Adaptación al Cambio Climático buscando reducir la vulnerabilidad de las comunidades a través del incremento de la capacidad adaptativa en los diversos sectores productivos que son indispensables para el país

Jalisco es el estado líder indiscutible en el sector rural en cuanto a producción de alimentos, durante el año 2011, el estado de Jalisco aportó 12.59% al PIB del sector primario nacional, (OEIDRUS Jalisco, 2013). Entre los productos del campo jalisciense que ocupan el primer lugar nacional en 2011 encontramos: leche de bovino, arándano (blueberry), agave azul, frambuesa, huevo para plato, maíz forrajero, y jitomate de invernadero (OEIDRUS Jalisco, 2013).

En 2012, Jalisco tuvo una producción total de leche de bovino de 2,024,968 millones de litros de leche de bovino (SIAP, 2013) representando el 18.5% del total nacional, ratificando su condición como principal estado productor y de vocación lechera histórica.

Las regiones del estado dedicadas a la producción de leche son la de Los Altos y la Ciénega de Chapala, Encarnación de Díaz forma parte de la primera. Hasta el año 2010 fue el principal municipio productor de leche del estado, en 2012 tuvo una producción de 214,102.70 miles de litros de leche de bovino, quedando colocado solamente después del municipio de San Juan de Los Lagos.

Este sector, la ganadería de leche, es fundamental para la seguridad alimentaria no sólo de los pequeños productores rurales, que dependen directamente del ganado para obtener alimentos, ingresos y servicios, sino también para los consumidores urbanos, quienes disfrutaban de estos alimentos (FAO, 2009)

Algunas de las repercusiones por cambio climático en la ganadería de leche, que han sido estudiadas en otras regiones son, por ejemplo: el estrés calórico, la disminución de la productividad de leche, la disminución de las tasas de concepción, los impactos sociales en el sector, la disminución de los forrajes y la escasez del agua para el ganado, las percepciones de los productores sobre el cambio climático, la capacidad adaptativa de las comunidades ganaderas rurales.

El PEACC-Jalisco, ha identificado en el municipio de Encarnación de Díaz zonas específicas de uso de suelo predominante “Pecuario” con un grado alto de vulnerabilidad (Ramírez Ojeda, 2013) y, por lo tanto, de atención prioritaria para la adaptación al cambio climático; sin embargo, no existen estudios anteriores que documenten la problemática que se está viviendo ni tampoco una descripción de los componentes de la capacidad adaptativa para este sector.

Por lo tanto, resulta pertinente y prioritario investigar las condiciones actuales y hacer un análisis de la capacidad adaptativa del Sector Productor de Leche en el Municipio de Encarnación de Díaz. Esta investigación exploratoria dará la pauta para proponer medidas de adaptación adecuadas en el sector y orientará las políticas públicas relacionadas.

Así pues, la pregunta de investigación que se busca responder en este estudio es:

¿Cómo se puede describir la capacidad adaptativa al cambio climático del Sector Productor de Leche en Encarnación de Díaz y cuál sería el diseño de una estrategia de comunicación adecuado para la adaptación?

3. Objetivos

General:

Describir la capacidad adaptativa al cambio climático del sector productor de leche en el municipio de Encarnación de Díaz y diseñar una estrategia de comunicación para la adaptación.

Específicos:

1. Establecer criterios para describir el Capital Social y Capital Humano, el Capital Natural, Capital Animal, Capital Físico o Construido, Capital Financiero y Capital Cultural del sector productor de leche del municipio de Encarnación de Díaz.
2. Analizar el Capital Social y Capital Humano, el Capital Natural, Capital Bienestar Animal, Capital Físico o Construido, Capital Financiero y Capital Cultural del sector.
3. Diseñar una estrategia de comunicación para la adaptación del sector productor de leche en Encarnación de Díaz.

4. Marco Teórico

4.1. Salud Ambiental

La salud ambiental ha sido definida desde distintas perspectivas, ya que es un campo bastante amplio en continua evolución y totalmente dinámico. Históricamente el ser humano se ha relacionado con su alrededor desde que apareció en la Tierra, ha aprovechado los recursos que la naturaleza le provee para darse techo, comida, vestimenta, por sólo citar algunos; sin embargo, las consecuencias de estas acciones no fueron abordadas hasta que se observaron efectos negativos evidentes de la contaminación sobre la propia salud humana.

La salud ambiental podría tener orígenes muy antiguos y remontarse a las primeras interacciones y desafíos entre el ser humano y su entorno natural en la búsqueda permanente del bienestar, un punto clave de surgimiento del campo se remite a los “despertares industriales” (Frumkin, 2010) y los movimientos poblacionales de los pueblos a las ciudades. Podemos decir que la Salud Ambiental inicia con dos grandes revoluciones: la agrícola y la industrial en 1712.

Desastres como la Enfermedad de Minamata que se empezó a presentar en los 50's, la Gran Niebla en Londres durante 1952, el Desastre de Bhopal en la India en 1984 y la catástrofe nuclear en Chernobil en 1986. Las primeras manifestaciones de conciencia ambiental empezaron a darse en los sesentas y setentas, la mejor señal ha sido la publicación del libro “*Primavera Silenciosa*” de Rachel Carson en 1962. En nuestro país, el uso irracional del medio ambiente se empezó a percibir por la contaminación del aire de la Ciudad de México y sobre la cual se empezaron a tomar medidas.

En consecuencia, dentro de las definiciones de salud ambiental podemos encontrar desde las que están enfocadas meramente a la salud humana como a la de los ecosistemas, lo que es seguro es la gran diversidad de este campo, así como de su interdisciplinariedad característica. En este apartado se hace una recopilación cronológica sin llegar a ser

exhaustiva de diversas definiciones de la Salud Ambiental, ya que la complejidad de estudio del cambio climático ligado a la comunidad productora de leche, así como la seguridad alimentaria, que constituyen el tema de estudio principal, hace que sea necesaria la perspectiva global, compleja y completa que esta área ofrece.

La Asociación Nacional de Salud Ambiental (NEHA por sus siglas en inglés *National Environmental Health Association*) adoptó en abril de 1996 la siguiente definición:

“Environmental health and protection refers to protection against environmental factors that may adversely impact human health or the ecological balances essential to long-term human health and environmental quality, whether in the natural or man-made environment¹” (NEHA, 1996).

Otra definición ampliamente usada es el de la *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR, 1997):

“Environmental health is the branch of public health that protects against the effects of environmental hazards that can adversely affect health or the ecological balances essential to human health and environmental quality²”.

Otra gran organización que ha venido modificando su definición de Salud Ambiental es la Organización Mundial de la Salud (OMS). En 1972, en un reporte del grupo científico de la OMS, el *“Development of Environmental Health Criteria for Urban Planning”*, se definió lo siguiente (OMS, 1972):

¹ Traducción al español de la definición de la Asociación Nacional de Salud Ambiental (NEHA, por sus siglas en inglés): “La salud y la protección ambiental se refieren a la protección contra los factores ambientales que puedan impactar negativamente la salud humana o los balances

² La traducción en español tomada de (Frumkin, 2010) es: "La salud ambiental es la rama de la salud pública que protege contra los efectos de riesgos ambientales que pueden afectar negativamente la salud o los equilibrios ecológicos esenciales para la salud humana y la calidad ambiental" (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, citado por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (DHHS), 1998).

“Environmental health is concerned with the control of all physical, chemical, and biological processes, influences, and factors that exercise or may exercise, by direct or indirect means, a significant effect on the physical and mental health and social wellbeing of man and his society³”

En 1989, en el documento “Environment and Health de The European Charter and Commentary”, se modificó la definición a (OMS, 1989):

“Environmental health comprises those aspects of human health and disease that are determined by factors in the environment. It also refers to the theory and practice of assessing and controlling factors in the environment that can potentially affect health. Environmental health, as used by the WHO Regional Office for Europe, includes both the direct pathological effects of chemicals, radiation and some biological agents, and effects (often indirect) on health and wellbeing of the broad physical, psychological, social and aesthetic environment, which includes housing, urban development, land use and transport⁴”.

Posteriormente, en la reunión consultiva de la OMS en Sofía en 1993, se propuso una nueva definición de Salud Ambiental. La nueva proposición en borrador fue la siguiente (OMS, 1993):

“Environmental health comprises those aspects of human health, including quality of life, that are determined by physical, chemical, biological, social and psychosocial factors in the environment. It also refers to the theory and practice of assessing,

³ Traducción literal de la definición del Grupo Científico de la OMS en 1972: “ La salud ambiental concierne con el control de todos los factores químicos, físicos y procesos biológicos, influencias, que ejerzan o puedan ejercer, mediante significados directos o indirectos, un efecto significante en la salud física y mental así como el bienestar del hombre y su sociedad”.

⁴ En español la traducción hecha por (Frumkin, 2010) es la siguiente: “La salud ambiental comprende aspectos de la salud humana y enfermedad que son determinados por factores ambientales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluación y control de factores ambientales que pueden afectar potencialmente la salud. Esto incluye tanto efectos patológicos directos de productos químicos, radiación y algunos agentes biológicos, como efectos (con frecuencia indirectos) sobre la salud y el bienestar del ambiente físico, psicológico, social y estético en sentido amplio, incluyendo vivienda, uso de tierra en desarrollos urbanos y transporte (European Charter on Environment and Health).

correcting, controlling and preventing those factors in the environment that can potentially affect adversely the health of present and future generations⁵”.

Esta definición es la que ha permanecido oficialmente aceptada desde entonces (Ordóñez, 2000). La definición propuesta por la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental de la Universidad de Guadalajara (2001), señala que la salud ambiental es: “*La salud de las comunidades humanas y silvestres que interactúan en un territorio, entendidos estos como sistemas complejos y dinámicos en donde coinciden aspectos económicos, políticos, científicos, jurídicos, culturales, de salud pública y desarrollo humano*”. Además, la misma Maestría considera cuatro puntos principales dentro del campo de acción de la salud ambiental:

1. Analizar las interacciones de las comunidades,
2. Reconocer factores de estrés y degradación como mecanismos desequilibrantes de los ecosistemas y paisajes, la calidad de vida y desarrollo sustentable,
3. Generar propuestas para desacelerar la tendencia de la degradación, prevenir y controlar las amenazas a la salud humana y restaurar las condiciones que mantienen el equilibrio, y
4. Dar certidumbre a las comunidades y territorios para hacerlos habitables y sostenibles.

Para nuestra investigación resulta importante resaltar el concepto de Salud Ambiental que se usará; por la complejidad de la Salud Ambiental y por el tipo de estudio que se lleva a cabo, se considerará a la Salud Ambiental como una combinación de la definición de la OMS y de la NEHA:

“La salud y la protección ambiental se refieren a la protección contra los factores ambientales directos e indirectos que puedan impactar negativamente sobre salud humana

⁵ Su traducción en español quedaría de la siguiente manera: “[La salud ambiental] comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales en el ambiente. También se refiere a la teoría y la práctica de la evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar negativamente la salud de generaciones presentes y futuras” (OMS, 2004). Traducción tomada de (Frumkin, 2010).”

o sobre el bienestar del ambiente físico, psicológico, social y estético en sentido amplio, ya sea en el medio ambiente natural o el construido por el hombre. Además, la salud ambiental, comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales en el ambiente. También se refiere a la teoría y la práctica de la evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar negativamente la salud de generaciones presentes y futuras”.

Las ramas de la investigación en Salud Ambiental tienen múltiples connotaciones así como áreas de aplicación. Un eje importante de la Salud Ambiental es el Cambio Climático. Para mencionar algunos de los estudios que consideran al Cambio Climático como una línea de investigación de la Salud Ambiental podemos citar los siguientes: Rengifo Cuéllar (2008) menciona que el cambio climático es un factor determinante estructural de la salud de los seres humanos; Yassi, Kjellström, De Kok y Guidotti (2002) en su texto “*Salud ambiental básica*” comentan que la salud humana y el ecosistema se vinculan intrincadamente y consideran al cambio climático como un asunto urgente, ya que pudiera ser irreversible con efectos devastadores para la salud; además Ordoñez (2000) reconoce al cambio climático como un área básica según la práctica actual en Salud Ambiental.

El Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD) tiene una convicción clara de que el cambio climático es un factor que contribuye a la pobreza rural ya que sus impactos negativos se sienten más severamente por las comunidades pobres en los países en desarrollo, quienes dependen fuertemente de los recursos naturales base para su subsistencia. Estas comunidades rurales pobres confían fuertemente para su sustento en la agricultura y la ganadería teniendo en cuenta que están entre los sectores económicos más sensibles al clima (IFAD, 2009).

Los efectos del cambio climático se están sintiendo ya, en todas las especies vegetales y animales. La Sociedad Mundial para la Protección de Animales en 2012 y con motivo de la COP 18 considera que en cuanto al debate sobre cambio climático se debe considerar el gran rol e impacto que tiene la ganadería, considerando crítico que los objetivos de

adaptación y mitigación sean justos, que permitan mejorar la seguridad alimentaria y que promuevan el bienestar animal en los establos, condición inherente a la sustentabilidad ambiental; esto crea beneficios en cuanto a productividad y reducción de emisiones; además, los sistemas animales sustentables hacen que los animales tengan una vida productiva más larga y dependan menos de combustibles fósiles y de la inyección de cereales.

Así pues, el bienestar animal a través de sistemas sustentables trae beneficios para la salud de la población en general, ya que se disminuye la producción de gases de efecto invernadero y, para el ganadero, trae beneficios en cuanto a la productividad del animal (contabilizándose a través de un aumento en la vida productiva y, por lo tanto, en la rentabilidad de la actividad).

En este estudio se analizan los efectos del cambio climático en el bienestar del ganado bovino de leche (principal actividad económica en la comunidad analizada, existe una tradición y dependencia fuerte por este sector) a través de la experiencia de la comunidad. De esta forma también se estudian las implicaciones económicas y de desequilibrio que trae para el ganadero; además se analizan condiciones específicas de la salud del ganadero al realizar esta actividad, como son el tiempo de exposición al sol, sus horas de descanso y su alimentación; esto para llevar a cabo un análisis global desde el área de investigación de la Salud Ambiental.

4.2. Cambio Climático

El cambio climático es, sin lugar a dudas, el fenómeno más abordado por los científicos durante los últimos años, ya que se trata del fenómeno más complejo que la humanidad ha enfrentado jamás y el reto más grande durante el siglo XXI. Esta complejidad radica en la gran cantidad de elementos naturales, psicológicos y sociales que interactúan y que, a su vez, pueden atenuar o incrementar la gravedad del cambio climático y sus efectos.

Para mejorar el entendimiento de todos los aspectos relacionados con el Cambio Climático, en 1988, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) que es un grupo de científicos especializados en esta temática. El IPCC se divide en tres grupos: el grupo I que estudia las bases científicas, el grupo II los impactos de adaptación y vulnerabilidad y el grupo III la mitigación del cambio climático.

Desde su creación se ha trabajado en infinidad de publicaciones, haciendo énfasis en la importancia de sus Informes de Evaluación. Durante 2001 se concluyó el Tercer Informe de Evaluación, en 2007 el Cuarto Informe y entre 2013 y 2014 se tendrá el Quinto Informe de Evaluación del IPCC sobre la situación del Cambio Climático en el mundo.

En el Tercer Informe se concluyó que la temperatura media mundial de la superficie (es decir, el promedio de la temperatura del aire cerca de la superficie de la tierra y de la temperatura de la superficie del mar) había subido desde 1861. Durante el siglo XX, el aumento había sido de $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (IPCC, 2001); sin embargo, de acuerdo al informe más reciente, la tendencia lineal a 100 años (1906-2005), cifrada en $0,74^{\circ}\text{C}$ es superior a la tendencia de $0,6^{\circ}\text{C}$ (1901-2000) anteriormente mencionada. De los doce años entre 1995 a 2006, once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850) (IPCC, 2007).

También las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004 (dióxido de carbono CO_2 , metano CH_4 , óxido nitroso N_2O). Por lo tanto, muy probablemente, la mayor parte del aumento observado promedio mundial de la temperatura desde mediados del siglo XX se debe al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos (IPCC, 2007).

Para el IPCC, el término “cambio climático” denota un *cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. Denota todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana.* Este significado difiere del utilizado en la

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), que describe el cambio climático *como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables* (IPCC, 2007).

Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra en:

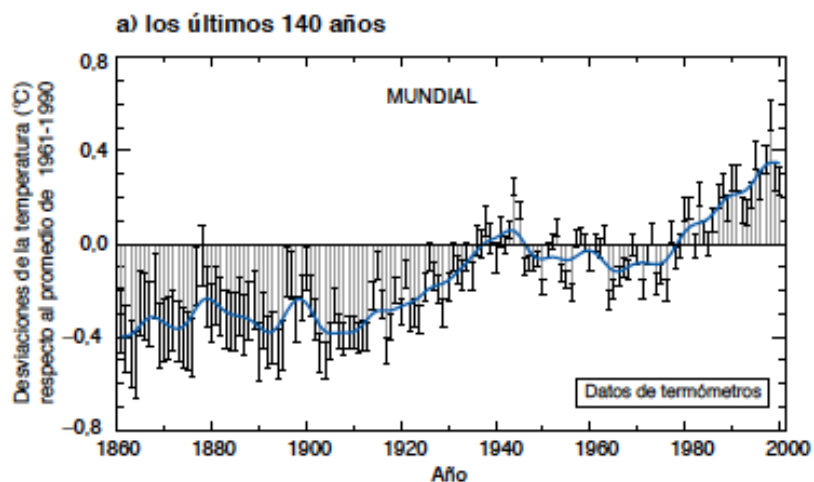


Figura 1. Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra.
Fuente: (IPCC, 2001).

La evidencia del aumento de temperatura es la más importante sobre cambio climático, sin embargo el Instituto Nacional de Ecología (INE, 2010) considera cinco principales evidencias:

- I. El aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre.
- II. Aumento reciente de los acontecimientos atmosféricos extremos.
- III. La disminución de la extensión del hielo y de las capas de nieve.
- IV. Aumento del nivel medio del mar.
- V. Cambio en el comportamiento de algunas especies animales y vegetales.

Entender los impactos potenciales del cambio climático es esencial para actuar y crear estrategias de adaptación para evitar niveles peligrosos; sin embargo, evaluar los impactos

y la dificultad en materia de cambio climático se ha convertido en un reto científico con información limitada que no por ello se convierte en una razón para dejar de hacerlo.

Para el análisis del cambio climático se ha implementado el uso de varios escenarios de emisiones que son imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro en cuanto a la influencia de las fuerzas determinantes en las emisiones de GEI y son de utilidad para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis, así como para la creación de modelos del clima y la evaluación de impactos. Las emisiones de GEI son el producto de muy complejos sistemas dinámicos, determinado por fuerzas tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo social o el cambio tecnológico y por lo tanto, su evolución es muy incierta. Estos escenarios fueron presentados en el “*Informe especial sobre escenarios de emisiones*” (IE-EE) realizado por el Grupo de Trabajo III del IPCC en el año 2000 (IPCC, 2000).

Para describir de manera coherente las relaciones entre las fuerzas determinantes de las emisiones y su evolución, y para añadir un contexto a la cuantificación de los escenarios, se desarrollaron cuatro líneas evolutivas diferentes (“familias de escenarios” – A1, A2, B1 y B2 –). Cada una de ellas representa un cambio (o tendencia) demográfico, social, económico, tecnológico y medioambiental, que algunos pueden valorar positivamente, y otros, negativamente.

De acuerdo con este informe (IPCC, 2000), las principales características de estas cuatro familias son las siguientes:

- La línea evolutiva y familia de escenarios A1 describe un mundo futuro con un rápido crecimiento económico, una población mundial que alcanza su valor máximo hacia mediados del siglo y disminuye posteriormente, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes.⁶

⁶ El término “equilibrada” indica que no se dependerá excesivamente de un tipo de fuente de energía, en el supuesto de que todas las fuentes de suministro de energía y todas las tecnologías de uso final experimenten mejoras similares.

- La familia de líneas evolutivas y escenarios A2 describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la auto- suficiencia y la conservación de las identidades locales. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento económico por habitante así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.
- La familia de líneas evolutivas y escenarios B1 describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza un máximo hacia mediados del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios de las estructuras económicas orientados a una economía de servicios y de información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y de la introducción de tecnologías limpias con un aprovechamiento eficaz de los recursos.
- La familia de líneas evolutivas y escenarios B2 describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menor que en A2, con unos niveles de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las líneas evolutivas B1 y A1.

En 2011 el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido financió la investigación liderada por Met Office (UK's National Weather Service) para compilar información científicamente robusta e imparcial sobre los impactos físicos del cambio climático para más de 20 países, entre los que se encuentra México (Met Office, 2011).

De acuerdo con esta investigación, las observaciones climáticas y las proyecciones para México son las siguientes:

- México ha experimentado un calentamiento general desde 1960.
- La frecuencia de los días fríos ha decrecido desde 1960 y la frecuencia de las noches cálidas se ha incrementado.
- Se ha dado un incremento general en las temperaturas promedio de invierno del país como un resultado de la influencia humana en el clima, ocurriendo temperaturas cálidas de invierno más frecuentes y temperaturas frías menos frecuentes.

- Se ha dado un decremento en precipitación en el sureste del país desde 1960.
- Para el escenario A1B de emisiones, los incrementos de la temperatura para CMIP3 (Base de datos de la Fase 3 del *Coupled Model Intercomparison Project*) sobre México son hasta alrededor de 4°C cerca a la frontera con Estados Unidos, con el resto del país mostrando incrementos de alrededor de 2.5- 3.5°C. El consenso entre modelos generalmente es alto.
- México se localiza en una región de proyección de decrecimiento de precipitación, con decrementos típicos alrededor de 5 a 10%. De cualquier forma, el consentimiento general es bastante bajo.

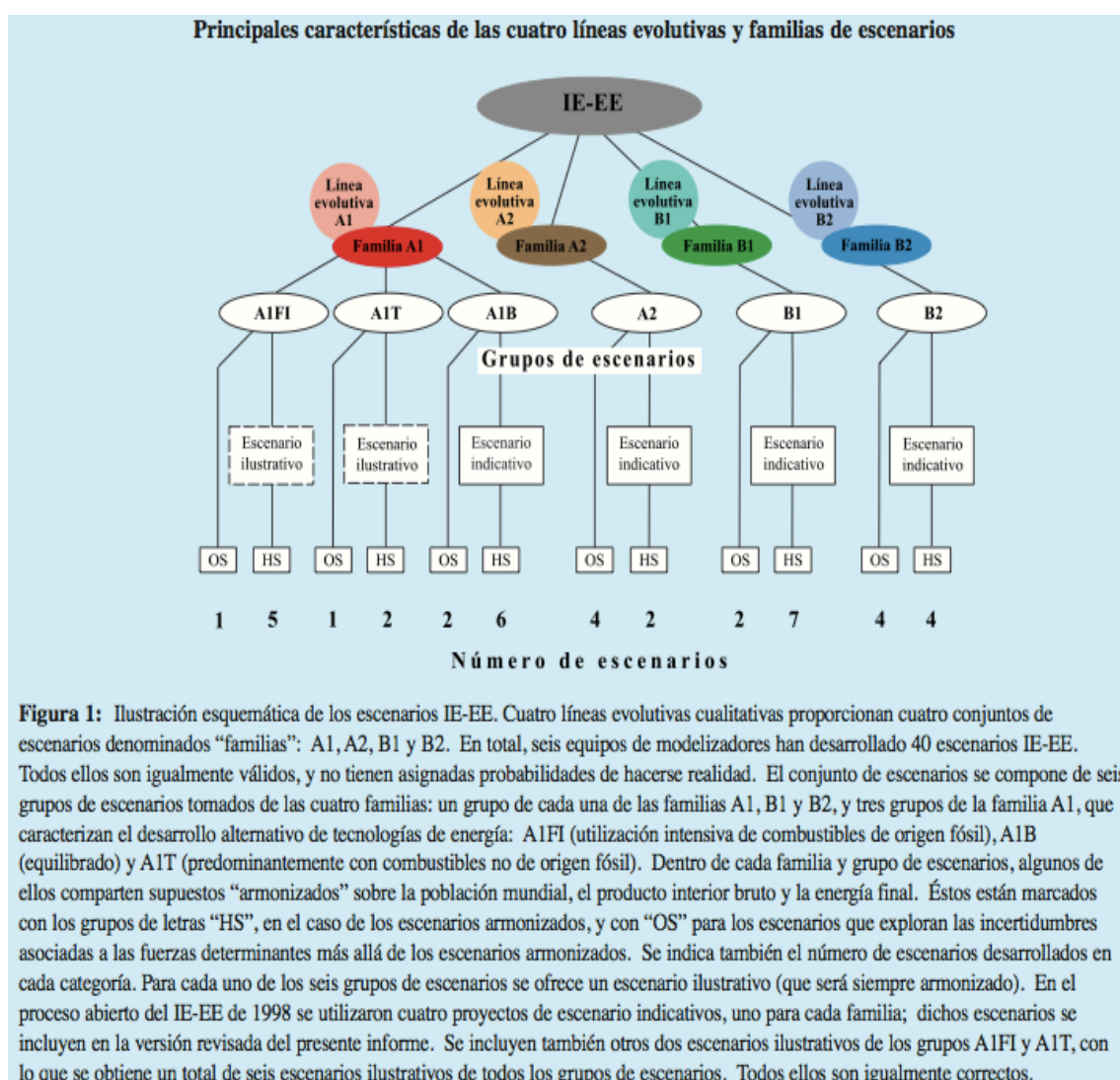


Figura 2. Principales características de las cuatro líneas evolutivas y familias de escenarios.

Fuente: (IPCC, 2000).

De acuerdo con Gutiérrez y Espinosa (2010) gran parte del territorio de México está expuesto a sequías intensas (35,4% de la superficie total) así como a ciclones tropicales, ya que el país se encuentra rodeado del Mar Caribe, el Golfo de México y los océanos Pacífico y Atlántico, donde todos los años se desarrollan dichos ciclones. Los cambios esperados en la temperatura y la precipitación ocasionarían la disminución paulatina de la biodiversidad en amplias zonas del centro y norte del país principalmente.

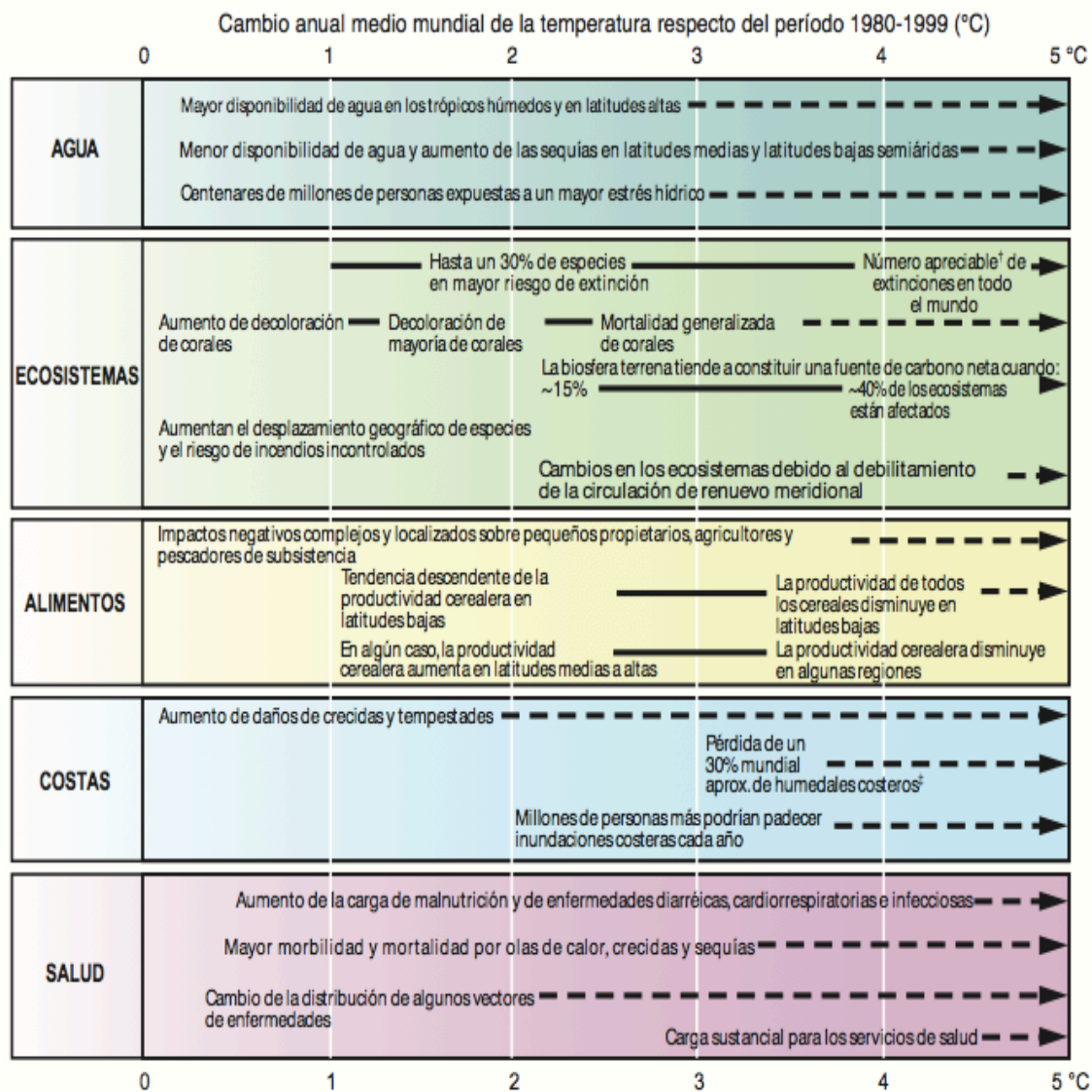
El sector agrícola resulta de alta sensibilidad, tanto por su nivel de exposición a la variabilidad climática (alta dependencia de la cantidad y distribución de precipitaciones), como por su contribución a la balanza comercial; se esperan cambios en el desarrollo y productividad de los cultivos (principalmente del maíz), por cambios en los ciclos fenológicos debido al incremento en el período libre de heladas de las zonas agrícolas y la reducción en la superficie cultivable (Gutiérrez y Espinosa, 2010).

Según los estudios realizados en el marco de la Cuarta Comunicación Nacional (SEMARNAT, 2009), el recurso hídrico resulta altamente sensible en el país debido a la poca disponibilidad actual y a las proyecciones realizadas. Hacia mediados y finales del presente siglo, las lluvias disminuirán en gran parte del país mientras que la precipitación promedio anual podría disminuir en todo el país, incrementándose las sequías. Se espera una reducción en la disponibilidad natural media del agua, afectada por mayor evapotranspiración y menos lluvia, lo que podría afectar a los sistemas humanos y naturales a nivel nacional.

Los impactos del cambio climático se presentan tanto en los sistemas naturales como para la humanidad. Dentro de los impactos en los sistemas naturales podemos encontrar (Garibay Chávez, 2011): eventos extremos más frecuentes, menos días fríos y de congelamiento (menos días fríos y heladas) y olas de calor más intensas, interrupciones en el ciclo hidrológico, incrementando los patrones de escasez y abundancia de agua, incremento en la frecuencia y escala de inundaciones y sequías, derretimiento de los casquetes polares, entre muchos otros. En cuanto a los impactos para el ser humano podemos ver un incremento en los desastres relacionados con el clima afectando las vidas

de más personas, migraciones en masa, la destrucción de los patrones de vivienda, nuevos problemas de salud, and un desequilibrio de la economía, la seguridad alimentaria ya que la producción de alimentos es altamente sensible al cambio climático, problemas de salud, problemas con los asentamientos humanos e infraestructura.

Ejemplos de impactos asociados con el cambio anual medio mundial de la temperatura (los impactos variará en función del grado de adaptación, de la tasa del cambio de la temperatura y de la vía socioeconómica)



† Se entiende por 'apreciable' más de un 40%. ‡ Basado en la tasa promedio de aumento del nivel del mar, es decir, 4,2 mm/año entre 2000 y 2080.

Figura 3. Ejemplos de impactos asociados con el cambio anual medio mundial de la temperatura.

Fuente: (IPCC,2007).

Las proyecciones de los impactos climáticos hechos por la investigación del Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido son los siguientes (Met Office, 2011):

- Rendimiento de los cultivos: La mayoría de los estudios proyectan un decremento en la producción de maíz para la década de 2050; entre el 40% y el 70% de las tierras actuales de cultivo mexicanas se proyectan para disminuir su factibilidad para el 2030, para el 2100 esto se incrementará hasta el 50%-80% bajo el escenario de mitigación y de un 60-100% bajo el escenario A1B.

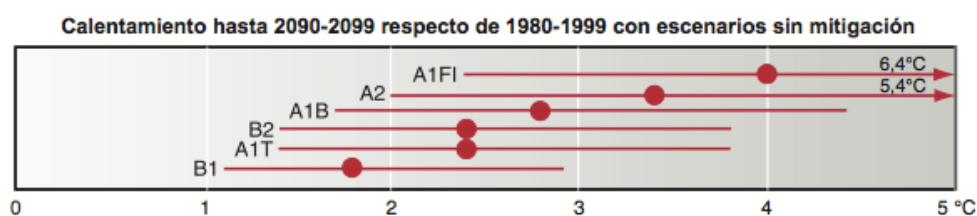


Figura 4. Calentamiento hasta 2090-2099 respecto de 1980-1999 con escenarios sin mitigación.

Fuente: (IPCC, 2007).

- Seguridad alimentaria: Investigación llevada a cabo por el programa AVOID (AVOID Programme, 2013) indica que se pueden requerir medidas de adaptación, como reducir la exportación de alimentos, para evitar problemas mayores de seguridad alimentaria en México bajo cambio climático.
- Estrés hídrico y sequía: Los estudios a escala global incluidos en esta investigación concuerdan en que México es actualmente altamente vulnerable a amenazas a la seguridad hídrica; la población expuesta al estrés hídrico podría incrementarse sustancialmente bajo el cambio climático.
- Inundaciones pluviales y lluvia: El Cuarto Informe del IPCC (IPCC, 2007) reportó un decremento general en la precipitación media bajo cambio climático; se sugiere la posibilidad de incrementos en precipitaciones extremas pero con una gran incertidumbre para proyecciones futuras sobre la ocurrencia de ciclones.

- Inundaciones fluviales: Al menos un estudio a nivel global sugiere que la frecuencia de las inundaciones y la magnitud pudiera decrecer con el cambio climático; las simulaciones mediante el programa AVOID mostraron una tendencia mayor a que el riesgo por inundaciones decrezca a principios del siglo 21, más tarde en este mismo siglo el equilibrio cambia hacia un incremento en riesgo de inundación bajo el escenario A1B, mientras que bajo el escenario de mitigación la mayoría de los modelos muestran un decremento.

Para el caso de Jalisco, el Instituto Nacional de Ecología INE (2012) hace predicciones en cuanto a la temperatura y a la precipitación para los años de 2020, 2050 y 2080. Para 2020 se prevé una disminución total anual de la precipitación entre el 5 y el 10% con un aumento de temperaturas de 0.8 y 1.4 °C. Para el 2050 se prevé una disminución entre el 5 y el 10% de precipitación y un incremento en las temperaturas de entre 1.5 y 2.5 °C. Ya para 2080 el decremento en la precipitación estaría entre el 5 y el 15% con un aumento de temperatura de entre 2 a 4 °C.

En cuanto a la vulnerabilidad de Jalisco de acuerdo con el INE, algunos de los sectores vulnerables son el agua y la sequía. En cuanto al agua, “el Estado se encontrará con presión media de (20-40%) sobre el recurso agua para 2025, actualmente existe ya una gran presión sobre la disponibilidad del recurso debido a la importante demanda de agua para los usos agrícola y público-urbano”; en cuanto a la sequía se dice que “se presentan ciclos secos de baja frecuencia con amplitudes grandes, de 20 años, esto ha sido causa de poner en riesgo al Lago de Chapala, además de daños en el sector agrícola de temporal”.

4.3. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático

El IPCC en 2001, define la vulnerabilidad al cambio climático como el nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

En cuanto a la adaptación al cambio climático, de acuerdo al IPCC se define como el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada.

La adaptación se refiere a todas aquellas respuestas al cambio climático que pueden ser usadas para reducir la vulnerabilidad, para utilizar la adaptación como una forma efectiva de responder al cambio climático, se necesitarán medidas para incrementar la capacidad adaptativa (Feenstra, Burton, Smith y Tol, 1998).

De acuerdo con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2010) la adaptación se refiere al ajuste de los sistemas naturales o humanos a los cambios climáticos o a sus efectos actuales o previstos para moderar los daños o explotar las oportunidades beneficiosas. Entre las medidas de adaptación se incluyen soluciones tecnológicas (medidas «grises»), opciones de adaptación basadas en el ecosistema (medidas «verdes») y pautas políticas, de comportamiento y de gestión (medidas «blandas»). Algunos ejemplos prácticos de medidas de adaptación son los sistemas de alerta temprana de olas de calor, la gestión de riesgos ante sequías y escasez de agua, la gestión de la demanda de agua, la diversificación de los cultivos, las defensas contra inundaciones costeras y fluviales, la gestión del riesgo de catástrofes, la diversificación económica, las pólizas de seguros, la gestión del uso del suelo y la mejora de las infraestructuras verdes. A pesar de que los costes de adaptación pueden ser potencialmente muy elevados (la valoración económica de los costes y beneficios está sujeta a considerables incertidumbres), la valoración de las opciones de adaptación sugiere que las medidas de adaptación oportunas tienen sentido económico, social y ambiental, ya que pueden reducir los posibles daños de forma muy significativa y se amortizan con creces en comparación con la opción de no hacer nada.

4.4. Capacidad adaptativa

De acuerdo al IPCC (2001), la capacidad de adaptación o capacidad adaptativa es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

La capacidad adaptativa puede ser una propiedad inherente al sistema, por ejemplo una respuesta espontánea o autónoma; alternatively, la capacidad adaptativa puede depender de las decisiones en cuanto a políticas públicas, de planeación y diseño que se llevan a cabo en respuesta a, o con anticipación a, los cambios en las condiciones climáticas.

Por lo tanto, la capacidad adaptativa se usa comúnmente para valorar el potencial de adaptación a condiciones futuras de cambio climático y ésta es dependiente de una serie incierta de variables; así, la capacidad adaptativa es un factor crucial para determinar los impactos del cambio climático (Vincent, 2007).

Nelson y colaboradores han llevado a cabo una evaluación de la capacidad adaptativa a través del enfoque de medios de vida sostenibles y de los capitales de la comunidad en comunidades rurales australianas (Pearson, Langridge, Crimp y Nelson, 2008), los capitales que consideran para hacer la evaluación son el humano, el social, el físico y el financiero (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke y Howden, 2010; Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).

El enfoque de medios de vida (*livelihoods*) es una herramienta desarrollada por investigadores sociales que trabajan en el tema de la definición y propuestas de soluciones a la pobreza (Gutiérrez y Siles Calvo, 2009). Inicialmente el Enfoque de Medios de Vida Sostenible analizaba cuatro aspectos clave: económico, social, ambiental y productivo; sin embargo Flora, Flora y Fey en 2004 ampliaron los capitales a: natural, humano, cultural, social, financiero, físico o construido y político, para dar origen al Marco de los capitales de la comunidad. Los capitales son los recursos de distinto tipo que poseen las personas y sus comunidades, se deben usar para crear más recursos a largo plazo. Algunas tesis que

han hecho uso de esta metodología en años recientes son Rios Torres (2010) en *Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR) - Costa Rica* y Andrade Medina (2012) en *Alternativas de adaptación al riesgo climático en comunidades ganaderas de la Costa de Chiapas, México*; ambas del Centro Centro Agronómico Tropical De Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica.

El Capital Humano se refiere a las habilidades, aptitudes, conocimientos, salud, acceso a la información y educación de los individuos que contribuye a la productividad del trabajo y a la capacidad de administrar la tierra (Flora et al., 2004; Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010; Rios Torres, 2010).

El Capital Social se ubica a nivel comunitario, incluye la reciprocidad en virtud de las relaciones sociales, los lazos de confianza y redes que facilitan la acción cooperativa y social a través de los cuales se accede a las ideas y los recursos (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).

El Capital Natural incluye el clima, el agua y los recursos biológicos que contribuyen a la productividad agrícola y social de la tierra (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).

El Capital Animal se refiere a los recursos de que disponen los hogares en términos de cantidad y calidad de fuerza de trabajo. Se refiere a la capacidad de producir trabajo, en este caso la fuerza es en cuanto a la fuerza animal y las condiciones en las que se encuentra (Soares, Gutiérrez Montes, Romero Pérez, López Mera, Rivas Platero, y Pinto Decelis, 2011).

El Capital Físico o Construido son todos aquellos bienes de capital producidos por la actividad económica de otros tipos de capital que puede incluir infraestructura, el equipamiento y la mejora de los recursos genéticos (cultivos, ganado), maquinarias, transportes, herramientas (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010; Soares, Gutiérrez Montes, Romero Pérez, López Mera, Rivas Platero, y Pinto Decelis, 2011).

El Capital Financiero se refiere a las existencias de recursos financieros a los cuales los hogares tienen acceso, incluyendo dinero en efectivo, ingresos, acceso a otros recursos financieros (crédito y ahorros) y la riqueza global que influencia la habilidad de generar ingresos (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).

El Capital Cultural determina como las personas actúan, conciben e interpretan su entorno a través del aprendizaje histórico reflejado en valores e identidad conformados por cosmovisión - espiritualidad, símbolos, lenguajes, festividades y tradiciones (Emery y Flora, 2006). Está constituido por las costumbres, tradiciones y creencias que identifican a un grupo de personas como comunidad. Es la forma en que la gente ve el mundo y define cuáles cosas tienen valor, qué se da por hecho y cuáles cosas percibimos como posibles de cambio (Flora et al., 2004; Gutiérrez Montes, 2005; Gutiérrez y Siles Calvo, 2008).

4.5. Impactos por cambio climático en el sector productor de leche

La influencia del clima en la producción bovina ha sido reconocida desde hace mucho tiempo (Johnson, 1987). Así, entonces la fisiología, el comportamiento y la salud del ganado son marcadamente influenciados por el medio ambiente en el cual el ganado vive, el cual puede afectar significativamente el desempeño económico del mismo (Balling, 1980).

Los factores climáticos como la temperatura del aire, radiación solar, humedad relativa, flujo de aire y sus interacciones, a menudo limitan el rendimiento del animal (Sharma, Rodriguez, Mekonnen, Wilcox, Bachman y Collier, 1983). La cuantificación de los efectos ambientales directos sobre la producción de leche es difícil, ya que la producción de leche también está fuertemente afectada por otros factores tales como la gestión nutricional (Fuquay, 1981), que pueden o no estar directamente relacionados con factores ambientales.

Blanco (2009) precisa que, en el ganado lechero, el nivel óptimo de temperatura ambiente para obtener los mejores resultados oscila entre los 13 y 20 °C, con temperaturas por

debajo de 13 °C, el animal sufre de estrés de frío, por el contrario, cuando la temperatura fluctúa entre 20 y 24 °C, el animal inicia su utilización de medios para disipar el calor corporal, y a temperaturas por sobre 25 °C, el animal se encuentra en estrés por calor (Araujo, 2011). Las vacas lecheras prefieren temperaturas ambientales entre 2 y 21 °C (vacas adultas), entre 15.5 y 26.5 (vacas recién nacidas) y entre 10 y 24 °C (vacas de 1 mes) llamada la zona termoneutral de acuerdo con Hahn y Hugh-Jones y Johnson (Hahn y Hugh-Jones, 1987; Johnson, 1994). Las vacas en lactancia prefieren temperaturas ambiente entre 5 y 25 °C como la zona termoneutral (Roefeldt, 1998). A temperaturas ambiente arriba de 26 °C, la vacas alcanzan un punto crítico en el cual no pueden enfriarse ellas mismas adecuadamente y entran en la etapa de estrés (Kadzere et al., 2002).

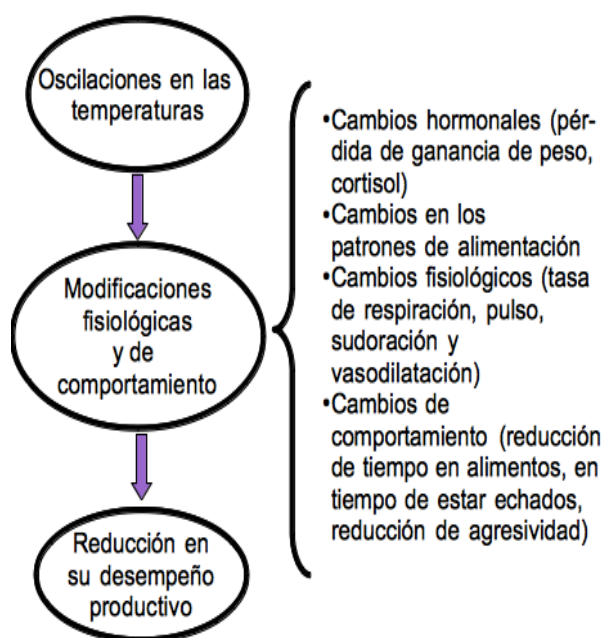


Figura 5. Relación entre la temperatura efectiva del ambiente, la temperatura corporal y la sobrevivencia del animal.

Fuente: Elaboración propia con información de Arias, Mader, y Escobar (2008).

Algunos otros autores opinan que la temperatura de confort ambiental en el ganado lechero oscila entre los 5 y 24° C y se espera que medioambientes con temperaturas mayores a los 24° C, afecten el metabolismo basal del animal (Aréchiga Flores y Hansen, 2003), comprometiendo el mantenimiento de su temperatura corporal y la consecuente

disminución en el consumo de alimento (West, 1999), en la producción de leche (Ray, Halbach y Armstrong, 1992) y en la función reproductiva (Hansen y Aréchiga Flores, 1999) modificando también, el ciclo productivo, las lactancias subsecuentes, y la vida productiva del animal, en general (Avendaño Reyes, Álvarez Valenzuela, Correa, Saucedo Quintero, Rivera Acuña, Verdugo Zarate, Aréchiga y Robinson, 2004). En la mayoría de los casos esta respuesta se manifiesta en cambios en los requerimientos de nutrientes, siendo el agua y la energía los más afectados cuando el ganado se encuentra fuera de la denominada zona termo-neutral (Conrad, 1985). Estos cambios en los requerimientos, así como las estrategias adoptadas por los animales para enfrentar el período de estrés, provocan una reducción en su desempeño productivo.

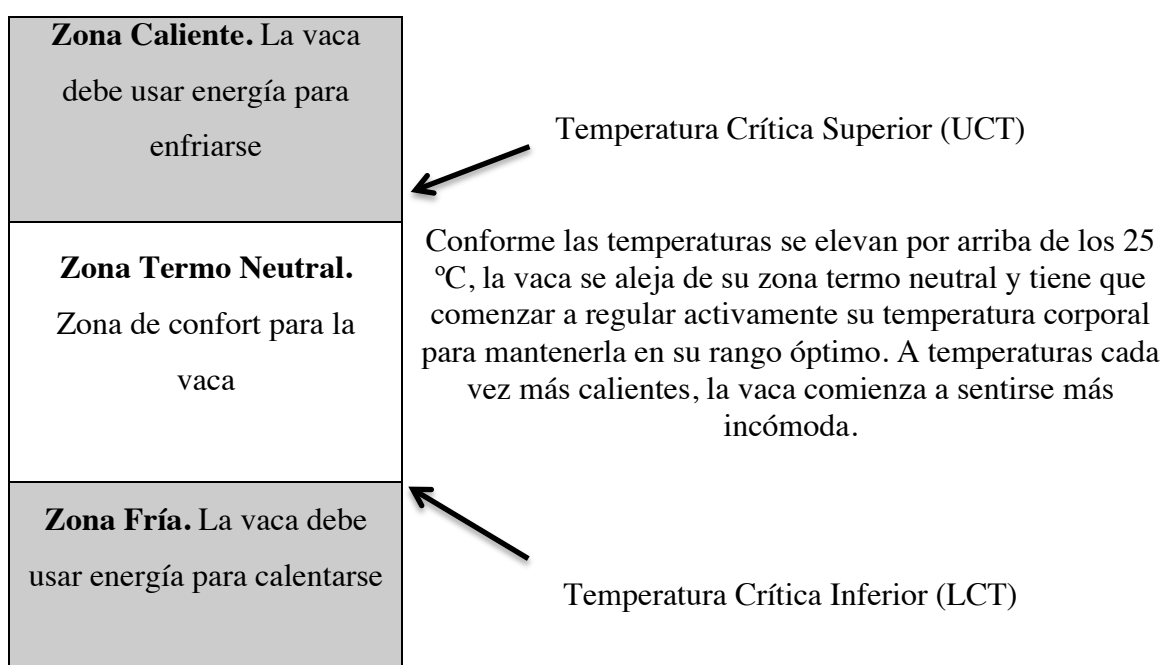


Figura 6. Representación gráfica Zona Caliente, Zona Termo Neutral y Zona Fría
Fuente: Modificada de Programa Cool Cows, Dairy Australia en 2013.
(<http://www.coolcows.com.au/>).

Los factores primarios que causan estrés por calor en vacas lecheras son altas temperaturas ambientales y alta humedad relativa (Ruiz Corral, Flores y Manríquez Olmos, 2011). Una forma de medir el efecto combinado de temperatura y humedad es

usando el índice temperatura-humedad (Adam, Rosenzweig, Peart, Ritchie, Mccarl, Glycer, Curry, Jones, Boote, y Allen, 1990). El índice THI fue originalmente desarrollado por Thom (1959) y aplicado al ganado por Berry et al. (1964).

Para las vacas lecheras, las temperaturas ambiente superiores a 25 °C se asocian con un menor consumo de alimento, baja en la producción de leche por día, y la reducción de la tasa metabólica (Berman, 1968), y la disminución de la tasa de concepción (McDowell et al., 1976). Estos ajustes son estrategias para mantener la temperatura corporal normal (Beede y Collier, 1986).

Las vacas lecheras comienzan a sufrir un estrés moderado cuando el THI alcanza el valor de 72 (Combs, 1996). Un mayor estrés ocurre con un THI arriba de 80 y produce una respiración corta y apresurada, sudación profusa y reducción en el rendimiento que puede exceder el 10%. Un THI de 90 o más puede constituir estrés calórico severo, el cual se manifiesta con jadeo, temperatura corporal elevada y una disminución del rendimiento que puede llegar a ser hasta de un 25% (McFarlane, 2010).

Thatcher (1974) y Johnson (1976), sin embargo, reportaron caídas en las producciones de leche y la grasa como un resultado directo de las altas temperaturas ambientales. McDowell et al. (1976) sugirieron que la producción de leche se reduce 15%, acompañada por una disminución de 35% en la eficiencia de la utilización de energía para fines productivos, cuando una vaca Holstein lactante se transfiere desde una temperatura del aire de 18 a 30 °C. La grasa de leche, los sólidos no grasos y el porcentaje de proteína de la leche disminuyó 39,7, 18,9 y 16,9%. Además, Johnson (1976) atribuyó 3-10% de la varianza en la producción de leche de lactancia a los factores climáticos. Bianca (1965) midieron una reducción del 33% en la producción de leche de las razas de vacas procedentes de climas templados expuestos continuamente a temperaturas ambiente elevadas (35 °C). Sin embargo, las vacas mantenidas a temperaturas similares durante el día, pero a <25 °C por la noche no disminuir la producción de leche más allá de que normalmente se espera bajo condiciones templadas (Richards, 1985).

Además de esto, el clima afecta al sector productor de leche de cuatro maneras: a través de (1) el impacto de cambios en la disponibilidad y precios de granos para la alimentación del ganado (Adams et al., 1990; Bowes y Crosson, 1993; Rosenzweig y Parry, 1994); (2) los impactos en el stock de pasto y granos para forraje (Wilson, 1982; Martin y et al., 1991; Easterling et al., 1993; McKeon, Howden, Abel y King, 1993); (3) los efectos directos del clima y de los eventos extremos en la salud del animal, crecimiento y reproducción (Bianca, 1970; Rath et al., 1994); y (4) los cambios en la distribución de las enfermedades del ganado (Stem et al., 1988).

4.6. Comunicación del cambio climático: primer paso para la adaptación

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992) en su artículo 6, plantea la importancia que tiene la información y la comunicación del cambio climático, entre lo que plantea encontramos lo siguiente:

- La elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos;
- El acceso del público a la información sobre el cambio climático y sus efectos.
- La participación del público en el estudio del cambio climático y sus efectos y en la elaboración de las respuestas adecuadas.
- La preparación y el intercambio de material educativo y material destinado a sensibilizar al público sobre el cambio climático y sus efectos.

La comunicación en cambio climático es una herramienta indispensable para iniciar la construcción de capacidades de adaptación en la sociedad, ésta es una pieza fundamental para reducir la vulnerabilidad al preparar a la población frente a sus impactos; las personas y los sectores menos vulnerables son los que conocen las amenazas a los que pueden estar expuestos, sus condiciones de vulnerabilidad o lo que pueden hacer frente a los impactos esperados del cambio climático (Landa, Ávila y Hernández, 2010).

Una sociedad desinformada es altamente vulnerable a los impactos del cambio climático, pues está propensa a que, por ignorar las medidas preventivas, las causas de las inundaciones o de los cambios en el clima, se pueda afectar a toda una comunidad; contar con información práctica sobre el cambio climático y sus posibles impactos es el primer paso para adoptar cualquier medida; lo importante es definir para qué la comunicación y a quién, si no se determinan estos dos aspectos será muy difícil lograr algún impacto. La selección de contenidos debe estar basada en las condiciones de la región donde se encuentre la población, pues de eso depende en gran parte el tipo de temas que se reforzarán (Landa, Ávila y Hernández, 2010).

5. Metodología

5.1. Tipo de estudio

Estudio no experimental, descriptivo, transversal.

5.2. Universo de estudio

Personas que se dedican a la ganadería de leche, cuya Unidad de Producción Pecuaria (UPP)⁷ esté ubicada en el municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco. De acuerdo con el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA) en febrero de 2013 están registradas 703 UPP dedicadas a la producción de leche como actividad zootécnica principal en el municipio.

5.3. Muestreo

No probabilístico. Personas identificadas que se dedican a la ganadería de leche en el municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco que fueron contactadas mediante recomendación local o que acudían a la Asociación Ganadera Local de Encarnación de Díaz.

5.4. Tamaño de la muestra

61 personas dedicadas a la ganadería de leche del municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco, cuyas UPP constituyen el 8.54% del universo de estudio.

5.5. Criterios de inclusión y exclusión

6.5.1 Criterios de inclusión

Ganaderos(as) del sector productor de leche bovina del municipio de Encarnación de Díaz que aceptaron participar.

Personas que pueden considerar la totalidad de la UPP, para que de esta forma cada persona represente a una UPP.

⁷ De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) una Unidad de Producción Pecuaria (UPP) es la superficie definida y delimitada en la que el productor efectúa la cría de ganado (SAGARPA, 2013).

6.5.2 Criterios de exclusión

Personas cuya UPP haya sido considerado con anterioridad, por ejemplo familiares que tienen su hato en la misma UPP.

Ganaderos que no se dedican a la ganadería de leche bovina.

Ganaderos que están asociados a la Asociación Ganadera de Encarnación de Díaz pero que su UPP está ubicada en otro municipio.

5.6. Instrumentos de recolección de datos

- Guión de entrevista semi-estructurada para ganaderos productores de leche bovina
- Cuestionario para el diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca incluido el cuestionario para el diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de maíz como alimento para el ganado

* Los instrumentos completos se pueden consultar en los *Anexos 6, 7 y 8*, respectivamente.

* El procedimiento para obtener el guión de entrevista final y el diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca se puede consultar en los *Anexos 2 y 4*, respectivamente.

* Cada uno de los participantes en la investigación respondió uno, dos o tres de los instrumentos de recolección de datos, en el *Anexo 1*, se puede consultar la tabla con los detalles.

Entrevista semi-estructurada para ganaderos productores de leche bovina

Objetivo del instrumento:

Amplitud en la investigación, información con profundidad con atención en los detalles, al contexto y a los matices, sin categorías analíticas predeterminadas lo cual es posible a través de entrevistas semi-estructuradas e investigación cualitativa con esquema flexible y abierto de acuerdo con Patton (2002), Flick (2007) y la OMS/OPS (1998).

Características del instrumento:

Además de las características generales del productor y del hato, consta de 10 preguntas abiertas para estudiar los capitales comunitarios que dan la pauta para que el ganadero(a) se exprese y puede abrir camino para profundizar en algún aspecto específico. El instrumento se validó por el Dr. Arturo Curiel, investigador en evaluación y gestión de riesgos ambientales y vulnerabilidad de comunidades y por la Dra. Silvia León, investigadora en psicología ambiental.

Cuestionario para el diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca incluido el cuestionario para el diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de maíz como alimento para el ganado

Objetivo del instrumento:

Conocer las condiciones en que están actualmente trabajando los establos donde se produce la leche de vaca en el municipio de Encarnación de Díaz, así como las condiciones del maíz que se produce en el municipio como alimento para el ganado productor de leche. Una parte del diseño del instrumento se basó en el Programa CoolCows de Australia (Dairy Australia, 2013).

Características del instrumento:

El instrumento está constituido de cuatro apartados fundamentales con sub-apartados sobre las condiciones de operación para la vulnerabilidad en la producción de leche y un apartado que constituye el análisis de la vulnerabilidad en la producción del maíz como alimento para el ganado, éstos contribuyen al Análisis de Capitales, de acuerdo a la operacionalización de las variables. Este instrumento se diseñó con el apoyo expertos en el tema: el Dr. Arturo Curiel, investigador en evaluación y gestión de riesgos ambientales y vulnerabilidad de comunidades; la Dra. Lizette Ramos, investigadora en educación y cambio climático; la Dra. Guadalupe Garibay, investigadora en el área de vulnerabilidad de comunidades y cambio climático; el M.V.Z. Gerardo y el M.V.Z. Manuel Campos, especialistas en medicina veterinaria con amplia experiencia en el área de estudio; el

apartado sobre vulnerabilidad de maíz fue diseñado por el Dr. Arturo Curiel y validado por la Dra. Lizette Ramos y la Dra. Guadalupe Garibay.

Apartados:

1. Condiciones de infraestructura de los establos
2. Sistemas de monitoreo de producción y salud del ganado
3. Sistema de abasto de agua
4. Capacidad de prevenir daño
5. Vulnerabilidad en la producción de maíz como alimento para el ganado

Cada uno de los apartados contiene rubros específicos, las respuestas obtenidas se evalúan en la escala del uno al cinco, donde el número uno representa la condición más favorecedora y el número cinco (la última opción) la condición más desfavorable o de mayor vulnerabilidad.

5.7. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las Variables.

Variable	Definición	Indicador	Tipo	Unidad de medida	Categorías	Fuente			
Capital Social y Humano	El capital humano se refiere a las habilidades, aptitudes, conocimientos, salud, acceso a la información y educación de los individuos que contribuye a la productividad del trabajo y a la capacidad de administrar la tierra (Flora et al., 2004; Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010; Rios Torres, 2010). El capital social se ubica a nivel comunitario, incluye la reciprocidad en virtud de las relaciones sociales, los lazos de confianza y redes que facilitan la acción cooperativa y social a través de los cuales se accede a las ideas y los recursos (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).	Género de los participantes	Cualitativa	Porcentaje	Hombre Mujer	Entrevista semi-estructurada y Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca con la evaluación de la producción de maíz			
		Edad de los participantes	Cuantitativa	Años	20 a 30 30 a 40 40 a 50 50 a 60 Más de 60 o menores de 20				
		Escolaridad de los participantes	Cualitativa Ordinal	Nivel educativo	Sin estudios Primaria incompleta Primaria Secundaria incompleta Secundaria Preparatoria incompleta Preparatoria Licenciatura incompleta Licenciatura Posgrado				
		Ocupación de los participantes	Cualitativa Ordinal	Porcentaje	Sólo es ganadero Es ganadero y agricultor Es ganadero y otras actividades Ganadero, agricultor y otras actividades				
		Conocimiento sobre cambio climático	Cualitativa	Número de datos codificados con MAXQDA	Fuentes de información Ubicación geográfica Definición Evidencias No está seguro de las consecuencias No ha escuchado		Entrevista semi-estructurada		
		Acciones	Cualitativa	Número de datos codificados con MAXQDA	Realizadas Deseables Lo que falta		Entrevista semi-estructurada		
		Agrupaciones	Cualitativa Ordinal	Porcentaje	Pertenece a una agrupación Sólo está agrupado con conocidos No pertenece a ninguna agrupación		Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca		
		Capital Natural	Incluye el clima, el agua y los recursos biológicos que contribuyen a la productividad agrícola y social de la tierra (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).	Eventos extremos	Cualitativa		Número de datos codificados con MAXQDA	Cálor Disminución de las precipitaciones Sequía Heladas	Entrevista semi-estructurada
				Sistema de abasto de agua	Cualitativa ordinal		Número de fuentes de abastecimiento de agua	Cuenta con diversas fuentes de agua Se abastece de agua capturada en bordos Sólo acarrea agua del municipio Se abastece de pozos profundos Cuenta con una sola fuente de agua	Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca

Capital Animal	Recursos de que disponen los hogares en términos de cantidad y calidad de fuerza de trabajo. Se refiere a la capacidad de producir trabajo, en este caso la fuerza es en cuanto a la fuerza animal y las condiciones en las que se encuentra (Soares, Gutiérrez Montes, Romero Pérez, López Mera, Rivas Platero, y Pinto Decelis, 2011).	Tamaño de hato	Cuantitativa	Número de vacas	Hasta 20 vacas De 21 a 50 vacas De 51 a 100 vacas De 101 vacas en adelante	Entrevista semi-estructurada y Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca
		Producción de leche por vaca por día	Cuantitativa	Litros/vaca-día	Menos de 20 litros/vaca-día 20 litros/vaca-día o más	
		Afectaciones por cambio climático en la alimentación del ganado	Cualitativa	Número de datos codificados con MAXQDA	Escasez de alimentos para el ganado Mala calidad en alimentos Agua de mala calidad Escasez de agua	Entrevista semi-estructurada
		Problemas de salud del ganado por el cambio climático	Cualitativa	Número de datos codificados con MAXQDA	Mal de paleta Envenenamiento, intoxicación Enflacamiento Mastitis Enfermedades por cambio de temperatura Neumonía y respiratorias Fiebre de leche Problemas de digestión, gastrointestinal, metabolismo, diarrea Enfermedades raras Mastitis de agua Vulnerabilidad a otras enfermedades Estrés calórico	Entrevista semi-estructurada
		Sígnos y síntomas del estrés calórico por cambio climático	Cualitativa	Número de datos codificados con MAXQDA	Temblar, agitación Aumenta el consumo de agua Menos celos Reabsorción embrionaria Búsqueda de sombra Disminución de producción de leche Come menos, anorexia No se preñan Cambio en ciclo reproductivo Abortos	Entrevista semi-estructurada
		Otras afectaciones	Cualitativa	Número de datos codificados con MAXQDA	Atasco en bordo Cambio de lugar obligado No afecta el cambio climático al ganado lechero	Entrevista semi-estructurada
		Sistemas de monitoreo de producción y salud del ganado	Cualitativa ordinal	Porcentaje	Registro de muertes Registro de enfermedades Registro de edad Programa de nutrición Registro de partos Sistema de ordeña Programa de prevención de enfermedades Asistencia de veterinario Registro de producción de leche	Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca

Capital Físico o Construido	Bienes de capital producidos por la actividad económica de otros tipos de capital que puede incluir infraestructura, el equipamiento y la mejora de los recursos genéticos (cultivos, ganado), maquinarias, transportes, herramientas (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010; Soares, Gutiérrez Montes, Romero Pérez, López Mera, Rivas Platero, y Pinto Decelis, 2011).	Condiciones de infraestructura asociadas al enfriamiento del establo	Cualitativa ordinal	Porcentaje	Tipos de sombra	Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca
					Ubicación de la sombra	
					Sistema de enfriamiento del establo	
					Aparatos de medición de temperatura	
					Aparatos de medición de humedad	
Capital Financiero	Las existencias de recursos financieros a los cuales los hogares tienen acceso, incluyendo dinero en efectivo, ingresos, acceso a otros recursos financieros (crédito y ahorros) y la riqueza global que influencia la habilidad de generar ingresos (Nelson, Kokik, Crimp, Meinke, Howden, De Voil y Nidumolu, 2010).	Afectaciones económicas por el cambio climático	Cualitativa	Porcentaje	Personas que mencionaron afectaciones económicas por cambio climático	Entrevista semi-estructurada
		Seguro agrícola	Cualitativa ordinal	Porcentaje	Siembra asegurada y con diversificación de cultivos	Complemento al cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca con la evaluación de la producción de maíz
					Asegurado y un solo tipo de cultivo cada año	
					Sin seguro y un solo tipo de cultivo	
		Seguro para el ganado	Cualitativa ordinal	Porcentaje	Su hato está asegurado y además de la producción de leche se dedica a otras actividades	Cuestionario de diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca
					Su hato está asegurado No cuenta con seguro para su hato y es la única actividad a la que se dedica	
Capital Cultural	El capital cultural determina como las personas actúan, conciben e interpretan su entorno a través del aprendizaje histórico reflejado en valores e identidad conformados por cosmovisión- espiritualidad, símbolos, lenguajes, festividades y tradiciones (Emery y Flora, 2006). Está constituido por las costumbres, tradiciones y creencias que identifican a un grupo de personas como comunidad. Es la forma en que la gente ve el mundo y define cuáles cosas tienen valor, qué se da por hecho y cuáles cosas percibimos como posibles de cambio (Flora et al. 2004; Gutiérrez Montes 2005; Gutiérrez y Siles Calvo, 2008).	Tradición y Cultura	Cualitativa	Porcentaje	Personas que hablan de su tradición ganadera en la entrevista	Entrevista semi-estructurada

5.8. Procedimiento

La primer comunicación con la comunidad de estudio se dio a través de los contactos del PEACC Jalisco con el Sr. Arturo Pedroza, ex-presidente de la Asociación Ganadera Local de Encarnación de Díaz.

Una vez en la comunidad, se logró la colaboración con la Asociación Ganadera Local de Encarnación de Díaz a través del presidente Ing. Carlos Villalobos.

Se realizaron varias visitas a campo al municipio durante el período de la investigación desde febrero de 2012 hasta julio de 2013, así como un taller con los productores de leche en diciembre de 2012.

Se realizó una estancia de investigación en la Asociación Ganadera durante marzo y abril del año 2013 para concluir el trabajo de campo. Para la realización de las entrevistas así como los diagnósticos de vulnerabilidad se les invitó a participar a cada una de las personas que se iban identificando como productores de leche.

Los resultados obtenidos a partir de la Metodología de Medios de Vida Sostenibles y Capitales de la Comunidad son la pauta para evaluar la Capacidad Adaptativa del Sector Productor de Leche en el municipio de Encarnación de Díaz; con esta información se diseña una estrategia de comunicación para la adaptación de este sector.

5.9. Descripción de técnicas de análisis

6.9.1 Análisis cualitativo

- Análisis del discurso a través de la creación de categorías a partir del texto
- MAXQDA

La información se resume a través de gráficos de barras que muestran la frecuencia de los datos (comentarios) obtenidos a través del software.

*En el *Anexo 3*, se puede observar un ejemplo del uso del software y el origen de las categorías de estudio.

6.9.2 Análisis estadístico

- Estadística descriptiva.
- SPSSStatistics y Excel.

Se resumió la información a través de gráficas y tablas mediante el uso de media aritmética, categorías, histogramas y gráficos de dispersión (Diagnósticos de Vulnerabilidad y Datos Generales del Guión de Entrevista)

5.10. Consideraciones éticas

La elaboración de las entrevistas y los cuestionarios se llevó a cabo bajo un compromiso con la sociedad para lograr el bien común del sector productor de leche en el municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco. A cada uno de los participantes que aceptó formar parte de esta investigación se le explicó el proyecto y los objetivos.

Las transcripciones se hicieron guardando la confidencialidad e identidad personal de los participantes de la investigación, quienes voluntariamente accedieron a ser grabados (audio y/o video) o a registrar sus datos cuando respondieron alguno de los cuestionarios que se elaboraron para esta investigación. Los participantes autorizaron el uso de la información recabada mediante grabación de audio y/o video solamente para realizar el análisis necesario en esta tesis, solicitando mantener la confidencialidad de su identidad.

Se respetó el entorno cultural de la comunidad y las creencias y tradiciones de los ganaderos productores de leche al momento de llevar a cabo el trabajo de campo y durante todo el desarrollo del estudio.

6. Descripción del Área de Estudio

El municipio de Encarnación de Díaz, “La Chona” como todos los locales le llaman, forma parte de la región del estado de Jalisco llamada “Altos Norte”. Esta región está conformada por 8 municipios: Encarnación de Díaz, Lagos de Moreno, Ojuelos de Jalisco, San Diego de Alejandría, San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Unión de San Antonio y Villa Hidalgo.

6.1. Demografía

El municipio de Encarnación de Díaz pertenece a la Región Altos Norte, su población según el Censo de Población y Vivienda al 2010 era de 51 mil 396 personas; 48 % hombres y 52% mujeres, los habitantes del municipio representaban el 13.4 % del total regional (Véase Figura 7). Comparando este monto poblacional con el del año 2000, se obtiene que la población municipal aumentó un 10.7 por ciento en diez años.

El municipio en 2010 contaba con 354 localidades, de éstas, 52 eran de dos viviendas y 112 de una. La cabecera municipal de Encarnación de Díaz es la localidad más poblada con 25 mil 010 personas, y representaba el 48.7 por ciento de la población, le sigue Bajío de San José con el 8.2, Mesón de los Sauces con el 5.1, El Tecuán, con el 4.6 y San Sebastián del Álamo con el 3.6 por ciento del total municipal.

Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2000	Población 2010			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
		035 ENCARNACIÓN DE DÍAZ	46,421	51,396	100.00	24,692	26,704
0001	1	ENCARNACIÓN DE DÍAZ	20,772	25,010	48.7	11,766	13,244
0017	2	BAJÍO DE SAN JOSÉ	3,251	4,238	8.2	2,047	2,191
0138	3	MESÓN DE LOS SAUCES	2,571	2,625	5.1	1,277	1,348
0277	4	EL TECUÁN	1,860	2,384	4.6	1,153	1,231
0251	5	SAN SEBASTIÁN DEL ÁLAMO	1,865	1,839	3.6	889	950

Figura 7. Mapa base - Encarnación de Díaz, Jalisco

Fuente: Consejo Estatal de Población (COEPO) con base en INEGI, Censo 2010.

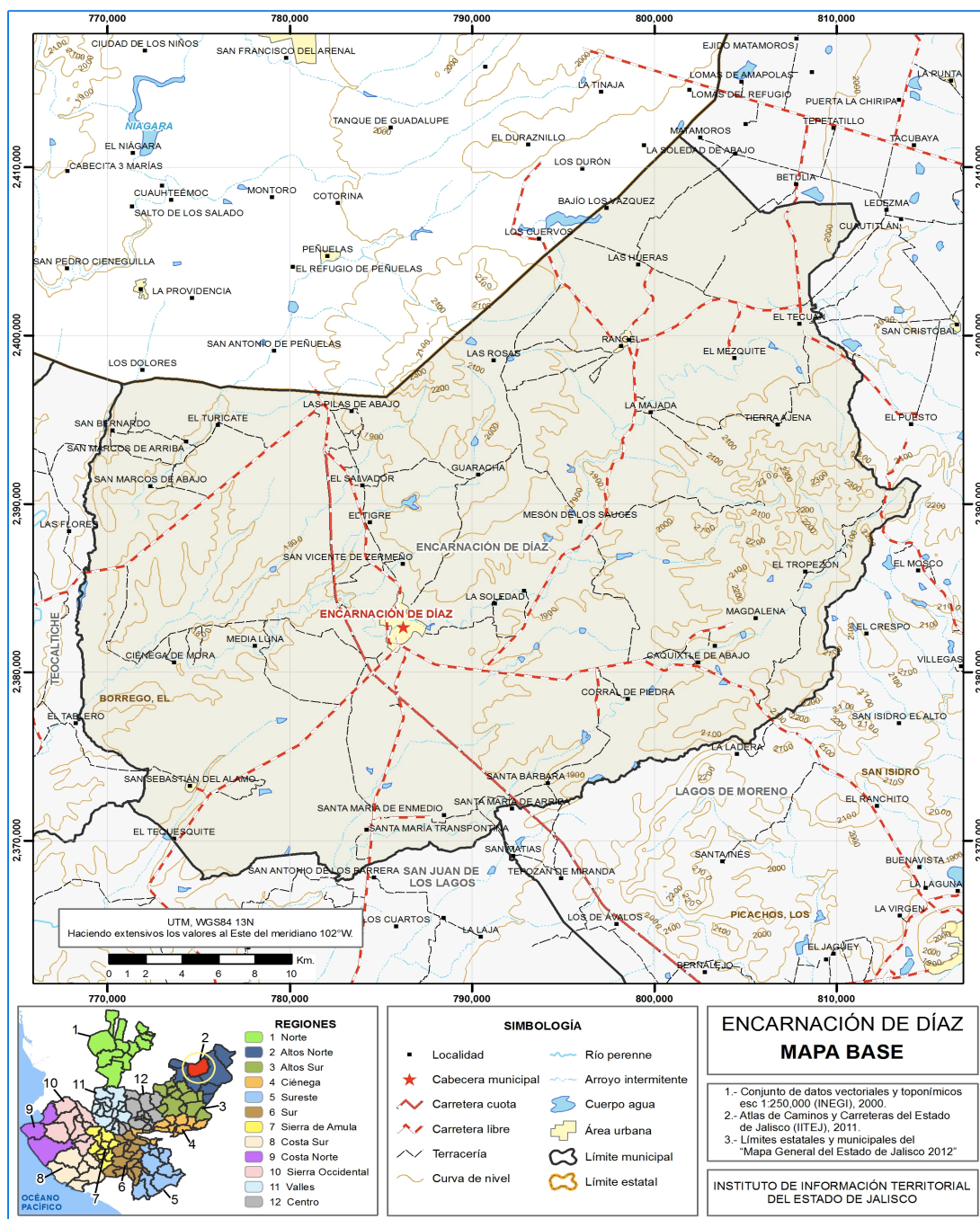


Figura 8. Mapa base - Encarnación de Díaz, Jalisco.

Fuente: Modificado de SEMADES (2013) – Ordenamiento Territorial para el Municipio de Encarnación de Díaz.

6.2. Salud

En el transcurso de los años las patologías del corazón y, sobretudo, las enfermedades crónico degenerativas junto con las infecciones de vías respiratorias han sido para nuestro

municipio las principales causas de enfermedad; si traducimos esto a la población infantil, podemos observar que como principal causa de enfermedad se encuentran las infecciones de vías respiratorias y para la edad adulta, las enfermedades crónico degenerativas (Plan municipal de desarrollo rural sustentable Encarnación de Díaz 2009-2012).

Principales causas de morbilidad:

- Infecciones respiratorias agudas
- Otitis media aguda
- Enfermedades ácido-pépticas
- Infecciones de vías urinarias
- Amibiasis intestinal
- Gastroenteritis
- Hipertensión arterial
- Diabetes mellitus
- Candidiasis urogenital
- Tricomoniasis urogenital

Las causas de estas enfermedades son el clima extremoso, los cambios bruscos de temperatura y los malos hábitos higiénicos y alimenticios.

Entre las principales causas de muerte se encuentran enfermedades cardiovasculares, accidentes, tumores malignos, diabetes mellitas, neumonía e influenza, bronquitis crónica y no especificada, enfermedades del cerebro vascular, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, úlcera gástrica y duodenal.

6.3. Escolaridad

A continuación se presenta un resumen de los principales indicadores en cuanto a nivel de escolaridad se refiere en el municipio.

Tabla 2. Indicadores de Escolaridad Encarnación de Díaz

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012
Grado promedio de escolaridad (años de educación)	5.84	5.84	5.84	6.5	6.5
Analfabetismo	10.8%	10.8%	10.8%	8.3%	8.3%
Porcentaje de la población total con rezago educativo	66.9%	66.1%	66.1%	62.3%	62.3%

Fuente: INEGI, 2013.

6.4. Intensidad Migratoria

El estado de Jalisco tiene una añeja tradición migratoria a Estados Unidos que se remonta hacia los finales del siglo XIX. Se estima que 1.4 millones de personas nacidas en Jalisco habitan en Estados Unidos y que alrededor de 2.6 millones de personas nacidas en aquel país son hijos de padres jaliscienses. De acuerdo al índice de intensidad migratoria calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un grado alto de intensidad migratoria, y tiene el lugar decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria (COEPO).

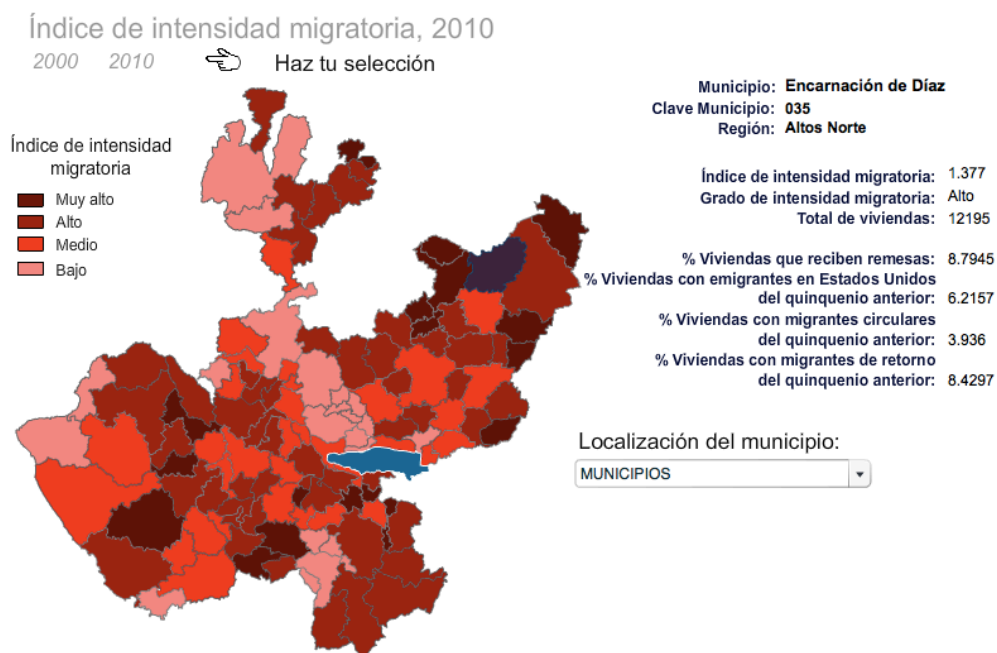


Figura 9. Índice de Intensidad Migratoria 2010.
Fuente: Consejo Nacional de Población (COEPO).

El municipio pasó de ocupar el lugar 96 al lugar 26 de Jalisco, de 2000 a 2010.

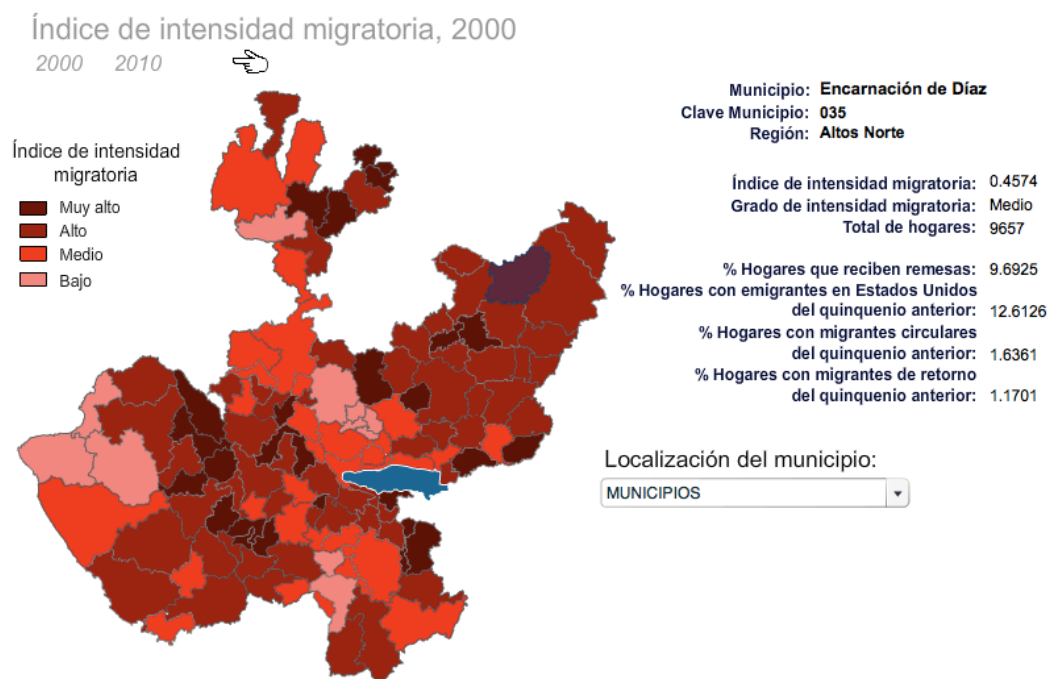


Figura 10. Índice de intensidad migratoria 2000.
Fuente: Consejo Nacional de Población (COEPO).

6.5. Pobreza multidimensional

La pobreza, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social calidad y espacios de la vivienda servicios básicos en la vivienda (COEPO).

Indicadores de incidencia	Porcentaje	Personas
Pobreza multidimensional		
Población en situación de pobreza multidimensional	64.1	33,208
Población en situación de pobreza multidimensional moderada	52.3	27,099
Población en situación de pobreza multidimensional extrema	11.8	6,108
Población vulnerable por carencias sociales	27.6	14,280
Población vulnerable por ingresos	4.1	2,115
Población no pobre multidimensional y no vulnerable	4.3	2,203
Privación social		
Población con al menos una carencia social	91.7	47,487
Población con al menos tres carencias sociales	33.5	17,342
Indicadores de carencias sociales¹		
Rezago educativo	29.9	15,497
Acceso a los servicios de salud	44.6	23,086
Acceso a la seguridad social	82.0	42,454
Calidad y espacios de la vivienda	5.9	3,044
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	23.2	12,026
Acceso a la alimentación	31.0	16,062
Bienestar		
Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	29.0	15,025
Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar	68.2	35,322

Figura 11. Pobreza Multidimensional Encarnación de Díaz, 2010.

Fuente: COEPO con estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, MCS-ENIGH-2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda.

En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social se proponen la siguiente clasificación: Pobres multidimensionales.- Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.

Vulnerables por carencias sociales.- Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar. Vulnerables por ingresos.- Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar. No pobre multidimensional y no vulnerable.- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

6.6. Principales actividades productivas

El sector primario es el de mayor importancia; en primer lugar está la actividad ganadera se cría ganado porcino, ovino, caprino, equino, aves y colmenas, cabe mencionar que el 68 por ciento de la superficie del municipio se destina al uso pecuario; le sigue la agricultura con cultivo de maíz, frijol, avena y hortalizas (cebolla y chile). El sector servicios va cobrando auge al grado de convertirse en factor determinante del desarrollo industrial de Encarnación de Díaz al enlazar la ciudad al corredor industrial del centro del país (COEPO, 2013).

6.7. Agricultura y Ganadería

México está formado por 198 millones de hectáreas, de éstas 15% son tierras agrícolas y 58% terrenos de agostadero y apacentamiento; la actividad agropecuaria se realiza en 145 millones de hectáreas en diversos ecosistemas del país (SAGARPA, 2008), esto equivale a más del 73% del territorio nacional.

Durante el cuarto trimestre del 2012, el Producto Interno Bruto (PIB) proveniente de las actividades primarias (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza) fue del 4.5% (INEGI, 2013). Durante el año 2011, el estado de Jalisco aportó 12.59% al PIB del sector primario nacional, siendo el estado líder indiscutible en el sector rural (OEIDRUS Jalisco, 2013). Entre los productos del campo jalisciense que ocupan el primer lugar nacional en 2011 encontramos: arándano (blueberry), agave azul, frambuesa, huevo para plato, maíz forrajero, leche de bovino y jitomate de invernadero (OEIDRUS Jalisco, 2013).

En México la actividad pecuaria es una de las más importantes, debido a que ocupa una gran cantidad del territorio nacional, provee de empleo a una gran cantidad de población y genera alimentos indispensables para la dieta de las personas.

Las actividades ganaderas se desarrollan en todo el territorio nacional, en más de 3 millones de unidades de producción con diferente grado de desarrollo tecnológico e integración a los mercados (SAGARPA, 2008). El sector agropecuario cuenta con 1.4 millones de ranchos, corrales de engorda, empresas integrales y otras unidades económicas dedicadas a la producción de ganado bovino; y genera 4.2 millones de empleos directos y 12.6 millones de empleos indirectos de acuerdo con Gregorio Villegas, Arturo Bolaños y Leonardo Olguín (Villegas Durán, Bolaños Medina y Olguín Prado, 1999).



Figura 12. Producción de leche de vacuno en los principales países del mundo (20 más importantes), toneladas, 2011.

Fuente: Modificada de Lactodata con información de FAO y FAOSTAT.

En 2011, los países de mayor producción de leche de bovino a nivel mundial fueron Estados Unidos, India y China con 89, 52 y casi 37 millones de toneladas,

respectivamente. México se posicionó en el lugar número 15 a nivel mundial con una producción de 10, 724, 300 toneladas de leche (Dairy Co, 2013). México se encuentra entre los 20 principales productores a nivel mundial que juntos produjeron más del 61% de la leche de bovino que se consume en todo el planeta (Lactodata, 2013).

El valor de la producción pecuaria en 2005 fue de 188.5 miles de millones de pesos, entre los cuales Jalisco sobresalió con el 17%, siguiéndole en importancia Veracruz, Puebla, Durango, Guanajuato, Sonora y Coahuila. Estos siete estados en conjunto generan el 52% del valor de la producción, siendo los principales productos, leche de bovino, carne en canal de bovino, porcino y ave, huevo para plato y miel.

Para 2012, Jalisco tuvo una producción total de leche de bovino de 2,024,968 (SIAP, 2013) litros de leche representando el 18.5% del total nacional. Los 5 principales estados productores de leche durante 2012 fueron Jalisco, Coahuila, Durango, Chihuahua y Guanajuato, juntos produjeron el 56% del total nacional.

La participación del personal ocupado en el sector primario en el total nacional, ha disminuido de 24.7 por ciento en 1995 a 16.4 por ciento en 2006. La población económicamente activa ocupada en el sector primario en 2010 en el estado de Jalisco fue del 9% (OEIDRUS Jalisco, 2013).

A pesar de la tendencia decreciente, este sector aún representa una alta proporción del empleo total en el país. En las actividades agropecuarias, el empleo familiar no remunerado contribuye de manera significativa en el empleo total. No obstante, esto ha experimentado una reducción: en 1995 el empleo no remunerado representó el 40.6 por ciento del empleo total en el sector y en el 2004 esta participación disminuyó al 22.5 por ciento (SAGARPA, 2008).

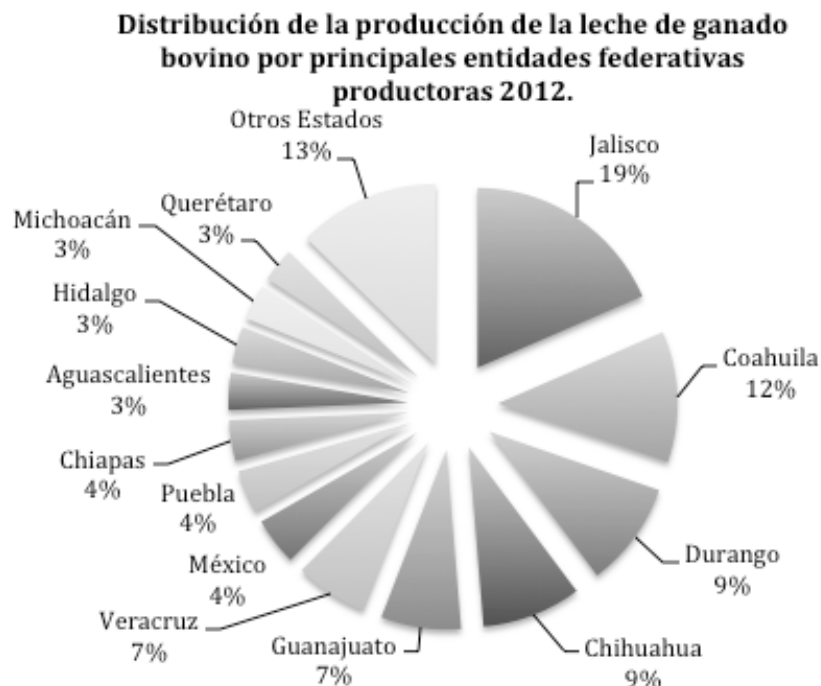


Figura 13. Distribución de la producción de leche de ganado bovino por principales entidades federativas productoras 2012.

Fuente: Elaboración propia con datos de (SIAP, 2013).

El ingreso anual de las personas ocupadas en las actividades agropecuarias y pesqueras es seis veces inferior al resto de las actividades productivas (SAGARPA, 2008). A pesar de la importancia del sector agropecuario del país, es inmensamente vulnerable ya que el agotamiento y deterioro de suelos y aguas utilizados en estas actividades avanza a paso acelerado (5.3% cada 10 años), además de que el 67.7% de los suelos agropecuarios con potencial productivo presenta algún grado de degradación (química, eólica, hídrica o física), mientras que los mantos acuíferos muestran sobre explotación o intrusión salina (sobre todo en el noroeste, norte y centro del país) y la mayor parte de los cuerpos de agua superficiales reciben descargas residuales (SAGARPA, 2008).

Los principales cultivos en el municipio son: el maíz, frijol, avena, hortalizas (cebolla y chile) y forrajes. Se cría ganado bovino, porcino, ovino, caprino, aves, colmenas y equino. Es la principal actividad económica ya que el 68% de la superficie del municipio se destina al uso pecuario.

Las regiones del estado dedicadas a la producción de leche son la de los Altos y la Ciénega de Chapala, mientras que las dedicadas a la producción de carne se ubican en La Costa, Valles y Sierras del Estado.

Los ganaderos de Jalisco constituyen la mayor cuenca estatal productora de leche en el país alcanzando 3 y medio millones de litros de leche al día. La raza Holstein predomina en las ganaderías, donde se aprecian los sistemas de producción intensivo, semi-intensivo y familiar, predominando el semi-intensivo donde es evidente la vocación del productor de Jalisco por la ganadería de leche. La población ganadera es estimada en 810 mil cabezas de las cuales 270 son vacas en producción y 230 mil son vaquillas, novillos y terneras de reemplazo (UGRJ, 2011).

De acuerdo con las cantidades preliminares del 2010, en Jalisco se cuenta con una población ganadera bovina para leche de 317,842 cabezas (SIAP, 2011).

Con una ordeña de mil 900 millones 343 mil litros de leche, Jalisco se posicionó como el primer productor nacional, puesto que ha ocupado por lo menos desde el año 2000. La producción se distribuyó en 122 municipios de la entidad, de los que seis aportaron 51.1%. Por orden de importancia: Encarnación de Díaz, Tepatitlán de Morelos, San Juan de los Lagos, Lagos de Moreno, San Miguel el Alto y La Barca (SIAP, 2011b).

6.8. Producción de leche histórico, carne en canal de bovino y ganado en pie bovino

En la siguiente gráfica se puede apreciar cómo se ha ido modificando la tendencia en la producción de leche en Encarnación de Díaz, Jalisco desde 2006.

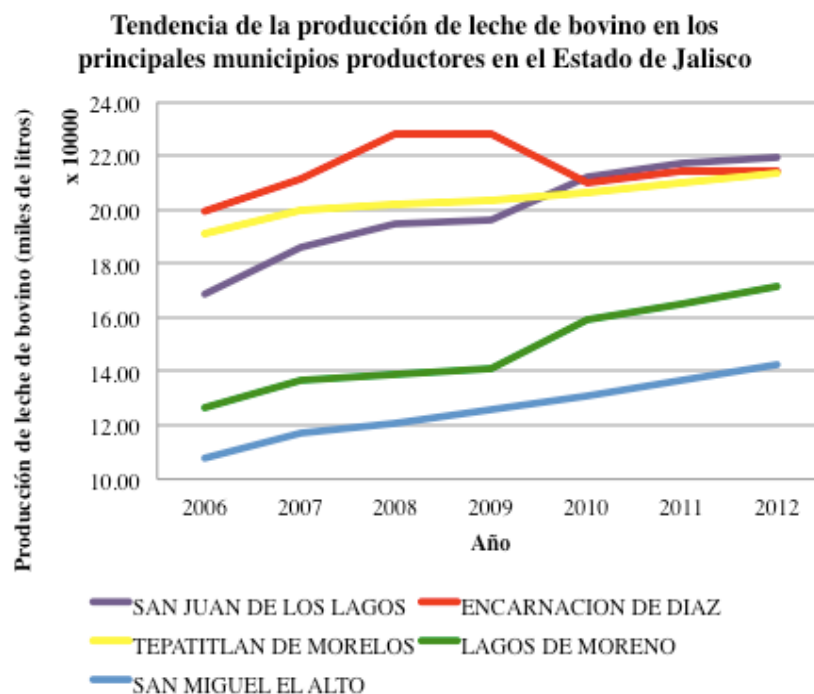


Figura 14. Tendencia de la producción de leche de bovino en los principales municipios productores en el Estado de Jalisco.

Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2013 y Lactodata, 2013.

Durante el período de tiempo del cual se dispone información el municipio ocupó el primer lugar en producción de leche estatal; sin embargo, a partir de 2010 ha pasado a la segunda posición. En cambio, la carne en canal de bovino sigue incrementando.

Carne en Canal de Bovino Encarnación de Díaz, Jalisco.

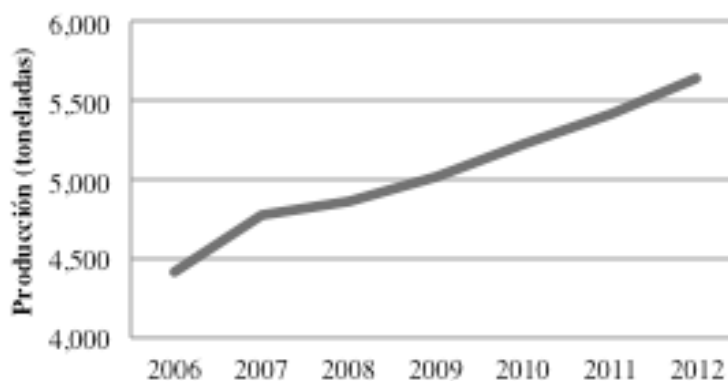


Figura 15. Carne en canal de bovino, Encarnación de Díaz, Jalisco.

Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2013b.

**Ganado en Pie Bovino
Encarnación de Díaz, Jalisco.**

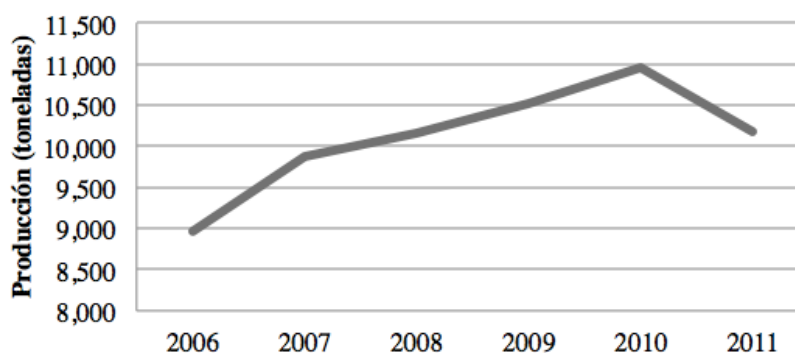


Figura 16. Ganado en pie bovino, Encarnación de Díaz, Jalisco.
Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2013c.

Claramente se puede observar la tendencia a la alza y un pico en la venta de bovino en pie en 2010, lo que va de la mano con un porcentaje de siniestralidad muy alto (80%) en la superficie sembrada de maíz para ser usado como alimento desde 2009, lo cual se convierte en pérdida total en 2011.

6.9. Población económicamente activa

Las siguientes tablas muestran una idea clara sobre las principales actividades económicas en Encarnación de Díaz.

Tabla 3. Condición de actividad económica 2010 Encarnación de Díaz.

Año	1990		2000		2010	
	Personas	Porcentaje del PEA Total	Personas	Porcentaje del PEA Total	Personas	Porcentaje del PEA Total
Primario	5,082	43.65%	4991	32.37%	6,186	33%
Secundario	3,246	27.88%	5163	33.48%	5,077	27%
Terciario	2,855	24.52%	4946	32.07%	7,449	40%

Fuente: INEGI, 1990; INEGI, 2000; INEGI, 2010.

6.10. Uso de Suelo y Vegetación

Como se puede observar, en el siguiente mapa, los principales usos del suelo del municipio son la agricultura y los pastizales, ganadería.

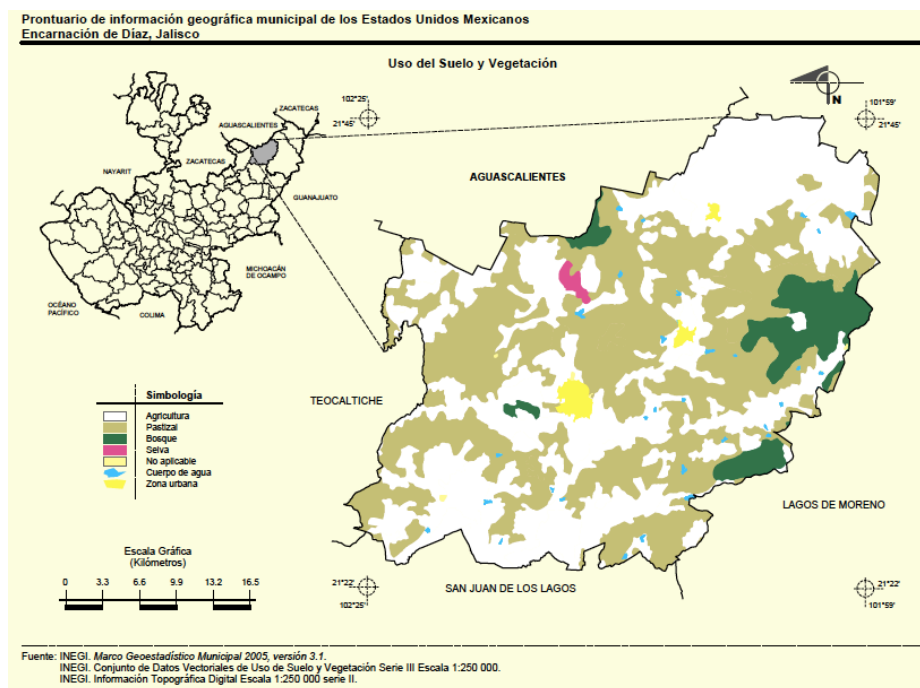


Figura 17. Uso del Suelo y Vegetación Encarnación de Díaz, Jalisco.
Fuente: INEGI, 2005.

El uso del suelo del municipio es principalmente para la agricultura y como pastura, como se ha visto es un municipio con vocación agrícola y ganadero.

6.11. Características Climatológicas para Encarnación de Díaz

En la siguiente figura (*Figura 18*) se puede apreciar la coexistencia de dos climas en el municipio de estudio, uno más seco que el otro, relacionado directamente con los comentarios de los entrevistados.

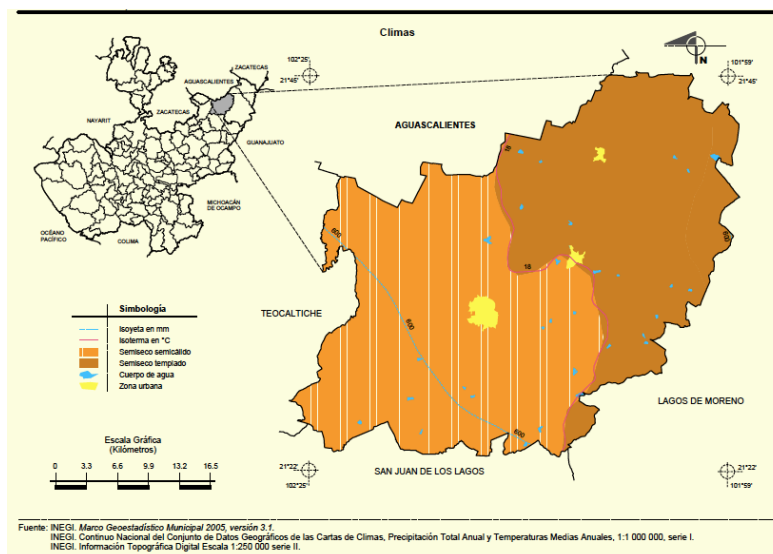


Figura 18. Climas Encarnación de Díaz, Jalisco.
 Fuente: INEGI, 2005.

En Jalisco, el Plan Estatal de Acciones ante el Cambio Climático (PEACC, 2012) prevé temperaturas medias anuales más altas para el municipio de Encarnación de Díaz en el período de 2051 a 2060, que van desde los 17.9 °C hasta los 21.5 °C, con respecto al período de 1961 a 2003 en el cual la temperatura media anual no sobrepasó los 17.9 °C; esto significa un incremento de hasta 3.6 °C o más en el municipio.

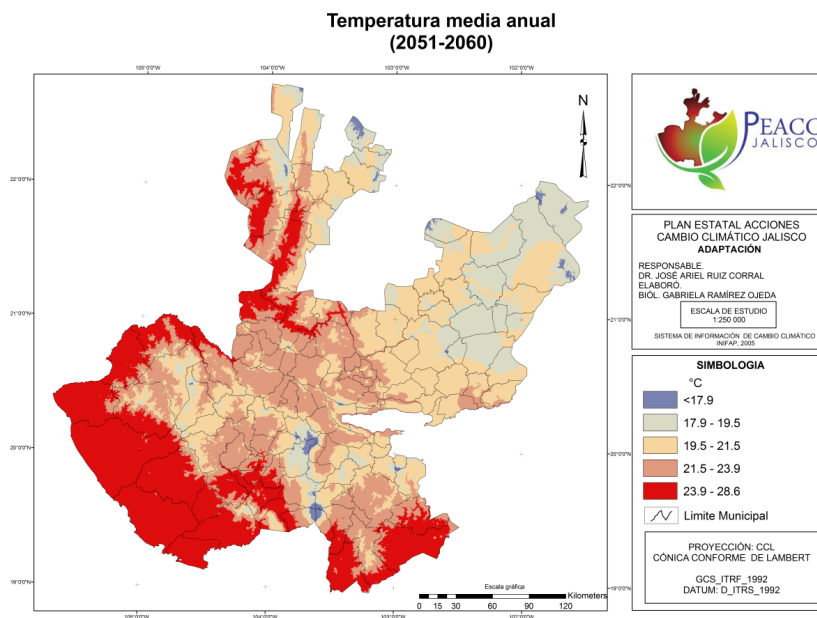


Figura 19. Temperatura media anual en Jalisco 2051-2060.
 Fuente: Ruiz Corral, 2013.

6.12. Condiciones Hídricas del municipio

Encarnación de Díaz forma parte del acuífero interestatal de Ojocaliente – Aguascalientes – Encarnación, abarca una superficie de unos 4,700 km², el 4% de esta área lo conforma Encarnación, que es el único municipio de Jalisco que pertenece a este acuífero. El acuífero forma parte de los acuíferos más sobre-explotados del país (la extracción de agua subterránea supera la recarga de los acuíferos durante un período prolongado por muchos años, se reduce el rendimiento sostenible ambiental del acuífero a largo plazo). En la porción del estado de Jalisco, la explotación ocasiona un descenso en el nivel piezométrico causando abatimientos de unos 4.0 m en los últimos 7 años a un ritmo de 0.5 m/año (COTAS, 2006). El balance del acuífero es negativo y se extrae más agua de la que se recarga, el grado de déficit es alto para este municipio (Amaya, en prensa).

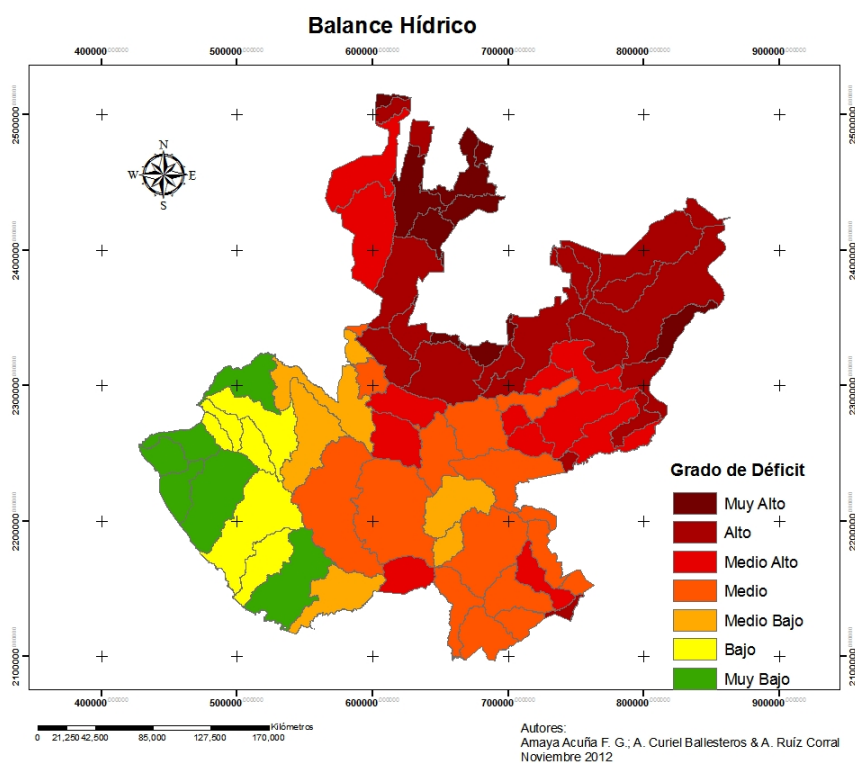


Figura 20. Balance Hídrico en Jalisco.
Fuente: Amaya, Curiel y Ruiz Corral, en prensa.

Así como el balance hídrico del municipio presenta una situación severa, con un déficit alto; el índice de humedad presenta los menores valores de todo el estado, al estar solamente entre 0.3 y 0.4.

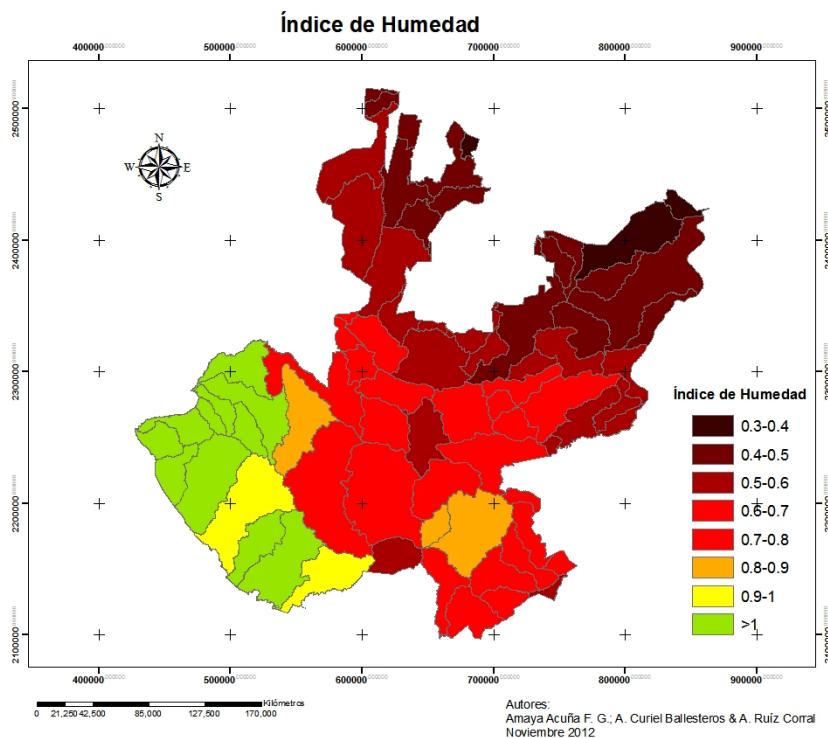


Figura 21. Índice de humedad en Jalisco.
Fuente: Amaya, Curiel y Corral, en prensa.

El municipio, al igual que otros 25 municipios se declararon como “*Desastre Natural por la ocurrencia de Sequía Severa del 1 de mayo de 2011 al 30 de noviembre de 2011 en 26 municipios del estado de Jalisco*” declaratoria publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2011 (Secretaría de Gobernación, 2011).

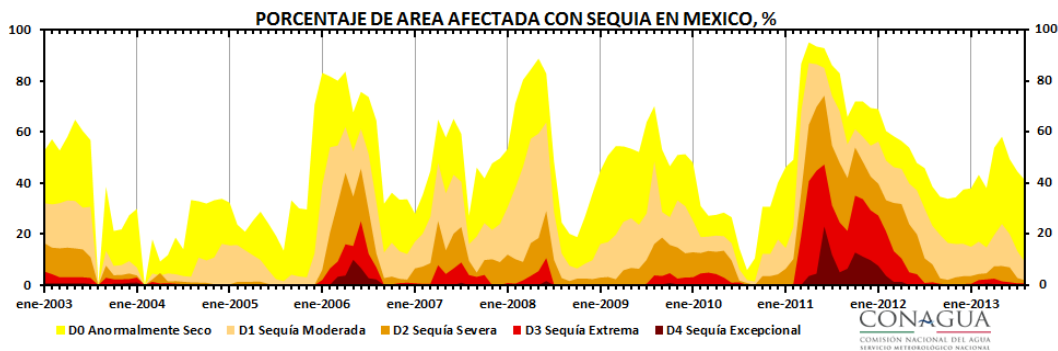


Figura 22. Porcentaje de área afectada con sequía en México (%).
Fuente: CONAGUA, SMN, 2013.

En la figura (Figura 22) se puede ver que entre 2011 y 2012 se ha presentado el mayor porcentaje del territorio nacional afectado por la sequía desde 2003, aún más la sequía excepcional se ha incrementado su porcentaje de presencia.

Monitor de Sequía de América del Norte

31 de Diciembre, 2011

Liberado: Jueves, 12 de Enero de 2012

<http://www.ncdc.noaa.gov/nadm.html>

Analysts:

Canada - Trevor Hadwen
Richard Rieger
México - Reynaldo Pascual
Adelina Albanil
E.U.A. - Brad Rippey
Brad Pugh*

Intensidad de la Sequía:

- D0 Anormalmente Seco
- D1 Sequía - Moderada
- D2 Sequía - Severa
- D3 Sequía - Extrema
- D4 Sequía - Excepcional

Tipos de Impacto de la Sequía:

- Delimita impactos dominantes
- S = Corto período, típicamente <6 meses
(p.ej. agricultura, pastizales)
- L = Largo período, típicamente >6 meses
(p.ej. hidrología, ecología)

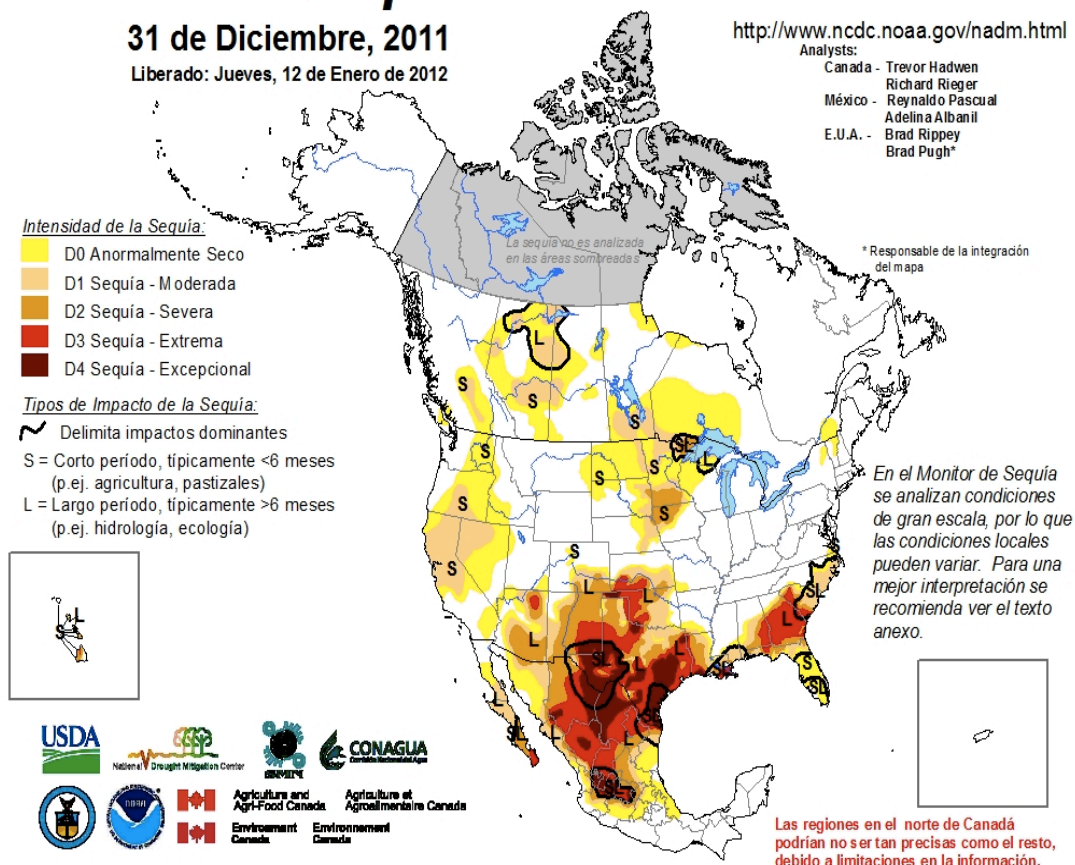


Figura 23. Monitor de Sequía de América del Norte (Diciembre 2011).

Fuente: CONAGUA, SMNb, 2011.

7. Resultados

7.1. Objetivo 1: Establecer criterios para describir el Capital Humano y Social, el Capital Natural, Capital Animal, Capital Físico o Construido, Capital Financiero y Capital Cultural del sector productor de leche del municipio de Encarnación de Díaz.

7.1.1 Criterios del Capital Humano y Social

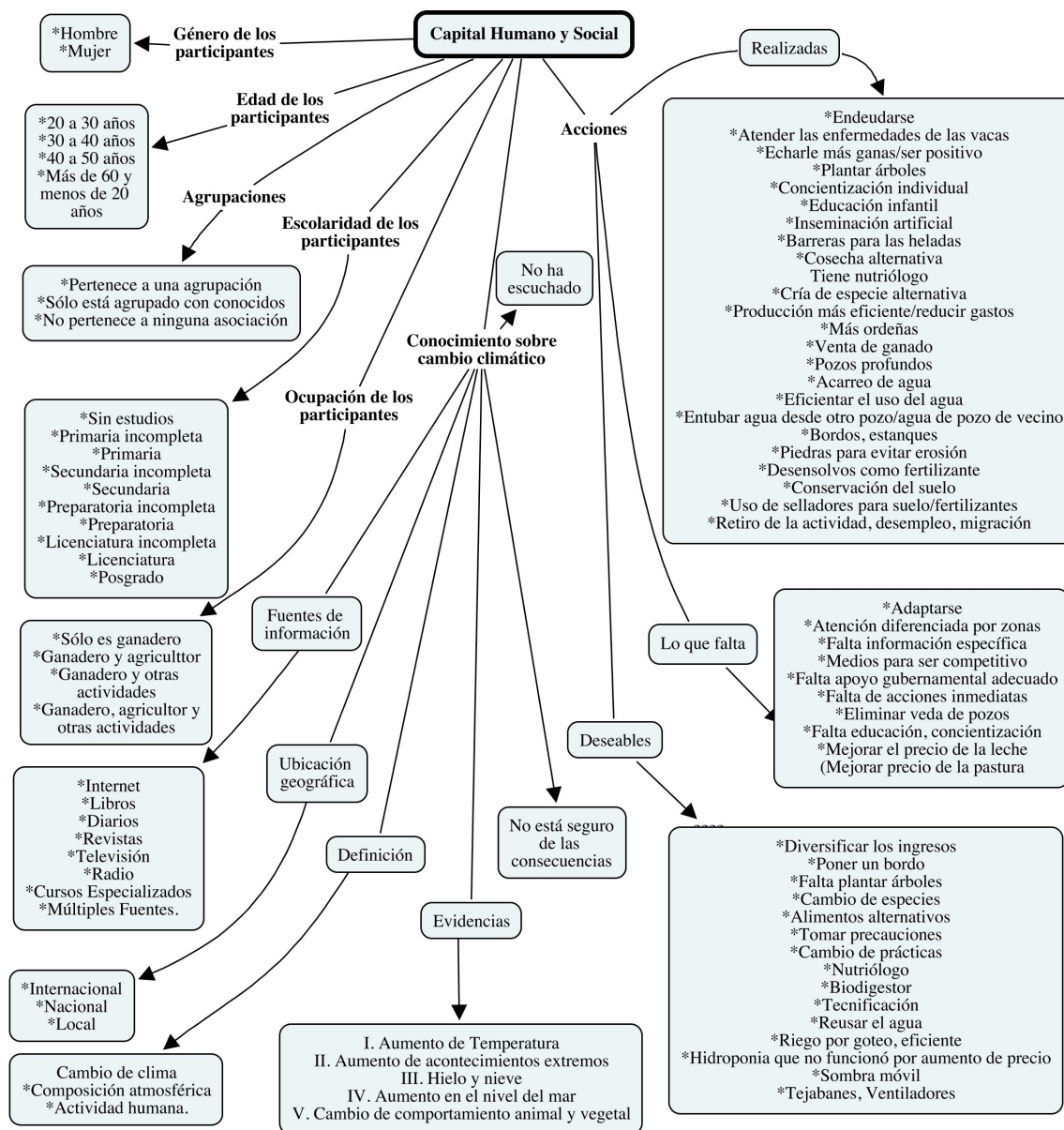


Figura 24. Criterios Capital Humano y Social.
Fuente: Elaboración propia.

Los criterios que conforman el Capital Humano y Social son: el género de los participantes, la edad de los participantes, las agrupaciones, la ocupación de los participantes, el conocimiento sobre cambio climático y las acciones. El desglose de cada uno de ellos se presenta en el siguiente esquema.

7.1.2 Criterios del Capital Natural

Los criterios para el análisis del Capital Natural en esta investigación son: los eventos extremos y el sistema de abasto de agua. En la *Figura 25* a continuación se puede observar el detalle de cada uno de los criterios.

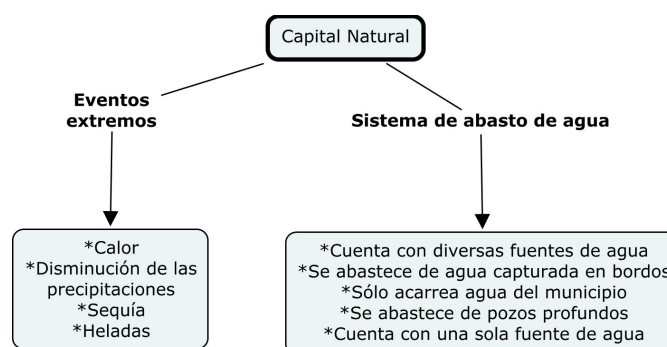


Figura 25. Criterios Capital Natural.

Fuente: Elaboración propia.

7.1.3 Criterios del Capital Animal

El análisis del Capital Animal del Sector Productor de Leche en el municipio de Encarnación de Díaz se trabajó a partir de las categorías siguientes: producción de leche por vaca por día, tamaño del hato, afectaciones del cambio climático en la alimentación del ganado, problemas de salud del ganado por el cambio climático, signos y síntomas del estrés calórico por cambio climático, sistemas de monitoreo de producción y salud del ganado y otras afectaciones. Cada uno de estos rubros tiene criterios específicos que se pueden consultar en el esquema a continuación.

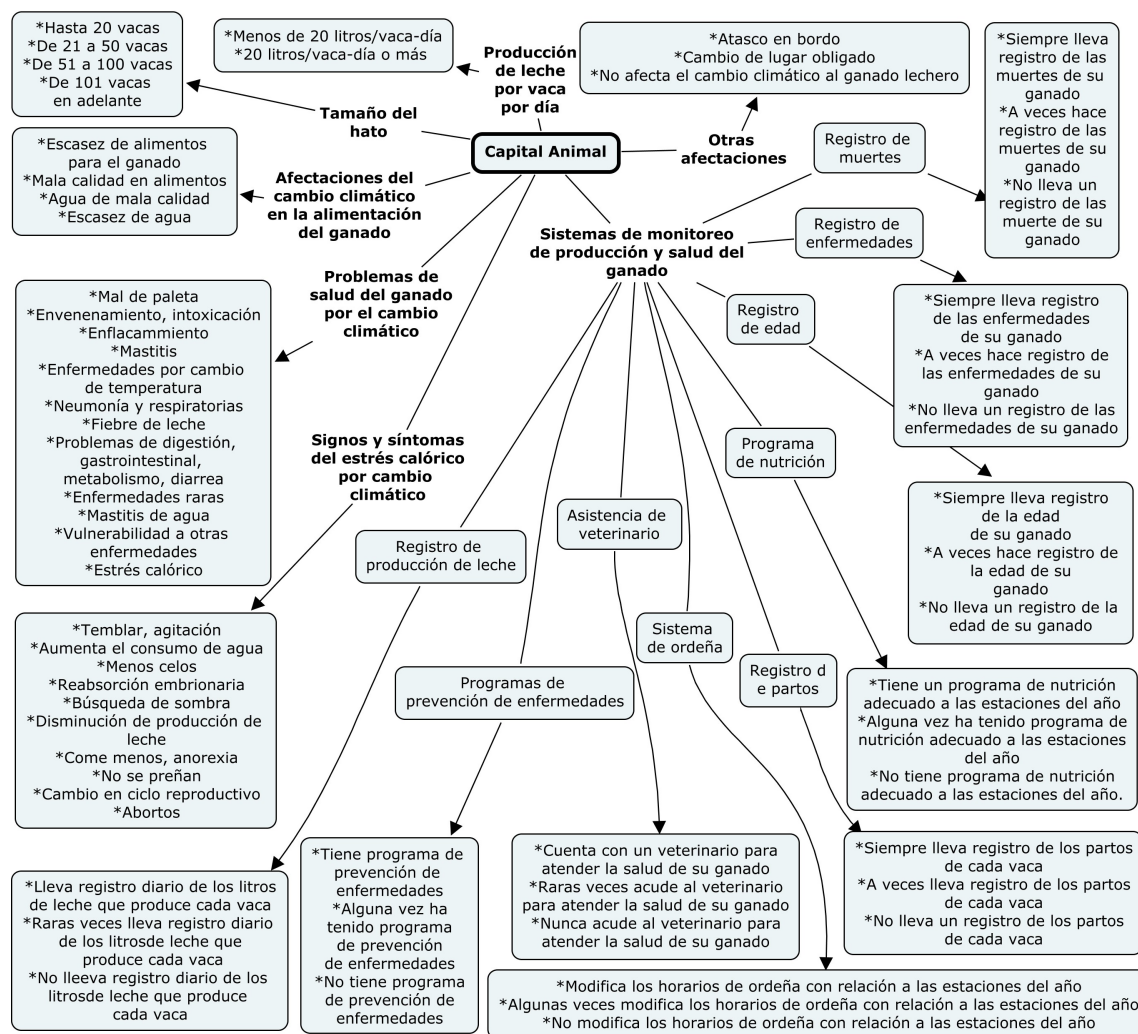


Figura 26. Criterios Capital Animal.
Fuente: Elaboración propia.

7.1.4 Criterios del Capital Físico o Construido

El criterio para el análisis del Capital Físico o Construido dieron como resultado: las condiciones de infraestructura asociadas al enfriamiento de los establos. En la *Figura 27* a continuación se puede observar el detalle de los componentes de esta categoría.



Figura 27. Criterios Capital Físico o Construido.
Fuente: Elaboración propia.

7.1.5 Criterios del Capital Financiero

El estudio del Capital Financiero dio como resultado tres categorías de análisis: seguro para el ganado, seguro agrícola y afectaciones económicas por el cambio climático. A continuación se presenta un esquema con los criterios para las categorías donde existieron.



Figura 28. Criterios Capital Financiero.
Fuente: Elaboración propia.

7.1.6 Criterios del Capital Cultural

El criterio único que surgió para analizar el Capital Cultural fueron las personas que hablan sobre su tradición lechera durante la entrevista.



Figura 29. Criterios Capital Cultural.

Fuente: Elaboración propia.

7.2. Objetivo 2: Analizar el Capital Social y Capital Humano, el Capital Natural, Capital Bienestar Animal, Capital Físico o Construido, Capital Financiero y Capital Cultural del sector.

7.2.1 Capital Humano y Capital Social

Participaron 61 personas en esta investigación, respondiendo uno o varios de los instrumentos que se diseñaron. 54 personas contestaron el cuestionario de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca, 30 fueron entrevistados y 13 contestaron el complemento al cuestionario de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca en cuanto a producción de maíz. Solamente 2 personas contestaron todos los instrumentos de investigación (*En el Anexo 1 se puede consultar qué instrumento fue contestado por cada participante*).

A continuación se resume la información descriptiva de las personas que colaboraron en este estudio. En la *Figura 30* podemos observar que la mayoría de los que se dedican a este sector productivo son hombres (98%). Solamente hubo una mujer entrevistada (2%) que declaró ser la responsable del establo de vacas.

Género de los participantes en la investigación

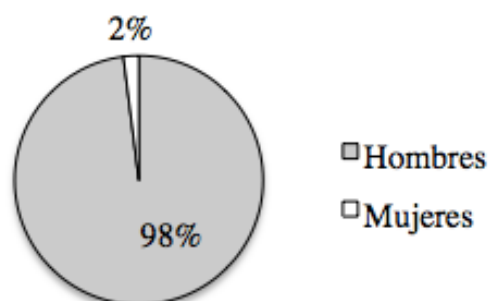


Figura 30. Género de los participantes en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

El promedio de edad es de 51 años (*Figura 31*), no obstante se puede identificar un sesgo hacia la derecha en el histograma lo cual implica que una buena parte de los entrevistados se encuentra entre los 50 y los 80 años, situación que nos habla de cierto grado de vulnerabilidad por la ausencia de una generación de reemplazo.

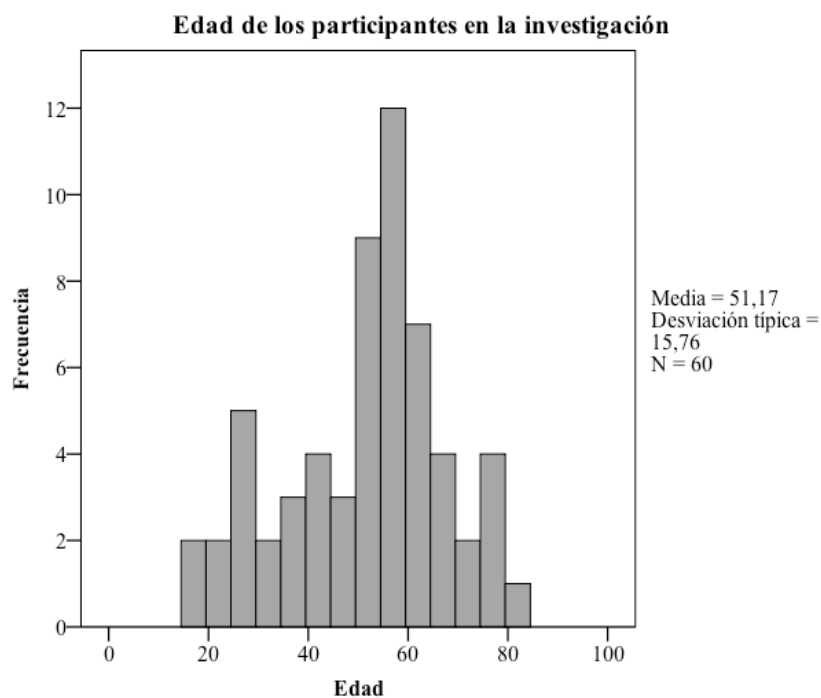


Figura 31. Edad de los participantes en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

El 70% de los entrevistados además de ser ganaderos también son agricultores, tradicionalmente y para disminuir los costos de producción, en sus mismas tierras producen los forrajes que consume el ganado.

Existe un 10% de los ganaderos que se dedican además otras actividades como la atención de una farmacia veterinaria u otro negocio familiar. Solamente el 10% de estas personas tiene diversificado su ingreso proveniente tres fuentes distintas y algunas de sus combinaciones: la ganadería, la agricultura y adicionalmente otra actividad (*Veáse Figura 32*).

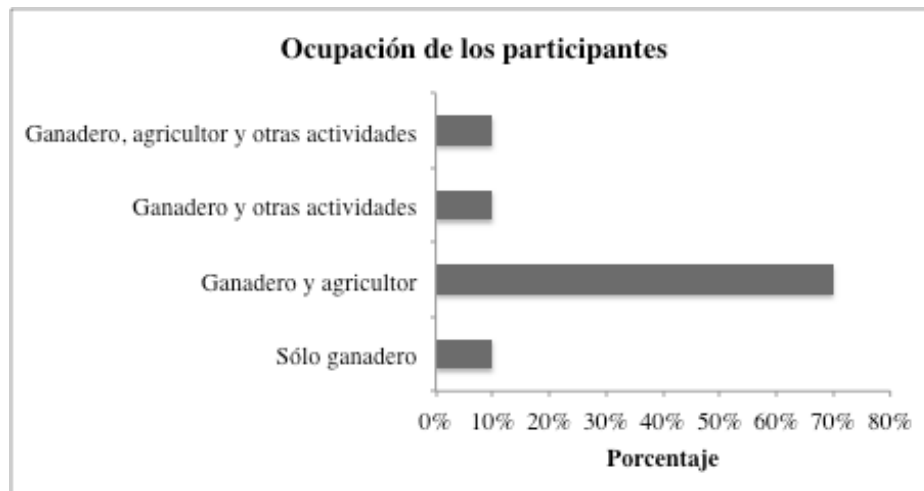


Figura 32. Ocupación de los participantes en la investigación.
Fuente: Elaboración propia.

La escolaridad de los participantes se caracteriza fundamentalmente por un bajo nivel de estudios; es decir que la mayor parte de los entrevistados se ubican en los rubros “Sin estudios”, “Primaria incompleta” o “Primaria”. Si bien es cierto que algunos terminaron la secundaria o la preparatoria son minoría en comparación de los anteriores. Algunos casos especiales terminaron la licenciatura o el posgrado en ciencias veterinarias.

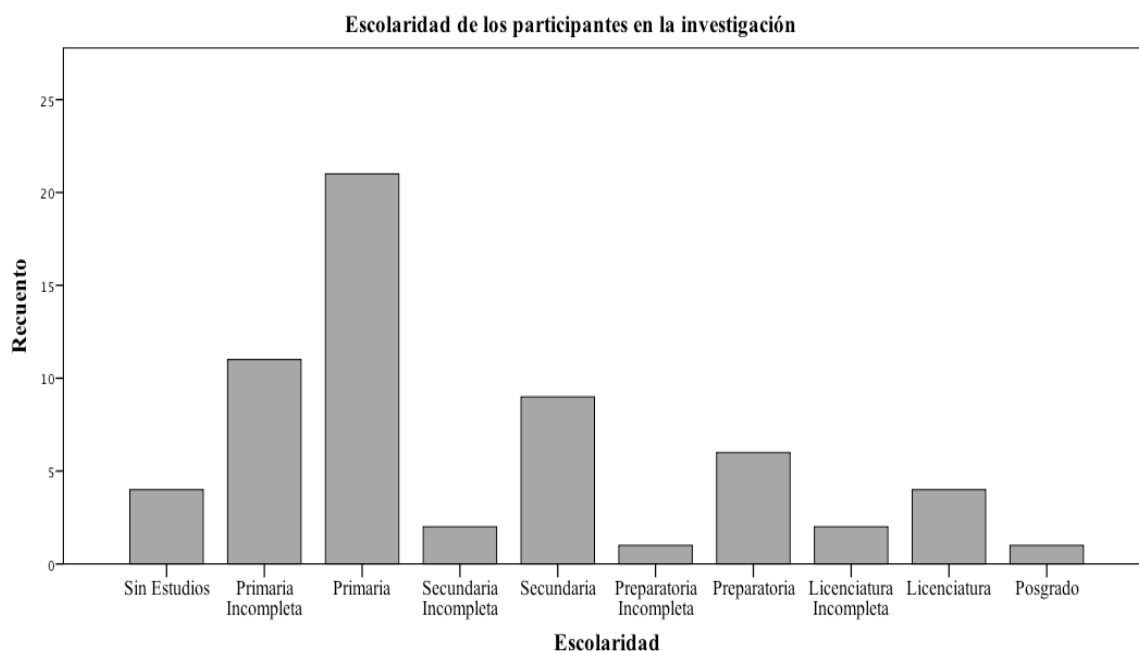


Figura 33. Escolaridad de los participantes en la investigación.
Fuente: Elaboración propia.

El conocimiento en cuanto a cambio climático se refiere se analiza en seis categorías: definición del cambio climático, evidencias del cambio climático, ubicación del cambio climático y fuentes de información, además de las categorías “No ha escuchado” y “No está seguro de las consecuencias”.

El número de comentarios realizados en el “Conocimiento sobre Cambio Climático” fueron 288. De éstos el 7% de los comentarios están relacionados con el desconocimiento del término cambio climático, los cuales se hicieron por casi el 17% de los entrevistados que manifestaron no haber escuchado hablar antes sobre cambio climático, además el 13.3% no está seguro de cuáles son las consecuencias del cambio climático. Es muy importante hacer notar que los comentarios de desconocimiento sobre cambio climático se hicieron por personas con un grado escolar nulo o primaria incompleta, lo cual nos está hablando de que el grado de escolaridad influye en el conocimiento/desconocimiento sobre el tema.

Conocimiento sobre Cambio Climático de los Participantes

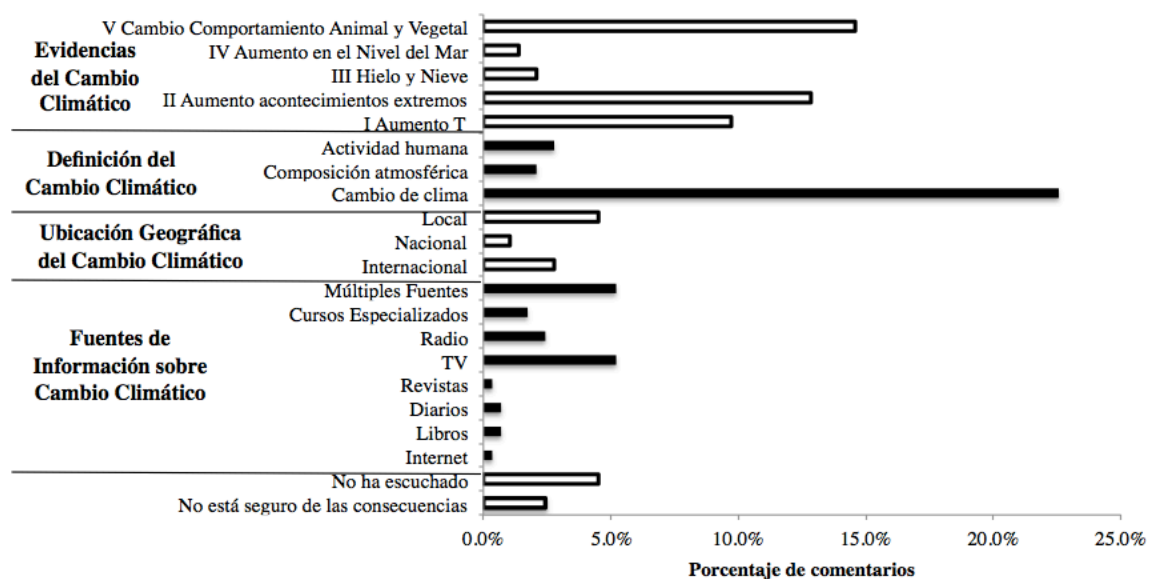


Figura 34. Gráfica de barras de frecuencias de la categoría: Conocimiento sobre Cambio Climático.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la definición operacional, es decir la categoría “Definición del Cambio Climático”, los comentarios se clasificaron en: cambio de clima, composición de la atmósfera y actividad humana. El 82% de éstos indican la percepción sobre un cambio de clima en la región. A continuación se presentan algunos de los testimonios más relevantes categorizados bajo esta variable:

“Cuando... yo he visto ya más el calor, más fuerte los últimos qué serán, diez años, y sí he notado como entre más y más tenemos ya más calores...”
(Entrevista 2)

“... este año sí ha sido pues ahora sí que las personas mayores que tienen muchos más años en esto y viviendo aquí en la zona nos dicen que nunca había habido una sequía como la de este año – refiere al año 2011 - ...” (Entrevista 6)

En cuanto a las evidencias percibidas por los entrevistados, clasificadas en cinco grandes rubros que se han mencionado anteriormente, se ve que las que mayor número de comentarios arrojan fueron el Cambio de comportamiento animal y vegetal y el aumento en acontecimientos extremos.

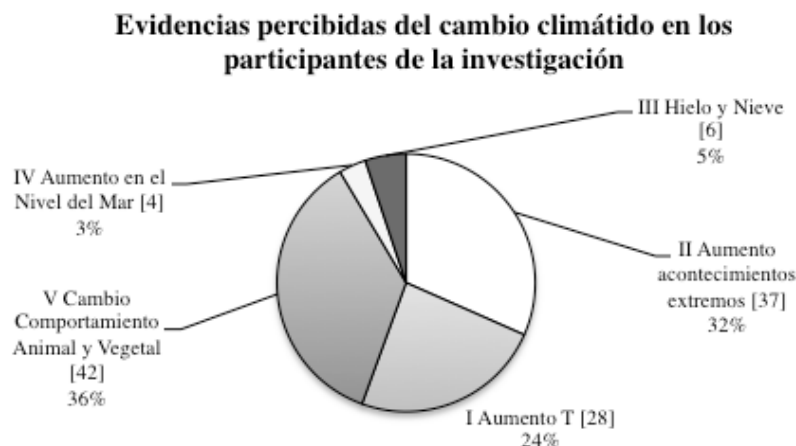


Figura 35. Evidencias percibidas del cambio climático en los participantes en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Entre los comentarios con respecto al cambio de comportamiento animal y vegetal, podemos encontrar los siguientes:

“Pues sí, hay más moscas, hemos notado mucha población de mosca y antes decíamos que se nos venía la mosca en cierta temporada y ahora ya no... ya ves más mosca... .., pero en sí no te lo puedo decir que sea por los cambios climáticos...” (Entrevista 2)

“Y sí hay varias cosas que ya... animales que ya, que nunca habían aparecido por aquí, hay animales raros, yo me imagino también que es por el cambio climático... porque mutan o no se qué pasa...” (Entrevista 10)

Los entrevistados tienen una visión clara de los efectos producidos por el cambio climático (aún si no conocen la relación entre cambio climático y estos fenómenos) localizándolos a nivel local principalmente (54% de los comentarios), en menor porcentaje encontramos los que ubican los efectos a nivel internacional y finalmente a nivel nacional.

Las fuentes de información sobre cambio climático han sido la televisión (25% de los comentarios) y la radio, entre otros como lo son los cursos especializados, internet,

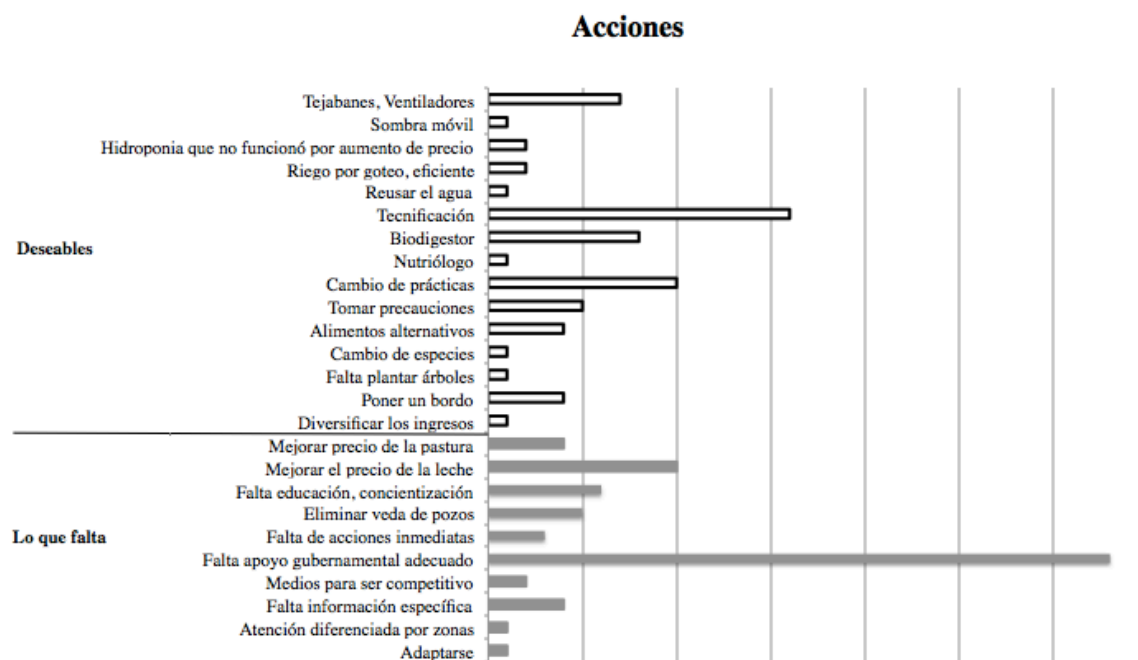
diarios, revistas; sin embargo, una cantidad importante de comentarios (25%) se hicieron sin especificar la fuente de información pero mencionando una diversidad de éstas (a lo cual se le ha categorizado como “Múltiples fuentes”).

“... abre usted los diarios, abre usted las revistas y ... son contundentes en la información de lo que se está haciendo...” (Entrevista 1)

“... dondequiera se escucha...” (Entrevista 4)

“Pos... nomás así... que el cambio climático... pero no, no he escuchado bien.”
(Entrevista 15)

El siguiente punto sobre el Capital Social y el Capital Humano está dado por las acciones de los ganaderos respecto al cambio climático, la información sobre las acciones se clasificaron en: realizadas, en acciones deseables y lo que falta. En el esquema a continuación se puede observar una gráfica de barras con todas las acciones implementadas.



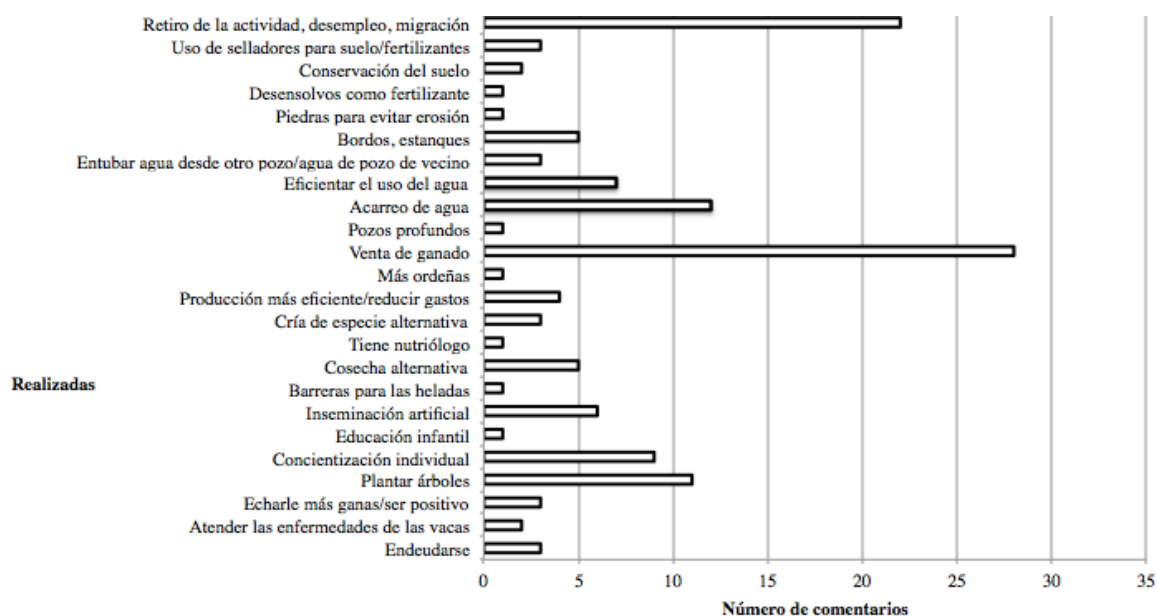


Figura 36. Frecuencia de comentarios de las Acciones.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar las acciones mayormente han sido la venta de ganado, el retiro de la actividad y lo que consideran que falta más es el apoyo gubernamental adecuado.

Los entrevistados tienen en general una actitud positiva, algunos de los comentarios sobre las acciones y su forma de ver la problemática:

“Pues yo creo que todos podemos apoyar, hacer algo para evitar lo del cambio climático pero ocupamos apoyo, yo creo que ehhh yo conozco poco esto y tengo la intención de hacerlo pero siempre y cuando me apoyaran porque es muy caro... ehhh un biodigestor...” (Entrevista 4)

“...queremos ser mejores, verlo del lado positivo..... pero hay gente que también necesita que se le escuche” (Entrevista 3)

“Sí, no está de más aprender algo y luego ps que ahorita es el... pues lo que yo ... pues el cambio y que sabe cuánto va a pasar... y todo eso...” (Entrevista 5)

¿Esto que nos platicaste ahorita de las cabras, podría ser alguna alternativa viable?

“Puede ser, puede ser, porque... a lo largo de los años se ha visto que nos hemos ido, aquí en la zona, desertificando un poco más cada vez y si vemos

hacia el norte del país pues es más desértico todavía y es para donde vendemos las cabras para San Luis Potosí, Zacatecas, Saltillo, todo eso eh, la producción de cabras... pues ahora sí que las cabras son más sufridas son de climas más áridos y todo y pudiera ser una alternativa...” (Entrevista 6)

¿Usted estaría dispuesto a participar en un curso de cambio climático?

“Sí, claro que sí, sí estaríamos dispuestos porque sí nos interesa... este...” (Entrevista 6)

“Nosotros, en general, no queremos apoyo del gobierno, queremos que nuestro producto tenga el valor adecuado y... que nos ayuden un poquito con los insumos nada más, no queremos que nos ayuden, es todo...” (Entrevista 7).

En cuanto a las acciones realizadas con mayor número de comentarios se encuentra la venta de ganado y el retiro de la actividad/desempleo/migración, los entrevistados mencionan que el principal lugar a donde emigran es a Estados Unidos. Si sumamos estas dos categorías nos dan el 50% de los comentarios hechos con respecto a actividades realizadas. La venta de ganado la podemos ver claramente en las tendencias de los datos estadísticos en cuanto a venta de ganado en pie y como carne para canal de bovino en las *Figura 16 y 15*, respectivamente.

“Aunque un tiempo últimamente este año se ha registrado más bajas por muchos factores, porque venden todos sus animales porque ya se retiraron de la actividad y este por otros factores distintos a por fallecimiento, más que nada ahorita por la... por la gran sequía que tenemos por este factor climatológico que nos ha pues devastado totalmente a la región y sí hemos tenido una notable deserción de esta actividad...” (Entrevista 8)

“Es una problemática social ya ahorita, eh... al rededor de por cada 10 vacas en producción generamos un empleo, estamos hablando de... de... pero muchos empleos... estamos hablando de muchos empleos y ¿qué pasa cuando estamos despoblándonos? ¿Qué pasa cuando estamos dejando esta actividad? eh... las vacas se van consumiendo, el que tenía 100 vacas pues ahorita tiene 70... ya vendió las otras 30 vacas... pues para... para solventar las otras y esas 30 que

vendió ya desocupó a 3 personas” (Entrevista 8)

Claramente se puede observar la tendencia a la alza y un pico en la venta de bovino en pie en 2010, lo que va de la mano con un porcentaje de siniestralidad muy alto (80%) en la superficie sembrada de maíz para ser usado como alimento desde 2009, lo cual se convierte en pérdida total en 2011 como se puede apreciar en la FIGURA TAL.

“Tenemos que vender para sobrevivir y mantener las otras y ahí andamos entre viento y marea.” (Entrevista 26)

“... pos haga de cuenta que tenía las 47 o 50 vacas, pero había 18 vaquillas al parto, se hicieron las 18 vaquillas, se me hace que son 17 porque se murió una, pero no la... no ... si no hubiera vendido todas esas para comprar pastura pos hoy tuviera 60 – 70 ...” (Entrevista 27)

El 66% de los comentarios coinciden en la categoría “lo que falta” es apoyo del gobierno adecuado, los apoyos que se asignan no llegan, se les ponen muchas trabas y en realidad no resuelven el problema, si no solamente son para ir intentando mejorar el momento.

El 33% de los comentarios sobre acciones con respecto al agua, ha tenido que acarrear agua por falta de agua en los bordos, por la falta de lluvia.

“... sufrimos bastante por escasez de agua porque en tiempos más críticos no tenemos lo suficiente para darles el líquido, tenemos que arrimarlo o acercarlo más, acarrearlo de donde se pueda, porque a veces ni aquí en la cabecera hay y es muy poca la capacidad...” (Entrevista 28)

“Sí, si se han tomado muchas medidas tenemos sistemas de aspersión, pivotes centrales... este cañones, líneas manuales que todos son sistemas de aspersión que sí ahorran agua” (Entrevista 6)

En cuanto a las acciones que les gustaría implementar o que piensan son las más adecuadas para tomar y que ayudaría a resolver su situación, de acuerdo con su propios

testimonios, se encuentran la tecnificación en primer lugar, el cambio de prácticas y que se les mejorara el precio de venta de la leche.

Algunos otros comentarios sobre las acciones que les gustaría implementar en sus establos, o acciones que tuvieron que realizar para afrontar la ardua situación:

“Pues la misma presión que tuvimos en el incremento de los costos nos obligó a hacernos más eficientes y exigirle más al ganado trabajar en la genética”
(Entrevista 7)

“... tengo la intención de hacerlo pero siempre y cuando me apoyaran porque es muy caro... ehhs un biodigestor... ehhs sin el apoyo pues lo veo difícil ... y a lo mejor si nos apoyaran no nada más yo lo pondría sería bastante quien se animara...” (Entrevista 4)

“... mucha gente aquí ps son contados los ranchos que tienen sombras que tienen aspersores de agua para que estén refrescadas las vacas y todo eso...”
(Entrevista 5)

“Pues... prácticamente tenemos poca información de qué podríamos hacer para ayudar a que no se de el cambio climático” (Entrevista 6)

En cuanto al último punto referente al Capital Humano y al Capital Social se encuentran las agrupaciones, en este punto el capital está fortalecido, ya que el 93% de los ganaderos encuestados están asociados a la Asociación Ganadera de Encarnación de Díaz, mediante la asociación pueden adquirir información y tener ciertas charlas informativas y capacitaciones.

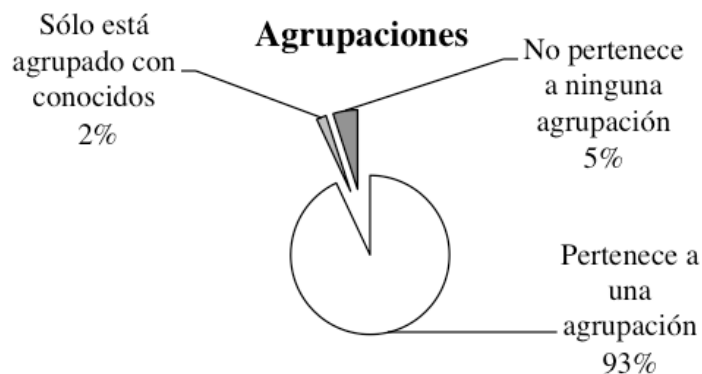


Figura 37. Agrupaciones.
Fuente: Elaboración propia.

La tabla que se muestra es un resumen de todos los datos más relevantes que se obtuvieron en esta investigación en cuanto al Capital Humano y al Capital Social.

Tabla 4. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Humano y Capital Social.
El 30% de los entrevistados ubican el problema a nivel local
El 50% de los entrevistados menciona que su fuente de información sobre cambio climático principal es la TV
El 93.3% de los entrevistados han percibido un cambio en el clima
El 56.7% de los entrevistados mencionaron la presencia de algún acontecimiento extremo
El 60% de los entrevistados mencionaron haber percibido un aumento en la temperatura
El 83.3% de los entrevistados mencionaron haber percibido cambios en el comportamiento animal o de la vegetación
El 16.7% de los entrevistados comentan no haber escuchado antes hablar sobre cambio climático
El 13.3% de los entrevistados no está seguro de cuáles son las consecuencias del cambio climático
El 43.3% de los entrevistados no especificaron su fuente de información sobre cambio climático

El 20% de los entrevistados mencionaron la composición atmosférica dentro de la definición de cambio climático
El 16.7% de los entrevistados mencionaron a la actividad humana en su concepción sobre cambio climático
El 10% de los entrevistados mencionaron el aumento del nivel del mar como una consecuencia del cambio climático
El 20% de los entrevistados mencionaron el derretimiento de los polos como consecuencia del cambio climático
El 13.33% de los entrevistados mencionaron que hace falta información específica
El 53.3% mencionó que hace falta más apoyo gubernamental
El 20% mencionó que hace falta educación sobre el tema
El 6.7% considera que es necesario tener alimentos alternativos para el ganado
El 16.7% comenta que es necesario un cambio de prácticas
El 20% de las personas mencionaron que un biodigestor es una buena opción que les gustaría implementar
El 20% menciona a la tecnificación como una opción de solución
El 20% de las personas mencionan que los tejabanos son una buena opción para afrontar el problema o que les gustaría implementar un tejaban o poner sombras, ventiladores
El 6.7% de las personas mencionan que se tiene que tener una actitud positiva para sacar adelante los problemas
El 26.7% de las personas mencionan que han plantado árboles en sus establos como una acción positiva
Solamente 13.3% de las personas mencionan que es necesario una concientización individual para afrontar la problemática
El 10% de las personas mencionan como solución alguna cosecha alternativa
Solamente una persona mencionó tener un nutriólogo para atender a sus vacas
Sólo el 10% de las personas mencionan utilizar la inseminación artificial como una acción
El 6.7% consideran que la solución es criar alguna especie alternativa

El 13.3% de las personas mencionan como solución la reducción de gastos y la eficiencia en el proceso
El 26.7% de las personas dijeron que la solución sería abandonar la actividad, migrar a otro lugar o hicieron comentarios sobre el desempleo de la región
Solamente 1 persona mencionó que es necesario adaptarse a los cambios
El 10% de las personas mencionaron que hacen falta acciones inmediatas
El 6.67% de las personas mencionaron que es necesario eliminar la veda de pozos que existe en la zona
El 16.7% de las personas mencionaron que es necesario hacer un uso eficiente del agua
El 43.3% de las personas mencionan la venta del ganado como la solución
El 26.6% de las personas mencionaron que han tenido que acarrear agua para mantener a sus animales
El 6.67% de las personas han tomado agua de algún pozo de un vecino
El 10% de las personas mencionaron el uso de fertilizantes en sus cultivos
Solamente 1 entrevistado mencionó la necesidad de diversificar sus ingresos como una solución
El 16.7% de los entrevistados comentan que es necesario aumentar el precio de la leche como una solución
El 13.3% de los entrevistados mencionan que es necesario que se mejore el precio de las pasturas como una solución
Sólo una persona menciona que es necesario plantar árboles
Sólo una persona ve como opción el cambio de especies
El 10% de las personas mencionan que es necesario tener más precauciones
El 16.7% de los entrevistados mencionan que es necesario el cambio de prácticas
1 persona menciona tener un nutriólogo como una solución
Sólo una persona menciona como una acción para la solución el reusar el agua
EL 6.67% de los entrevistados mencionan el uso de riego eficiente en sus tierras
El 93% de los ganaderos están agrupados (son socios de la Asociación Ganadera de Encarnación de Díaz)

A partir de los resultados obtenidos para este capital, se pueden establecer los problemas centrales iidentificados, los cuales serán útiles al momento de diseñar la estrategia de comunicación para adaptación al cambio climático del sector productor de leche en Encarnación de Díaz:

- A pesar de que el cambio climático es un tema del cual se ha hablado mucho, no todos los productores de leche han escuchado hablar al respecto.
- No existe una idea clara de cambio climático ni de dónde surge.
- No se relacionan a las actividades humanas como un factor promovedor del cambio climático. Solamente el 16.7% de los entrevistados mencionaron a la actividad humana.
- No existe información específica para el sector productor de leche sobre cómo actuar ante el cambio climático. La mitad de los entrevistados se informa a través de la televisión, donde lo que se transmite es para el público en general y, a pesar de tener ideas sobre qué podrían hacer en general, respecto a su actividad no se presentan.
- Existen indicios de la identificación del cambio climático a nivel local, pero la idea no está totalmente desarrollada. El 30% de los entrevistados dieron ejemplos específicos a nivel local, sin embargo, el otro 70% de los entrevistados no hizo comentarios sobre eventos locales. Hace falta reforzar las consecuencias a nivel local.
- Las acciones que se están realizando son dispersas, no están enfocadas. Como podemos ver, existen muchísimas acciones diferentes, tanto que les gustaría hacer como que han hecho pero no hay un consenso sobre cuál ha funcionado o cuál tiene los mejores resultados.
- La venta de ganado como una solución. Esta es la solución más mencionada, sin embargo aunque resuelve el problema momentáneamente está llevando al sector a una situación cada vez más crítica y llegará el momento en que colapse debido a la descapitalización del ganadero.
- Formar parte de la Asociación Ganadera. A pesar de que la gran mayoría de los ganaderos forman parte de la Asociación es necesario que el 100% de ellos

tengan acceso a esta agrupación, ya que tienen beneficios múltiples entre los que se encuentran acceso a información específica para el sector y vinculación con otras instituciones.

7.2.2 Capital Natural

Para analizar el Capital Natural la información se presenta en las categorías eventos extremos y sistema de abasto de agua.

Si se suman los comentarios relativos a sequía, calor y disminución en las precipitaciones, la cuales están directamente interrelacionadas, suman un 94% del total de los comentarios. Las heladas solamente representaron el 6% de los comentarios.

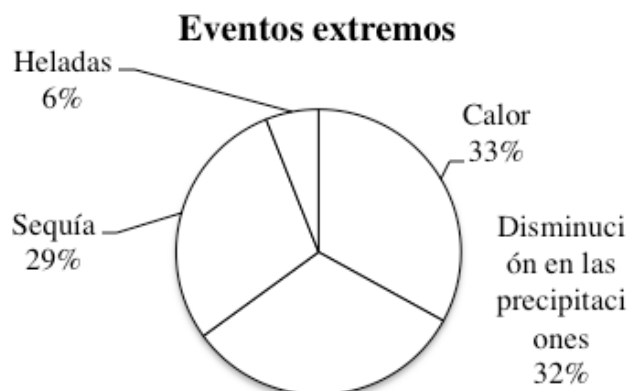


Figura 38. Eventos extremos.
Fuente: Elaboración propia.

La comunidad de ganaderos productores de leche se han visto fuertemente afectados por las condiciones extremas e inusuales de sequía que se presentaron en 2011, mejorando en 2012, pero que aún así no han logrado tener los resultados necesarios para regularizar su situación sino que se han empezado a tomar medidas drásticas, como se discute en el apartado de acciones.

“Años atrás, cuando estaba pequeño llovía mucho, había mucha agua, y ahora, ahora pues la verdad es que está muy escaza el agua, no hay agua suficiente para las cosechas.” (Entrevista 19)

“... pues a la hora de llover, que son las aguas que le nombramos nosotros, pos ya llueve más poquito.” (Entrevista 21)

La sequía fue un factor presente en muchos de los comentarios realizados (el 29%) los cuales se hicieron por más de la mitad de los participantes entrevistados (53.3%). Mencionan que sí ha habido años secos con anterioridad, según sus recuerdos, sin embargo, en esta ocasión ya son varios los años continuos con la misma situación y ha sido mucho más drástica.

“Mmmm... pues de lo que yo recuerdo ha sido la sequía más más dura, más severa...” (Entrevista 4)

“Pues yo me acuerdo de aquellos años, el ‘57 fue un año muy seco y como el ‘68 también y ahorita pos ya de año por año... ya no... la sequía mucho más drástica que la que se recuerda de aquellos año.” (Entrevista 29)

En cuanto al abastecimiento de agua, los resultados fueron muy variados, el 30% de los productores de leche tienen varias fuentes de abastecimiento de agua, considerando bordos y acarreo de agua de la cabecera municipal (tomando agua de la red municipal), los habitantes de poblados pequeños mantienen a su ganado con el agua potable que reciben a sus casas, compartiendo el terreno del establo con el de su vivienda.

Las principales fuentes de abastecimiento de agua en los establos son los bordos (casi la mitad de los encuestados), los pozos de las comunidades o de los vecinos y el agua potable, donde existe conexión de este tipo y el servicio se da regularmente. En la situación donde el agua de los bordos se agotó y no hay acceso a agua potable, ésta se tiene que acarrear desde el lugar más próximo disponible, las personas que siempre tienen que acarrear agua para mantener a su ganado ya que no cuentan con acceso a ésta, son alrededor del 5%.

“... entonces un señor al otro lado de la autopista tiene un pozo y mi papá le dijo que si le daba chance de entubar el agua de su pozo ‘pa poderle echar al estanque y sí eso hicieron, metieron tubería siempre algunos metros... (Entrevista 5)

“...yo ahí en el rancho no tengo pozo, tengo puros bordos...” (Entrevista 2)

Sistema de abasto de agua

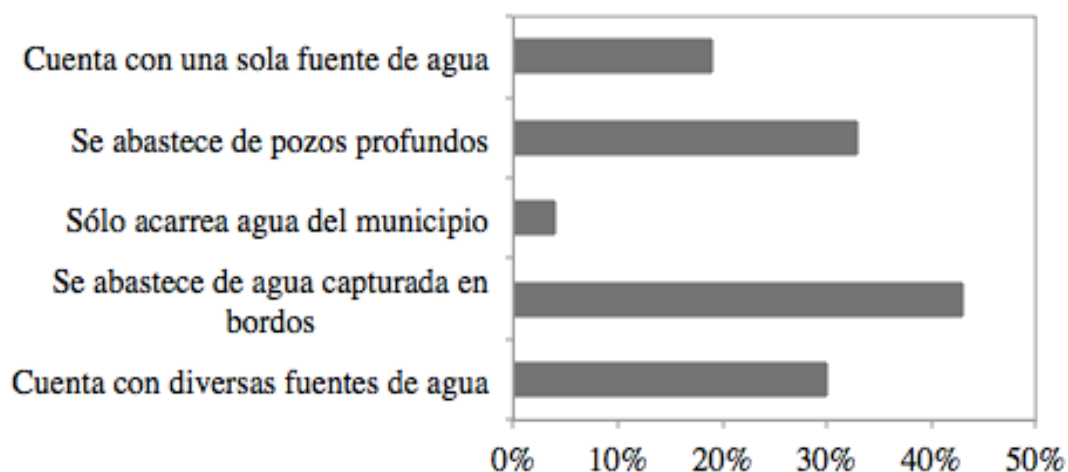


Figura 39. Sistema de abasto de agua de los ganaderos.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación la tabla resumen con los datos más relevantes en cuanto al Capital Natural encontrados en esta investigación.

Tabla 5. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Natural.
El 53.3% de los entrevistados perciben un aumento en las sequías
El 6.7% entrevistados perciben menos frío
El 30% de los encuestados cuenta con diversas fuentes de abastecimiento de agua
La mitad de los encuestados (50%) se abastece de agua capturada en bordos
El 4% comenta que acarrear del municipio es su única fuente de agua

El 33% se abastece de agua de pozos de más de 200 m de profundidad
El 19% cuenta con una sola fuente de agua
El 16.7% mencionó el uso de bordos de agua o estanques como fuente de abastecimiento para el ganado
El 13.3% mencionó que es necesario construir un bordo como una solución para el almacenamiento de agua
El 6.67% de las personas han tomado agua de algún pozo de un vecino

A partir de estos resultados se pueden establecer los siguientes puntos rojos como problemas centrales identificados:

- Es necesario implementar distintas formas de provisión de agua. Debido a que el acuífero de esta zona, está sobre explotado no es solución abastecerse de agua de pozos cada vez más profundos, tampoco es una opción viable acarrear agua desde la red municipal, del agua que está destinada para los seres humanos. La opción que sería la más adecuada es la implementación de más bordos, aún tomando en consideración que ya la mitad cuenta con esta infraestructura. No se puede eliminar la veda que existe para evitar los pozos, a futuro esto causaría problemas aún más graves, de tal forma que no existiría ni siquiera agua suficiente para los seres humanos.
- La sequía y el calor son los eventos extremos mayormente percibidos por los ganaderos del municipio, debido a que estos fenómenos traen múltiples afectaciones al sector productor de leche y las proyecciones bajo cambio climático prevén un aumento en la temperatura anual es necesario implementar estrategias para poder afrontarlos.

7.2.3 Capital Animal

El análisis del Capital Animal está constituido por los siguientes rubros: tamaño del hato, producción de leche por vaca por día, afectaciones por cambio climático en la

alimentación del ganado, problemas de salud del ganado por el cambio climático, signos y síntomas del estrés calórico por cambio climático, otras afectaciones y sistemas de monitoreo de producción y salud del ganado.

En cuanto al tamaño del hato de los productores, se puede apreciar en la *Figura 40*, que la gran mayoría son pequeños productores, poseedores de menos de 200 vacas con una media de 83 vacas por estable.

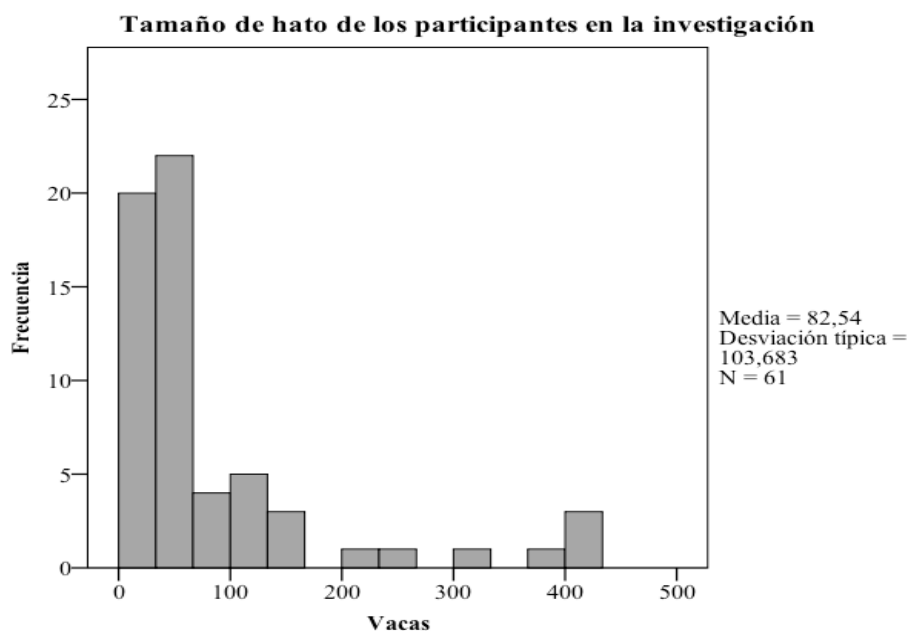


Figura 40. Tamaño de hato de los participantes en la investigación.
Fuente: Elaboración Propia.

El 12% de los productores cuenta con menos de 20 vacas, mientras que el 53% cuenta con una cantidad entre 20 y 50, el 17% entre 50 y 100 vacas y, finalmente, el 24% tienen más de 100 vacas, con un máximo de 400 vacas.

En cuanto a la producción de leche promedio por vaca, la mayoría de los participantes comenta que cada una de sus vacas produce 20 litros por día, dando un promedio general de 17.61 litros por día por vaca.

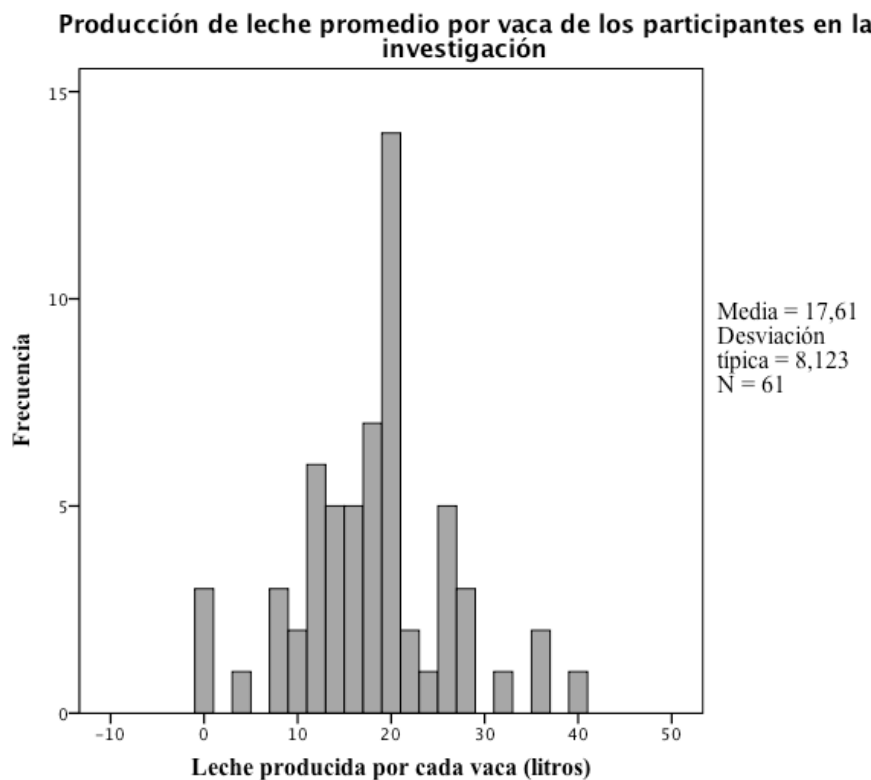


Figura 41. Producción de leche promedio por vaca de los participantes en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Las afectaciones por cambio climático en el ganado lechero se pueden apreciar en la *Figura 42*, a pesar de que se aprecia que las barras más prolongadas son las relacionadas a la mastitis y al mal de paleta es muy importante mantener en claro que, a pesar de que el estrés calórico como tal fue mencionado pocas veces, sus signos y síntomas fueron ampliamente comentados (al grado de ser necesario crear una categoría exclusiva); si se consideran los comentarios de los signos y síntomas del estrés calórico como los de estrés calórico propiamente, alcanzar a hacer un porcentaje casi de la mitad (47%) de todos los comentarios hechos en todos estos rubros sobre afectaciones por cambio climático en el ganado lechero.

Afectaciones por Cambio Climático en el Ganado Lechero

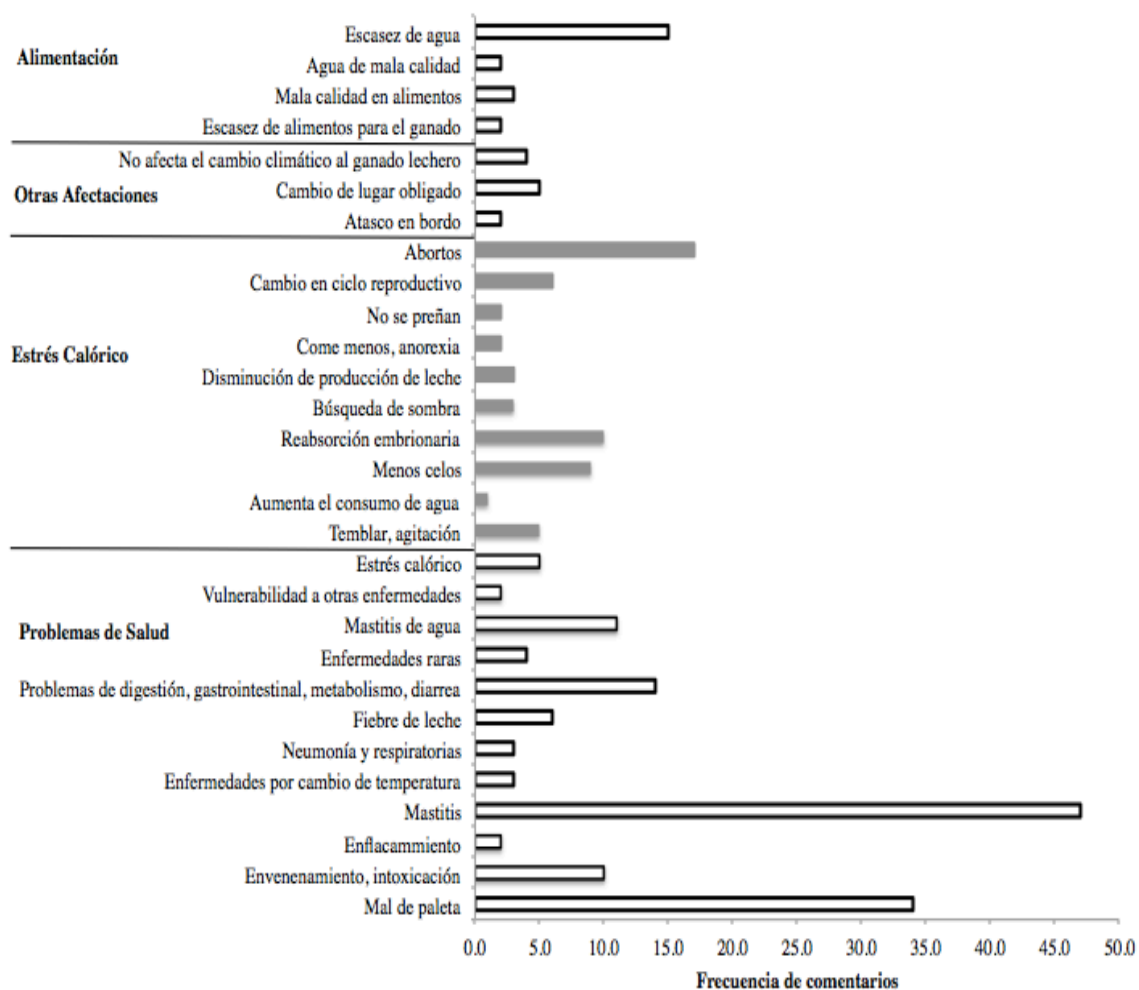


Figura 42. Afectaciones por cambio climático en el ganado lechero.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las afectaciones por cambio climático a la alimentación lo que se mencionó mayormente fue la escasez de agua con el 50% de los comentarios, seguida por la escasez de alimentos (37%) y la mala calidad de los mismos (11%).

La problemática de la sequía, de la cual se comentó en el apartado anterior, ha provocado que los cultivos de temporal terminen 100%, tal como se aprecia en la *Figura 43*, siniestrados en el municipio (como sucedió con el maíz de grano blanco en el año

2011); otros cultivos también han surgido grandes afectaciones como el maíz forrajero, del cual se perdió el 80% de la superficie sembrada en este mismo año, esta tendencia se puede observar a la alza de la superficie siniestrada tanto en el maíz de grano como en el maíz forrajero desde hace 10 años.

“El problema de la sequía es bueno que no tenemos agua en los abrevaderos, todo lo que son bordos, no hubo pasturas, no hubo...” (Entrevista 2)

“... la milpa ya no se nos da por la cuestión que es de más agua.” (Entrevista 12)

“... pues lo que se pudo aprovechar con riego, pero de temporal nada...” (Entrevista 4)

“Sí es tolerante al frío pero no a frío extremoso como últimamente se ha presentado en este año hubo una helada fuerte y varias cosechas se helaron... este que acaba de pasar, cayó una helada fuerte en diciembre y... y... varios sembradíos que estaba la plantita ya como de un mes se alcanzó a secar (Entrevista 4)

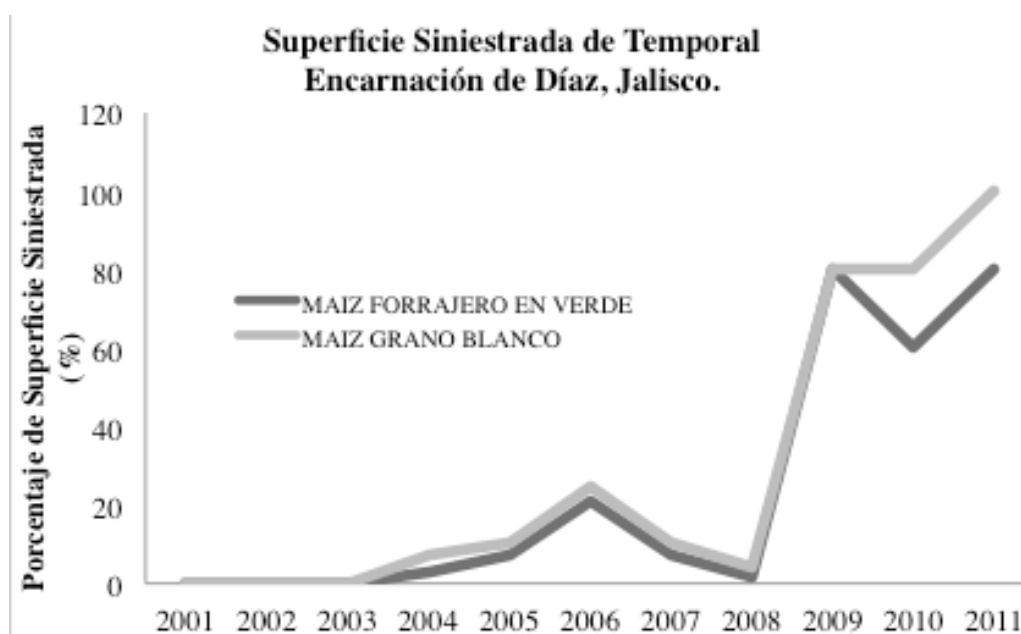


Figura 43. Superficie siniestrada de temporal Encarnación de Díaz, Jalisco
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2013d.

Como consecuencias en cadena después de la lluvia, la sequía, la siniestralidad de los cultivos utilizados para alimentar al ganado, surge la escasez de alimentos, la mala calidad, así como el aumento de los precios.

“... no tengo los pastos suficientes para mantenerlo, ni las pasturas ni el agua...” (Entrevista 11)

“...se supone que tengo un contrato para que me traigan alfalfa, pero mientras que está de almacén y de todo eso, no me traen porque se las están pagando a un mejor precio, ya cuando ya nos llega a nosotros, ya llega la más... de más bajita calidad...” (Entrevista 1)

“Por la alimentación, hey... ‘usté cree que va a ser igual yo echarle esas que traen ahí arriba con la mita’ de tierra a echarle mi pastura limpia cortada como se debe... no es...” (Entrevista 27)

“...en la zona se ha visto muchas muertes por por falta de alimento y en ocasiones falta de agua también.” (Entrevista 6)

“... lo que es sobre todo el maíz ha subido, se ha disparado mucho de un año para acá. (Entrevista 5)

Los ganaderos perciben las modificaciones en el comportamiento animal, sin embargo y a pesar de que saben que esto afecta directamente la producción de leche, no tienen contabilizado el efecto. Al respecto, de acuerdo a sus experiencias, nos comentan lo siguiente sobre los efectos que tiene el ganado a las temperaturas frías y calientes, así como de la sequía:

“Bueno pues... la ... sobre todo las respiratorias... las respiratorias que nos afectan mucho por cambios tan fuertes tan drásticos que en los últimos años se han venido dando...” (Entrevista 6)

“Sí, la mastitis ambiental también son por cambios en el ambiente y hay ciertas bacterias que proliferan más en ese tipo de ambiente y las vacas sí cambian... sí se enferman un poquillo más...” (Entrevista 5)

“Muchas enfermedades. Principalmente la neumonía, mucha neumonía, pura neumonía, entre los animales.” (Entrevista 14)

“... este año lo sufrimos más – la mastitis ambiental - ... el médico dijo que era porque no llovió lo suficiente, entonces no barría el estiércol si no que se quedaba ahí y estaba muy caliente.” (Entrevista 4)

Los signos y síntomas del estrés calórico por orden en cuanto frecuencia de los comentario hechos es: abortos, reabsorción embrionaria, menos celos, cambio del ciclo reproductivo, temblores/agitación, disminución en la producción de leche (más de 3 de cada 10 entrevistados mencionaron que sus vacas han sufrido una disminución en la producción de leche).

“Mira la vaca, cuando hay estrés calórico... , comen menos, entonces por ese motivo la vaca va a producir menos leche, la vaca ... se la pasa más en la sombra, con una respiración más...agitada...” (Entrevista 2)

“Aja... mira... los abortos en las vacas cada vez son más frecuentes cada vez más trabajoso para controlarlo...” (Entrevista 5)

“Bueno, para la raza en particular sí, el aumento en temperatura promedio sí les afecta les ocasiona algo que se llama estrés calórico...” (Entrevista 7)

"El frío lo soportan bien...Lo soportan bien, más no soportan mucho el calor, el estrés calórico las afecta, entonces la radiación solar y de todo eso... les pone unas... unas tranquilizas indeseables, pero que son mucho...usted los ve... sin que nadie los arrié ni nada, los animales que andan fuera a las 12-1 de la tarde, las encuentra bajo un árbol, sin que nadie les diga nada, solitas, si... las horas fuertes de calor, las procuran pasar en un estiaje o la sombra, ya en la tarde cuando empieza el sol a declinar o a bajar la temperatura ellas buscan..."
(Entrevista 1)

“No, no es muy práctico medirlo (el estrés calórico), batallamos para medirlo. Los técnicos en los establos más modernizados, ahí sí se dan cuenta porque ahí sí pueden hacer pruebas estando en la misma situación de estrés calórico. Los que han solucionado el problema ven el incremento de tres litros por vaca algo así, dos tres hasta cuatro litros por vaca de diferencia... (Entrevista 8)

En algunas entrevistas se mencionó por los ganaderos que el clima o que el cambio climático no tiene afectaciones sobre el ganado lechero. A pesar de que sí se menciona que la alimentación (escaza a consecuencia de la siniestralidad por la lluvia escaza), no se perciben relaciones indirectas. Incluso el participante número 25 hace mención en que sin sol las vacas producen, si está todo bien techado.

“Pues... no mucho... los tiene uno ya acostumbrados, es raza de aquí mismo.” – se le pregunta si afecta el cambio de clima a su ganado - (Entrevista 13)

“Sí sacamos un poquito menos por la alimentación, no es por el clima, el clima no le tenemos miedo, no, no, frío o calor. Yo he ido allá a Estados Unidos por allá y ni siquiera sale el sol y las vacas producen, está todo techadas desde que nacen...” (Entrevista 25).

Los factores contemplados en los sistemas de monitoreo de producción y salud del ganado contemplan: registro de muertes, registro de enfermedades, registro de edad, programa de nutrición, registro de partos, sistema de ordeña, programa de prevención de enfermedades, asistencia de veterinario y registro de producción de leche.

Para cada uno de estos rubros se presenta el porcentaje más alto de las respuestas de los participantes encuestados y la respuesta en la que fue obtenido en la siguiente tabla:

Tabla 6. Sistema de monitoreo de producción y salud del ganado.	
Sistema de monitoreo de producción y salud del ganado	Porcentaje
No lleva un registro de las muertes de su ganado	46
No lleva un registro de las enfermedades de su ganado	48
No lleva un registro de la edad de cada vaca	43
No tiene programa de nutrición a las estaciones del año	56
Siempre lleva registro de los partos de cada vaca	63
No modifica los horarios de ordeña con relación a las estaciones del año	81
Tiene programa de prevención de enfermedades	72
Raras veces acude al veterinario para atender la salud de su ganado	65
Lleva registro diario de los litros de leche que produce cada vaca	60

Los puntos que destacan mayormente en este rubro son el programa de nutrición y las modificaciones en el sistema de ordeña. Los ganaderos no modifican su sistema de nutrición en función de las condiciones del clima, sino en condiciones de los movimientos del mercado, en función de los precios de las pasturas y de lo que tengan disponible de sus cosechas. No hacen modificaciones de horario en el sistema de ordeña, se basan en el horario de salida y puesta del sol.

A continuación un resumen con los resultados más relevantes obtenidos en este capital.

Tabla 7. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Animal.
El 73% entrevistados mencionaron la escasez de alimentos para su ganado
El 23.3% personas mencionaron alimentos para el ganado de mala calidad
El 33.3% entrevistados consideran que el cambio climático no tiene afectaciones en el ganado
El 66.7% personas perciben escasez de agua

53.3% perciben un aumento en las sequías
El 6.7% entrevistados perciben agua de mala calidad
El 16.7% perciben más heladas
El 70% de los entrevistados mencionaron durante la entrevista alguna afectación a la salud del ganado lechero
Sólo el 31% de los encuestados lleva registro de las muertes de su ganado
El 22% de los encuestados a veces hace registro de las muertes de su ganado
Casi el 47% de los encuestados no lleva un registro de las muertes de su ganado
El 31% de los encuestados llevan registro de las enfermedades que padece su ganado
El 20% de los encuestados a veces hace registro de las enfermedades que padece su ganado
El 48% no lleva un registro de las enfermedades de su ganado
El 37% lleva siempre un registro de la edad de las vacas
El 20% de los encuestados a veces lleva registro de la edad de la vaca
El 43% no lleva un registro de la edad de la vaca
Sólo el 19% de los encuestados manifiestan tener un programa de nutrición
El 26% algunas vez hizo modificaciones en la alimentación en función de las estaciones del año
La mayoría (el 56%) no tiene un programa de nutrición de acuerdo a las estaciones del año
El 63% siempre ha llevado un registro de los partos de cada vaca
El 35% no lleva registro de los partos de cada vaca
La gran mayoría (el 81%) no modifica los horarios de ordeña con relación a las estaciones del año
La gran mayoría (el 72%) tiene un programa de prevención de enfermedades
La gran mayoría (65%) cuenta raras veces con veterinario o acuden a preguntarle a alguien conocido para su ganado
El 60% de los encuestados llevan registro diario de la cantidad de leche que produce
El 21% no lleva registro diario de los litros de leche que produce

Para concluir con los resultados obtenidos en este capital, se hace un resumen con los problemas centrales identificados:

- Más de 1 de cada 3 entrevistados piensan que el cambio climático no tiene ninguna afectación en el ganado lechero. Mientras no se esté consciente de que el cambio climático sí tiene afectaciones, no se podrán implementar las acciones necesarias.
- Los factores mayormente mencionados en cuanto a afectaciones del cambio climático al ganado de leche fueron: afectaciones a la salud, alimentos escasos y de mala calidad, agua escasa y de mala calidad, disminución de lluvias, aumento en sequías y las pérdidas económicas.
- Es necesario sistematizar los registros sobre muertes, enfermedades, edad, partos y la producción de leche del ganado lechero. Sin esta información la evaluación del establo puede no ser tan específica, con los registros se puede controlar y mejorar, hace falta disciplina para implementar este tipo de registros en los establos de la región.
- Es necesario modificar los horarios de ordeña y la alimentación en función de las estaciones del año. Para cada estación del año, las condiciones del tiempo son distintas y, por lo tanto es necesario ajustarse en función de estos cambios.
- Monocultivo. Los agricultores solamente están dispuestos a sembrar maíz, son muy pocas las personas que cuentan con cultivos asociados, es necesario optar por nuevas opciones para alimentar al ganado.

7.2.4 Capital Físico o Construido

El Capital Físico o Construido se estructuró bajo las condiciones de infraestructura de asociados al enfriamiento los establos, considerando: tipos de sombras, ubicación de la sombra, sistema de enfriamiento del establo, aparatos de medición de temperatura y aparatos de medición de humedad.

Las condiciones críticas se encuentran en los rubros de aparatos de medición de temperatura, aparatos de medición de humedad y sistema de enfriamiento del establo, lo cual significa que la mayoría de los productores no cuentan con estas herramientas en su establo y tampoco cuentan con la información climatológica de la región (*Véase Tabla 8*), por lo tanto, la única opción para enfriar el ganado consiste en las sombras y los tejabanos, que no todos tienen disponibles.

En la siguiente tabla se presentan los criterios con mayores porcentajes en cada una de las secciones que conformaron esta categoría.

Tabla 8. Condiciones de infraestructura de los establos.	
Condiciones de infraestructura de los establos	Porcentaje
Sombras naturales	36
La sombra y el alimento-agua están cerca	44
No cuenta con sistemas de enfriamiento	96
No cuenta con esta información (temperatura de la región)	87
No cuenta con esta información (humedad de la región)	91

Para resumir los resultados más relevantes producidos en esta investigación en cuanto al Capital Físico o Construido en el Sector Productor de Leche en el municipio de Encarnación de Díaz, se puede ver la tabla a continuación.

Tabla 9. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Físico o Construido.
El 36% de los encuestados cuenta con sombras naturales en su establo
El 25% cuenta con algún tipo de sombra fija en su establo
El 19% cuenta con muy poca sombra en su establo
El 13% no dispone de ningún tipo de sombra en el establo
El 44% de los encuestados comentan que la sombra, el agua y el alimento se encuentran cercanos

El 28% comentan que la sombra está a más de 20 m. del alimento
El 26% no dispone de sombra cerca del alimento
Más del 96% de los encuestados no dispone de ningún sistema de enfriamiento para su ganado
Sólo el 6% de los encuestados mencionan tener un termómetro en su establo
Sólo el 6% está al tanto de las condiciones meteorológicas que se reportan en el municipio
El 87% de los encuestados no cuenta con información sobre temperatura en su establo
Sólo el 2% de los encuestados cuenta con medidor de humedad en su establo
Sólo el 6% de los encuestados está al pendiente de la información sobre la humedad del municipio
El 91% de los encuestados no cuentan con algún aparato para medir la humedad del medio ambiente

Con los resultados obtenidos destacan los siguientes puntos a atender:

- Las condiciones de infraestructura necesitan actualizaciones para cubrir las necesidades para que el ganado productor de leche tenga mejores condiciones y sea más accesible la adaptación al cambio climático. Las sombras en los establos son necesarias en los meses más calientes, así como en lugares de alimento y agua. Las sombras naturales son las mejores, es necesario plantar árboles de la región, que no requieran tanta agua y comenzar a construir tejabanos con los materiales disponibles.
- No existe información climática disponible en el municipio, los establos no cuentan con medidores de temperatura ni de humedad. Es necesario que la estación meteorológica vuelva a funcionar y que los ganaderos tengan acceso a la información diaria del tiempo. De esta forma se pueden identificar los momentos críticos y estar preparados para ello.
- Faltan medios de enfriamiento para el ganado. No existen medios de enfriamiento en los establos, es necesario incluir rociadores automáticos para mantener la temperatura corporal del ganado en los límites adecuados.

7.2.4 Capital Financiero

El Capital Financiero se abordó desde los siguientes criterios: afectaciones económicas percibidas en el sector por cambio climático, seguro ganadero y seguro agrícola.

Se hicieron 64 comentarios en cuanto a afectaciones económicas en el sector durante las entrevistas, esto es equiparable al número de comentarios que se hicieron con respecto al estrés calórico o al cambio de clima, en categorías anteriores. El 73.33% de los entrevistados lo mencionaron.

Los puntos que comentaron abarcaron desde el costo elevado del medicamento para vacunación, los precios de los alimentos para el ganado, las fluctuaciones que existen en éstos, hasta la monopolización del sector y sin existir algún organismo que regule estos cambios. A continuación tenemos algunos testimonios:

" ... el año pasado en mayo nos tocó revacunar y revacunamos, llega a ser el medicamento costoso... mmm.. le puedo decir que sube a 6-7 mil pesos la vacuna para los 100 animales..." (Entrevista 1)

En cuanto a la monopolización y la comercialización no justa de leche en polvo, o el acaparamiento de los alimentos por parte de algunas cuantas personas, que tienen poder para comprar y, por lo tanto reciben mejores precios, y le quieren sacar una ventaja que deja a los demás lejos de poder adquirir estos requerimientos básicos. Podemos ver esto, a través de lo que nos comentó el entrevistado como sigue:

"...El alimento mire usted, hay mucho, mucha gente que... acapara y luego después quiere vender a ... a un precio en el cual veces la producción no le... no le permite a usted ehh..." (Entrevista 1)

"Yo pienso que aquí el problema del ganadero es que están metiendo mucha leche en polvo o sea eso yo no se si tenga que ver las empresas o el gobierno o no sé hasta qué punto eso es lo que le está dando en la torre al ganadero" (Entrevista 5)

“(muchacha vino)... desde el estado de Aguascalientes y de Zacatecas y de Durango, aquí hay mucha gente que compró forraje y se los lleva (Entrevista 1)

Continuando Para seguir con el tema económico veamos como los ganaderos identifican los efectos de la globalización del sector agropecuario. Con la entrada en vigor del libre comercio entre Estados Unidos, Canadá y México, en el cual se suponía que se tendría alguna ventaja económica resultó ser que nuestro país se encuentra totalmente rezagado en cuanto a competitividad con los vecinos del norte. La actividad intensiva que es la que tiene una mayor productividad se lleva a cabo en el norte de nuestro país; sin embargo, en Jalisco prevalece mayormente la ganadería familiar y semi-intensiva, el mismo sistema económico del país y los avances tecnológicos van haciendo que la producción de leche tome un nuevo rumbo y se empiece a vender a grandes sectores compradores de leche para que resulte rentable (Cavalloti Vázquez y Palacio Muñoz, 2003; Cavalloti Vázquez y Palacio Muñoz, 2004). En cuanto a la globalización y los nuevos sistemas de producción nos comentó una historia sobre una granja que visitó en 1997 en Wisconsin en la cual ordeñaban 170 vacas y años después volvió a ir al lugar, se llevó una sorpresa que ahora ya ordeñaban 2000, tal como nos lo comenta:

"... entonces me dice mira hay una cosa que ahora se llama globalización, en esas épocas estaba muy... muy notorio... dice... yo tenía que trabajar aquí... levantarme temprano ordeñar las vacas... arrimar pastura, vender la leche, atender los terneros y de todo eso... en cambio recibimos un... un apoyo de gobierno, en la cual se unificó mi papá, se unificó mi primo, se unificó mi hermano y todos nos unimos... recibimos otros precios y... dice entonces para nosotros esto cambió y lo vemos de esta manera, dice las empresas están dándonos un apoyo gubernamental, el gobierno nos está... pero él ya entendió que nosotros formamos parte también de una economía vigorosa..." (Entrevista 1)

Los impactos económicos juegan un papel muy importante, probablemente el más importante, ya que si no es rentable simplemente no da para vivir:

“... seguimos comprando con lo que no tenemos, lo que no producimos.”

(Entrevista 12)

“... porque ya no podemos trabajar, ya no tenemos lo suficiente para poder seguirnos moviendo.” (Entrevista 28)

En cuanto a los seguros, los resultados que se obtuvieron fueron en cuanto a la siembra y al ganado. El 77.4% de los ganaderos no tienen su hato asegurado mientras que de las personas encuestadas respecto al seguro de su siembra, ninguno contaba con seguro.

Tabla 10. Seguro.	
Seguro	Porcentaje
No cuenta con seguro para su hato y es la única actividad a la que se dedica	77.3
Cultivo sin seguro y un solo tipo de cultivo	100

Los puntos más relevantes en cuanto al Capital Financiero se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 11. Resultados más relevantes en cuanto al Capital Físico o Construido.
El 73% de los entrevistados mencionaron alguna afectación económica en su actividad productiva por el cambio climático
Solamente el 9% de los encuestados tiene asegurado su hato y cuenta con otras fuentes de ingresos
Solamente el 13% menciona tener asegurado a su hato
Más del 77% de los encuestados no cuenta con seguro para su hato y es la única actividad a la que se dedica
El 100% de los ganaderos que cuentan con cultivos no los tienen asegurados

Para finalizar el problema principal identificado a partir de los resultados obtenidos.

- No se cuenta con seguro para la siembra y el ganado. Debido a que los eventos catastróficos extremos se espera que sean más frecuentes, es ampliamente recomendable que una parte de la inversión que se quiera hacer para cultiva o tener ganado, se invierta en un seguro para sus actividades en condiciones de desastre, informarse y ver las opciones disponibles en la región y averiguar cuáles son las condiciones específicas, cuánto cuesta, en qué consiste el proceso de reclamo de seguro en caso del evento y cuánto sería reembolsado.

7.2.4 Capital Cultural

En esta categoría de análisis se hicieron 58 comentarios, igualmente equiparables a los grandes números que se han arrojado en esta investigación como el estrés calórico y el cambio de clima. Solamente dos personas no hicieron comentarios sobre la tradición de ser ganaderos productores de lechos, al contrario del 93.3% de los entrevistados que sí hicieron comentarios al respecto.

En cuanto a la cuestión histórica, la producción de leche bovina en México se inició hasta la conquista, cuando los españoles trajeron los primeros ejemplares de ganado a nuestro país. En las culturas prehispánicas no existía este elemento. Inicialmente el desarrollo de la ganadería era un saber meramente empírico, es decir, los conocimientos sobre cómo hacer la crianza y la explotación de este recurso se obtenían mediante la experiencia y se pasaban así de generación en generación; sin embargo, una vez que se inició el proceso de globalización y los avances tecnológicos llegaron al campo, estos saberes se fueron haciendo de lado (Cavalloti Vázquez y Palacio Muñoz, 2003; Cavalloti Vázquez y Palacio Muñoz, 2004).

Cabe destacar que todos los ganaderos entrevistados hacen esta actividad por tradición, por apego, por arraigo, como lo podemos ver en sus testimonios:

"Uuuuy, pues ese es un romance que empezó desde que yo era niño. Este... pues... estaba yo chico, yo creo que de 3, 4 años y mi madre me.... había vacas en la casa y me interesaba todo lo relacionado a ellas, mi padre me llevaba y yo era un mar de preguntas diario y que esto por el otro, y me las conocía todas, sabía los antecedentes, los linajes, los padres, las madres y de todo eso, 3-4 años y mis juegos eran en las vacas.. si... este de chiquitas las vaquitas que vendían en el mercado yo les ponía canicas en la ubre..." (Entrevista 1)

"Mi abuelo era el que... el que tenía producción, mi padre también. Entonces mis abuelas maternas también y de todo... eh hh poco a poco ahí fue la intención y... pues no se detuvo.." (Entrevista 1)

"Lo que pasa que aquí somos muy tercos... queremos pintas y queremos esto y ...pero en realidad la zona es semidesértica... la verdad..." (Entrevista 3)

"...pues ahora sí que tenemos mucho cariño por nuestras tierras aunque sean secas ... una parte por la que no se cambia uno de sus territorios es por el ... ahora sí por el cariño que le tiene uno a su tierra..." (Entrevista 6)

"Uno está tan... ya está tan enrolado en eso que pues sí se te hace difícil cambiar de profesión pues... ahorita al campo no le hayas orilla... que cambiar de animales o qué... ¿qué haces?" (Entrevista 5)

"... el borrego, el ovino sí tiene un poco más aceptación que la cabra, que los chivos..." (Entrevista 3) ((Comenta esto como opción pero no se ha implementado))

Sin embargo el ganadero de la Entrevista 1, comenta que, a pesar de que sus hermanos y él tenían el conocimiento sobre las vacas, solamente él ha sido el que ha continuado, a los demás otras situaciones les han llamado más la atención, y de esta forma se va perdiendo la tradición familiar:

"...pero yo les hago una... una pregunta bien interesante a muchos... cuántos de sus hijos de las nuevas generaciones están involucrados en el negocio? y va a ver que se cuentan con los dedos de las mano..." (Entrevista 1)

"En mi casa... somos 5 hermanos varones, el único que siguió fue esto... los demás también sabían y no esta.. el más chico por ejemplo lo metieron después de jefe a hacienda y a crédito público en Lagos de Moreno y pregúntele si quiere regresar a las vacas..." (Entrevista 1)

"Ya... lo ven pero ya en otra cosa... sí permiten que sus hijos se acerquen al animal y lo ven con predisposición pero ya cambiaron... el objetivo ya lo cambio..." (Entrevista 1)

El promedio de edad de las personas participantes en este estudio fue de 51 años de edad, tal como lo señala Cervantes Escoto (2001) el productor de lechería familiar en los Altos de Jalisco, es en promedio un individuo maduro cuya edad oscila entre 50 y 60 años, esto sugiere que la sucesión dentro de las explotaciones no está asegurada, ya que muchos jóvenes emigran a Estados Unidos y es común que ya no les interese seguir al frente del negocio de su progenitor (García, 2000).

Como principal resultado relevante de esta investigación en la Categoría Cultural se reconoce que la tradición y la cultura de los ganaderos productores de leche está profundamente arraigada, más del 93% de los entrevistados lo mencionaron abiertamente durante su participación.

Como resultado de la información obtenida se identifican los siguientes puntos a poner atención:

- Resistencia al cambio, desesperanza, pérdida de generaciones venideras. A pesar de que la tradición juega un papel muy importante como fortaleza, estas condiciones de resistencia al cambio dificulta implementar programas de mejora.
- Falta ddiversificar el ingreso. Hace falta que los ganaderos productores de leche consideren otras opciones para obtener ingresos, la leche no es la única opción ni tampoco la agricultura, se puede comenzar a pensar en alternativas de ingreso en caso de que la agricultura y la ganadería sigan decayendo.

7.3. Objetivo 3: Diseñar una estrategia de comunicación para la adaptación del sector productor de leche en Encarnación de Díaz.

Para la realización del diseño de la estrategia de adaptación se usó la Metodología Propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO, 2008). El cual considera los apartados que podemos consultar en el diagrama del *Anexo 5*. En esta investigación ya se han abordado los puntos iniciales de la metodología para el diseño de la estrategia de comunicación: la investigación participativa en campo, el análisis de la investigación e identificación de los problemas centrales para cada uno de los Capitales del Sector Productor de Leche en el municipio y la revisión de los perfiles del grupo al que va dirigida la estrategia.

7.3.1 Enfoques de comunicación: fundamentación teórica

El enfoque de comunicación y los métodos usados en la elaboración de la estrategia fue la Alfabetización Científica desde la Visión II de Roberts, en específico la Alfabetización Científica sobre Cambio Climático de la AAAS así como la Competencia Cultural, tal como la definen Pérez y Lucquis.

Visión II de la Alfabetización Científica

La Visión II se refiere a las situaciones para el aprendizaje de las ciencias, una vez en la situación se alcanza el aprendizaje en ciencias para encontrar lo que es relevante. La Visión II (ver dentro de las situaciones de ciencia) ha surgido como la fuente apropiada para los estudiantes generales o que no están en esta área (Roberts, 2007).

Es claro que un curso mandatorio de alfabetización científica basada en la Visión II, donde todo proviene de los procesos de flujo del aprendizaje a través de situaciones, no e la estructura formal de las ciencias en sí mismas. El contenido en ciencias para el curso se presenta como “explicaciones científicas” y los estudiantes desarrollan las habilidades de fondo para reflejar la ciencia en sí misma a través de una serie de “ideas científicas”, dentro de las cuales se contextualiza el conocimiento (Roberts, 2007).

Alfabetización sobre cambio climático

La Alfabetización Científica sobre Clima es la comprensión de la influencia de uno mismo sobre el clima y la influencia del clima sobre uno y la sociedad (AAAS/NOAA, 2009).

Una persona alfabetizada sobre clima:

- entiende los principios esenciales del sistema climático de la Tierra,
- sabe cómo evaluar la información científica fidedigna sobre el clima,
- comunica sobre el clima y el cambio climático de una manera significativa, y
- es capaz de tomar decisiones informadas y responsables con respecto a las acciones que puedan afectar el clima.

No basta solo con introducir nuevo contenido sobre la ciencia del cambio climático, causas, consecuencias y soluciones, esta no es una respuesta adecuada al cambio climático. Necesitan ser inculcados nuevos valores, el pensamiento creativo y las habilidades de solución de problemas en todos los niveles escolares a través de la enseñanza y el aprendizaje de metodologías que sean participativas, experimentales, críticas y abiertas (UNESCO, 2010).

El principio rector para una decisión informada sobre el clima: los seres humanos pueden tomar medidas para reducir el cambio climático y sus impactos (AAAS/NOAA, 2009).

La información climática se puede utilizar para reducir la vulnerabilidad o aumentar la resiliencia de las comunidades y de los ecosistemas afectados por el cambio climático. Seguir mejorando la comprensión científica del sistema climático y la calidad de los informes hacia los políticos y los tomadores de decisiones es crucial.

Los seres humanos pueden adaptarse al cambio climático mediante la reducción de su vulnerabilidad a sus efectos. Acciones tales como mudarse a tierras más altas para evitar

el aumento del nivel del mar, la plantación de nuevos cultivos que crecen bajo las nuevas condiciones climáticas, o el uso de las nuevas tecnologías de construcción representan estrategias de adaptación. La adaptación a menudo requiere una inversión financiera en investigación nuevos o mejorados, la tecnología y la infraestructura.

Las acciones emprendidas por personas, comunidades, estados y todos los países influyen el clima. Las prácticas y políticas seguidas en los hogares, las escuelas, las empresas y los gobiernos pueden afectar el clima. Las decisiones relacionadas con el clima realizadas por una generación puede ofrecer oportunidades, así como limitar la gama de posibilidades que se abren a la siguiente generación. Las medidas para reducir el impacto del cambio climático puede influir en la generación actual, proporcionando otros beneficios, como una mejor infraestructura de salud pública y la sostenibilidad de los entornos construidos(AAAS/NOAA, 2009).

Competencia Cultural

La competencia cultural puede significar la diferencia entre un fracaso y un programa de éxito. La AAHE ha definido las competencias culturales como “la habilidad de un individuo para comprender y respetar los valores, las actitudes, las creencias y las costumbres que difieren entre las culturas, y para considerar y responder apropiadamente a estas diferencias en la planificación, implementación y evaluación de la salud educación y promoción de programas e intervenciones”, también incluye el conocimiento de las creencias sobre la salud, los valores, las preferencias, las prácticas y las competencias necesarias y también el conocimiento general de la raza, el grupo étnico, los individuos, las comunidades, los sistemas y organizaciones involucradas, la competencia cultural exige un marco que permite la comprensión de la importancia de las influencias sociales y culturales y las creencias de salud individuales y los comportamientos, y permite la consideración de estos factores personales en cualquier punto de la intervención.

La cultura ha sido definida como la suma "de las creencias, prácticas, hábitos, gustos, disgustos, las normas, las costumbres, los rituales, etc. que podemos aprender de nuestras familias, durante los años de socialización (Spector, 2004). Hasta cierto punto, los antecedentes culturales de una persona definen sus percepciones en el contexto de un grupo más grande e influencia cómo él o ella se comporta a lo largo de toda la vida.

8.3.2 Seleccionar el contenido de temas relacionados con los problemas centrales y objetivos

Cada uno de los problemas centrales identificados y de los que se ha venido hablando se incluyen en esta sección, además del contenido que debe tener la propuesta de adaptación para cada uno de estos problemas y afrontarlos.

Tabla 12. Problemas identificados centrales para los objetivos de la estrategia de adaptación.			
Problemas Centrales Identificados	Contenido a incluir en la estrategia	Objetivos	
No todos los productores de leche han escuchado hablar sobre cambio climático.	¿Qué es el cambio climático?	Tener una idea clara de lo que es el cambio climático, conocer cómo contribuye cada uno de nosotros y cómo nos afecta.	
Existen indicios de la identificación del cambio climático a nivel local, pero la idea no está totalmente desarrollada.	¿De dónde surge?		
No existe una idea clara de cambio climático ni de dónde surge	¿Qué tienen que ver las actividades humanas con el cambio climático?		
No se relacionan a las	¿Cómo estoy contribuyendo al cambio climático?		
	¿Cómo me afecta?		

<p>actividades humanas como un factor promovedor del cambio climático.</p>		
<p>Más de 1 de cada 3 entrevistados piensan que el cambio climático no tiene ninguna afectación en el ganado lechero.</p>		
<p>Los factores mayormente mencionados en cuanto a afectaciones del cambio climático al ganado de leche fueron: __afectaciones a la salud, alimentos escasos y de mala calidad, agua escasa y de mala calidad, disminución de lluvias, aumento en sequías y las pérdidas económicas.</p>	<p>¿Cómo afecta el cambio climático a mi ganado?</p>	<p>Describir las afectaciones del cambio climático en el ganado lechero.</p>
<p>Las acciones que se están realizando son dispersas, no están enfocadas.</p>		
<p>No existe información específica para el sector productor de leche sobre cómo actuar ante el cambio climático.</p>	<p>¿Qué puedo hacer para adaptarme al cambio climático?</p>	<p>Enfocar las actividades a actividades positivas con resultados positivos</p>
<p>La venta de ganado como una solución.</p>	<p>¿Cuáles son las opciones que existen y que me traen mejores resultados?</p>	<p>Diversificar sus ingresos económicos, no resistirse a los cambios.</p>
<p>Resistencia al cambio, desesperanza, pérdida de</p>		<p>La venta de ganado tampoco es</p>

generaciones venideras.		la solución
Diversificar el ingreso.		
Las condiciones de infraestructura necesitan actualizaciones para cubrir las necesidades del bienestar animal y adaptarse al cambio climático.	¿Qué tipo de infraestructura se necesita en un establo para adaptarse al cambio climático?	Actualizar la infraestructura de los establos para adaptarse al cambio climático.
Es necesario implementar distintas formas de provisión de agua.	¿Qué medios de abastecimiento de agua utilizo?	
Faltan medios de enfriamiento para el ganado.	¿Cómo mantener la temperatura del ganado en un nivel adecuado?	
No existe información climática disponible en el municipio, los establos no cuentan con medidores de temperatura ni de humedad.	¿Influye el clima en las acciones que tengo que hacer?	Mantenerse informado sobre las condiciones del tiempo.
Es necesario estandarizar los registros sobre muertes, enfermedades, edad, partos y la producción de leche del ganado lechero.	¿Por qué llevar registros?	Modificar las prácticas que se realizan en los establos.
Es necesario modificar los horarios de ordeña y la alimentación en función de las estaciones del año.	¿Por qué modificar los horarios de ordeña?	
Invertir en asegurar la siembra y el ganado.	¿Qué hago si pierdo mi cosecha o se	Minimizar las pérdidas. Promover el aseguramiento de

	mueren mis vacas por las consecuencias del cambio climático?	las vacas y la siembra.
Formar parte de la Asociación Ganadera.	¿Existen otros que han hecho acciones que les trajeron buenos resultados?	Conocer los beneficios de asociarse con otros ganaderos.
Monocultivo	La importancia de no sembrar solamente un cultivo	
Edad	La importancia de las generaciones nuevas	
Jornada laboral	Por qué la jornada de trabajo es importante	

Fuente: Elaboración propia.

8.3.3 Desarrollar el diseño creativo de los mensajes y elaborar los materiales

En la propuesta de adaptación se han incluido las siguientes herramientas para el ganadero de la comunidad de Encarnación de Díaz:

1. Taller sobre cambio climático y sus afectaciones en el ganado lechero
2. Calendario de adaptación ante el cambio climático
3. Bitácora de actividades del ganadero
4. Folleto con resumen de información
5. Cuestionario de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca complementado con el de la vulnerabilidad en la producción de maíz.

Taller sobre Cambio Climático y sus Afectaciones en el Ganado Lechero en Encarnación de Díaz.

Como resultado de este trabajo de investigación se llevó a cabo en la Asociación Ganadera Local de Encarnación de Díaz, el Primer Taller sobre Cambio Climático y sus Afectaciones en el Ganado Lechero en este municipio.



Figura 44. Volante promocional Primer Taller sobre Cambio Climático y sus Afectaciones en el Ganado Lechero en Encarnación de Díaz
Fuente: Elaboración propia.

Se dieron a conocer los resultados preliminares del segundo análisis de datos de este trabajo de investigación así como también se presentaron avances del PEACC-Jalisco, se incluyó un video con los testimonios de las entrevistas realizadas y se presentaron y pilotearon los instrumentos para diagnosticar la vulnerabilidad tanto en la producción de leche como en la producción de maíz.



Figura 45. Primer Taller sobre Cambio Climático y sus Afectaciones en el Ganado Lechero en Encarnación de Díaz
Fuente: Fotografía propia.

Calendario de adaptación ante el cambio climático

El calendario de adaptación se propone como un instrumento que guíe las acciones del productor de leche en la Chona, está dividido por estaciones del año, en cada una de ellas se proponen acciones para que los ganaderos tomen acciones. Incluye un termómetro para estar al pendiente de la información de la temperatura durante el día. Además de esto, se proponen una serie de acciones para llevar a cabo en un período de emergencia (reconocido como período $>30\text{ }^{\circ}\text{C}$) antes, durante y después. A continuación se presenta el prototipo de calendario de adaptación (*Capítulo Estrategia de Comunicación*).

Bitácora de actividades del ganadero

En esta bitácora se enlistan los apartados más importantes para que el ganadero tenga registro constante de las actividades que suceden en el establo. Es un instrumento que

debe ser llenado diariamente y a la larga permitirá ser un instrumento que permita contabilizar los efectos del cambio climático en la producción de leche así como las consecuencias negativas de éste. A continuación se presenta un ejemplo ilustrativos de la Bitácora.

Folleto con resumen de información

El folleto es la principal fuente de información específica para el municipio y para este sector. En él se aborda la temática sobre cambio climático, causas y consecuencias generales y en específico para el ganado productor de leche, además de lo que ya está sucediendo actualmente en la región. Se presentan una serie de acciones para que el ganadero pueda realizarlas. Se puede consultar a continuación .

Cuestionario de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca

Este cuestionario constituye uno de los instrumentos elaborados para usarse durante el desarrollo de esta investigación. Se puede tener acceso a él en el *Anexo 7*. Con su uso, el ganadero puede saber su grado de vulnerabilidad e implementar acciones en función de los resultados.

Cuestionario de vulnerabilidad en la producción de maíz

Este cuestionario constituye uno de los instrumentos elaborados para usarse durante el desarrollo de esta investigación. Se puede tener acceso a él en el *Anexo 8*. Con su uso, el ganadero puede saber su grado de vulnerabilidad e implementar acciones en función de los resultados.

8. Discusión de resultados

El cambio climático es un fenómeno ampliamente estudiado durante los últimos años y se prevé que las condiciones se vuelvan más extremas, es decir se incrementen los impactos negativos en aquellos sectores que son altamente dependientes de las condiciones climáticas para su productividad, como la ganadería y la agricultura.

Sin embargo, los efectos negativos del cambio climático no sólo dependen de la amenaza que los provoca, sino de las condiciones de vulnerabilidad y de capacidad adaptativa del propio sector al que afectan; es decir, los efectos serán más graves en países no desarrollados y que están inmersos en la pobreza, en las comunidades cuyos capitales (social, humano, animal, cultural, financiero y construido) sean bajos, ya que la capacidad de respuesta de la comunidad no sería la suficiente para afrontar los cambios.

Es importante mencionar que esta investigación es pionera en el área, ya que los resultados que aquí se presentan constituyen el primer trabajo realizado en la comunidad de Encarnación de Díaz cuya finalidad es documentar las experiencias de los productores de leche y las afectaciones por cambio climático a través del análisis de los capitales (social, humano, animal, cultural, financiero y construido) y medios de vida sostenibles del sector productor de leche del municipio.

Se han realizado amplios trabajos con anterioridad enfocados en la productividad del sector, por ejemplo, Cervantes y Álvarez (2001) en su artículo *“Tipología de ganaderos lecheros de Los Altos de Jalisco: Propuesta en función de niveles de rentabilidad”* encuestaron a un grupo de ganaderos de los Altos Norte y establecieron una tipología de los mismos en función de su forma de producción y su rentabilidad; en cuanto al **Capital Humano y Social** ellos comentan que la muestra de ganaderos son en promedio individuos maduros cuya edad oscila entre 50 y 60 años, lo cual concuerda con el promedio de edad que se obtuvo en esta investigación, de 51 años, aquí se identifica un punto de alarma en cuanto a la continuidad y el crecimiento de esta actividad ganadera,

volviéndose un sector que va envejeciendo y donde la fuerza necesaria para desarrollar la actividad empieza a disminuir, además de la falta de interés de las nuevas generaciones.

Con este resultado ellos también sugieren que la sucesión dentro de las unidades de producción no está asegurada, ya que la mayoría de los jóvenes emigran a Estados Unidos de Norteamérica y en muchas ocasiones ya no les interesa seguir al frente del negocio de su progenitor, nuevamente aquí se documentó la existencia de hijos de productores de leche que ya no tienen el interés de continuar con el negocio familiar y prefieren dedicarse a otra cosa o irse del país en busca de mejores oportunidades.

La información que se aporta en esta investigación, es diferente a aquella proveniente de los estudios enfocados en hacer solamente descripciones cuantitativas del fenómeno sin ir más allá, ni considerar cómo es que viven la problemática los afectados; tal como lo mencionan Soares y Gutiérrez en 2011 en su artículo *“Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán”* uno de los elementos centrales para entender las manifestaciones del cambio climático en una región es conocer las opiniones que tienen sus habitantes sobre el problema.

Esta investigación valora y se fundamenta principalmente en una perspectiva cualitativa mediante la cual, las personas que están sufriendo las consecuencias del cambio climático, expresan lo que han vivido y cómo lo han vivido, qué acciones ya han hecho y aquellas que haría falta implementar, se documenta incluso lo que han percibido de la problemática aún sin que ellos identifiquen una clara relación entre el cambio climático y lo que están viviendo.

En nuestro país, en uno de los estados que se ha trabajado más intensamente en cuanto al cambio climático ha sido en el estado de Veracruz, en el Capítulo 8 *“Evaluations and Perceptions of the Climate Change in the State of Veracruz (Mexico): An Overview”* escrito por Tejeda Martínez, Torres Alavez, Ruiz Barradas, Miranda Alonso y Salazar

Lizán el cual forma parte del libro *“Climate Change-Socioeconomic Effects”* publicado en 2011, entre sus resultados se encuentra que la televisión es la principal fuente de información acerca del fenómeno del cambio climático seguido por el internet, lo cual concuerda con la investigación que se ha llevado a cabo para esta tesis, en la cual se obtuvieron la mayoría de los datos del análisis del discurso en cuanto a la televisión y posteriormente el internet, aquí también existe una cantidad equiparable a la televisión de las personas que no supieron indicar una fuente precisa de información (codificado como “Múltiples fuentes”); sin embargo, estos autores no incluyen esta categoría en su análisis.

En cuanto a las acciones, en este artículo realizado por Tejeda Martínez y colaboradores se comenta que el 97% de la población indica la necesidad de que el gobierno nacional, regional, estatal o municipal ayude a afrontar el cambio climático; nuevamente se concuerda, aunque en menor medida, con los resultados propios de esta tesis en cuanto a la categoría en Acciones “Lo que falta”, en la cual la mayoría de los comentarios, el 60%, menciona que es necesario el apoyo gubernamental adecuado para afrontar el cambio climático. La acción que más se ha realizado para afrontar el cambio climático ha sido la “Venta de Ganado”; sin embargo, esta acción no es parte de la idea de adaptación, es una acción que se hace para solventar las deudas o para mantenerse “sobreviviendo”, lentamente el productor se descapitaliza y vuelve su situación más crítica.

En el estudio realizado por Soares y Gutiérrez (2011) en Yucatán, del total de 98 personas que encuestaron, el 73.5% afirmó saber qué es el “Cambio Climático”, la mayoría de las personas encuestadas (65.9%) asocia el cambio climático al cambio drástico de temperatura, por lo tanto como conclusión se dice que es posible afirmar que la idea general que los pobladores tienen del cambio climático es el cambio de temperatura. Contrastando esta información con los resultados propios, de los comentarios realizados sobre las categorías de conocimiento del cambio climático, la que abundó mayormente fue la de “Cambio de Clima” con un 82% de los comentarios en cuanto a la categoría “Definición”; de las cinco evidencias del cambio climático, el

“Aumento de Temperatura” ocupó el tercer lugar en cuanto a número de comentarios con un 24%, en segundo lugar el “Aumento en los acontecimientos extremos”; pero aquí, la mayoría mencionaron como principal evidencia del cambio climático “El cambio en el comportamiento animal y vegetal” lo cual se puede atribuir a su amplia experiencia cerca del ganado productor de leche.

Además de esto, un mayor porcentaje (el 26.5%) mencionó que no sabía lo que era el Cambio Climático en el estudio en Yucatán, contrastando con los resultados obtenidos en Encarnación de Díaz donde el porcentaje fue menor, el 17%.

Para finalizar con el análisis de este artículo, la mayoría de las respuestas señalaron que las causas del “Cambio Climático” son de origen natural, mientras que muy pocos hombres y ninguna mujer lo asoció con causas de origen humano. En la investigación propia de esta tesis, justamente este factor que se puede asociar con las categorías “Actividad humana” y “Composición atmosférica” dentro de la definición del cambio climático fueron poco mencionadas, menos del 18% incluyendo ambas categorías, lo cual indica que los participantes entrevistados no tienen una relación clara entre las actividades humanas y el cambio climático, no se asocian como una causa del fenómeno; lo cual emerge como un punto rojo importante para la estrategia de comunicación que se diseña en esta investigación.

Para continuar, en cuanto al **Capital Natural** ha habido una cantidad importante de trabajos en los cuales se menciona a la región del país donde se encuentra Jalisco; sin embargo, los mayores esfuerzos que se están realizando para el estado actualmente están comprendidos dentro del Plan Estatal de Acciones ante el Cambio Climático Jalisco, en el cual Ruiz Corral (2013) ha elaborado proyecciones de temperatura media anual para el período 2051-2060, en comparación con la temperatura media anual en el período 1961-2003. Hasta el año 2003 el municipio presentó una temperatura media <17.9 °C; sin embargo para el período proyectado se espera un aumento en la temperatura media que puede ser hasta 19.5 o 21.5 °C a través del territorio municipal. Además se espera que los eventos extremos aumenten, las precipitaciones sean más drásticas y, a pesar de

que la media en precipitaciones se proyecta que no cambiará, sí habrá un aumento en la intensidad de la lluvia (lo cual aumenta las posibilidades de erosión) y pudiera implicar una disminución en el número de días de lluvia a la larga. En el contexto nacional, Zermeño Díaz (2008) en su tesis *“Análisis probabilístico de escenarios escalados de precipitación y temperatura bajo cambio climático en México”* concluye que para la década 2050 prácticamente todo México se encontrará con probabilidades superiores al 90% de que la temperatura supere la variabilidad natural exhibida en el siglo pasado, con valores entre 1.5 y 3 °C a mediados de siglo y entre 2 y 4 °C para finales de siglo con los mayores aumentos en los meses más calurosos. La experiencia los ganaderos que han participado en esta investigación nos muestra que estos efectos ya se han sentido ya que el 94% de los comentarios estuvo relacionado al Calor, la Disminución de las precipitaciones y la Sequía, esto dentro de la categoría “Eventos Extremos”. Solamente el 5% se relacionaron con Heladas.

Analizar la sequía resulta sumamente interesante, de acuerdo con Neri Vidaurri (2010) en su tesis *“Elementos para un sistema de alerta temprana ante sequías”* todo el país es propenso a la sequía y lo importante es trabajar en las condiciones de vulnerabilidad de la comunidad, proponiendo un sistema de alerta temprana ante sequías. En cuanto a resultados propios, la sequía registró el 30% de los comentarios relativos a Eventos Extremos, más de la mitad de los entrevistados (53%) la mencionaron como la principal afectación del Cambio Climático.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mitad de los ganaderos encuestados (50%) se abastece de agua principalmente de bordos donde capturan el agua de lluvia, sin embargo, las fuentes de abastecimiento serán afectadas por el cambio climático. Algunos estudios que confirman esta afirmación son: Magaña y Gay (2002) en el artículo *“Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos”* comentan que resultará afectada la distribución y abundancia del agua; Tejeda y colaboradores (2011) argumentan que en este siglo se espera que el agua almacenada disminuya entre 10 o 20% y que el cambio climático induzca un decremento en la disponibilidad de agua para satisfacer necesidades futuras;

Moreno Sánchez y Urbina Soria en su documento *“Impactos sociales del cambio climático en México”* que publicaron en 2008, comentan que los sistemas de abastecimiento de agua pueden verse afectados a nivel regional y se contribuirá quizás a la falla de fuentes de agua locales (como pozos domésticos), además de disminución del caudal de los ríos y de los espejos de agua subterránea.

Resulta importante mencionar que el municipio de Encarnación de Díaz presenta una influencia importante por el Eje Neo-volcánico Transversal (gran parte de la Región Altos Norte de Jalisco está ubicada en este eje) debido al origen volcánico de la geología del municipio, lo cual significa que el agua subterránea podría disolver los elementos químicos de estas rocas y dar origen a la contaminación de las aguas subterráneas, entre los que podemos encontrar Arsénico y Flúor, componentes con implicaciones en la Salud de la población.

Ciertamente con anterioridad, Hurtado Jiménez y Gardea Torresday en una serie de artículos sobre los Altos Norte han analizado la composición del agua para beber en este municipio, registrando altos niveles de Flúor de 4.5 ± 1.3 mg/l en 2005 (*“Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco, México”*) y cantidades considerables de Arsénico en 2006 con un promedio $25.2 \mu\text{g/L}$ de Arsénico y con un rango entre 17.9 y $42.8 \mu\text{g/L}$ (*“Arsenic in drinking water in the Los Altos de Jalisco region of Mexico”*); en cuanto al fluoruro, excede el límite permitido por la normatividad y en cuanto al arsénico las cantidades encontradas son riesgosas para el consumo de niños y bebés.

En el *“ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de los acuíferos Valle de Aguascalientes, clave 0101 en el Estado de Aguascalientes; Encarnación, clave 1422 en el Estado de Jalisco y Ojocaliente, clave 3212 en el Estado de Zacatecas”* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 el acuífero está siendo sobre-explotado a pesar de estar vedado desde 1987, con abatimientos que van desde de 1.66 hasta 4.44 metros anuales, en este documento también se hace alusión a la conformación del acuífero por rocas volcánicas de composición riolítica y que en los períodos secos la única fuente es el agua subterránea. En los resultados propios de esta

investigación, menos de la tercera parte de los encuestados se abastecen a través de pozos, pero declararon que con el tiempo se ha tenido que incrementar la profundidad de los mismos y solamente el 30% de los encuestados disponen de varias fuentes de abastecimiento de agua; por lo tanto, el abastecimiento de agua en el municipio presenta una vulnerabilidad muy alta debido al déficit existente, lo cual trae implicaciones no solamente para el sector productor de leche sino para la salud pública de esta región.

En cuanto al **Capital Animal** del municipio de Encarnación de Díaz, la evaluación que se hace en esta investigación está conformada por las características del hato lechero de las personas que participaron, así como de las afectaciones por cambio climático al ganado identificadas por los productores de leche y los sistemas de monitoreo que utilizan.

De acuerdo a los resultados de esta tesis, el 80% de los participantes tienen una cantidad menor o igual a 100 vacas, más aún, casi el 78% de los participantes tienen un hato con una cantidad igual o menor a 50 vacas con una moda de 30 y en promedio 85 (debido a que hay un par de productores que tienen 400 vacas), mediante estas conclusiones podemos afirmar que la producción de leche se lleva a cabo de forma familiar en Encarnación de Díaz con hatos pequeños. La tesis de Cervantes Escoto (2001) titulada *“Modernización de la ganadería lechera familiar en Los Altos de Jalisco: problemática y perspectivas”* concluye que el municipio de Encarnación de Díaz es uno de los municipios especializados en lechería, dinámicos y concentran la industria, además de que está dentro de los municipios que presentan mayor vocación en la actividad.

En el Estado de Jalisco en el libro técnico *“Índices bioclimáticos y confort ambiental para ganado en Jalisco, México”* publicado por Ruiz Corral, Flores López y Manríquez Olmos en 2011 hacen una amplia descripción de los índices de temperatura humedad (THI) para los distintos municipios del estado (forma para medir el efecto combinado de la temperatura y la humedad), en este mismo libro se dice que el estrés calórico es uno de los principales problemas que enfrenta el ganado. En la presente investigación, del total de comentarios realizados en cuanto a afectaciones por cambio climático a la salud

del ganado (119), prácticamente la mitad (47%) de ellos dan cuenta del estrés calórico o alguno de sus signos o síntomas relacionados, la segunda afectación más importante fue la mastitis (12%) y en tercer lugar la neumonía y enfermedades respiratorias (9%).

Dentro del estrés calórico el signo más identificado fue la disminución de producción de leche con un 30% de los comentarios, en segundo lugar la búsqueda de sombra (11%) y en tercer lugar con 9% de los comentarios son relacionados a la modificación o la dificultar en que las vacas se preñen, en la categoría clasificada como “no se preñan”. Barnes y Toma publicaron en 2011 un artículo titulado “*A typology of Dairy farmer perceptions towards climate change*” donde concluyen que la principal preocupación de los ganaderos productores de leche en cuanto al cambio climático está relacionada a la pérdida de productividad. A pesar de que no fue parte de esta investigación averiguar cuantitativamente la disminución en la producción de leche, otros autores lo han documentado como es el caso de West (2003) con su publicación en Estados Unidos del artículo “*Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle*” donde de manera general los modelos predicen un decremento para aquellas vacas que producen 33kg/día de entre 300 a 900 kg para los meses desde mayo hasta septiembre (incluidos), el mayor efecto será en el suroeste de este país. En Australia, en el programa *CoolCows* (Dairy Australia, 2013), mencionado anteriormente en este documento, considera la “búsqueda de sombra” como uno de los signos observables del exceso de calor en el animal y es necesario estar alerta y tomar medidas cuando se empiezan a presentar estos comportamientos.

En cuanto a la categoría de afectaciones por cambio climático a la alimentación del ganado, se ha dividido en cuatro sub-categorías: escasez del alimento, mala calidad del alimento, escasez del agua y mala calidad del agua. Aquí la afectación más notoria fue la escasez del agua (50%) seguida por la escasez de alimento (36%). Thornton y Gerber en 2010 hicieron una revisión sobre el cambio climático y el crecimiento del sector ganadero titulado “*Climate change and the growth of the livestock sector in developing countries*”, en este artículo hablan sobre la escasez de agua como un fenómeno global que ese está incrementando constantemente, lo cual no solamente implica la escasez de

agua para el ganado sino también para producir los alimentos para el ganado. Además de esto, el problema se vuelve más complejo cuando las vacas se encuentran bajo estrés calórico ya que consumen una mayor cantidad de agua, esto debido a que tienen velocidades de deshidratación mayores de acuerdo con Kadzere, Murphy, Silikanove y Maltz quienes en 2002 hicieron una muy amplia recopilación sobre los factores relacionados al estrés calórico en la publicación *“Heat stress in lactating Dairy Cows: a review”*. Los cambios en producción de granos y forrajes son también parte de los efectos del cambio climático, Thornton, Herrero, Freeman, Mwai, Rege, Jones y McDermott lo describen en *“Vulnerability, Climate change and Livestock – Research Opportunities and Challenges for Poverty Alleviation”*.

El **Capital Construido o Físico** se enfocó en conocer las condiciones de infraestructura de los establos asociadas al enfriamiento; en cuanto a los tipos de sombra el 36% cuenta con sombras naturales y el 24% con sombras artificiales, por lo tanto el porcentaje restante, el 40%, cuenta con muy poca sombra para el ganado o carece de ella. El 96% de los establos encuestados no cuentan con algún tipo de enfriamiento y alrededor del 90% de estos establos tampoco cuenta con medidores de temperatura ni humedad; por lo tanto, como primer medida para enfriar el ganado en momentos de emergencia en la tesis de Andrade Medina (2012) *“Alternativas de adaptación al riesgo climático en comunidades ganaderas de la Costa de Chiapas, México”* se maneja como una opción de adaptación al cambio climático la implementación de prácticas silvopastoriles como el desarrollo de una mayor densidad de árboles en los potreros.

En cuanto al **Capital Financiero** analizado en este trabajo de investigación encontramos las afectaciones “Económicas” por el Cambio Climático en el Sector Productor de leche en Encarnación de Díaz. De los ganaderos entrevistados, cerca del 75% de ellos mencionaron alguna afectación económica por el cambio climático en su actividad, a pesar de que este porcentaje no se ha clasificado por el tipo de pérdidas se puede hacer una comparación con el reporte de investigación realizado en Veracruz específico para el sector ganadero cuyos autores son Salazar Lizán, Hernández Beltrán, Muñoz Melgarejo, Domínguez Mancera, Cervantes Acosta y Lamothe Zavaleta titulado *“La*

ganadería bovina: vulnerabilidad y mitigación” en el cual se encuestaron a 145 productores en tres zonas del estado de Veracruz, 123 (84.8%) manifestaron haber sufrido pérdidas ganaderas por algún fenómeno climatológico durante los últimos dos años de los cuales 102 (70.3%) sufrieron pérdidas de animales, 114 (78.6%) pérdidas de pastizales y 31 (21.4%) pérdidas de infraestructura. En Encarnación en los años precedentes se llegó a tener una siniestralidad en la producción de maíz de riego de hasta el 100%, como se ha analizado anteriormente.

Además de las pérdidas económicas, dentro del Capital Financiero se encuentran también los seguros agrícolas y ganaderos, Jalisco la superficie de siembra asegurada alcanza solamente el 5% con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en su Publicación Número 19 de DISEMINA en 2011. Los resultados propios indican que más del 77% de los encuestados no cuentan con seguro ganadero y ninguno cuenta con seguro agrícola.

En cuanto al **Capital Cultural** del Sector Productor de Leche en el municipio de Encarnación de Díaz, en el cual se clasificaron comentarios que hicieron los entrevistados sobre su tradición generacional en la producción de leche así como el amor y el cariño que sienten por sus tierras, solamente 2 personas de las entrevistadas no hicieron alusión a algún comentario que se pudiera clasificar dentro de esta categoría; es decir más del 94% de los entrevistados comentaron al respecto. Además, de acuerdo a los entrevistados, Encarnación de Díaz es un municipio “olvidado” y del cual pocas personas conocen su existencia, incluso los productores manifestaron su sorpresa al ser entrevistados y reconocer que sus conocimientos y su experiencia fuera importante para el desarrollo de un proyecto de adaptación al cambio climático; por lo tanto, constituye de fundamental importancia empoderar a los ganaderos productores de leche con información específica y adecuada para la adaptación al cambio climático, lo cual buscará acercarlos más a la problemática desde la información y proveerles de herramientas sobre las acciones adecuadas a implementar y no que sean solamente acciones aisladas, sin un rumbo establecido.

Además de esto, no es posible diseñar estrategias de adaptación hacia destinatarios que no conocemos. Justamente, Moreno Sánchez y Urbina Soria (2008) consideran que un elemento muy importante en el proceso de crear conciencia sobre los problemas que a mediano y largo plazos traerá el cambio climático es dar a conocer información a todos los sectores, de tal manera que asuman una responsabilidad para la acción. Esta información de utilidad puede ayudar a los ganaderos a organizarse y a crear soluciones desde el surgimiento de ideas en conjunto. Guevara Dorado (2012) en su tesis de maestría *“Diseño de una estrategia educativa para el cambio climático en el estado de San Luis Potosí, México”* comenta que cualquier estrategia educativa deberá ser participativa y basarse en estudios de diagnósticos integrales y multidisciplinarios, necesitará incluir los actores clave, factores influyentes, enfoques educativos y organizacionales, además la implementación de medidas inconsultas y alejadas del contexto, estarían destinadas al fracaso. En este caso, para asegurar que la investigación sea participativa y se garantice su éxito en cuanto a la estrategia de comunicación, se consiguió la participación de múltiples agentes locales, por ejemplo, el Presidente de la Asociación Ganadera Local, los veterinarios que atienden los establos de la comunidad, representantes de organizaciones locales, ganaderos tanto de la cabecera municipal como de las localidades del municipio; así como de grupos de expertos integrados por profesores-investigadores de la Universidad de Guadalajara y nuevos investigadores en el campo de la Salud Ambiental, como es el caso de quien escribe estas líneas; la Metodología Propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO, 2008) en su manual *“Diseño participativo para una estrategia de comunicación”* considera tan importante el paso de la investigación participativa en campo previa al diseño de una estrategia de comunicación que existe un manual titulado *“Diagnóstico participativo de Comunicación Rural: comenzando con la Gente”* (2008) esto con el fin de conocer a la comunidad destino y asegurar que la estrategia no fracase. La unión de este grupo interdisciplinario y la puesta en práctica de sus experiencias en torno a un fenómeno, permitió la construcción compartida de conocimientos y la búsqueda conjunta de estrategias para la adaptación al cambio climático; por lo tanto, este estudio también es un claro ejemplo de trabajo interdisciplinario y se construye el conocimiento a través del entrelazado entre los conocimientos de expertos y del conocimiento local.

Sobre las actitudes observadas en el municipio, se puede decir que al ganadero le cuesta mucho trabajo tomar decisiones arriesgadas; ha preferido continuar con las prácticas tradicionales ya que es complicado intentar nuevas cosas, sin embargo el cambio es necesario para continuar con la productividad de la actividad, tal como lo mencionan Cervantes y Álvarez (2001), un gran número de productores se ha quedado anclado en el modelo de producción tradicional, y aquellos que han implementado cambios en sus prácticas son los más productivos actualmente.

Es importante enfatizar que para que un cambio de comportamiento se pueda dar no solamente es necesaria la voluntad de la persona y la apertura hacia la nueva situación, sino que está enmarcada en un contexto social, lo cual implica que si las acciones se contraponen al contexto social actual se creará una condición de conflicto, así pues, para hacer propuestas de gran alcance como lo sería un cambio de especie, se tendría que hacer una propuesta de política pública mediante la cual se impulse la compra de los productos de la nueva especie y se cree una concientización para el consumidor; en el mercado actual de Encarnación de Díaz existe un mercado específico para la producción de leche y la dinámica social gira en torno a ello, proponer acciones fuera de contexto llevaría a un rotundo fracaso.

En esta investigación se identificaron las actitudes y la cultura de los productores de leche lo cual permite reconocer que no será fácil implementar modificaciones en sus actividades productivas, ya que se ha hecho de forma tradicional pero será un proceso lento y que si se mantiene de forma constante traerá el desarrollo de las capacidades que esta sociedad necesita.

9. Conclusiones

1. En cuanto al **Capital Humano y Social**, los productores del sector lechero en Encarnación de Díaz tienen una escolaridad promedio principalmente de primaria incompleta y primaria, secundaria, es decir solamente la educación básica parcial, los rangos van desde aquellos que no tienen estudios hasta uno de los participantes que tiene nivel posgrado. Se puede apreciar que existe una relación entre las acciones positivas que han realizado y el nivel de escolaridad, conforme aumenta el nivel educativo, aumenta también su capacidad adaptativa y disminuye la vulnerabilidad, ya que implementan acciones que traen repercusiones positivas y sus condiciones en cuanto a conocimiento sobre la problemática están más desarrolladas.
2. Los productores de leche son una comunidad que está envejeciendo, con un promedio de edad de los participantes de 51 años, con un rango entre 17 y 80 años. Las condiciones que encuentran fuera del campo se vuelven más atractivas de acuerdo con el contexto social actual, por lo cual el interés disminuye y prefieren cambiar de actividad e incluso, migrar a Estados Unidos.
3. A pesar de que la mayoría de las personas entrevistadas han escuchado hablar de cambio climático, aún existe uno de cada cinco de ellos que nunca había escuchado hablar al respecto; esto puede ser a que las personas aún no asocian el acontecimiento con los efectos que tienen en el ganado, uno de cada tres que opina que el cambio climático no tienen ninguna afectación hacia su ganado. Existe una idea vaga sobre de dónde surge y por qué existe el cambio climático, no se relacionan a las actividades humanas con la degradación del ambiente.
4. La fuente de información que más mencionaron fue la televisión respecto a lo que han escuchado sobre cambio climático.
5. En las entrevistas realizadas a los ganaderos, casi todos (93%) ha percibido un cambio en el clima y más de la mitad (60%) mencionó haber percibido un aumento de temperatura en los últimos años.

6. Las cuatro quintas partes (83.3%) de los entrevistados mencionaron haber percibido un cambio en el comportamiento animal o vegetal en la región.
7. Las acciones que han venido implementando para afrontar la problemática han sido dispersas por ejemplo la venta de ganado, el retiro de la actividad, implementar prácticas para hacer un uso más eficiente del agua, entubar el agua de los vecinos, acarrear agua. No existe una idea clara sobre cuáles son las acciones adecuadas para adaptarse al cambio climático, la venta de ganado ha sido la más implementada, esto llevando a la actividad a una condición aún más crítica.
8. Más de la mitad de los entrevistados mencionaron que es necesario más apoyo de gobierno y/o que el existente no es el adecuado.
9. Por lo tanto, para mejorar la capacidad adaptativa en cuanto al Capital Humano y Capital Social se recomienda llevar a cabo acciones como: que el ganadero tome medidas en función de las condiciones meteorológicas; diversifique sus ingresos; continúe preparándose y que se informe sobre la problemática; para la Asociación Ganadera que se promueva la inscripción de los socios y proporcionar información oportuna para sus integrantes.
10. En cuanto al **Capital Natural** del sector productor de leche, más de la mitad de los entrevistados (53.3%) mencionaron un aumento en las sequías en los últimos años, fundamentalmente refiriéndose a la sequía del año 2011 en comparación con los recuerdos que tienen de sus años anteriores como ganaderos.
11. El aprovisionamiento de agua para el ganado se lleva a cabo mediante bordos (casi el 50%) y de la red municipal de agua, acarreando o en poblados pequeños de la llave, menos de la tercera parte de los encuestados (30%) cuentan con diversas fuentes de aprovisionamiento de agua. Uno de cada cinco solamente cuenta con una sola fuente de agua (19%).
12. En cuanto al Capital Natural, sería bueno que se implementaran acciones como: alerta temprana de sequías, capacitación para prevenir y tomar acciones cuando se encuentren en períodos secos, en este caso la captura de agua es la mejor opción; en cuanto a la veda de pozos, se requiere aumentar el nivel de infiltración del acuífero por lo cual, se recomienda aumentar la densidad de vegetación

(propia de la región), de esta forma se disminuye la erosión y el nivel de retención del agua es mayor.

13. En cuanto al **Capital Animal** del sector productor de leche, se puede apreciar que en la región la lechería que predomina es la familiar, a pesar de que el municipio tiene una gran vocación ganadera, la mayoría de los participantes de la investigación cuentan con un hato menor a 100 vacas; existen dos de ellos que cuentan con hatos de 400 vacas; el promedio se encuentra en 83 vacas por hato; en cuanto a la producción de leche por vaca por día está cercano a los 20 litros, siendo un poco menor.
14. La mayoría, el 70%, percibieron alguna afectación a la salud del ganado, se puede apreciar que las afectaciones principalmente percibidas son los problemas de salud en el ganado, especialmente el estrés calórico y los signos y síntomas relacionados, lo cual se cuantifica como más de la mitad de los comentarios hechos por los entrevistados, otro de los problemas ampliamente mencionados por los entrevistados fue la mastitis.
15. En cuanto a la escasez de alimentos, fue percibida por casi tres cuartas partes de ellos (73%), y más de la mitad (66.7%) comentó sobre la escasez de agua para el ganado.
16. Más de la mitad de los encuestados han llevado registros de los partos y rara vez acuden al veterinario para preguntar sobre la salud de su ganado; así como más de la mitad lleva registro de la producción de leche y tienen un programa de prevención de enfermedades.
17. Más de la mitad no cuentan con un programa de nutrición adecuado a las estaciones para su ganado, casi la mitad no lleva registro de la edad del hato y la gran mayoría (81%) no modifica tampoco sus horarios de ordeña en función de las estaciones del año.
18. Por lo tanto, para mejorar la capacidad adaptativa del sector en cuanto al Capital Animal, se recomienda llevar sus registros en cuanto a edad, partos, producción de leche, enfermedades y mantener una disciplina por tener una base de datos, en esta investigación se les proporciona una bitácora diaria que pueden usar.

19. En cuanto al **Capital Físico o Construido** se puede decir que entre los factores más vulnerables en la producción de leche de vaca se encuentran las condiciones de infraestructura de los establos: prácticamente todos los encuestados (96%) no cuenta con sistemas de enfriamiento para su ganado, no cuenta con información relacionada a la temperatura de la región (87%), ni cuenta con información relacionada a la humedad de la región (91%).
20. Casi la mitad cuenta con sombras naturales (36%) y tienen la sombra y el alimento/agua cercanos (44%).
21. Para aumentar la capacidad adaptativa en cuanto al Capital Físico o Construido es necesario implementar sombras para los períodos de calor, crear bardas naturales (con árboles de la región, como mezquites), informarse sobre las condiciones del clima en la región, tener un termómetro en la medida de lo posible en cada establo y proveer de sombra a su ganado cercano a los lugares donde se les coloca el agua y el alimento.
22. En cuanto al **Capital Financiero** del sector productor de leche, las tres cuartas partes (77%) no cuenta con seguro para su hato y ninguno de los entrevistados respecto a sus cultivos cuenta con seguro agrícola.
23. Prácticamente las tres cuartas partes de los entrevistados (73%) mencionaron haber tenido alguna pérdida económica relacionada al cambio climático.
24. Algunas de las pérdidas que se pueden mencionar es en cuanto al incremento de los precios de los insumos, como el alimento; lo cual también es a causa de las condiciones de la región, ya que en el año de 2011 la siniestralidad de las cosechas ha alcanzado el 100% y se ha perdido todo
25. En este punto, debido a que la venta de ganado es la acción de emergencia mayormente implementada en el sector productor de leche, esto ha conllevado a una descapitalización de los productores de leche.
26. Como recomendaciones para aumentar la capacidad adaptativa en el Capital Financiero del sector productor de leche, lo más importante es fomentar la inscripción a seguros agrícolas y ganaderos de sus cultivos y ganado, y leer claramente las condiciones bajo las cuales trabajan los seguros; la venta de

ganado y el abandono de la actividad deberán de tomarse como las últimas medidas a implementar.

27. Finalmente, al analizar el **Capital Cultural**, la tradición generacional fue mencionada abiertamente por el 93% de los participantes, solamente dos personas no hicieron comentarios al respecto.
28. Para aumentar la capacidad adaptativa en este capital es necesario que se involucren a las nuevas generaciones en la actividad, que los ganaderos involucren a las generaciones nuevas en las actividades del campo, a sus hijos y nietos.
29. Para finalizar, la investigación sobre cambio climático en el municipio de Encarnación de Díaz está apenas iniciando su desarrollo, la presente investigación es solamente el primer paso. Es necesario continuar la vinculación y la investigación con las comunidades de productores de leche, implementar la estrategia de comunicación que aquí se propone y evaluarla para lograr un impacto real a largo plazo para el Sector Productor de Leche en el municipio.

10. Estrategia de Comunicación

En la propuesta de adaptación se han incluido las siguientes herramientas para el ganadero de la comunidad de Encarnación de Díaz:

1. Taller sobre cambio climático y sus afectaciones en el ganado lechero (anteriormente analizado)
2. Calendario de adaptación ante el cambio climático
3. Bitácora de actividades del ganadero
4. Folleto con resumen de información
5. Cuestionario de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca complementado con el de la vulnerabilidad en la producción de maíz (*disponible en Anexo 7 y Anexo 8*).

Calendario para la Adaptación al Cambio Climático en el Ganado Lechero en “La Chona” 2013-2014

Verano

Junio 2013							Julio 2013							Agosto 2013						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
24	25	26	27	28	29	30	31													

- ✓ Temporada de lluvias – Capture agua en bordos, cubetas, estanques, pilas...
- ✓ Siembre árboles de la región para que tenga sombras (mezquites, huizaches)
- ✓ Modifique la alimentación. Pregunte al veterinario y/o nutriólogo

Otoño

Septiembre 2013							Octubre 2013							Noviembre 2013						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
23	24	25	26	27	28	29	30													
30																				

- ✓ Modifique la alimentación. Pregunte al veterinario y/o nutriólogo
- ✓ Manténgase informado sobre el clima
- ✓ No olvide observar el termómetro

Invierno

Diciembre 2013							Enero 2014							Febrero 2014						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
23	24	25	26	27	28	29	30	31												
30																				

- ✓ Piense en invertir en tejabanos o rociadores
- ✓ Recuerde que lo más importante en su establo es contar con sombras para las vacas
- ✓ Modifique la alimentación. Pregunte al veterinario y/o nutriólogo

Primavera

Marzo 2014							Abril 2014							Mayo 2014						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
24	25	26	27	28	29	30	31													
31																				

- ✓ Modifique la alimentación. Pregunte al veterinario y/o nutriólogo
- ✓ El acceso al agua es muy importante en esta temporada
- ✓ Tenga sombras disponibles para su ganado

PERÍODO DE EMERGENCIA

Un periodo de emergencia es:

- ✓ Cuando sienta que hace mucho calor
- ✓ Cuando observe que la temperatura es mayor a 30 °C

ANTES

- ✓ Las vacas que comen bien producen más leche
- ✓ La sombra produce que las vacas coman mejor
- ✓ Vigile la alimentación y salud de sus vacas
- ✓ Registre en su bitácora

DURANTE EL PERÍODO DE EMERGENCIA

- ✓ Lleve a sus vacas a la sombra
- ✓ Que beban agua sus vacas
- ✓ Moje ligeramente el cuerpo de la vaca antes de la ordeña
- ✓ Vigile la alimentación y salud de las vacas

DESPUÉS

- ✓ Anote los daños en su bitácora
- ✓ ¿Qué le hizo falta para estar preparado?
- ✓ Tome nota para que no le vuelvan a suceder los mismos daños



Bitácora de establo		Fecha	_____
Número total de vacas	_____	vacas	
Vacas secas	_____	vacas	
Vacas en ordeña hoy	_____	vacas	
Leche Primera ordeña	_____	litros	
Leche Segunda ordeña	_____	litros	
Leche Tercera ordeña	_____	litros	
¿Hubo partos hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántos?	_____ partos
¿Hubo abortos hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántos?	_____ abortos
¿Hubo muertes hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántas?	_____ muertes
¿Se enfermó algún animal?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿De qué?	_____
		¿Acudió al veterinario?	_____
		¿Cuánto gastó por la enfermedad?	_____
¿Compró ganado hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántos?	_____ vaca(s)
		¿Cuánto le costó cada uno?	_____
¿Vendió ganado hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántos?	_____ vaca(s)
		¿Cuánto le costó cada uno?	\$ _____
¿Compró alimento para el ganado hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuánto y cuánto le costo?	\$ _____
¿Inseminó hoy?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Cuántas vacas?	_____
		¿Cuánto costó?	\$ _____
¿Hoy llovió?			
¿Hoy hizo calor?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Qué acciones tomó?	_____
		¿Hubo consecuencias y cuáles?	_____

¿Qué hago para adaptarme al cambio climático?

- ✓ Anote en su bitácora (partos, enfermedades, compra-venta)
- ✓ Siembre o mantenga árboles de la región como mezquites, huizaches... (sombras naturales para su ganado)
- ✓ Incluya sombras para cuando haga calor extremo
- ✓ Manténgase al pendiente de las temperaturas que se van a presentar
- ✓ Capture agua de lluvia para su ganado
- ✓ Sea precavido
- ✓ Modifique la alimentación del ganado de acuerdo a las estaciones del año
- ✓ Diversifique su ingreso (contemple otras actividades económicas para realizar al mismo tiempo)
- ✓ No dependa sólo de su ganado o de su siembra
- ✓ Economice el uso del agua
- ✓ Asegure su siembra y su ganado
- ✓ Cuide el suelo que cultiva, no use fertilizantes, (modifique sus prácticas)
- ✓ Mantenga su pensamiento abierto a nuevas opciones, cambios y oportunidades

Producto de la tesis de la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental de Xochitl Barbosa.

Para mayor información se puede contactar con:

PEACC-Jalisco

Dra. S. Lizette Ramos

lramos@cucba.udg.mx

Tel: 01 (33) 3682 03 84

M.C. Xochitl Barbosa

xochitlbarbosa@gmail.com

Con el apoyo de:



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Julio de 2013

Cambio climático

en

“La Chona”

Y mis vacas....

¿qué hago?



¿Qué es el cambio climático?

Es un fenómeno que está ocurriendo en todo el mundo y se caracteriza por un clima más extremo (más calor) y eventos climáticos más extremos: lluvias más intensas en algunas partes y sequías en otras.

Causas del cambio climático

Nosotros mismos estamos ocasionando el cambio climático con acciones como: uso de combustibles (por ejemplo: gasolina y derivados del petróleo), quema y pérdida de los bosques, el crecimiento de las ciudades, entre otras. Todo esto genera gases dañinos que forman una capa en la atmósfera y no permite que el calor disminuya, de esta forma el planeta se calienta cada día más.



Consecuencias del cambio climático

- Aumenta la temperatura, hace más calor
- Las sequías son más frecuentes y carecemos de agua.
- Pérdidas de cosechas y aumento en el precio de los forrajes.
- Cambio en el comportamiento de animales y vegetales. Las vacas producen menos leche, se cosecha menos maíz y otros granos.

¿Qué afectaciones tiene para el ganado lechero en La Chona?

¿Qué se puede esperar?

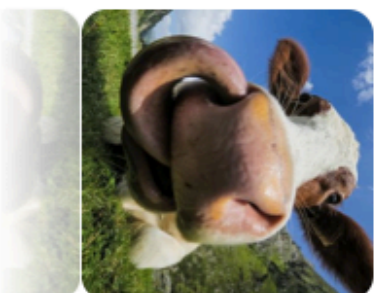
Saber qué pasará en el futuro es muy complicado, sin embargo se dice que habrá:

- Disminución en las lluvias y poca disponibilidad de agua
- Aumento en las sequías
- Aumento de la temperatura
- Menor producción en las cosechas de maíz
- Los animales y principalmente las vacas se verán afectadas en su bienestar.

¿Y mis vacas?

Algunas de las **afectaciones que ya se están presentando en el ganado lechero de La Chona** son:

- Presencia de más enfermedades
- Estrés calórico (la vaca tiene calor)
- Disminución en la producción de leche
- Pérdidas económicas como: Aumento en los precios de los forrajes y pérdida de las siembras
- Sequía, no disponibilidad de agua



Más calor

Menos calor



- La vaca se muere
- La vaca sufre convulsiones, entra en coma
- La vaca no se puede mover
- La vaca babea demasiado
- La vaca jadea con el hocico abierto
- Las vacas se amontonan para buscar sombra
- Se agitan y se ponen inquietas
- Las vacas se salpican el cuerpo
- Se amontonan alrededor del agua
- Las vacas comen menos
- No se quieren echar
- Buscan la sombra
- Las vacas respiran más rápido

11. Bibliografía

- AAAS/NOAA, American Association for the Advancement of Science/ National Oceanic and Atmospheric Administration (2009). *Climate Literacy. The Essential Principles of Climate Sciences. A Climate-Oriented Approach for Learners of All Ages. A Guide for Individuals and Communities*. U.S. Global Change Research Program/ Climate Change Science. Estados Unidos.
- Adams, R. M., Rosenzweig, C., Peart, R. M., Ritchie, J. T., Mccarl, B. A., Glyer, J. D., Curry, R. B., Jones, J. W., Boote, K. J. y Allen, L. H. Jr. (1990). Global climate change and US agriculture. *Nature* 345 (219 – 224).
- AEMA, Agencia Europea de Medio Ambiente (2010). *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2010 – Síntesis*. Copenhague.
- Amaya, G. (en prensa). Tesis en proceso de licenciatura en biología. CUCBA.
- Amaya, G., Curiel, A. y Ruiz Corral, A. (en prensa). Balance hídrico en Jalisco.
- Andrade Medina, R. (2012). *Alternativas de adaptación al riesgo climático en comunidades ganaderas de la Costa de Chiapas, México*. Tesis para obtener el grado de *Magister Scientiae* en Agroforestería Tropical del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica.
- Araujo, R. (2011). Stress calórico en vacas lecheras. *Engormix*. Recuperado de: <http://www.engormix.com/> website: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/manejo/articulos/estres-en-vacas-t3385/124-p0.htm>
- Aréchiga Flores, C. F., y Hansen, P. J. (2003). Efectos Climáticos Adversos en la Función Reproductiva de los Bovinos. *Veterinaria Zacatecas* (2): 89-107.
- Arias, R. A., Mader, T. L., y Escobar, P. C. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 40(1): 7-22.
- ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (1997). *Definition of environmental health*. Recuperado de: <http://www.health.gov/environment/DefinitionsOfEnvHealth/ehdef2.htm>. Estados Unidos.
- Avendaño Reyes, L., Álvarez Valenzuela, F. D., Correa, C. A. , Saucedo Quintero, J. S., Rivera Acuña, F., Verdugo Zarate, F. J., Aréchiga, C. F. y Robinson, P. H. (2004). El enfriamiento de ganado lechero durante su periodo seco reduce el estrés y mejora la

productividad posparto. *Veterinaria México*.

AVOID Programme (2013). Recuperado de: <http://www.avoid.uk.net/>.

Balling, R. C. Jr. (1980). *An assessment of the impact of weather conditions on feedlot cattle performance*. Center for Agricultural Meteorology and Climatology. University of Nebraska-Lincoln. Estados Unidos.

Barnes, A. P. y Toma, L. (2012). A typology of Dairy farmer perceptions towards climate change. *Climatic Change* 112(2): 507-522.

Beede D. K. y Collier, R. J. (1986). Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. *J. Anim. Sci.* (62): 543–554.

Berman, A. (1968). Nychthermeral and seasonal patterns of thermoregulation in cattle. *Aust. J. Agric. Res.* (19): 181–188.

Berry, I. L., Shanklin, M. D., Johnson, H. D. (1964). Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperatura and humidity. *Tras. ASAE* 7(3): 329-331.

Bianca, W. (1965). Reviews of the progress in dairy science. Cattle in hot environment. *J. Dairy Res.* (32): 291–345.

Bianca, W. (1968). *Thermoregulation*. En *Adaptation of Domestic Animals*. Lea & Febiger.

Bianca, W. (1970). Animal response to meteorological stress as a function of age. *Biometeorology* (4): 119-131.

Blanco, R. (2009). *Momento actual del estrés calórico*. Recuperado de: <http://www.Engormix.com/MA-ganaderia-leche/manejo/articulos/estres-en-vacas-t3385/124-p0.htm>

Bowes, M. D., y Crosson, P. (1993). Consequences of climate change for the MINK economy; impacts and responses. *Climatic Change* (34): 131-158.

Carson, R. (1962). *Primavera Silenciosa*. Crest Books. Estados Unidos.

Cavalloti Vázquez, B. y Palacio Muñoz, V. H. (2002). *Situación y perspectivas de la ganadería en México*. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Zootecnia. México.

Cavalloti Vázquez, B. y Palacio Muñoz, V. H. (2002). *La ganadería: experiencias y reflexiones*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM: Departamento de Enseñanza e Investigación en Zootecnia. México.

Cervantes Escoto, F. (2001). *Modernización de la ganadería lechera familiar en Los Altos de*

Jalisco: problemática y perspectivas. Tesis para obtener el grado de Doctor en Problemas Económico Agroindustriales. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM. México.

Cervantes Escoto, F. y Álvarez A. (2001). Tipología de ganaderos lecheros de Los Altos de Jalisco: Propuesta en función de niveles de rentabilidad. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente* (2): 1, 9-24.

COEPO, (Consejo Estatal de Población). *Municipio de Encaración de Díaz. Región Altos Norte*. Recuperado de: www.coepo.app.jalisco.gob.mx/

Combs, D. K. (1996). *Índice de Temperatura-Humedad (ITH) en vacas lecheras*. (27): 279-283.

CONAGUA/SMN, Comisión Nacional del Agua/Servicio Meteorológico Nacional (2011). *Monitor de Sequía de América del Norte*. Diciembre 2011.

CONAGUA/SMN, Comisión Nacional del Agua/Servicio Meteorológico Nacional (2013). *Seguimiento Mensual de Afectación por Sequía*. Recuperado de: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=236&Itemid=74

CONAPO, Consejo Nacional de Población (2013). *Índice de intensidad migratoria municipal*. Recuperado de: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad_migratoria/anexos/Anexo_B1.pdf

CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2013). Recuperado de: <http://www.coneval.gob.mx/Paginas/principal.aspx>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992). *Artículo 6*. Naciones Unidas.

Conrad, J. H. (1985). *Feeding of farm animals in hot and cold environments* en *Stress Physiology in Livestock* (Vol. II Ungulates., pp. 205-226), Yousef M. K. (ed.). CRC Press. Florida, Estados Unidos.

COTAS, Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero Interestatal Ojocaliente Aguascalientes Encarnación A.C. (2006). *Escenarios del Agua 2015 y 2030 en el Acuífero Interestatal Ojocaliente – Aguascalientes - Encarnación: acciones para un desarrollo con sostenibilidad ambiental*. CNA/OMM. México.

Dairy Australia (2013). *CoolCows*. Recuperado de: <http://www.coolcows.com.au>

Dairy Co (2013). Recuperado de: <http://www.dairyco.org.uk/>.

- De Dios Vallejo, O. O. (2001). *Ecofisiología de los bovinos en sistemas de producción del trópico húmedo*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villhermosa, México.
- Doyle, E. I., y Ward, S. E. (2001). *The process of community health education and promotion*. Mountain View, California.: Mayfield.
- Durán, G., Bolaños Medina, A. y Olgún Prado, L. (1999). *La ganadería en México*. Textos selectos de geografía de México. UNAM. Plaza y Valdez Editores. México.
- Eakin, H. (2005). Institutional Change, Climate Risk, and Rural Vulnerability: Cases from Central Mexico. *World Development* 33(11): 1923–1938. Gran Bretaña.
- Easterling, W. E., Crosson, P. R., Rosenberg, N. J., McKenney, M., Katz, L. A., & Lemon, K. (1993). Agricultural impacts of and responses to climate change in the Missouri-Iowa-Nebraska-Kansas (MINK) region. *Climatic Change* (24): 22-61.
- Emery, M. y Flora, C. (2006). Spiraling up: mapping community transformation with community capitals framework Community Development: *Journal of the Community Development Society* 37 (1): 19-35.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2008). *Manual Diagnóstico Participativo de Comunicación Rural. Comenzando con la gente*. Dirección de Investigación y Extensión & Departamento de Ordenación de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Segunda. ed. Roma.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2008). *“Diseño participativo para una estrategia de comunicación”*. Roma.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: la ganadería, a examen*. Roma.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2010). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo: la inseguridad alimentaria en crisis prolongadas*. Roma.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2011). *World Livestock 2011 – Livestock in food security*. Roma.
- FAOSTAT, Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de: www.faostat.fao.org/
- Feenstra, J. F., Burton, I., Smith, J. B. y Tol, R. S. J. (1998). *Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Strategies*. UNEP, Nairobi/Universiteit Amsterdam.
- Fuquay, J. W. (1981). Heat stress as it affects animal production. *J. Anim. Sci.* (32): 164–174.

- Flora, C., Flora, J. y Fey, S. (2004). *Rural communities: legacy and change*. (Segunda edición). Westview Press. Estados Unidos.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Segunda ed. Fundación Morata Paidera Galiza. España.
- Frumkin, H. (2010). *Salud Ambiental: De lo Global a lo Local*. OPS, Organización Panamericana de la Salud. Washington.
- García, Z. R. (2000). Problemas y perspectivas de las remesas de los mexicanos en Estados Unidos. *Comercio Exterior* 50(4): 311-317.
- Garibay Chávez, M. G. (2011). *Trends of Global Change Climate Change*. Universidad de Guadalajara. México.
- Guevara Dorado, R. A. (2012). *Diseño de una Estrategia Educativa para el Cambio Climático en el Estado de San Luis Potosí, México*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias Ambientales. UASLP. México.
- Gutiérrez, M. E., y Espinosa, T. (2010). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica*. NOTAS TÉCNICAS #IDB-TN-144. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Washington, Estados Unidos.
- Gutiérrez Montes, I. (2005). *Healthy communities equals healthy ecosystem? Evolution (and breakdown) of a participatory ecological research project towards a community natural resource management process, San Miguel Chimalapa (México)*. PHD Dissertation, Iowa University, Ames, IA, Estados Unidos.
- Gutiérrez, I. y Siles Calvo, J. (2009). *Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de Humedales de Medio Queso. Los Chiles. Costa Rica*. UICN/CATIE. Costa Rica.
- Hahn, G. L. y Hugh Jones, M. E. (1987). *Animal health and production at extremes of weather*. WMO Tech. Note 191. Ch. 1. Geneva.
- Hansen, P. J., y Aréchiga Flores, C.F. (1999). Strategies for managing reproduction in the heatstressed dairy cow. *J Anim Sci /J Dairy Sci*, 77 Suppl. 2(82): 36-50.
- Hurtado Jiménez, R. y Gardea Torresdey J. (2005). Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco, México. *Salud Pública de México*. Enero Febrero 47(1):58-63. México.
- Hurtado Jiménez, R. y Gardea Torresdey J. (2006). Arsenic in drinking water in the Los Altos de Jalisco region of Mexico. *Rev Panam Salud Publica* 20(4): 236-247.

- IFAD, International Fund for Agricultural Development (2009). *Livestock and climate change*. Roma, Italia.
- INE, Instituto Nacional de Ecología (2012). *Sistema de Información de Escenarios de Cambio Climático Regionalizados (SIECCRe)*. Recuperado de: <http://zimbra.ine.gob.mx/escenarios/>
- INE, Instituto Nacional de Ecología (2009). *Estudios Técnicos para el fortalecimiento del programa veracruzano ante el cambio climático. Informe Final*. México
- INE. (2009b). *Estudio de Caso Veracruz, Sector Ganadero*. México.
- INE, Instituto Nacional de Ecología (2010). *Para comprender el cambio climático: ¿qué evidencias se tienen de que está ocurriendo el cambio climático?* Consultado el 25/01, 2013. Recuperado de: http://cambio_climatico.ine.gob.mx/comprendercc/queeselcc/evidenciasdelcc.html
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1990). *Censo de Población y Vivienda*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2000). *Censo de Población y Vivienda*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). *Uso del Suelo y Vegetación Encarnación de Díaz, Jalisco*. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). *Climas, Encarnación de Díaz, Jalisco*. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Censo de Población y Vivienda*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Producto Interno Bruto a Precios Corrientes. Cifras durante el Cuarto Trimestre de 2012. Indicadores Económicos de Coyuntura*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Índices de escolaridad Encarnación de Díaz*. México.
- IPCC, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2000). *Escenarios de emisiones. Resumen para responsables de políticas. Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC*. OMM/PNUMA.

- IPCC, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2001). *Tercer informe de evaluación. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico. Parte de la contribución del Grupo de trabajo II al Tercer Informe de Evaluación Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza.
- IPCC, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. (Editores: Pahauri, R.K. y Reisinger, A.) OMM/PNUMA. Ginebra, Suiza.
- IPCC, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK.
- Johnson, H. D. (1976). World climate and milk production. *Biometeorology* (6): 171–175.
- Johnson, H. D. (1980). Depressed chemical thermogenesis and hormonal functions in heat. *Environment Physiology: Aging, heat and Altitude*. Elsevier North Holland Inc.
- Johnson, Harold D. (1987). *Bioclimates and Livestock. World Animal Science B5 Bioclimatology and the Adaptation of Livestock*. Elsevier Science Publishers B.V. (pp. 3-16). Ámsterdam.
- Johnson, H. D. (1994). *Animal physiology* en *Handbook of agricultural meteorology*. J. F. Griffiths (ed.) Oxford University Press. New Cork, Estados Unidos.
- Kadzere, C. T., Murphy, M. R., Silanikove, N. y Maltz, E. (2002). *Heat stress in lactating dairy cows: a review*. *Livestock Production Science* (77): 59–91.
- Landa, R., Ávila, B. y Hernández, M. (2010). *Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para América Latina y el Caribe: conocer para comunicar*. British Council/PNUD México/UNESCO/IMTA/FLACSO México. México.
- Lactodata (2013). *Estadísticas*. Recuperado de: <http://www.lactodata.info/lactodata/index.php>.
- Magaña Rueda, V. O. y Gay García, C. (2002). Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos. *Gaceta Ecológica, SEMARNAT*, Octubre-Diciembre (65):7-23.
- Martin, R. J., Korte, C. J., McCall, D. G., Baird, D. B. , Newton, R. C. D. y Barlow, N. D. (1991). Impact of potential change in climate and atmospheric concentration of carbon dioxide on pasture and animal production in New Zealand. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. (51): 25-33.

- McDowell, R. E., Hooven, N. W. y Camoens, J. K. (1976). Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation. *J. Dairy Sci.* (59): 965–973.
- McFarlane, J. (2010). *Hot weather's here*. Información en línea. Recuperado de: <http://www.metermall.com/THI/THI2.htm>.
- McKeon, G. M., Howden, S. M., Abel, N. O. M., y King, J. M. (1993). Climate change: adapting tropical and subtropical grasslands. *Proceedings XVII International Grassland Congress*, CSIRO.
- Met Office (2011). *Climate: Observations, projections and impacts. Mexico*. Department of Energy and Climate Change/The University of Nottingham/Walker Institute/Centre for Ecology and Hidrology/University of Leeds/Tyndall Centre for Climate Change. Devon, Reino Unido.
- Moreno Martínez, J. M. (2008). *Presencia comparativa de E. coli asociada a mastitis ambiental con relación al Índice Temperatura Humedad (ITH) en las regiones de los Altos y Centro del Estado de Jalisco*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Pecuarias. Universidad de Guadalajara. Zapopan, México.
- Moreno Sánchez, A. R. y Urbina Soria, J. (2008). *Impactos sociales del cambio climático en México*. INE. México.
- NEHA, National Environmental Health Association (1996). Definition of Environmental Health. Recuperado de: http://www.neha.org/position_papers/def_env_health.html
- Nelson, R., Kokik, P., Crimp, S., Meinke, H. y Howden, S. M. (2010). The vulnerability of Australian rural communities to climate variability and change: Part I—Conceptualizing and measuring vulnerability. *Environmental Science & Policy* (13): 8 – 17.
- Nelson, R., Kokik, P., Crimp, S., Meinke, H., Howden, S. M., De Voil, y Nidumolu, U. (2010). The vulnerability of Australian rural communities to climate variability and change: Part II - Integrating impacts with adaptive capacity. *Environmental Science & Policy* (13): 18 – 27.
- Neri Vidaurri, C. (2010). *Elementos para un Sistema de Alerta Temprana ante Sequías*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias de la Tierra. UNAM. México.
- OEIDRUS Jalisco, Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable – Jalisco (2013). *PIB Agropecuario: Serie Anual. Sector rural*. Recuperado de: <http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/mercados/pib/>
- OMS, Organización Mundial de la Salud (1972). *Definition of environmental health. Development of Environmental Health Criteria for Urban Planning*. Génova.

- OMS, Organización Mundial de la Salud. (1989). *Definition of environmental health*. Recuperado de: <http://www.health.gov/environment/DefinitionsEnvHealth/ehdef2.htm1>. WHO Regional Office for Europe.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (1993). *Definition of environmental health*. Recuperado de: <http://www.health.gov/environment/DefinitionsEnvHealth/ehdef2.htm> - 1.
- OMS/OPS, Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de Salud (1998). *Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud*.
- OMS. (2004). *Protection of the Human Environment*. Recuperado de: <http://www.who.int/phe/en>
- Ordóñez, G. A. (2000). Salud ambiental: conceptos y actividades. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 7(3). Washington.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Tercera ed. Sage Publications. Estados Unidos.
- Pearson, L., Langridge, J., Crimp, S. y Nelson, R. (2008). *Climate change vulnerability assessment: Review of agricultural productivity' CSIRO Climate Adaptation Flagship Working paper No.1*. Australia.
- Pérez, M. A., y Luquis, R. R. (2008). *Cultural Competence in Health Education and Health Promotion*. Doceava ed. Jossey-Bass. San Francisco, Estados Unidos.
- Plan municipal de desarrollo rural sustentable Encarnación de Díaz 2009-2012*. Gobierno municipal.
- Ramírez Ojeda, G. (2013). *UGAS prioritarias para la adaptación al cambio climático con uso predominante "P" en Curiel et al., PEACC Jalisco – Adaptación*. Universidad Autónoma de Guadalajara A. C. y Universidad de Guadalajara. Zapopan, México.
- Rath, D., Güdeken, D., Hesse, D., & Schlichting, M.C. (1994). *Einfluß von kUmafaktoren auf die tierproduction. Part II, Landbauforschung*. (S. VoUcenrode Ed. Vol. 148).
- Ray, D. E., Halbach, T. J., y Armstrong, D. V. (1992). Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. *J Dairy Sci* (75): 2976-2983.
- Rengifo Cuéllar, H. (2008). Conceptualización de la Salud Ambiental: Teoría y Práctica (Parte 1). *Rev Peru Med Exp Salud Publica*; 25(4): 403-9.

- Richards, J. I. (1985). Milk production of Friesian cows subjected to high daytime temperatures when allowed food either ad lib or at nighttime only. *Trop. Anim. Health Prod.* (17): 141–152.
- Rios Torres, S. J. (2010). *Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR) - Costa Rica*. Tesis para obtener el grado de *Magister Scientiae* en Socioeconomía Ambiental del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica.
- Roberts, D. A. (2007). *Scientific Literacy/Science Literacy en Handbook of Research on Science Education*, Abell, S. K. y Lederman, N. G. (Ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc, Estados Unidos.
- Roca Cedeño, A. J. (2011). Efecto del estrés calórico en el bienestar animal, una revisión en tiempo de cambio climático. *Espamciencia* 2(1): 15-25.
- Roefeldt, S. (1998). You can't afford to ignore heat stress. *Dairy Manage.* 35 (5): 6–12.
- Rosenzweig, C., y Parry, M. L. (1994). Potential impact of climate change on world food supply. *Nature* (367): 133-138.
- Ruiz Corral, J. A., Flores López, H. E. y Manríquez Olmos, J. D. (2011). *Índices bioclimáticos y confort ambiental para ganado en Jalisco, México. Libro Técnico No. 1. INIFAP - Centro Altos de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco, México.
- Ruiz Corral, J. A. (2013). *Proyección de temperatura en Jalisco, en Curiel et al., PEACC Jalisco – Adaptación*. Universidad Autónoma de Guadalajara A. C. y Universidad de Guadalajara. Zapopan, México.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2008). *Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012*. México.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2011). *Geografía, Estadística Básica, Agrícola y Pecuaria, Leche de Bovino, Producción Total*. Recuperado de: <http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx:8040/oeidrus-jalisco/index.php> Sage.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013). *Unidad de Producción Pecuaria*. Recuperado de: [http://www.sagarpa.gob.mx/Glosario/Paginas/Unidad%20de%20Producción%20Pecuari%20\(UPP\).aspx](http://www.sagarpa.gob.mx/Glosario/Paginas/Unidad%20de%20Producción%20Pecuari%20(UPP).aspx)
- Salazar Lizán, Hernández Beltrán, A., Muñoz Melgarejo, S., Domínguez Mancera, B., Cervantes Acosta, P. y Lamothe Zavaleta C. (2008). *La ganadería bovina; vulnerabilidad y mitigación* en: Tejeda, M.A. et al. (compiladores) *Estudios para un*

programa veracruzano ante al cambio climático. Xalapa, Ver. Universidad Veracruzana. Instituto Nacional de Ecología. Embajada Británica México. Centro de Ciencias de la Atmósfera UNAM. Instituto de Ecología, A. C.

SEMADES, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (2013). *Mapa base Encarnación de Díaz, Jalisco*.

Secretaría de Gobernación (2011). *DECLARATORIA de Desastre Natural por la ocurrencia de sequía severa del 1 de mayo al 30 de noviembre de 2011, en 26 municipios del Estado de Jalisco*. Diario Oficial de la Federación. 30 Diciembre 2011. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5228632&fecha=30/12/2011, México.

Secretaría de Gobernación (2012). *ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de los acuíferos Valle de Aguascalientes, clave 0101 en el Estado de Aguascalientes; Encarnación, clave 1422 en el Estado de Jalisco y Ojocaliente, clave 3212 en el Estado de Zacatecas*. Diario Oficial de la Federación. 6 Junio 2012. Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5249906

Sharma, A. K., Rodriguez, L. A., Mekonnen, G., Wilcox, C. J., Bachman, K. C. y Collier, R. J. (1983). Climatological and genetic effects on milk composition and yield. *J. Dairy Sci.* (66): 119–126.

SEMARNAT, : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2009). *México. Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México.

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2011). *Jalisco, población ganadera, avícola y apícola 2001-2010 Cabezas*. México.

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2011b). *Panorama agroalimentario y pesquero 2011 de Jalisco: SAGARPA*. Gobierno Constitucional de Jalisco.

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2013). *Leche Bovino – Encarnación de Díaz. Avance Mensual de la Producción Pecuaria*. SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=362

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2013b). *Carne en canal de bovino – Encarnación de Díaz. Avance Mensual de la Producción Pecuaria*. SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2013c). *Ganado en pie bovino – Encarnación de Díaz. Avance Mensual de la Producción Pecuaria*. SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2013d). *Superficie siniestrada de temporal Encarnación de Díaz, Jalisco. Avance Mensual de la Producción Agrícola*. SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Silikanove, N. (2000). Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, (67): 1-18.
- SINIIGA, Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (2013). *UPP registradas en Encarnación de Díaz – bovino de leche*. Consultado en febrero de 2013.
- Soares, D., Gutiérrez Montes, I. A., Romero Pérez, R., López Mera, R. V., Rivas Platero, G.G., y Pinto Decelis, G. (2011). *Capitales de la comunidad, medios de vida y vulnerabilidad social ante huracanes en la costa yucateca. Un acercamiento a través de la experiencia de San Felipe, Yucatán*. CATIE/IICA/IMTA. Costa Rica.
- Soares, D. y Gutiérrez Montes, I. A. (2011). Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. *Ciencia Ergo Sum* (18):3.
- Spector, R. E. (2004). *Cultural Diversity in Health and Illness*. Sexta ed. Upper Saddle River. NJ. Estados Unidos.
- Stem, E., Mertz, G. A., Stryker, J. D. y Huppi, M. (1988). *Changing Animal Disease Patterns Introduced by the Greenhouse Effect: Report of a Preliminary Study to the Environmental Protection Agency*. Tufts University School of Veterinary Medicine, North Grafton, MA, Estados Unidos.
- Thatcher, W. W. (1974). Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation. *J. Dairy Sci.* (57) 360–368.
- Tejeda Martínez, A., Torres Alavez, J. A., Ruiz Barradas, A., Miranda Alonso, S. y Salazar Lizán, S. (2011) *Evaluations and Perceptions of the Climate Change in the State of Veracruz (Mexico): An Overview* en *Climate Change-Socioeconomic Effects*, Blanco J. y Kheradmand H. (ed.). Capítulo 8. InTech. Rijeka, Croatia.
- Thom, E. C. (1959). The discomfort index. *Weatherwise* (12): 57-59.
- Thornton, P. K., y Gerber, P. J. (2010). Climate change and the growth of the livestock sector in developing countries. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 15(2): 169-184.

- Thornton, P.K., Herrero, M., Freeman, A., Mwai, O., Rege, E., Jones P. y McDermott J. (2007). *Vulnerability, Climate change and Livestock – Research Opportunities and Challenges for Poverty Alleviation*. CGIAR. ICRISAT Journal.
- UGRJ, Unión Ganadera Regional de Jalisco (2011). *Producción, productores. Producción de leche de bovinos*. Recuperado de: http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=138&Itemid=228
- UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010). *Climate Change Education for Sustainable Development en The UNESCO Climate Change Initiative*. París, Francia.
- Urbina Soria, J. (2011). *Cuestionario sobre aspectos ambientales*. Proyecto PAPIIT IN307009-3. UNAM. Facultad de Psicología. México.
- Vincent, K. (2007). Uncertainty in adaptive capacity and the importance of scale. *Global Environmental Change* (17): 12-24.
- West, J. W. (1999). Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow. *Journal Anim Sci / Journal Dairy Sci*, 77 Supp. 2(82), 21-35.
- West, J. W. (2003). Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J Dairy Sci*. 86(6):2131-44.
- Willows, R. y Conell R. (2003). Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making UKCIP Technical Report. Oxford.
- Wilson, J. R. (1982). *Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. Nutritional Limits to Animal Production from Pastures Farmham Royal: CAB International*.
- Yassi, A., Kjellström, T., De Kok, T. y Guidotti, T. L. (2002). *Salud ambiental básica*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente - Oficina Regional Para América Latina y el Caribe/ Organización Mundial De La Salud/Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología/Ministerio de Salud Pública de Cuba. ISBN 968-7913-19-3. México.
- Young, B. (1975). Some Physiological Costs of Climates. *Missiouri Agr. Exp. Stn. Spec.*, 75.
- Zermeño Díaz, D. M. (2008). *Análisis probabilístico de escenarios escalados de precipitación y temperatura bajo cambio climático en México*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias (Física de la Atmósfera). UNAM. México.

12. Anexos

Anexo 1. Distribución de los participantes en la investigación.

Tabla Resumen de los Participantes				Tabla Resumen de los Participantes			
Participante	Entrevista	Instrumento		Participante	Entrevista	Instrumento	
		Diagnóstico de Vulnerabilidad en la Producción de Leche de Vaca	Diagnóstico de Vulnerabilidad en la Producción de Maíz			Diagnóstico de Vulnerabilidad en la Producción de Leche de Vaca	Diagnóstico de Vulnerabilidad en la Producción de Maíz
1	✓			31	✓	✓	
2	✓			32	✓	✓	
3	✓			33	✓	✓	
4	✓			34		✓	
5	✓			35	✓	✓	
6	✓			36		✓	
7	✓			37		✓	
8	✓	✓	✓	38		✓	
9	✓	✓	✓	39		✓	
10		✓	✓	40		✓	
11		✓	✓	41		✓	
12		✓	✓	42		✓	
13		✓	✓	43		✓	
14		✓		44		✓	
15		✓		45		✓	
16		✓		46		✓	✓
17		✓		47		✓	
18	✓	✓		48		✓	✓
19		✓		49		✓	
20	✓	✓		50		✓	
21		✓		51	✓	✓	
22	✓	✓		52		✓	✓
23	✓	✓		53		✓	✓
24	✓	✓		54		✓	
25	✓	✓		55	✓	✓	✓
26	✓	✓		56	✓	✓	
27	✓	✓		57	✓	✓	
28	✓	✓		58		✓	✓
29	✓	✓		59		✓	✓
30	✓	✓		60	✓	✓	
				61	✓	✓	

Anexo 2. Esquema procedimiento guión de entrevista.

Primer Diseño de Guión de Entrevista

Basada en encuestas realizadas en el estado de Veracruz por el Instituto Nacional de Ecología (INE, 2009) y en encuestas elaboradas por la UNAM (Urbina, 2011) sobre percepción sobre cambio climático en ganaderos y en población en general.

Preguntas abiertas y cerradas usando la escala Likert.

Validación del Instrumento por Expertos

Comentarios del Dr. Arturo Curiel y la Dra. Silvia León

Adecuación de Instrumento

Modificación y adecuación de la Entrevista de acuerdo a los comentarios recibidos por los expertos

Se incluyeron cinco apartados con un total de 42 preguntas: Datos generales y trayectoria profesional, Información general relacionada con el ganado y la producción de leche, Percepción sobre cambio climático, Acciones/Recomendaciones y Apoyo gubernamental y destinatarios de la leche.

Pilotaje de Entrevista

El instrumento se piloteo por primera ocasión en una granja en el municipio de Jocotepec, mientras se gestionó el contacto con la zona de estudio, finalizando con un tiempo de transcripción de más de una hora.

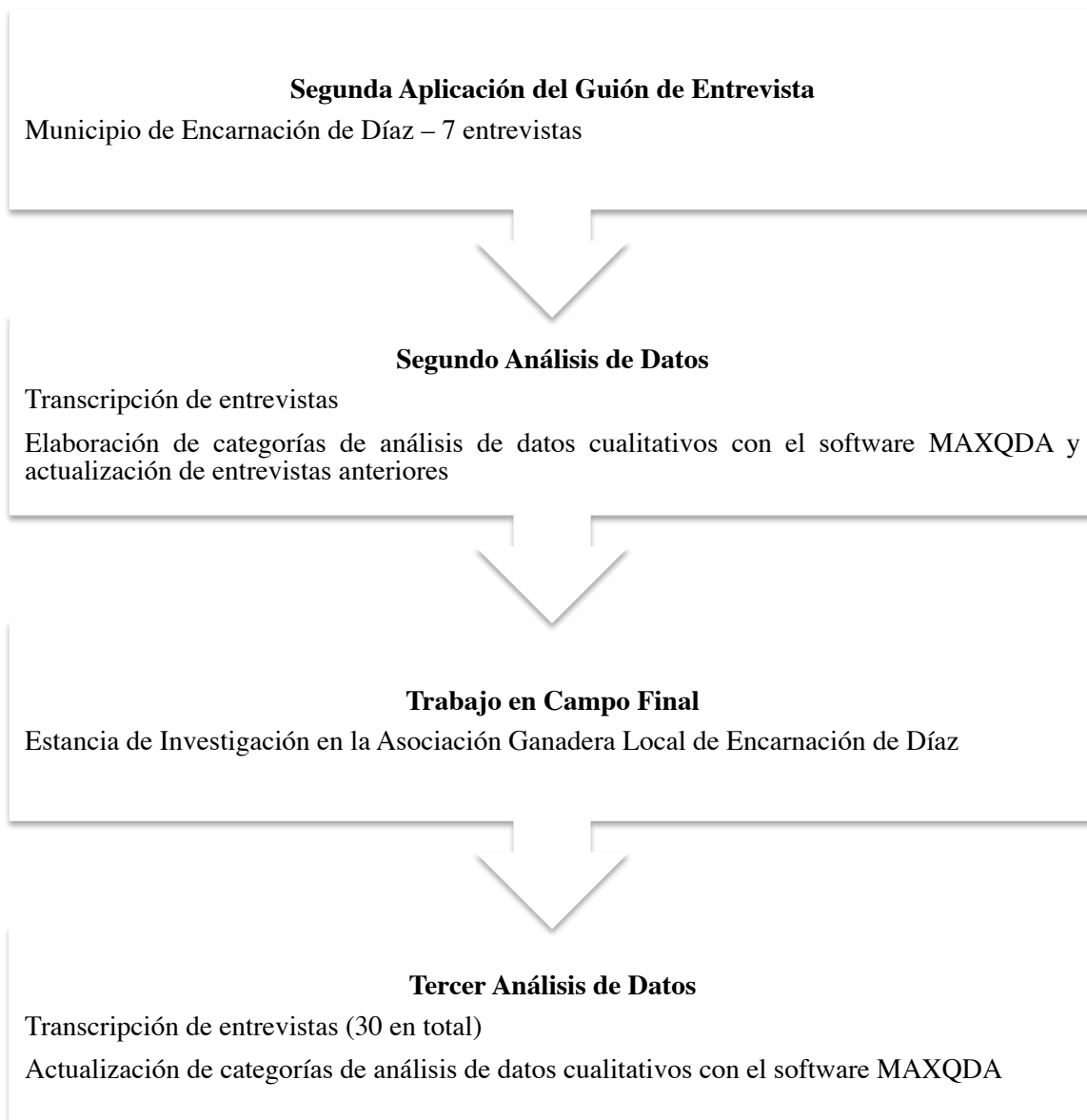
Se llevó a cabo una segunda aplicación en el municipio de Encarnación de Díaz.

Transcripción de Entrevistas Piloto Creación de Base de Datos sobre Entrevistas Re-Diseño de Guión de Entrevista

Primer Análisis de Datos

Estadística descriptiva en cuanto a datos generales

Elaboración de las primeras categorías: Histórico-Socio/cultural, Ambientales, Económico y Conocimiento Cambio Climático/Acciones

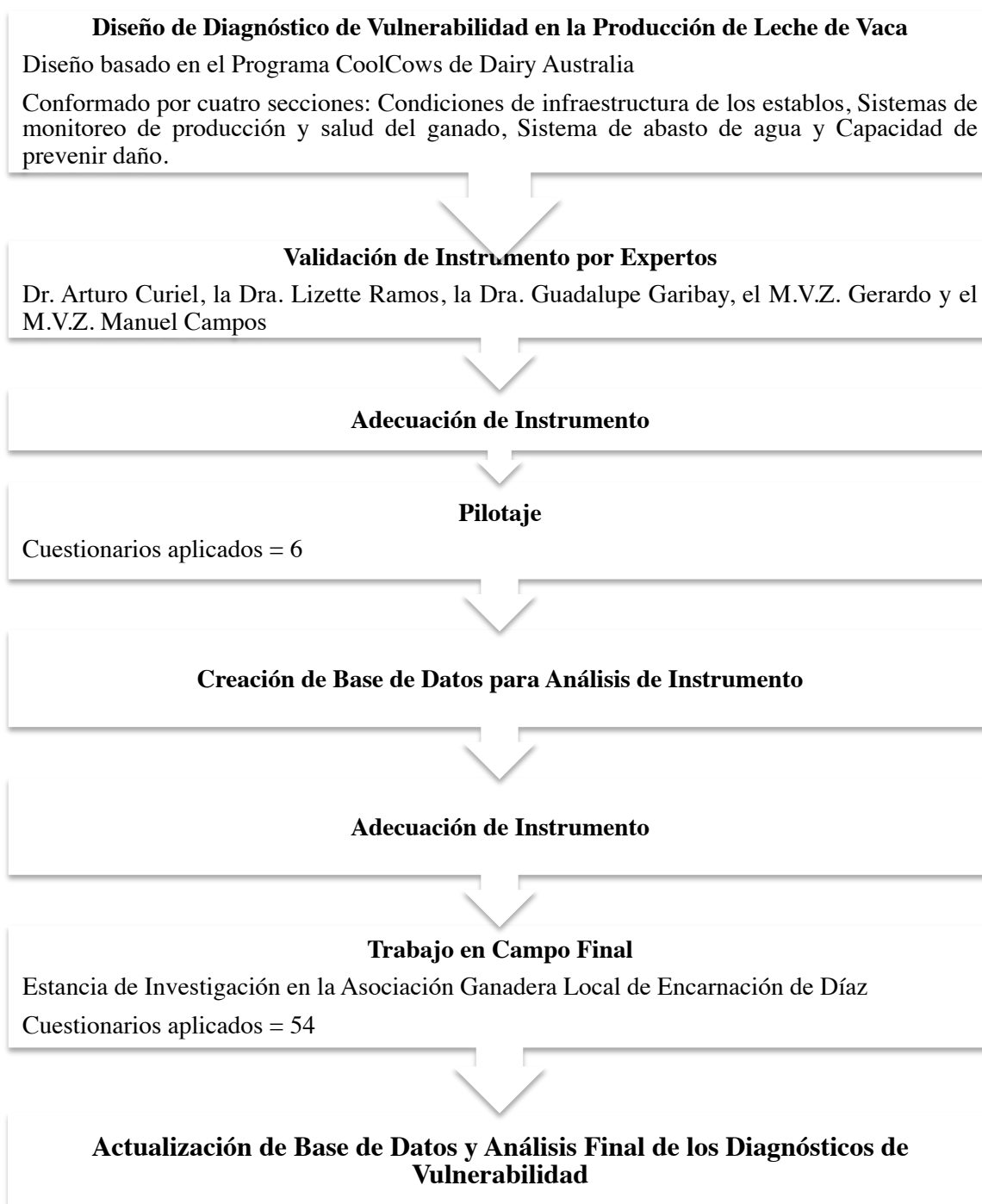


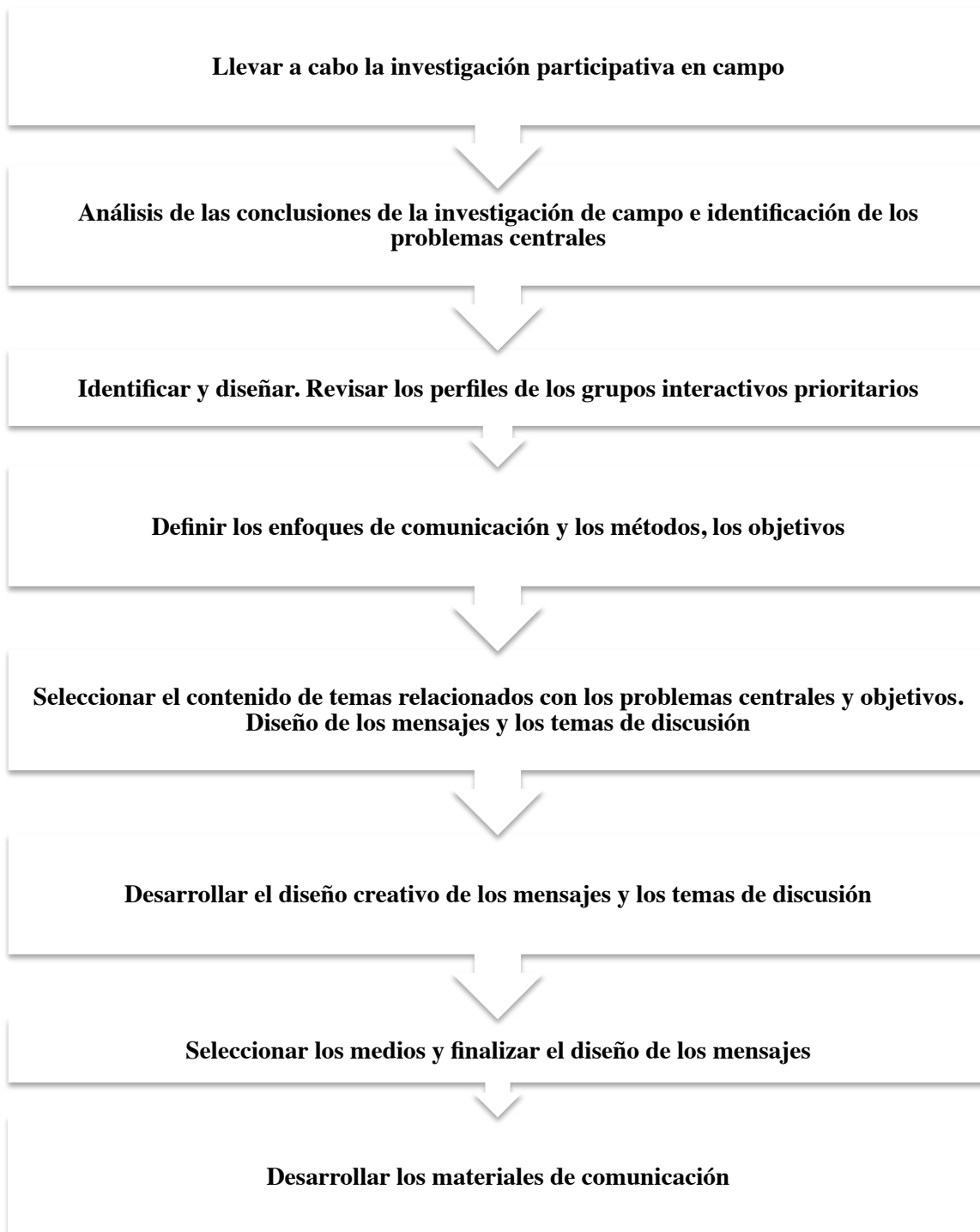
Anexo 3. Ejemplo procesamiento de transcripción de una entrevista en MAXQDA.

The screenshot displays the MAXQDA software interface. The main window shows a document browser for 'ENTREVISTA 1 ANEXO' with a search for 'cambio' resulting in 1/24 matches. The document content is displayed in a table format, showing the interviewer's questions and the interviewee's responses. The code system on the left lists various categories, including 'Cambio de clima', 'Actividad humana', 'Evidencias', 'Aumento acontecimientos...', 'Fuentes de Información', and 'Internet'. The interviewee's response discusses the importance of reading books, newspapers, and magazines to stay informed about climate change and environmental issues.

Line	Speaker	Text
239	Entrevistador 1	La lectura en libros, internet, televisión...
240	Entrevistado 1	De todo, me gusta mucho la ecología y este... tengo buenas informaciones en libros de todo eso y luego pues es el... el pan nuestro de cada día... abre usted los diarios, abre usted las revistas y... son contundentes en la información de lo que se está haciendo... ahora ehh... por decirlo, el otro día estuve viendo, nadamás que a veces la memoria por los nombre, llega a sucederse en un pequeño tropezón pero estuve viendo una nación que se llama Kutmundu... no se si usted la ubica...
241	Entrevistador 1	Si...
242	Entrevistado 1	Está a un... a ver... a veintitantos kilómetros de lo que es el archipiélago de Nueva Zelanda, recibieron en el 1990 la aceptación a las naciones unidas y es la primera nación que va a desaparecer bajo el... el... la elevación del nivel del agua en los océanos... ya hay reportajes que donde estaba viviendo la gente ya, lo que eran antes plazas para que los chicos ehhh... jugaran ya ahora ya está inundado y que aproximadamente en 10 - 12 años se va a cubrir completamente, hablan de que 60 centímetros serían letales en el... en el mundo, pero... donde fue el tsunami en Indonesia, en Malasia, Sumatra y todas esas partes... viven más de 300 millones de gentes a nivel... a menos de un metro del nivel del mar... este... ehhh... los parque naturales de la India, de Nepal, de Sudán, de... eh... requieren más gente que está metiéndose en donde eran campos naturales... el otro día yo estuve en Chiapas y lo mismo, lo que eran selvas vírgenes, selvas este... intocables... ehhh donde quiera hay quemadas agrícolas, donde quiera hay este... lugares que ya se ve devastada la naturaleza y no creo que vaya a ser el paleativo el decir que las tres cuatro

Anexo 4. Esquema procedimiento cuestionario diagnóstico de vulnerabilidad en la producción de leche de vaca.



Anexo 5. Esquema procedimiento estrategia de comunicación.

Anexo 6. Guión de Entrevista.

GUION DE ENTREVISTA

1. PRESENTACION
2. ENTREVISTA

Fecha:

Lugar de entrevista:

Entrevistador(es):

Nombre del entrevistado:

Sexo: F M

Edad:

Estado civil:

Nivel educativo:

1. ¿Es la ganadería y la producción de leche la única actividad a la que se dedica?
2. ¿Cómo está constituido su ganado y cuánta leche en promedio produce por vaca?
 Cantidad de ganado
 Raza
 Producción de leche
 Estado de salud
 Sistema de Producción (Intensivo, semi-intensivo, pastoreo)
 Alimentación del ganado
3. ¿La leche la utiliza para consumo familiar o venta?
4. ¿Ha percibido algún cambio en el clima (lluvia, temperatura, sequías...) de la región?
5. ¿Esto le ha afectado de alguna forma a su ganado?
 Enfermedades
 Estrés calórico
 Disponibilidad de alimentos
 Disminución de producción de leche
 Pérdidas económicas (aproximado)
 Apoyos de gobierno
6. Sabe de algunos otros ganaderos que tengan estas problemáticas de salud en su ganado?
7. ¿Qué ha hecho en su establo para afrontar estos cambios en el clima?
8. ¿Nos podría decir qué sabe o qué ha escuchado sobre cambio climático?
9. ¿Pertenece a alguna asociación, se le ha impartido algún curso sobre cambio climático antes?
10. Comentarios adicionales

GRACIAS!

Anexo 7. Cuestionario diagnóstico de Vulnerabilidad en la Producción de Leche de Vaca

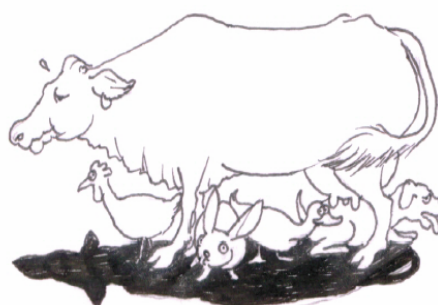
DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACA

Encarnación de Díaz, Jalisco.

NOMBRE _____
 SEXO _____ EDAD _____
 ESTADO CIVIL _____ ESCOLARIDAD _____
 ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA _____
 NUMERO DE VACAS EN SU HATO _____ LITROS PROMEDIO DE PRODUCCION _____

1. Condiciones de infraestructura de los establos

Tipos de sombra	Escala
Sombras naturales	1
Sombras artificiales movibles	2
Sombras artificiales fijas	3
Muy poca sombra	4
Sin sombra	5



Ubicación de la sombra	Escala
La sombra y el alimento-agua están cerca	1
	2
La sombra está a más de 20m. del alimento	3
	4
No existe sombra en el lugar del alimento	5

Sistema de enfriamiento del establo	Escala
Cuenta con aspersores y/o mangueras para refrescar el ganado	1
	2
Cuenta con ventiladores para refrescar el ganado	3
	4
No cuenta con sistemas de enfriamiento	5

Aparatos de medición de temperatura	Escala
Su establo cuenta con termómetro	1
	2
El municipio reporta estado del tiempo (°C)	3
	4
No cuenta con esta información	5



Aparatos de medición de humedad	Escala
Su establo cuenta con medidor de humedad	1
	2
El municipio reporta los datos	3
	4
No cuenta con esta información	5



2. Sistemas de monitoreo de producción y salud del ganado

Registro de muertes	Escala
Siempre lleva registro de las muertes de su ganado	1
	2
A veces hace registro de las muertes de su ganado	3
	4
No lleva un registro de las muertes de su ganado	5



Registro de enfermedades	Escala
Siempre lleva registro de las enfermedades que padece su ganado	1
	2
A veces hace registro de las enfermedades que padece su ganado	3
	4
No lleva un registro de las enfermedades de su ganado	5

Programa de nutrición	Escala
Tiene programa de nutrición adecuado a las estaciones del año	1
	2
Alguna vez ha tenido programa de nutrición a las estaciones del año	3
	4
No tiene programa de nutrición a las estaciones del año	5

Registro de edad	Escala
Siempre lleva registro de la edad de cada vaca	1
	2
A veces lleva registro de la edad de cada vaca	3
	4
No lleva un registro de la edad de cada vaca	5



Registro de partos	Escala
Siempre lleva registro de los partos de cada vaca	1
	2
A veces lleva registro de los partos de cada vaca	3
	4
No lleva un registro de los partos de cada vaca	5

Asistencia de veterinario	Escala
Cuenta con veterinario para atender la salud de su ganado	1
	2
Raras veces acude al veterinario para atender la salud de su ganado	3
	4
Nunca acude al veterinario para atender la salud de su ganado	5

Sistema de ordeña	Escala
Modifica los horarios de ordeña con relación a las estaciones del año	1
	2
Algunas veces modifica los horarios de ordeña de acuerdo a las estaciones del año	3
	4
No modifica los horarios de ordeña con relación a las estaciones del año	5

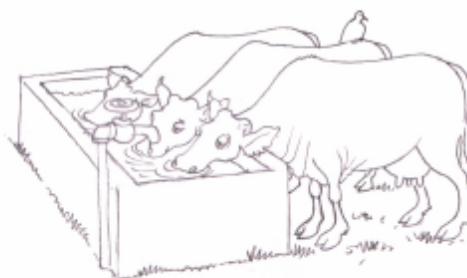
Registro de producción de leche	Escala
Lleva registro diario de los litros de leche que produce cada vaca	1
	2
Raras veces lleva registro de los litros de leche producidos	3
	4
No lleva registro diario de los litros de leche que produce cada vaca	5

Programas de prevención de enfermedades	Escala
Tiene programa de prevención de enfermedades	1
	2
Alguna vez ha tenido un programa de prevención de enfermedades	3
	4
No tiene ni tuvo programa de prevención de enfermedades	5



3. Sistemas de abasto de agua

Abasto de agua	Escala
Cuenta con diversas fuentes de agua	1
Se abastece de agua capturada en bordos	2
Sólo acarrea agua del municipio	3
Se abastece de pozos de mas de 200m de profundidad	4
Cuenta con una sola fuente de agua	5



4. Capacidad para prevenir daños

Agrupaciones	Escala
Pertenece a alguna asociación ganadera	1
	2
Sólo está asociado con sus conocidos o colegas	3
	4
No pertenece a ninguna agrupación o asociación ganadera	5

Capacidad para prevenir daños	Escala
Su hato está asegurado y además de la producción de leche se dedica a otras actividades	1
	2
Su hato está asegurado	3
	4
No cuenta con seguro para su hato y es la única actividad a la que se dedica	5



Anexo 8. Cuestionario complemento al diagnóstico de vulnerabilidad de la producción de leche de vaca mediante la producción de maíz

DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ Encarnación de Díaz, Jalisco.

Nombre: _____

Disponibilidad de agua de lluvia durante el cultivo	Escala
Dos a tres lluvias por semana	1
	2
Una lluvia cada ocho días	3
	4
Una lluvia cada 15 días	5

Temperatura del ambiente durante el cultivo	Escala
De 25 a 30 grados	1
De 20 a 25 ó de 30 a 35 grados	2
De 10 a 20 grados ó de 35 a 45 grados	3
Más de 45 grados	4
De 0 a 10 grados	5

Cobertura al suelo durante el cultivo	Escala
Cultivado con acolchado	1
	2
Cultivos asociados	3
	4
Un solo cultivo y sin hierbas	5

Riegos durante el cultivo	Escala
Riego por aspersión	1
	2
Riego rodado	3
	4
Sin riego	5

Textura del suelo de cultivo	Escala
Textura franca	1
	2
Textura arcillosa (de barro)	3
	4
Textura arenosa	5

Densidad del suelo	Escala
Blando	1
	2
Medio	3
	4
Duro	5

Frecuencia con la que se agrega materia orgánica al suelo	Escala
Cada año	1
Cada 2 o 3 años	2
Cada 4 o 5 años	3
Cada 6 o 9 años	4
Una vez cada 10 años	5

Densidad de plantas de maíz por hectárea	Escala
40,000 a 50,000	1
	2
50,000 a 70,000	3
	4
Más de 70,000	5

Cultivos que estarías dispuesto a sembrar	Escala
Nopal	1
Sorgo ó Triticale	2
Frijol	3
Sólo maíz	4
Arroz ó Alfalfa	5

Seguro	Escala
Siembra asegurada y con diversificación de cultivos	1
	2
Asegurado y un solo tipo de cultivo cada año	3
	4
Sin seguro y una solo tipo de cultivo	5

Edad del agricultor	Escala
20 a 30 años	1
30 a 40 años	2
40 a 50 años	3
50 a 60 años	4
Más de 60 años ó menores de 20 años	5

Horario de jornadas	Escala
Antes de las 12 del día	1
Después de las 5 de la tarde	2
De las 9 e la mañana a las 2 de la tarde	3
De las 10 a las 4 de la tarde	4
De las 12 del día a las 5 de la tarde	5

Alimentación del agricultor	Escala
Pescado ó carne con verduras	1
Frijoles u otra leguminosa	2
Maíz u otros cereales	3
Sólo verduras y agua	4
Sopa de pasta y refresco	5

Horas de sueño del agricultor	Escala
De 5 a 8 horas por la noche	1
	2
De 6 a 8 horas por el día	3
	4
Menos de cinco horas al día	5