



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS  
DE HIDALGO**



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y  
FORESTALES**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE MAESTRÍA EN  
CIENCIAS BIOLÓGICAS  
OPCIÓN PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL**

**TESIS**

**PROBABILIDAD DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS  
PARA LOS GANADEROS DE LA REGIÓN DE TIERRA CALIENTE,  
MICHOACÁN**

**QUE PRESENTA**

**MVZ LUIS ALEJANDRO ROJAS SANDOVAL**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DRA. ERNESTINA GUTIÉRREZ VÁZQUEZ**

**COMITÉ TUTORAL :  
DR. DANIEL VAL ARREOLA  
DR. AURELIANO JUÁREZ CARATACHEA  
DR. GUILLERMO SALAS RAZO  
DR. OLIVERIO HERNÁNDEZ ROMERO**

**MORELIA, MICHOACÁN, AGOSTO DE 2011.**



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS  
DE HIDALGO**



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y  
FORESTALES**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE MAESTRÍA EN  
CIENCIAS BIOLÓGICAS  
OPCIÓN PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL**

**TESIS**

**PROBABILIDAD DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS  
PARA LOS GANADEROS DE LA REGIÓN DE TIERRA CALIENTE,  
MICHOACÁN**

**QUE PRESENTA**

**MVZ LUIS ALEJANDRO ROJAS SANDOVAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRO EN CIENCIAS**

**MORELIA, MICHOACÁN, AGOSTO DE 2011.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi sincero agradecimiento a los productores del municipio de Carácuaro de Morelos, que participaron en este trabajo, por su amabilidad, disposición y apoyo.

A mis asesores Dra. Ernestina Gutiérrez Vázquez, Dr. Aureliano Juárez, Dr. Daniel Val Arreola, Dr. Guillermo Salas Razo, Dr. Oliverio Hernández Romero, por su colaboración en el largo proceso de formación para concluir esta tesis.

Agradezco por el apoyo institucional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a la Fundación Produce Michoacán A.C. y al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del estado de Michoacán (COECYT).

A mis amigos y compañeros, que con su apoyo y amistad me dieron la fuerza necesaria para salir adelante.

Dedico este trabajo a la memoria de mi madre Luz María del Carmen Sandoval Ortega

A mi familia que siempre y en todo momento me apoya

Por los que están y por los que se fueron, que son parte de mi vida.

## INDICE GENERAL

I.-RESUMEN .....	1
II SUMMARY .....	2
III.- INTRODUCCION.....	3
3.1.- La ganadería en México y su desarrollo.....	3
3.2.- La producción bovina en el trópico seco o sub húmedo en México.....	5
3.3.- La ganadería en la Región de Tierra Caliente en Michoacán.....	6
3.4.- Conceptos básicos relacionados con la transferencia y adopción de tecnología ...	13
3.4.1- Tecnología.....	13
3.4.2.- Tecnología apropiada.....	14
3.4.3.- La difusión de innovación .....	17
3.4.4- Adopción de tecnología.....	20
3.4.5.- La percepción .....	23
3.4.6.- Factores que afectan la adopción de tecnología .....	28
IV.- JUSTIFICACION .....	30
V.- OBJETIVO.....	30
VI.- HIPOTESIS .....	30
VII.- MATERIALES Y METODOS.....	31
7.1.- Localización.....	31
7.2.- Procedimiento metodológico .....	32
VIII.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	38
8.1 Percepción Tecnológica.....	38
8.2.- Correlación entre variables.....	42
8.3.-Probabilidad.....	44
8.4.- Índice de percepción.....	46
8.5.- Caracterización de Unidades de Producción con mayor probabilidad de asimilación y conocimiento esencial a la tecnología .....	49
IX.- CONCLUSIONES .....	57

X.- BIBLIOGRAFIA.....	59
XI .- ANEXOS.....	65
11.1.- Diagnóstico rápido participativo .....	65
11.2.- Diagnóstico descriptivo línea base .....	71
11.3 Cuestionarios de diagnóstico línea base .....	77
11.4 Cuestionario de percepción, asimilación y conocimiento esencial.....	80

INDICE DE TABLAS	PAG.
Tabla 1. variables de caracterización de los sistemas	32
Tabla 2. Variables de percepción	35
Tabla 3. Análisis de correlación de variables	43
Tabla 4. Variables que afectan la probabilidad de asimilación de la tecnología de ensilaje	45
Tabla 5. Variables que afectan la probabilidad de conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje	45
Tabla 6. Casos con mayor índice de probabilidad de asimilación de la tecnología de ensilaje	47
Tabla 7. Casos con mayor índice de probabilidad de conocimiento esencial sobre la tecnología de ensilaje	48
Tabla 8. Calendario de actividades de la ganadería en Carácuaro de Morelos Michoacán	69
Tabla 9. Priorización de costos en las UP	70

## INDICE DE GRAFICAS

PAG.

Gráfica 1. Percepción de tecnología de bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU y Ensilaje	38
Gráfica 2. Características de escolaridad (años) y tamaño de familia (número de miembros) de los productores con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.	50
Gráfica 3. Características de edad y experiencia (años) de los productores con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje	51
Gráfica 4. Características de disposición tierras totales (Ha), tierras de cultivo (Ha) y tierras de pastos inducidos (Ha) de los productores con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.	52
Gráfica 5. Características de tamaño de hato (cbz), número de partos, cantidad de vacas en edad reproductiva, venta de becerros y venta de vacas de desecho en la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.	53
Gráfica 6. Características fertilidad (%) en la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje	54

Gráfica 7. Características tecnificación de la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje	55
Gráfica 8. Características de las tecnologías de complementación mineral, pastos inducidos y captación de agua de la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje	56
Gráfica 9. Características de las tecnologías de manejo del ganado, infraestructura y ensilaje en la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.	56
Gráfica 10. Grafico del uso de suelo (x), Unidades Productivas (Y), con relación frecuencias de superficies Ha utilizadas por rubro (x,y).	66
Gráfica 11. Frecuencia del tiempo de intervalo entre partos más común en las UP de Carácuaro de Morelos.	68
Gráfica 12. Frecuencia de edad en la que desteta al becerro reportada en las UP de Carácuaro de Morelos.	68
Gráfica 13. Los principales problemas en los sistemas ganaderos que se diagnosticaron	71
Gráfica 14. Niveles de tecnificación de los productores de Carácuaro de Morelos	76



## I.-RESUMEN

El objetivo fue identificar la percepción que el productor genera, para determinar las probabilidades de adopción de tecnologías en los sistemas de producción de bovinos de la Región de Tierra Caliente. El trabajo se realizó con 26 Unidades Productivas (UP) con un diagnóstico rápido participativo, se determinaron 22 variables de los diferentes componentes del sistema: ganadero, agrícola, social, tecnológico, entradas y salidas del sistema. Se capacitaron técnicos para aplicar los cuestionarios, visitar los ranchos y observar los datos de interés. Se impartieron cursos talleres de: elaboración y uso de los bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU, y conservación de forrajes en ensilaje. Se dio seguimiento después de la capacitación y el proyecto se enfoco a dos tecnologías. Al término de los cursos se aplico el cuestionario de percepción de la tecnología: bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU y ensilaje, se sometió al productor a una situación supuesta que requiriera implementar una tecnología para que eligiera, y se le cuestionó sobre la identificación del algún punto crítico de la tecnología mencionada. El análisis estadístico fue con promedios, desviación estándar, análisis de frecuencias, correlación de variables por medio de la prueba de Chi  $\chi^2$  con tablas de contingencia de doble entrada con un nivel de significancia  $P=0.05$  y análisis de probabilidad comparada, con los resultados del análisis de probabilidad se diseñó una ecuación para determinar un índice de probabilidad de adopción para cada caso particular. Los resultados muestran que el bloque multinutricionales de melaza con urea BMMU y ensilaje son poco factibles (10%) en las UP. Ambas tecnologías son 100% pertinentes para las UP, y la actitud que mostraron los productores por las dos fue positiva (100%) por considerar que son una buena idea. El costo tiene una percepción de accesibilidad de 88% y 77% respectivamente y la percepción de dificultad de las tecnologías para utilizarlas e implementarlas en la UP son muy bajas 15% para bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU y 19% ensilaje, la percepción de aceptación y utilización de ambas tecnologías en un futuro fue de 100% respectivamente. En la hipótesis se señala que la percepción del productor sobre las características de las tecnologías es un factor que influye en la decisión de adoptar. Sin embargo, este es un factor el cual debe ser estudiado simultáneamente a los factores externos e internos Las probabilidades de asimilación (0.435) y de conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje (0.123) no fueron significativas ( $P>0.05$ ), esto puede atribuirse a diversos factores metodológicos, así como tamaño de muestra. Sin embargo, a pesar de la no significancia para las dos variables se mostró una tendencia de variables significativas las cuales pueden ser utilizadas con mayor rigor para determinar los casos con mayores probabilidades de adopción.

## II SUMMARY

The objective was to identify the perception generated by the producers to determine the probabilities of technology adoptions in the production systems of bovines in the region of Tierra Caliente. The work was realized with 26 productive units (PU) with fast participative diagnostics, determined by 22 variables of the different system components: rancher, agricultural, social, technological, entrances and logout. Technicians were qualified to apply questionnaires, to visit farms and to observe interest data. The courses and workshops given were about the Elaboration and use of the multinutritional blocks of molasses with urea and forage conservation in silage. All cases were followed up after the training and the project was focused at 2 technologies. At the end of the course was applied a questionnaire of technology perception: Multinutritional blocks of molasses with urea and forage conservation in silage, subjecting the producers to a situation alleged that requires to implement technology to choose, and they were questioned about the identification of any critical point of the mentioned technology. The statistical analysis was realized with averages, standard deviation, frequency analysis, correlation of variables by the test of Chi-square with contingency boards with double entry with a level significance of  $P=0.05$  and probability compared analysis, was designed an equation to determine the index of probability of adoption for each case. The results determines that the multinutritional blocks of molasses with urea and silage were unlikely (10%) in the PU. Both technologies were 100% pertinent for PU and the attitude that the producers show for both were positive (100%) to consider that are good ideas. The cost has an accessibility perception of 88% and 77% respectively, and the perceived difficulty of technologies to use and implement in UP is very low 15% for molasses blocks containing urea multinutrient BMMU and 19% silage, the perception of acceptance and use of both technologies in the future was 100%, respectively. The hypothesis points us that the producer's perception of the characteristics of technology is one factor that influences the decision to adopt. However, this is a factor which must be studied simultaneously to internal and external factors. The probabilities of assimilation (0.435) and the essential knowledge of the technology of silage (0.123) were not significant ( $P < 0.05$ ), this can attributed to various methodological factors as well as the sample size. However, despite the no-significance for both variables showed a trend of significant variables which can be used rigorously to determine the most likely cases of adoption

### III.- INTRODUCCION

#### 3.1.- La ganadería en México y su desarrollo

La ganadería en México se inició a partir de la introducción de ganado por los españoles alrededor del año 1524, las condiciones naturales del país permitió el desarrollo de la actividad y a través del tiempo los cambios socioeconómicos del país han determinado el desarrollo de la fisionomía, adelantos y atrasos de esta actividad. Los cambios políticos y económicos, como las épocas pre independentistas donde solo los españoles o hijos de estos poseían tierras y ganado fueron las primeras etapas donde se comenzó a incrementar el inventario nacional por las importaciones de ganado desde Europa (Saucedo, 1984) .

Después de la época de independencia la ganadería en general se producía en las haciendas donde el ganado se desarrollaba en grandes pastizales de forma muy rústica, donde solo se practicaba una cosecha anual de animales sin ningún manejo con mal aprovechamiento de terrenos, con animales criollos y en esta etapa comienzan a engordarse grandes lotes de becerros en zonas donde se producía granos (Saucedo, 1984).

Después de la etapa revolucionaria, la organización política y social modificó el comportamiento de la actividad, pues formaron los ejidos, la distribución de tierras y por ende la posesión de ganado (Saucedo, 1984; Leonard y Medina, 1988). La ganadería da un avance en la importancia económica del país y con la

capitalización del estado se comienza a financiar esta actividad por medio de instituciones gubernamentales, lo que permite mejorar la productividad y el inventario ganadero (Leonard y Medina, 1988).

A partir de esa época y hasta la actualidad los inventarios de ganado se han incrementado debido al crecimiento poblacional, el avance de regiones ganaderas especializadas y otros factores (Saucedo, 1984; Chauvet, 1997; Sánchez y Sánchez, 2005). Otros fenómenos políticos y sociales intervinieron en la dinámica de la actividad como es el caso del TLC el cual generó una tendencia a tecnificar la producción, por ejemplo, el incremento de engordas con granos en corrales, altos volúmenes de producción, comercialización en cortes especializados y precios fluctuantes del mercado internacional, lo cual ha desprotegido al productor tradicional e incluso disminuido las unidades de producción de pequeña escala (Chauvet, 1997; Sánchez y Sánchez, 2005).

Actualmente en México existe una población de 32,307,071 cabezas de bovinos de carne y leche (SAGARPA, 2010), sector que se ha mantenido con una ligera alza debido a la baja respuesta productiva y a los ciclos biológicos (Villamar, 2004). La producción de carne en 2009 es de 1,700,352 toneladas y 10,806,370 miles de litros de leche. La balanza comercial de carne de bovino en 2008 (SAGARPA, 2010) con una producción de 1,666,700 toneladas, una exportación de 276,000 toneladas, un consumo de 1,928,100 toneladas y una importación de 298,000 toneladas, con un consumo *per cápita* de carne de 62.7 kg y 113.8 litros de leche al año (SAGARPA, 2010).

Los principales problemas actuales de la ganadería en general de México es la desarticulación de las cadenas productivas, que benefician los eslabones de comercialización y afecta a los eslabones de producción, principalmente a los criadores de ganado los cuales están muy dispersos en la mayoría de las zonas rurales (Villamar, 2004), con hatos de menos de 30 vientres (Sánchez y Sánchez, 2005).

Las zonas ganaderas están definidas por la agroecología de los lugares, ya que posee gran diversidad de suelos, topografías y climas, extendiéndose desde las zonas áridas y semiáridas del norte, hasta las regiones tropicales del Golfo y la Península de Yucatán. Por las características climáticas y la relación suelo-planta-animal, la geografía mexicana ha sido dividida en las regiones árida y semiárida, templada, tropical seca y tropical húmeda (Suarez y López, 1996).

### **3.2.- La producción bovina en el trópico seco o sub húmedo en México**

La región del trópico seco comprende parte de los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, el sur de Tamaulipas, y la Huasteca Potosina. De Alba (1976) identificó cinco regiones agro-ecológicas principales estableciendo un nexo entre climas, producción forrajera y sistemas de producción animal, donde la zona tropical seca, ocupa de 12 % (De Alba, 1976) al 16% (Ávila, 2009) del área total.

El pastoreo en el trópico se realiza en agostaderos constituidos por gramas nativas y en praderas inducidas. Debido a que la estación de lluvias es corta, la escasez de forraje durante la sequía repercute en parámetros reproductivos, dando lugar a una carga animal de 12 Ha/UA/año para agostaderos con vegetación nativa, de 8 Ha/UA/año para pastos nativos, y 1 a 3 Ha/UA/año en praderas inducidas (Suarez y López, 1996; Sánchez y Sánchez, 2005).

El sistema vaca-becerro con ordeña estacional en la época de lluvias, en áreas cercanas a las poblaciones humanas, constituye un sistema de doble propósito que busca una mayor liquidez para las explotaciones (Suarez y López, 1996).

La calidad genética es dominada por animales cebuinos cruzados con Suizo Pardo, Simmental y Holstein (Suarez y López, 1996; Sánchez y Sánchez, 2005), con parámetros reproductivos regulares (55- 60 becerros destetados por cada 100 vacas en el hato y 180-190 kg como peso promedio al destete), por lo que se produce para el abasto regional y nacional. La citada región contribuye con 23% de la producción nacional de carne (310 mil ton anualmente), con un hato que representa 20% del total nacional (Suárez y López, 1996).

### **3.3.- La ganadería en la Región de Tierra Caliente en Michoacán**

En Michoacán de acuerdo al inventario ganadero 2004 con 1,603,103 cabezas: la región del trópico sub húmedo contribuyó 42% de la población bovina, el altiplano

24.1%, el Valle de Apatzingán 14.5%, la Cienega con 11.9% y finalmente la región Bajío con 6.9%. (SAGARPA, 2004).

La Región de Tierra Caliente en Michoacán la constituye el trópico subhúmedo y la Región del Valle de Apatzingán con 915,369 cabezas y representa el 57% de la población total (SAGARPA, 2004).

Estas dos regiones a pesar de ser parte de la Región de Tierra Caliente, o trópico seco o trópico sub húmedo tienen diferencias de acuerdo a los sistemas de producción, ya que en la región del Valle de Apatzingán existe una tendencia a la producción de doble propósito, la utilización de insumos externos, sistemas de riego, infraestructura carretera larga experiencia agrícola (Sánchez y Sánchez, 2005), mayor capitalización del medio entre otros factores que permiten que exista una diferencia con la Región del Medio Balsas (Trópico sub húmedo de Michoacán ).

La región sub húmedo abarcan los Distritos de Desarrollo Rural de Aguililla, Coahuayana, Huetamo, L. Cárdenas, La Huacana y algunos municipios de otros distritos como Tuzantla, y Turicato. (Sánchez y Sánchez, 2005; SAGARPA, 2004).

Esta ganadería está inmersa en varias zonas con características especiales, se encuentra entre 200 y 1,100 metros sobre el nivel del mar con pendientes de 2 al 65%, por lo que el terreno pertenece a las clases de "a nivel" o "casi a nivel", "ondulado" o "suavemente ondulado", "quebrado" o "suavemente quebrado",

"cerril" y "escarpado", con suelos de origen *in-situ*, aluvial y coluvial de profundidad somera (0 a 25 cm), media (25 a 50 cm) y profunda (mayor de 50 cm), drenaje interno de medio a rápido, pedregosidad de 2 a 60%, rocosidad de 0 a 30% y pH de 6.4 a 6.8., clima es cálido sub húmedo con lluvias en verano Awo, aw1, de acuerdo a la clasificación climática de Koppen, modificada por García, con precipitación pluvial anual de 600 a 1,100 mm, temperatura media anual de 23 a 27 grados centígrados, y 6 a 8 meses secos al año con regiones con selva mediana sub caducifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa (SAGAR, 2000).

Estas características ecológicas moldean la fisionomía en el sistema ya que el ganado se mantiene en pastoreo extensivo donde se aprovecha los recursos forrajeros naturales compuestos por árboles y gramíneas nativas (SAGAR, 2000; González *et al.*, 2006) o inducidos como los pastos africanos introducidos en la región (SAGARPA, 2004), así como esquilmos agrícolas. La complementación alimenticia es relativamente baja y se utiliza estratégicamente para la época de sequías. Las razas ganaderas son de tipo cárnico y la vocación productiva es la producción de becerros al destete, dependiendo de la disposición de forrajes. Este sistema es el principal productor para las engordas del estado u otras regiones del país (Sánchez y Sánchez, 2005).

Leonard y Medina (1988), en su estudio mencionan que las unidades estrictas de orientación ganadera son de 50 a 120 cabezas de ganado, se dedican a la producción de novillo, la estrategia de este sistema es la optimización de



recursos agrícolas con pocos gastos y tienen como característica los altos costos por compra de concentrados y esquilmos para la época de estiaje.

En la caracterización hecha por Molina *et al.* (2007) el tamaño de hato en la región, fue de 46.9 cabezas, y 39 cabezas para Sánchez y Sánchez (2005). Canela y Salas (2007), reportan que en los municipios San Lucas y Tuzantla el tamaño de hato es de 33.8 y 17 cabezas respectivamente.

La edad al destete se observó que en promedio es de 10.7 meses, el 83% de los ranchos tienen intervalo entre partos de 18 a 24 meses (Molina *et al.*, 2007). Sánchez y Sánchez (2005) señalan que existe un parto cada dos años, Canela y Salas (2007), describen que las vacas están pariendo cada 31.2 meses (2.6 años) en el municipio de San Lucas y cada 21.7 meses (1.81 años) en el municipio de Tuzantla, la diferencia es de más de 10 meses, aún siendo dos municipios de la misma región, la fertilidad observada fue de 53%. En esta zona la baja fertilidad es un problema multifactorial, donde influye la nutrición, la sanidad, el manejo de hato, las razas ganaderas, la fertilidad del toro y el número de toros por vientre, entre otros factores (Sánchez y Sánchez, 2005).

El tamaño promedio de las unidades de producción (UP) es de 105 Ha, de las cuales 89 son para uso ganadero, 16 son de uso agrícola y 4 son para uso forestal. Sánchez y Sánchez (2005) explican que en este sistema, la carga animal en la Región de Tierra Caliente Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 092 se requiere de 2 a más de 3 Ha por Unidad Animal (UA), en contraste SAGAR (2000)

menciona de 7.20 a 13.60 Ha por UA en la misma zona. El 92% de los ganaderos complementan las dietas de sus hatos, 71% de ellos utilizan esquilmos agrícolas, 59% utilizan alimentos balanceados y solo 69% de los productores complementan con minerales a pesar de los bajos niveles de fosforo en los suelos de la región (Sanchez y Sanchez, 2005).

En el contexto social, la edad del productor en la citada región es de 55 años y promedio de estudios que es de 3 años (Sánchez y Sánchez, 2005).

Leonar y Medina (1988) mencionan que los sistemas de producción que hay en la región son los siguientes:

- a) Los sistemas que son semicapitalistas donde pocas familias concentran los medios de producción como: los tractores, vehículos, las tierras, los sementales además de que diversifican sus recursos como son la engorda de cerdos, el sistema de doble propósito, el aprovechamiento de los recursos naturales, los diversos tipos de cultivos y poseen grandes extensiones de tierra, practican el comercio con productos de consumo de la ganadería y agricultura, estos tienen también apoyo de los hijos migrantes que contribuyen a estos sistemas, de 60 al 70% de su actividad principal es comercio y tienen personal asalariado para atender a su ganadería, cuentan con un rango de 80 a 300 cabezas de ganado. La estrategia de mayor importancia de este sistema es incrementar la superficie agrícola, e invertir en el sector comercial.

- b) Los sistemas de orientación ganadera estricta, son UP netamente ganaderos desde los años 50, heredaron el ganado de sus familiares, las superficies de siembra con las que cuentan son de 10 a 15 Ha de labor y cuentan de 50 a 120 cabezas cada UP, se dedican a la producción de becerro al deste, utilizan maquinarias y fertilizantes, tiene altos costos de producción por concepto de alimentación (compra de concentrados y forrajes), las estrategias del sistema se basan en la optimización de los costos de la producción forrajera, tiene la venta de leche que les genera ingresos adicional. El principal problema de este sistema es que la polarización a la actividad estrictamente ganadera, pone en riesgo la existencia del sistema por deterioro de los pastizales.
- c) Otros sistemas de producción son: el de orientación mixta con superficies limitadas; los hijos recibieron en herencia áreas de hasta 5 Ha y se siembran menos de 4Ha, obtiene sus principales ingresos de la ganadería de diversas especies como bovinos, cerdos, aves además de pequeños comercios rurales y renta de su mano de obra. Su estrategia es la diversificación de actividades lucrativas y su factor de optimismo es la edad del productor: (35 a 55 años).
- d) El sistema de pequeñas unidades de orientación agrícola cuentan con pésimas tierras heredadas de 4Ha, una o dos bestias (mulares o burros), una o dos cerdas, avicultura de traspatio, dependen del maíz que siembran

y son peones asalariados que dependen del trabajo de temporal o contratos agrícolas, son familias numerosas y los hijos son la esperanza de seguridad. La estrategia es reducir al máximo los costos de producción.

Los sistemas de producción bovina en la RTC constituyen sin duda una respuesta coherente a la necesidad de producir leche y carne a bajo costo, al mismo tiempo que generar fuentes de trabajo (Molina *et al.*, 2007).

Sin embargo, para Leonard y Medina (1988), históricamente la ganadería de RTC ha sido una actividad para la acumulación de capital y una forma de apalancamiento en el medio rural; el cual depende de la capacidad y conocimiento necesario del propietario para mantenimiento del ganado durante la época de sequía.

La agricultura ha representado una de las principales estrategias e insuficiente para cubrir las necesidades alimenticias del ganado especialmente (Macedo *et al.*, 2003). Sin embargo, para implementar cualquier estrategia para resolver los problemas de esta ganadería se requiere de una base científica acorde a los recursos e idiosincrasia de la región (Palma, 2005).

### **3.4.- Conceptos básicos relacionados con la transferencia y adopción de tecnología**

#### **3.4.1- Tecnología**

La tecnología tiene su origen del griego (τεχνολογία, de τεχνολογος, de τεχνη,) arte, y (λογος,) tratado, la define la Real Academia de la Lengua Española (2001) como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Otras definiciones son: el tratado de los términos técnicos. El lenguaje propio de una ciencia o de un arte o el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (Real Academia de la Lengua Española, 2001).

El término tecnología lo conceptualiza Kassapu (1999) como la aplicación de los conocimientos a la solución de problemas prácticos para satisfacer las necesidades básicas de la humanidad, en términos de energía, alimentos, vivienda, salud, vestido, transporte, por señalar algunos.

Sin embargo, el término exacto es difícil de definir debido a la relación en su área de aplicación, por ejemplo, la tecnología aeronáutica, de la comunicación, del medio ambiente o en farmacología, entre otros; por lo que la definición de éste estudio se basa en los términos relacionados con la agricultura, la ganadería y el desarrollo de zonas rurales.

La tecnología definida a intereses particulares se describe como la organización y utilización de conocimientos dirigidos a la solución de problemas en la producción agropecuaria.

La tecnología con estos fines solo es un instrumento para generar el desarrollo, sin embargo, para que el instrumento llegue a ser aplicado en la solución de problemas, depende de otros factores como la selección de la tecnología adecuada, transferencia o difusión de la tecnología y después el proceso de adopción.

### 3.4.2.- Tecnología apropiada

La tecnología apropiada representa una visión particular de la tecnología que toma en consideración aspectos sociales, políticos, culturales, ambientales y económicos. Una serie de variables determinan la idoneidad de la tecnología. El concepto de tecnología apropiada se centra en la necesidad de identificar a las tecnologías apropiadas en un contexto; muy probablemente será una mezcla de los diferentes subconjuntos de la tecnología, que los planificadores y los investigadores deciden cuidadosamente a fin de que el óptimo desarrollo socio-económico se alcance (Reyes *et al.*, 1978).

Aunque no hay consenso sobre las cuestiones relacionadas con la tecnología apropiada. Dos premisas fundamentales de la tecnología apropiada son: 1), además de ser "la resolución de problemas" la tecnología debe ser "meta-

búsqueda" y, por tanto, 2) el desarrollo tecnológico debe ser planeado. Por lo que se puede definir que la tecnología apropiada se entiende como aquellas tecnologías que no solamente se adaptan a su entorno socio-cultural, sino que son económica y técnicamente viables en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo (Farooq, 1988).

La tecnología apropiada debe concebirse a nivel de UP tomando en cuenta las condiciones socio-económicas de las familias, como la disponibilidad de mano de obra, fondos, equipo, conocimientos técnicos, entre otros, los cuales pueden variar de una familia a otra. Todo esto significa que mientras una tecnología puede funcionar para los agricultores en una parcela particular, no pueden adaptarse a otro productor, o de otra parcela de tierra (Birtal y Parthasarathy, 2002), por lo que la selección adecuada de la tecnología está íntimamente relacionada con la adopción final de ésta (Rahman, 2007).

Adesina y Forson (1995) mencionan que una tecnología agrícola tiene una serie de características importantes que pueden influir en las decisiones de adopción. Por ejemplo, la elección de adopción que se ha observado en tecnologías agrícolas, se presume que es el resultado final de una compleja serie de comparaciones de preferencias de los agricultores sobre las tecnologías; entonces la tecnología apropiada, las percepciones y la adopción tienen relaciones intrínsecas.

Birtal y Parthasarathy (2002) argumentan que la generación de tecnología apropiada a las condiciones antes descritas sólo es posible a través de dos enfoques:

- Generación de tecnología a través de la experimentación en finca, en el sitio y en los animales en las unidades de las pequeñas explotaciones ganaderas, que es difícil y no siempre es posible.
- Generación de tecnología en las estaciones de investigación y su posterior evaluación y el perfeccionamiento a través de la experimentación en colaboración con los agricultores.

El CYMMIT (1993), menciona que un programa de transferencia y adopción que no ha sido planeado cuidadosamente, prestando la debida atención al desarrollo de tecnologías apropiadas para grupos específicos de agricultores, basado en los dominios de recomendación, puede tener algunas dificultades respecto a la adopción de tecnología en un territorio. Así, la falta de adopción podría estar relacionado con el fracaso de la tecnología, por razones técnicas o socio-económicas, es decir, la tecnología no estuvo a la altura de las expectativas y / o no está dirigida al sistema de producción por lo que puede considerarse tecnología inapropiada (Shelton *et al*, 2005).

El análisis de la granja y características de los agricultores pueden proporcionar información a la propia investigación previo a refinar la tecnología (CYMMIT,



1993), es decir, hacer o identificar la más apropiada para los agricultores con ciertos recursos o niveles de habilidad, o su contexto particular.

Los conceptos antes descritos ayuda a definir el concepto de tecnología apropiada para este estudio como una tecnología que cumple con los requisitos de ser una opción para tratar de resolver un problema, que sea factible al contexto de cada UP, acorde a insumos naturales locales e insumos existentes en la región y que sea de bajo costo, además, de que tenga el objetivo de mejorar el contexto socioeconómico y natural de las familias o unidades productivas, así como de la región.

### **3.4.3.- La difusión de innovación**

La "Difusión" de tecnología (ó de innovación) es otro de los conceptos de este tipo de estudios, incluso llega a ser objeto de estudio muy importante en distintas áreas del conocimiento, una definición de difusión que describe Carr (1999), donde se refiere a la etapa en que la tecnología se extiende al uso general y de aplicación.

Rogers (2003), quien ha realizado estudios importantes sobre el tema, describe que la difusión es el proceso por el cual la innovación es comunicada por medio de algunos canales a través del tiempo entre los miembros de un sistema social, siendo este el concepto más utilizado y reconocido en los últimos años.

Otros autores (Hubbard y Sandmann, 2007) conceptualizan la difusión como un marco bastante delicado, que incluye varias "sub-teorías o conceptos que en conjunto proporcionan la visión de la naturaleza humana y social, incluida la información de cómo las nuevas tecnologías se aceptan o no aceptan por los usuarios potenciales.

La difusión de Innovaciones según Robinson (2009), tiene un enfoque radicalmente diferente a la mayoría de otras teorías del cambio. En lugar de centrarse en convencer a las personas al cambio, ve el cambio como principal fuente de evolución o "reinención" de los productos y los comportamientos por lo que se adapta mejor a las necesidades de los individuos y grupos.

Los estudiosos de la difusión reconocen cinco cualidades que determinar el éxito de una innovación.

#### 1) La ventaja relativa

Este es el grado en que una innovación se percibe como mejor que otra, medido en base a los intereses de los usuarios como ventajas económicas, sociales, conveniencia, prestigio o satisfacción. Y mientras más amplia sea la percepción de las ventajas de la innovación probablemente será más rápida su tasa de aceptación.

#### 2) Compatibilidad con los valores y prácticas

Este es el grado en que una innovación se percibe como compatible con los valores, experiencias pasadas y necesidades de los posibles adoptantes. Una idea que es incompatible con sus valores, normas o prácticas, no se ha de adoptar rápidamente a diferencia de una innovación que es compatible.

### 3) Simplicidad y facilidad de uso

Este es el grado en que la innovación se percibe como difícil de comprender y utilizar. Ideas que son más simples de entender se adoptan con más rapidez que las innovaciones que requieren desarrollar nuevas habilidades y entendimiento para el adoptante.

### 4) Posibilidad de prueba

Este es el grado en que una innovación puede ser experimentada de forma limitada. Una innovación que se experimenta representa menos incertidumbre para el individuo que la está estudiando, incluso pudiendo modificar algunas partes para potencializar la tecnología y alcanzar sus expectativas.

### 5) Resultados observables

Cuanto más fácil sea para las personas ver los resultados de una innovación, es más probable que se apruebe. Resultados visibles generan menor incertidumbre.

Según Rogers, (2003), estas cinco cualidades determinan entre 49 y 87 por ciento de la variación en la adopción de nuevos productos.

Adicionalmente el citado autor señala que los componentes del marco de difusión clásicos incluye la innovación de la teoría de la decisión, la teoría de la innovación individual, la teoría de la tasa de adopción, y la teoría de la percepción de atributos (Rogers, 2003).

La teoría de la innovación individual sugiere que la mayoría de los sistemas sociales no son innovadores pero que existen categorías como: innovadores, pocos adoptantes, adoptantes mayoría temprana, mayoría tardía y los adoptantes "rezagados". Estas cinco categorías son a menudo visualmente representados como curvas en "S" y con forma de campana (Rogers, 2003).

La curva en forma de "S" ilustra el que hay pocos adoptantes al principio, pero la tecnología en la práctica, se observa directamente y es experimentado por los innovadores y los primeros adoptantes, su influencia va a tener un impacto en los adoptantes que después constituyen la mayoría de los potenciales adoptantes (Hubbard y Sandmann, 2007).

#### **3.4.4- Adopción de tecnología**

El hacer una definición de adopción de tecnología se debe relacionar con criterios que pueden depender del contexto, el tiempo y el uso. El CIMMYT (1993) en sus diversos estudios sobre semillas mejoradas utiliza conceptos variados incluso en trabajos muy similares ya que la adopción es una cuestión complicada que no

tiene respuesta obvia ni correcta (Doss, 2003), y puede ser más difícil definir la tecnología que se adoptó.

Múltiples mediciones deben contemplarse para medir la adopción como: ¿Qué plazo de tiempo es de interés?, el objetivo de evaluar la adopción en el año en curso, para tratar de establecer un historial de uso en primer lugar, para analizar el proceso de difusión, o para examinar los patrones de uso continuo o el abandono de la tecnología, (CIMMYT, 1993).

La definición de adopción tiene que ver más con la concepción del diseño de medición que se pretende hacer, por ejemplo, si el estado de adopción se mide con base a variables binarias (Sayadi *et al.*, 2003) o continuas como la tasa de adopción (Rogers, 2003, Hubbard y Sandmann, 2007) incluso sobre historias de los agricultores del uso de la tecnología (Doss, 2003). Entonces el concepto ideal puede depender del contexto particular donde se desarrolle y de la forma en que evaluemos la adopción.

El ejemplo de una adopción en donde los aspectos interesantes son situaciones en las que los agricultores utilizan cada vez más tierra para la siembra de variedades mejoradas, mientras que sigue creciendo algunas variedades locales, entonces una medida continua de la adopción es más apropiado (Doss., 2003).

La carencia en la definición de la adopción depende de una amplia gama de prácticas diferentes, por lo que los resultados de estos estudios no son

comparables generalmente, y se debe indicar explícitamente cómo se utilizan los términos (Doss., 2003), de ahí la importancia que cada tipo de estudio defina previamente sus conceptos y la metodología usada para evaluar la adopción.

Schutter (1986) define que la adopción de tecnología agrícola tendría que pasar por tres diferentes niveles de cambio respecto de la nueva tecnología.

1) Cambio de conocimiento, el cual se logra con sólo mostrar a los productores la tecnología. 2) El cambio de actitud donde se busca que el productor pase de conocer a probar la tecnología, donde el productor puede proporcionar información sobre las ventajas o desventajas y la percepción que tiene sobre la tecnología, teniendo como resultados respuestas negativas o positivas, finalmente viene un 3) tercer cambio donde el productor ajusta su comportamiento ante la nueva tecnología y es cuando puede ser aceptada la tecnología y posiblemente adoptada en un futuro. Si satisface sus necesidades o hay condiciones de rentabilidad comercial, mantendrá su uso (Hernández *et al.*, 2008).

Por otra parte, una tecnología agrícola determinada tiene una serie de características importantes que pueden influir en las decisiones de adopción, por ejemplo, la elección de adopción que se ha observado en una tecnología agrícola que presume ser el resultado final de una compleja serie de comparaciones de preferencias de los agricultores sobre las tecnologías (Adesina y Forson, 1995).

Finalmente la adopción de tecnología debe centrarse en la forma de medir la adopción propia, por lo que el análisis o tratamiento de estadística con que se

trabajan estos datos son los que definen si fue o no adoptado o el grado de adopción que tuvo cierta tecnología.

Entre los modelos estadísticos más utilizados para medir la adopción se ha utilizado el modelo Tobit (Tobin, 1958) y Probit (McFadden, 1981), que ponen a prueba los factores que afectan la intensidad y la incidencia de la adopción, estos fueron utilizados por Kaliba *et al.* (1998).

El modelo de regresión logística (logit) fue utilizado por Nell y Schwalbach, (1998) para determinar los factores predictivos para la adopción y por Farooq *et al.* (2007) para evaluar los factores que afectan a las decisiones de adoptar a nivel de granja.

Sin embargo, la importancia del análisis se basa en la información que representan las variables.

#### **3.4.5.- La percepción**

La percepción es el proceso por el cual los organismos interpretan y organizan la sensación para producir una experiencia significativa del mundo. Sensación generalmente se refiere a lo inmediato, relativamente sin transformar resultado de la estimulación de los receptores sensoriales (en los ojos, oídos, nariz, lengua, o la piel). Percepción, describe mejor la experiencia definitiva del mundo y normalmente implica tratamiento posterior de la información sensorial. En la

práctica, la sensación y la percepción son prácticamente imposibles de separar, porque son parte de un continuo de proceso (Lindsay y Norman, 1977).

Los pocos estudios cuantitativos que han considerado las percepciones de los agricultores en el contexto de las decisiones de adopción han incluido una variable de la percepción (la medición de la percepción de los agricultores) (Adesina, 1993).

El resultado más sólido del papel de la percepción es de influir en la adopción. Las percepciones de los agricultores sobre el rendimiento de grano y la comercialización de los productos, son los dos ingredientes más importantes que afectan la decisión de estudio de adopción de Negatu y Parikh (1999).

La teoría de los atributos percibidos (Rogers, 2003), se centra en cómo el participante en el programa visita del objeto de investigación, genera algunas percepciones de ciertos atributos de la tecnología. Estos se dividen según se refieren como: la complejidad, la compatibilidad, posibilidad de prueba, la ventaja relativa, y observación de una práctica o tecnología.

- Complejidad: implica el grado de dificultad de comprensión y aplicación de la práctica de la perspectiva de los adoptantes potenciales.
- Compatibilidad: se ocupa de una serie de factores relacionados con el grado en que la práctica es compatible con los objetivos del programa de



difusión. Los factores de compatibilidad puede ser algo tan simple como no contar con los recursos adecuados (tierra o de otro tipo) para aplicar la práctica o puedan implicar los conceptos más filosóficos, como la preocupación por la aplicación de plaguicidas o fertilizantes a un cultivo orgánico.

- Posibilidad de prueba se ocupa del potencial para experimentar con la práctica a una pequeña escala, menos intensiva. La expectativa es que si un propietario puede aplicar la nueva práctica a modo de prueba, posiblemente, él o ella puede incluso modificar la práctica con mayor potencial para satisfacer sus necesidades específicas.
- La ventaja relativa: habla de la posibilidad de aumento de los ingresos, reducir costos u otros factores que puede hacer que la adopción de esta práctica ventajosa frente a otras alternativas, incluida la de no hacer nada.
- Observación: se refiere al grado en que el adoptante potencial ha tenido la oportunidad de ver la práctica, de aplicar o ver los resultados de la aplicación. Algunas prácticas son evidentemente, más observables que otros (plantación de árboles frente a la preparación de un plan de sucesión, por ejemplo), por lo tanto, pueden ser adoptadas por los individuos con mayor rapidez.

La conceptualización de la percepción no puede ser independiente de los indicadores necesarios para determinar cómo ésta influye en la adopción. Para modelar este efecto de las percepciones de los atributos de la tecnología en las decisiones de adopción Adesina y Forson, (1995), utilizaron un modelo Tobit.

El modelo permite la investigación de la decisión de si adopta o no y el nivel de condición de uso de la tecnología, si se tomó la decisión de la adopción inicial. También tiene la ventaja de que sus coeficientes se pueden desglosar aún más para determinar el efecto de un cambio en la variable sobre los cambios en la probabilidad de adopción de una nueva tecnología y la intensidad de uso que se espera de ésta.

En este mismo trabajo con sorgo, la variable independiente es la proporción de la superficie total de sorgo que se cultiva en las variedades mejoradas, mientras que las variables dependientes son, respectivamente, las evaluaciones subjetivas de los agricultores de: características de rendimiento, la calidad de los productos locales, el rendimiento en condiciones de pobreza del suelo, la tolerancia a la infestación de malezas, y la tolerancia a la sequía.

La hipótesis es que estos factores están positivamente relacionados con las decisiones de adopción. Además de estos factores, se evaluaron factores socio-económicos como edad, experiencia y otros.

En cada modelo, las variables de percepción subjetiva se definieron como variables dicotómicas que asumen el valor de 1 si el agricultor considera que la nueva tecnología agrícola es mejor que la tecnología local para un atributo determinado de la tecnología, y un valor de 0, de otra manera.

En otro estudio realizado por Negatu y Parikh (1999), donde aseguran que el conocimiento de los factores que influyen en las percepciones también facilitaría la mejora del desarrollo y la transferencia de tecnologías apropiadas. Examinaron los efectos relativos de la percepción y otros factores en la decisión de adopción, e identificaron los factores asociados con la percepción y para investigar la interacción de la percepción y la adopción. Los modelos econométricos que utilizaron fue el Probit y Probit ordenado para estimar la probabilidad de adopción. La decisión de adoptar una variedad moderna se basa en la percepción de que los agricultores tienen acerca de la nueva variedad. La percepción de un agricultor puede ser determinada por su propia experiencia de cultivo de la variedad nueva, visitas de extensión, su conocimiento acerca de la variedad moderna y otras condiciones. La percepción puede ser con respecto a la calidad de la paja, el rendimiento de grano y / o comercialización de la nueva variedad. Estas medidas son ordinales y como resultado de la variable percepción es tratado con un análisis Probit ordenado. El modelo de la percepción es similar a un modelo de regresión latente, sólo que tenemos la información registrada, con intensidades de preferencia cada vez mayor.

Mafuru *et al.* (1999) estudiaron un modelo de Tobit que se utilizó para comprobar los factores que afectan la asignación de tierras a las variedades mejoradas de maíz, y un modelo logit se utiliza para comprobar los factores que afectan la adopción de fertilizantes.

El análisis de regresión logística ha sido a menudo utilizado para investigar las relaciones entre la probabilidad de respuesta y un conjunto de variables explicativas (Bernúes y Herrero, 2008). Sin embargo, la elección del método depende de los objetivos del estudio y la información requerida.

Otros conceptos de interés para la difusión de innovaciones y que tengan influencia sobre la adopción o rechazo, incluyen las relativas al canal de comunicación, redes sociales y los factores externos (Rogers, 2003). Por último, los factores externos, como los mercados, el clima, los desastres naturales, la política y los acontecimientos imprevistos afectan la adopción de prácticas.

### **3. 4.6.- Factores que afectan la adopción de tecnología**

Galindo (2001), reporta en su estudio que la correlación entre el uso de innovaciones y años de educación formal es negativa con productores que participan en el grupo GGAVATT actualmente. Sin embargo, Bernúes y Herrero (2008) señalaron que este factor tiene un efecto significativo con algunas tecnologías de complementación alimenticia con concentrados y razas

especializadas de leche. Mafuru *et al.* (1999) y Rahman (2007) coinciden en que la educación es un factor significativo que afecta la decisión de adopción.

La experiencia del productor (Mafuru *et al.*, 1999, Galindo 2001) y la edad (Rahman 2007, Bernúes y Herrero 2008) son factores estudiados y se correlaciona con la adopción tecnológica. Sin embargo, la edad ocasionalmente guarda correlaciones negativas en las que a mayor edad el productor tiende a adoptar menos.

La relación con extensionistas o agentes de cambio (Mafuru *et al.*, 1999, Galindo 2001), la capacitación, la educación en granja (Rahman, 2007), la carencia de información a usuarios, (Birthal y Parthasarathy, 2002; Bolorunduro y Adesehinwa, 2004) la distancia a la oficina de extencionismo (Musaba, 2010) son factores que afectan de forma significativa la adopción

Las variables de: relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo (Galindo, 2001), la distancia a la población más cercana (Bernúes y Herrero, 2008) tienen cierta influencia sobre la adopción

Otros factores considerados significativos son los costos de la tecnología (Bolorunduro y Adesehinwa, 2004) que guardan una correlación negativa. Los factores económicos y sociales (Huato *et al.*, 2007) como la exposición a medios de comunicación (Galindo, 2001) son factores considerados.

#### **IV.- JUSTIFICACION**

En Latinoamérica existen pocos esfuerzos sistemáticos para evaluar la eficacia de la adopción de tecnología, quizás derivado de no estar suficientemente investigada, en relación a lo anterior, Castro *et al.* (2008) mencionan que es una necesidad emprender procesos de transferencia que contribuirían al desarrollo económico, sobre todo en el campo y el área rural, pensando en mejorar las tasas de adopción, ya que como menciona Gutiérrez (2003) la Transferencia de Tecnología representa la columna vertebral de un proceso que inicia con la investigación y termina con la adopción o uso de la tecnología.

#### **V.- OBJETIVO**

Identificar la percepción que el productor genera, para determinar las probabilidades de adopción de ciertas tecnologías en los sistemas de producción bovina de la Región de Tierra Caliente.

#### **VI.- HIPOTESIS**

La percepción del productor sobre las características de las tecnologías es un factor que influye en la decisión de adoptar, en relación a lo anterior, determinarla puede ayudar a identificar probabilidades de adopción de ciertas tecnologías.

## VII.- MATERIALES Y METODOS

### 7.1.- Localización

El proyecto se realizó en el municipio de Carácuaro de Morelos, Michoacán, ubicado, en la Región de Tierra Caliente del estado de Michoacán, México. Las alturas predominantes de la región varían de los 300 a los 1900 msnm, el clima pertenece al grupo de climas cálidos húmedos ( $Aw_0$ ), con una temperatura media anual mayor de 22 °C, y la de invierno oscila en torno a los 18°C, con una precipitación anual de 800 a 1000 mm (INEGI, 2011).

Se ubica entre los paralelos 18°48' y 19°12' de latitud norte; los meridianos 100°51' y 101°14' de longitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Nocupétaro, Villa Madero y Tiquicheo de Nicolás Romero; al este con los municipios de Tiquicheo de Nicolás Romero y Huetamo de Nuñez; al sur con los municipios de Huetamo y Turicato; al oeste con los municipios de Turicato y Nocupétaro. Ocupa el 1.57% de la superficie del estado, y cuenta con 183 localidades y una población total de 9 337 habitantes, una superficie total 917.7 km<sup>2</sup> (INEGI, 2011).

El municipio cuenta con dos asociaciones ganaderas locales (Carácuaro de Morelos y Paso de Nuñez) con un inventario aproximado de 15,987 cabezas (INEGI 2007).

## 7.2.- Procedimiento metodológico

A) Se realizó un diagnóstico rápido participativo (Geilfus, 1987; Molnar, 1993) donde se identificaron los participantes, se validaron indicadores y se acordó el trabajo que se realizaría.

El trabajo se realizó con 26 Unidades Productivas (UP).

Se diseñó un cuestionario (anexo 3) con reactivos para determinar 22 variables de los diferentes componentes que se estudiaron: ganadero, agrícola, social, tecnológico, entradas y salidas del sistema.

En orden cronológico ya identificadas las variables a determinar se capacitó a los técnicos para levantar los cuestionarios, visitar las UP y observar los datos de interés. Los técnicos realizaron las encuestas, y se hicieron las visitas a las UP. En la Tabla 1 se describen las variables de los componentes del sistema

Tabla 1. Variables de caracterización de los sistemas

Componente	Variable	Abreviatura
Objetivo del sistema	sistema de carne	SCR



	sistema doble propósito	DBP
	que cuentan con más de una especies	MESP
	que cuentan con pequeños rumiantes	PERM
	que cuentan con cerdos	CRD
	que cuentan con aves domesticas	(AVI).
Componente social	Edad	EDAD
	experiencia en años	EXP
	años de escolaridad	EDU
	tamaño de familia	TFM
	importancia actividades	ACP1, ACP2, ACP3 y ACP4
Componente agrícola	superficie total de la UP	SPT
	superficie de cultivo	SPC
	superficie con pastos inducidos	SPCP
	número de cultivos	NCUL
Componente animal	tamaño de hato en cabezas	THCBZ
	número de sementales	CSEM
	composición de la dieta diaria de una vaca en tiempo de	CDDVE

	estiaje	
	partos anuales	PARTA
	vacas en edad reproductiva	VERP
	fertilidad	FERT
	extracción de becerro anual	VBA
Componente Tecnológico	trabajo en equipo	TW
	Grado de tecnificación	GT, TCM, TCI
	Distancia a centros de Abastecimiento	DCA
	Tecnología de silo	TECSIL
	Tecnología de manga de Manejo	TECMM
	Tecnología, complementación Mineral	TECMIN
	Tecnología pasto inducido	TECPI
	Tecnología de captación de Agua	TECCA
Medio ambiente	Abastecimiento de agua	AAR(rio), ANP(noria), ARP(bordo)
Salidas	Número de productos	NPR

## B) Aplicación

En orden cronológico se diseñaron cursos de acuerdo a la demanda de los productores y se impartieron, entre los que se encuentran la elaboración y uso de los bloques multinutricionales de melaza con urea y la conservación de forrajes mediante silos.

Se dio seguimiento después de la capacitación y el proyecto se enfocó a dos tecnologías principalmente.

Al término de los cursos se aplicó el cuestionario (anexo 4) de percepción de las tecnologías: bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU y ensilaje donde se identificaron las variables que se incluyen en la Tabla 2.

Tabla 2. Variables de percepción

Variable de percepción	Abreviación
Factibilidad	FACT
Pertinencia	PERT
Actitud del productor	BID
Costo de la tecnología	COST
Utilidad	UTIL

Aceptación

ACCEPT

---

Adicional a estas variables se sometió al productor a una situación supuesta en la que requiriera implementar una tecnología para que eligiera y después se le preguntaba sobre la identificación del algún punto crítico de la tecnología mencionada.

### **7.3.- Análisis estadísticos**

Para el análisis primario de las variables se realizó un trabajo descriptivo con promedios, desviación estándar y análisis de frecuencias, con el programa de análisis SPSS.

Un segundo análisis de correlación de variables por medio de la prueba de Chi cuadrada ( $\chi^2$ ) con tablas de contingencia de doble entrada con un nivel de significancia  $P=0.05$

El tercer análisis de probabilidad comparada se realizó con dos variables, la asimilación de la tecnología, sobre el conocimiento esencial de la tecnología contra las variables no relacionadas de la prueba de correlación.

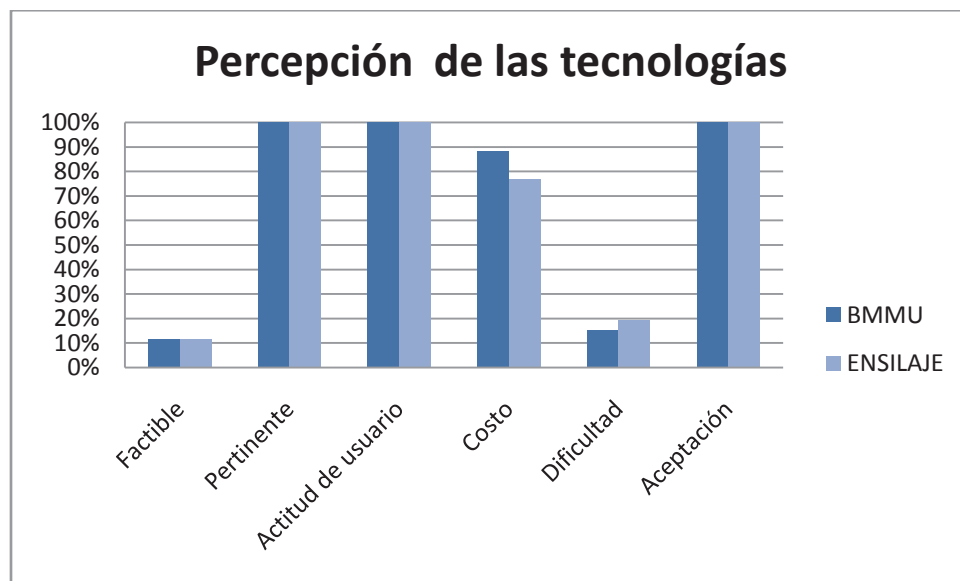
Finalmente con los resultados del análisis de probabilidad se aplicó una ecuación logística para determinar un índice de probabilidad de asimilación y conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje para cada caso particular.

## VIII.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1 Percepción Tecnológica

La percepción de diferentes atributos de la tecnología de bloques multinutricionales de melaza con urea (BMMU) y de ensilaje se muestra en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Percepción de tecnología de bloques multinutricionales de melaza con urea (BMMU) y ensilaje



La Gráfica 1 muestra que ambas tecnologías son poco factibles (10%) en las UP, ya que estas unidades no cuentan con la infraestructura, insumos o materias

primas para utilizarlas. Los productores se refieren directamente a las maquinarias o insumos como la melaza que son más difíciles de conseguir. Sin embargo, la factibilidad en relación a los insumos y maquinarias hacen que estas tecnologías no cumplen con los elementos de ser apropiadas pues al no ser viable técnica, económica y acorde a los objetivos de desarrollo (Faroq, 1988).

Las tecnologías de BMMU y el ensilaje son 100% pertinentes para las UP, debido que el productor considera que: si es una alternativa útil en su producción y la actitud que mostraron ante ambas tecnologías fue positiva (100%) por considerar que son una buena idea.

El costo tiene una percepción de accesibilidad de 88% y 77% respectivamente para bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU y ensilaje, percepción que podría ayudar a mejorar la tasa de adopción de estas tecnologías.

La percepción de dificultad de las tecnologías para utilizarlas e implementarlas en la UP son muy bajas, es decir que presenta menor dificultad BMMU (15%) y se considera más difícil el ensilaje (19%) aunque son niveles bajos de dificultad. La percepción de aceptación y utilización de ambas tecnologías en un futuro fue de 100%.

De acuerdo al resultado de estas respuestas y aun cuando se hace un análisis comparativo de ciertas cualidades de las tecnologías (Adesina y Forson, 1995), se observa que pueden ser solo sensaciones que se relacionan con la primera de

tres etapas del proceso de adopción que señala Schutter (1986), en donde la adopción de tecnología pasa por: 1) El cambio de conocimiento que ocurre cuando el productor conoce la tecnología. 2) La segunda etapa, donde hay un cambio de actitud y el productor pasa de conocer a probar la tecnología, donde a continuación el productor puede proporcionar información sobre las ventajas y desventajas de estas. Etapa que no fue aplicada en las UP. Es en esta etapa donde se pueden asegurar que las sensaciones fueron organizadas, analizadas y en un momento posterior son convertidas en percepción.

Al respecto Robinson (2009) en su estudio de difusión de innovaciones donde se reconocen cinco cualidades que determina el éxito de una innovación o tecnología, la ventaja relativa refiere que cuanto más amplia sea la percepción de las ventajas de la tecnología, probablemente sea más rápida su tasa de aceptación. Otra cualidad como la posibilidad de prueba, describe que cuando una tecnología o innovación se experimenta, representa menos incertidumbre para el individuo que la está evaluando.

El análisis de las percepciones y algunos factores que se estudiaron muestran que la adopción es una compleja serie de comparaciones sobre las tecnologías como lo señala Adesina y Forson (1993) y que las percepciones resultantes del estudio solo son sensaciones inmediatas sobre la tecnología (Lindsay y Norman, 1977) que no son totalmente organizadas por el cerebro para que se convertirán en percepción.



La percepción puede estar completamente formada cuando el productor pasa a la segunda etapa de adopción (Schutter 1986) donde conoce más atributos de la tecnología al poder usarla y probarla y es precisamente en este momento cuando puede generar percepciones “verdaderas” para poder determinar una probabilidad de adopción.

Los resultados del cuestionario en este estudio pudieron ser respuestas influidas por sensaciones inmediatas como la euforia de un nuevo conocimiento, por la influencia del técnico, el compañerismo o el liderazgo de algunos integrantes, también pueden atribuirse a factores sociales como lo señalado en el estudio de Murillo y Fuentes (2003) donde la percepción que tienen los campesinos respecto a las instituciones y personas de otros lugares la describen como suspicaz, es decir, no les confieren confianza y además muestran poco interés en los acontecimientos del mundo si éstos no les afectan directamente o cuando así lo creen ellos.

Entonces al ser un proceso muy complejo de comparaciones (Adesina y Forson, 1993) y percepciones, los factores antes descritos, la metodología y la falta de la posibilidad de prueba se relaciona con los resultados de Murillo y Fuentes (2003), cuando el productor emite las percepciones del cuestionario al no tener la confianza suficiente este puede cambiar la respuesta sin que sea necesariamente la realidad de su percepción.

La segunda etapa de adopción (Schutter 1986) donde existe la posibilidad de prueba de la tecnología, la relación entre el productor y el equipo de transferencia tecnológica podría generar la confianza suficiente para que el productor ajuste su actitud y pueda definir las percepciones reales.

En relación a lo anterior, la hipótesis de este estudio, en la que se señala que la percepción del productor sobre las características de las tecnologías es un factor que influye en la decisión de adoptar es correcta. Sin embargo, es un factor el cual debe ser estudiado simultáneamente a los factores externos e internos y procurando que el productor evalúe por sí mismo la tecnología para que genere percepciones más complejas.

Otros factores importantes son considerar el mayor número de factores externos e internos y mejorar la metodología y tamaños de muestra más amplios, que podrían contribuir a identificar las probabilidades de adopción de ciertas tecnologías.

## **8.2.- Correlación entre variables**

La correlación de variables muestra que existe una relación significativa ( $P \leq 0.05$ ) en los sistemas de doble propósito (Tabla 3) y que muestran factibilidad para la elaboración de los BMMU, que cuentan con producción de cerdos (0.07), que obtiene mayor número de productos obtenidos de la unidad de producción (0.16) y la utilización de la tecnología de ensilaje (0.04). Estas correlaciones se explican

por la dinámica del sistema de doble propósito el cual es más diversificado ya que se ordeña, se procesa la leche, se complementa o se tiene que conservar forraje además de que se requiere mayor mano de obra, así como el sistema de producción de cerdos donde es más intenso el cuidado la alimentación y otras actividades culturales.

Las unidades de producción que son de doble propósito muestran una correlación significativa ( $P \leq 0.05$ ) con las UP que cuentan con factibilidad para hacer silo (Tabla 3), posiblemente a la necesidad de conservar forrajes para producir leche, que obtienen mayor número de productos en la unidad de producción (0.017), por la diversificación de productos lácteos, y que hacen uso tecnología de ensilaje (0.01) y uso de mangas de manejo (0.012).

Tabla 3. Análisis de correlación de variables

entrada 1	entrada 2	Variables	Significancia
BDP	FAC BMMU	CRD	0.01
		NPR	0.01
	FAC ensilaje	TECSIL	0.04
		NPR	0.01
		TECSIL	0.01
		TECMM	0.01

Donde BDP= bovinos doble propósito, FAC BMMU= factibilidad de tecnología de bloques multinutricionales de melaza con urea, FAC ensilaje= factibilidad de tecnología de ensilaje, CRD= que cuenta con cerdos, NPR= numero de productos obtenidos de la UP, TECSIL= tecnología de silo, TECMM= tecnología de complementación mineral.

Amendola *et al.* (2006), señalan que los sistemas de doble propósito son más dinámicos, que requieren de mayor mano de obra, manejo de los animales, tecnología y liquidez, características que justifican la relación de este sistema con el uso de ensilajes, infraestructura como mangas de manejo, salas de ordeño maquinaria para elaborar alimentos, suplementos y se puede relacionar que las actividades que se desarrollan en estos sistemas facilitarían también participar en los sistemas de crianza y producción de cerdos, los cuales también son dinámicos y mas tecnificados en comparación a los sistemas de producción bovina de carne.

### **8.3.-Probabilidad**

Las probabilidades de asimilación (0.435) y de conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje (0.123) no fueron significativas ( $P>0.05$ ), esto puede atribuirse a diversos factores metodológicos, así como el tamaño de muestra.

Sin embargo, a pesar de la significancia para la variable de asimilación de la tecnología y conocimiento esencial de la tecnología ensilaje, se mostró una tendencia de variables significativas (Tablas 4 y 5).

Tabla 4. Variables que afectan la probabilidad de asimilación de la tecnología de ensilaje

	Variables	Puntos	Significancia
a)	Constante	3.10	0.435
$\beta$ 1)	Superficie total Ha	4.39	0.036
$\beta$ 2)	Superficie de cultivo Ha	7.26	0.007
$\beta$ 3)	Superficie de pastos inducidos Ha	12.06	0.001
$\beta$ 4)	Tecnología de infraestructura	5.72	0.016
$\beta$ 5)	Distancia a centros de distribución	9.60	0.002

Tabla 5. Variables que afectan la probabilidad de conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje

	Variables	Puntos	Significancia
a)	Constante	-0.636	0.123
$\beta$ 1)	Superficie total Ha	5.69	0.017
$\beta$ 2)	Superficie de pastos inducidos Ha	6.878	0.008
$\beta$ 3)	Número de cultivos	4.677	0.03
$\beta$ 4)	Tecnificación	4.039	0.044
$\beta$ 5)	Tecnificación de infraestructura	8.179	0.004
$\beta$ 6)	Distancia a centros de distribución	8.569	0.003

La asimilación de una tecnología para contrarrestar alguna dificultad en la unidad productiva y el conocimiento esencial de esta tecnología por parte del productor, podrían contribuir a la adopción de la misma, debido a que cuanto más amplia sea

la percepción de las ventajas, probablemente será más rápida su tasa de aceptación (Robinson, 2009). Sin embargo, habrá que considerar los distintos factores, que afectan la adopción los cuales son muy variados incluso la religión (Oladele, 2001) y complementar por lo menos dos de los tres pasos de la adopción tecnológica (Schutter, 1986) para tratar de asegurar la adopción y para determinar la percepción.

#### 8.4.- Índice de percepción

A partir del coeficiente de regresión de las variables independientes se generó la tasa de probabilidad (odd ratio) de cada observación, creando así un índice que permita categorizar los casos con mayor asimilación y conocimiento esencial de la tecnología, por lo que se generó la función logística de la siguiente manera:

$$p = (y = 1) = \left( \frac{1}{1 + \exp \{ \alpha - \beta_1 X_1 - \beta_2 X_2 - \dots - \beta_n X_n \}} \right)$$

Donde:

$p(y=1)$ = Índice de asimilación o conocimiento esencial de la tecnología

$\alpha$ = La constante de regresión logística

$\beta$ = El coeficiente de determinación de la variable

$X$ = La variable

Entonces, el índice sería un indicador cualitativo sobre los casos que tendrían una mayor posibilidad que la tecnología fuera asimilada y se tuviera un conocimiento esencial de esta.

En las Tablas 6 y 7 se puede observar el índice de asimilación y conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje, donde se muestra las UP ordenadas en cuartiles, de mayor a menor nivel de conocimiento esencial y asimilación de la tecnología.

Tabla 6. Casos con mayor índice de probabilidad de asimilación de la tecnología de ensilaje

No	Casos	índice de asimilación
1	Ranferi Gómez Yolando Romero	2925.669
2	Mondragón	2307.498
3	Alfredo Nava	2262.403
4	Telesforo Gómez	1994.730
5	Pedro Gómez	1830.001
6	Mario Cárdenas Gómez	1813.019
7	Ventura Villanueva	1812.910
8	Reinaldo Rodríguez	1805.767
9	Alfredo Ortiz	1745.749
10	Raúl Gómez	1708.900
11	Juan Conejo	1460.027
12	Rafael Macedo Heredia	1271.785
13	Tomas García Salgado	1266.444
14	José Gómez Gómez	1240.785
15	Saúl Serrato	1059.348
16	Tomas Gómez Gómez	1045.187

17	Mayolo Franco	999.348
18	Serafín Gómez	987.121
19	Santiago Santoyo	962.687
20	Raúl Cárdenas	926.473
21	Hilario Rivera	923.955
22	Rufino Gómez	880.576
23	Nivardo Ambriz	858.524
24	Gelasio Gutiérrez	588.064
25	Victoria Salazar	488.884
26	Rogelio Rodríguez	476.832

Tabla 7. Casos con mayor índice de probabilidad de conocimiento esencial sobre la tecnología de ensilaje

No	Casos	Índice de conocimiento esencial
1	Alfredo Ortiz	848.718
2	Mario Cárdenas Gómez Yolando Romero	769.274
3	Mondragón	733.251
4	Ranferi Gómez	702.987
5	Rafael Macedo Heredia	677.406
6	Santiago Santoyo	651.010
7	Raúl Gómez	631.399
8	Telesforo Gómez	610.233
9	Alfredo Nava	606.041
10	Saúl Serrato	530.823
11	Tomas García Salgado	514.801
12	Tomas Gómez Gómez	512.611
13	Juan Conejo	495.707
14	José Gómez Gómez	467.772
15	Ventura Villanueva	448.895
16	Raúl Cárdenas	434.217
17	Reinaldo Rodríguez	425.401
18	Serafín Gómez	417.785

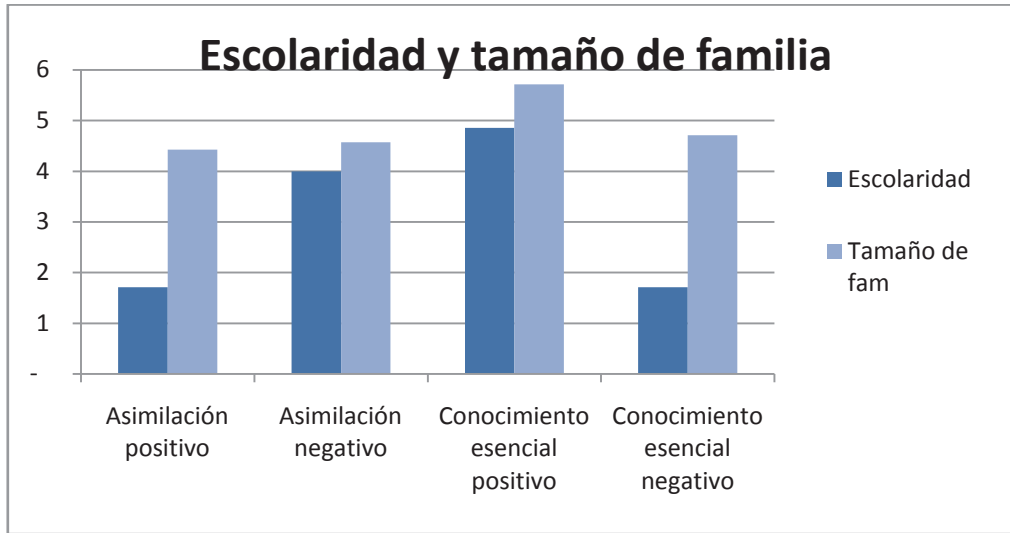


19	Rufino Gómez	417.363
20	Gelasio Gutiérrez	413.283
21	Mayolo Franco	412.685
22	Pedro Gómez	406.694
23	Rogelio Rodríguez	372.408
24	Hilario Rivera	315.680
25	Nivardo Ambriz	313.779
26	Victoria Salazar	303.834

### **8.5.- Caracterización de Unidades de Producción con mayor probabilidad de asimilación y conocimiento esencial a la tecnología**

La escolaridad y el tamaño de familia, no son características de los productores que presentan mejor nivel de asimilación y el conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje (Gráfica 2).

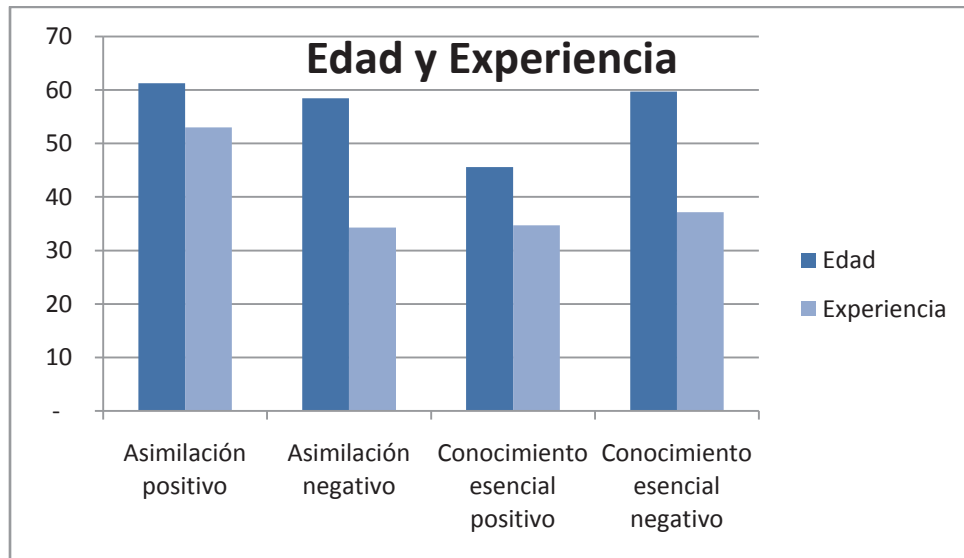
Gráfica 2. Características de escolaridad (años) y tamaño de familia (número de miembros) de los productores con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.



La escolaridad es una variable no significativa en el estudio de probabilidad, lo cual explica porque no es una característica para la asimilación o conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje. Sin embargo, Galindo (2001) y Rahman (2007) señala una correlación negativa entre el uso de la tecnología y la edad.

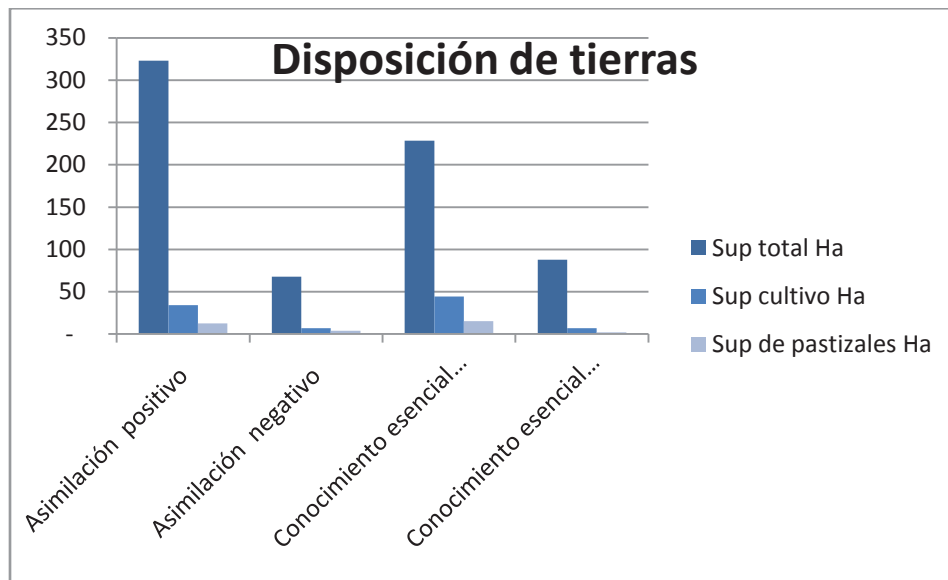
La experiencia (52 años) es una característica de productores que asimilan la tecnología positivamente, en cambio, una menor edad (45 años) es característica de la adquisición de conocimientos esenciales en la tecnología de ensilaje (Gráfica 3).

Gráfica 3. Características de edad y experiencia (años) de los productores con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje



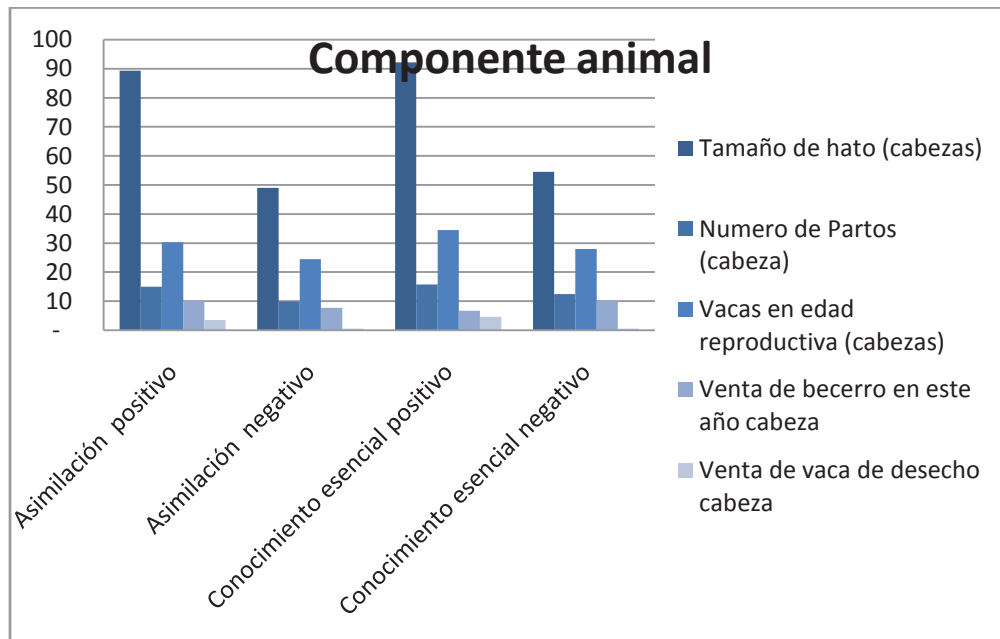
La mayor cantidad de disposición de tierras totales de las UP, las superficies de cultivo y pastos inducidos son características de asimilación y conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje (Gráfica 4), quizás derivado de que disponen de materias primas como el maíz sorgo o incluso los pastos y esto podría estimular que el productor tome interés en este tipo de tecnología.

Gráfica 4. Características de disposición tierras totales (Ha), tierras de cultivo (Ha) y tierras de pastos inducidos (Ha) de los productores con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.



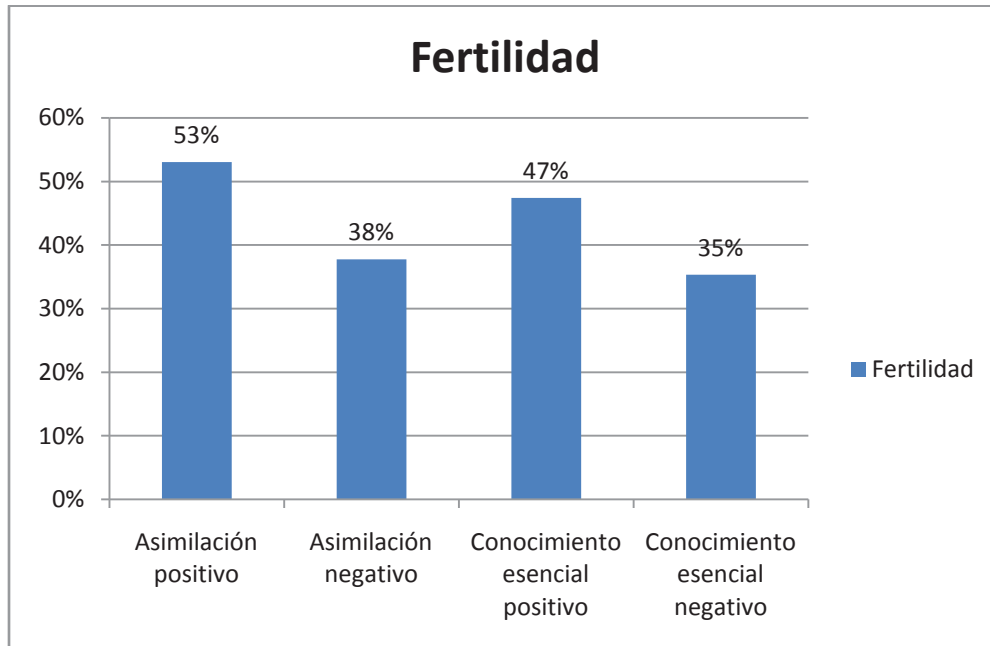
Las UP con mayor cantidad de cabezas de ganado en el hato, número de partos y vacas en edad reproductiva, tienen mejor probabilidad de asimilación y conocimiento esencial de ensilaje (Gráfica 5), lo que puede relacionarse con la necesidad de conservar alimentos suficientes para la época de estiaje.

Gráfica 5 Características de tamaño de hato (cabeza), número de partos, cantidad de vacas en edad reproductiva, venta de becerros y venta de vacas de desecho en la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.



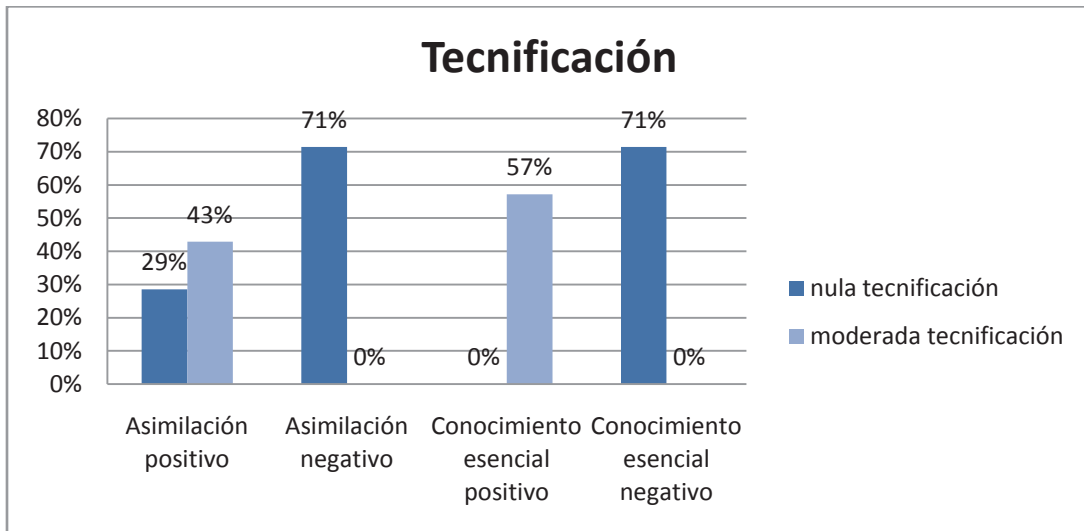
Las unidades de producción con mayores porcentajes de fertilidad tienen mayor probabilidad de asimilación y el conocimiento esencial de ensilaje (Gráfica 6)

Gráfica 6. Características fertilidad (%) en la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje



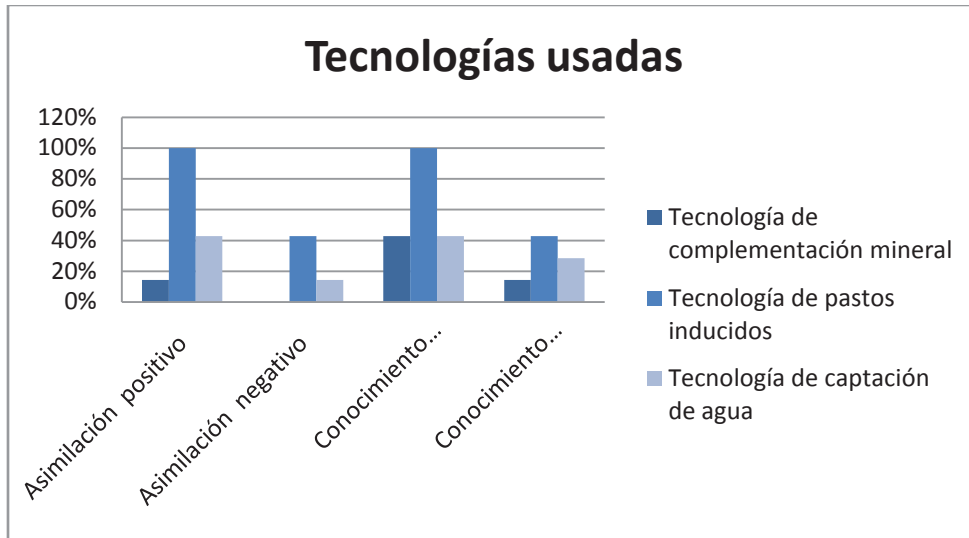
En las UP una tecnificación moderada incrementa la probabilidad de asimilación y conocimiento esencial de la tecnología de ensilaje (Gráfica 7).

Gráfica 7. Características tecnificación de la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje

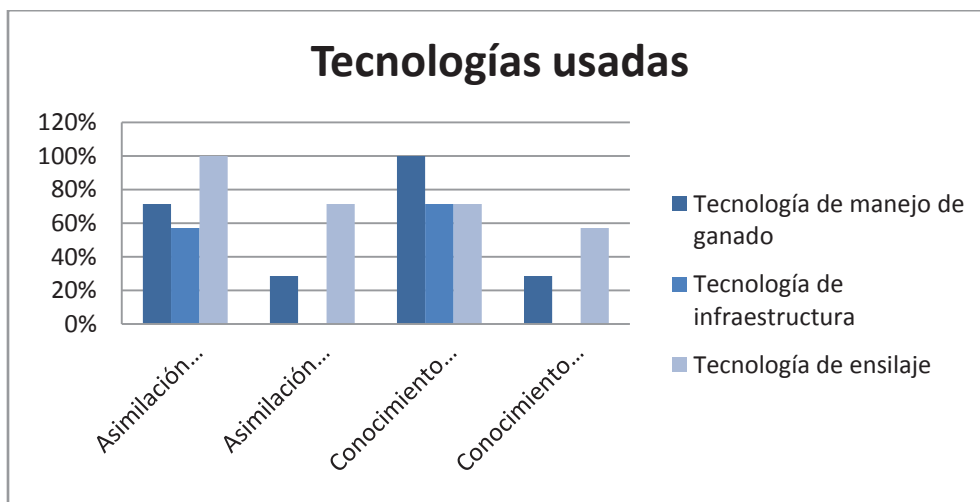


La tecnología de pastos, captación de agua, manejo del ganado y de infraestructura son características de UP con mayor probabilidad de asimilación y conocimiento esencial (Gráficas, 8 y 9)

Gráfica 8. Características de las tecnologías de complementación mineral, pastos inducidos y captación de agua de la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje



Gráfica 9. Características de las tecnologías de manejo del ganado, infraestructura y ensilaje en la UP con asimilación y conocimiento esencial positivo y negativo de la tecnología de ensilaje.





## IX.- CONCLUSIONES

1. En la Región de Tierra Caliente existen diferentes tipos de sistemas, caracterizados por múltiples factores adicionales a la ganadería, los cuales podrían explicar el desarrollo y la actual existencia, así como la decadencia y desaparición de estos.
2. El conocer los sistemas de la RTC, desde una visión más amplia y multidisciplinaria permite observar mejor los problemas que afectan y contribuiría a plantear estrategias desde otro punto de vista, quizá con mayor impacto.
3. Las percepciones son solo una parte de los factores que dificultan o estimulan la adopción de tecnología, por lo que no pueden ser estudiadas de forma aislada.
4. Para que el productor genere una percepción de la tecnología, es necesario que primero la conozca en general, después que la pruebe y pueda evaluarla en situaciones de su mundo cotidiano.
5. Una mejora metodológica en el tamaño de muestras a un nivel más representativo, así como un manejo adecuado de la transferencia, la validación de la tecnología y el levantamiento de encuestas de percepción

podrían contribuir a encontrar la probabilidad de adopción de ciertas tecnologías.

6. El análisis de probabilidad y el índice de probabilidad permiten definir qué Unidades de Producción pueden ser agentes de cambio líderes, que facilitarían la adopción tecnológica en una región determinada.

## X.- BIBLIOGRAFIA

1. Adesina A. A., 1993 Technology characteristics, farmers' perceptions and adoption decisions: A Tobit model application in Sierra Leone. 9 pag. 297-311 Agricultural Economics.
2. Adesina A., Forson J. B., 1995. Farmers perceptions of new agricultural technology evidence from analysis in Burkina Faso and Guinea, West Africa. 13, pag 1-9. Agricultural Economics.
3. Améndola R., Castillo E. y Arturo P. 2006, Perfiles por país del recurso pastura forraje México, FAO. en línea (fecha de consulta 10/05/2011) [http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/Mexico\\_sp/Mexico\\_sp.htm#4d](http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/Mexico_sp/Mexico_sp.htm#4d)
4. Avila T. S., 2009, Planeación y localización de una unidad de producción de leche, en Producción de leche con ganado bovino primera edición Manual moderno México. En línea (fecha de consulta 01/06/2011) <http://www.ammveb.net/BIBLIOTECA/libros/PLGB/2/Capitulo%202.htm>
5. Bernués A. and Herrero M., 2008 Farm intensification and drivers of technology adoption in mixed dairy-crop systems in Santa Cruz, Bolivia, 6:2, pag. 279-293, Spanish Journal of Agricultural Research
6. Birthal, P. and Parthasarathy R. P., 2002. Technology options for sustainable livestock production in India. Proceedings of the Workshop on Documentation, Adoption, and Impact of Livestock Technologies in India,
7. Bolorunduro P.I. and Adesehinwa A.O.K., 2004 Adoption status of disseminated Technologies on the artisanal fisheries of Niger state Nigeria. 4 pp. 1-5 Tropical and Subtropical agroecosystems
8. Canela T.J.A. Salas R.G. 2007. Indicadores reproductivos de la ganadería bovina en dos municipios de la Región de Tierra Caliente. I Congreso Regional de Buiatría, Morelia, Michoacán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UMSNH.
9. Carr J., V. H., 1999, Technology adoption and diffusion. En línea (fecha de consulta 01/06/2011) <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/innovation/adoptiondiffusion.htm>
10. Castro E. H., Martínez D. J. P., López F. G., Villanueva J.J.A., 2008. Aceptación de nueva tecnología por productores ejidales para el manejo integrado del cultivo de papayo, 8 pp. 279 – 288 Tropical and Subtropical Agroecosystems.

11. Chauvet M., 1997, La Ganadería Mexicana frente al fin de siglo. Prepared for delivery at the 1997 meeting of the Latin American Studies Association. En línea (fecha de consulta 01/06/2011) <http://lasa.international.pitt.edu/LASA97/chauvet.pdf>
12. CIMMYT. 1993. The Adoption of Agricultural Technology: A Guide for Survey Design. Mexico, D.F.: CIMMYT.
13. De Alba J., 1971 Alimentación del ganado en América Latina, Prensa Médica Mexicana México Pag. 130-143
14. Doss, C.R. 2003. Understanding Farm Level Technology Adoption: Lessons Learned from CIMMYT's Micro Surveys in Eastern Africa. Pag. 03-07 CIMMYT Economics Working Paper
15. Farooq M. O., 1988 Basic need approach appropriate technology and institutionalism. 22:2 Journal of economic issues
16. Farooq, U., Sharif M., and Erenstein. O., 2007. Adoption and Impacts of Zero-Tillage in the Rice-Wheat Zone of Irrigated Punjab, Pakistan. New Delhi: CIMMYT and the Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains.
17. Galindo G. G., 2001 Uso de Innovaciones en el grupo de ganadero para la validación y transferencia de tecnología "Joachin" Veracruz, México. 19:4, pp. 385-392 Terra.
18. Geilfus E., 1987 80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA-GTZ, San Salvador, pag. 208
19. González G. J. C., Madrigal S. X., Ayala B. A., Juárez C. A. y Gutiérrez V. E. 2006 Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la Región de Tierra Caliente del Estado de Michoacán, México. 18:109 Livestock Research for Rural Development.. <http://www.lrrd.org/lrrd18/8/gonz18109.htm>
20. Gutiérrez V. E. 2003 Estrategias tecnológicas para mejorar la producción de la ganadería extensiva en la Región de Tierra Caliente Michoacán. En línea (fecha de consulta 01/04/2011) <http://www.fpm.org.mx/conocimiento/archivos/26062006125940-doc7.pdf>

21. Hernández C. E., Dávila J. P. M., López F. G. and Jiménez J.A.V. 2008 Aceptación de nueva tecnología por productores ejidales para el manejo integrado del cultivo de papayo. 8 pag. 279-288 Tropical and Subtropical Agroecosystems.
22. Huato D., Ramírez V. M. A., Parra I. B., Paredes S. F., Gil M. J.A., Cruz L. A., López O. J. F. 2007 Apropriación de tecnología por productores de maíz en el Estado de Tlaxcala, México Agricultura Técnica en México En línea (fecha de consulta): 18/08/2009 <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60833206>>
23. Hubbard W.G. y Sandmann R.L., 2007 Using Diffusion of Innovation Concepts for Improved Program Evaluation 45:5 Journal of extension En línea (fecha de consulta) 18/08/2009 <http://www.joe.org/joe/2007october/a1.php>
24. INEGI 2011 Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Carácuaro, Michoacán de Ocampo, (En línea) fecha de consulta 01/04/2011 <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16013.pdf>
25. INEGI 2007 Censo Agrícola Ganadero y Forestal 2007, Tabulados por entidad y municipio, Michoacán de Ocampo. (En línea) Fecha de consulta 01/04/2011 <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>
26. Kaliba, A.R.M., H. Verkuil, W. Mwangi, D.A. Byamungu, P. Anandajayasekeram, and A.J. Moshi. 1998. Adoption of Maize Production Technologies In Western Tanzania. Mexico, International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMY), the United Republic of Tanzania, and the Southern Africa Center for Cooperation in Agricultural Research (SACCAR).
27. Kassapu, S.N. 1999. Background and overview of the consultation. In: Technology assessment and transfer towards sustainable development, food security, and poverty alleviation in Sub-Saharan Africa. Rome: FAO.
28. Leonard E. y Medina H., 1988. "Emergencia y desarrollo de un cacicazgo en el ejido de Turitzio en Paisajes Agrarios de Michoacán, Colegio de Michoacán Zamora Michoacán pp 39 -96

29. Lindsay P. y Norman D. A., 1977, Humanos de Tratamiento de la Información: Una Introducción a la Psicología.
30. Macedo, R., Galina M.A., Zorrilla J.M., Palma J.M y Pérez G. J. 2003 Analisis de un sistema de producción tradicional en Colima México , 52 pag. 463-474. Arch. Zootec.
31. Mafuru, J., R. Kileo, H. Verkuil, W. Mwangi, P. Anandajayasekeram, and A. Moshi. 1999. Adoption of Maize Production Technologies in the Lake Zone of Tanzania. Mexico.: International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), the United Republic of Tanzania, and the Southern Africa Center for Cooperation in Agricultural Research (SACCAR).
32. McAuliffe, K..(2007).Life of Brain. The Brain:An Owners's Manual, Spring 2007, 4-17.
33. McFadden, D. 1981. Econometric models of probabilistic choice. In C.F. Manski and D. McFadden (eds.), Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Pp. 198-272.
34. Molina, M. V .M., Gutiérrez, V. E., Herrera, C. J., 2007. Manejo productivo de la ganadería bovina en la región de Tierra Caliente de Michoacán. I Congreso Regional de Buiatría, Morelia, Michoacán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UMSNH.
35. Molnar A. 1993 Desarrollo Forestal Comunitario: Diagnóstico Rural Rápido, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma Italia, En línea (fecha de consulta 01/11/2010). <http://www.fao.org/DOCREP/006/AD434S/AD434S00.HTM#TopOfPage>
36. Murillo S. M. E. y Fuentes R. J. M., 2003, Determinación de la cultura social del campesino a través de técnicas psicosociales, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Resultados de proyectos de investigación. (En línea) fecha de consulta 09/08/2011, pp 166-169 <http://www.uaaan.mx/DirInv/Rdos2003/socioecon/determina.pdf>
37. Musaba E. C. 2010 Analysis of factors influencing adoption of cattle management technologies by communal farmers in Northern Namibia. *Livestock Research for Rural Development*. 22:104. En línea (fecha de publicacion 01/08/2011) <http://www.lrrd.org/lrrd22/6/musa22104.htm>

38. Negatu W., Parikh A. 1999 The impact of perception and other factors on the adoption of agricultural technology in the Moret and Jiru Woreda (district) of Ethiopia, 21 pag 205 216 Agricultural Economics
39. Nell W. T., Schwalbach L., 1998, Adoption of veterinary technologies amongst sheep and goat farmers in Qwaqwa, South Africa Agrekon, 37:4 pag.418-434[en línea] fecha de consulta 19/02/2010 <http://www.farmingsuccess.com/id75.htm>
40. Oladele O. I. 2001 Farmer perception of the relevance of livestock production technologies in Oyo state, Nigeria., 13:6 En línea (fecha de publicación 01/08/2011) Livestock research for rural development <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/6/olad136>.
41. Palma J.M., 2005, Los árboles en la ganadería del trópico seco. 9:1 Avances de Investigación Agropecuaria
42. Rahman S., 2007, Adoption of improved technologies by the pig farmers of Aizawl district of Mizoram, India. Livestock Research for Rural Development. 19:5 En línea, (fecha de consulta 12/07/2009) <http://www.lrrd.org/lrrd19/1/rahm19005.htm>
43. Real academia de la lengua española (Diccionario), 2001 Vigésima segunda edición. En línea (fecha de consulta 23/02/2010) <http://buscon.rae.es/drae/>
44. Reyes W. L., Unakul S. Acheson M., 1978, Research in the development of appropriate technology for the improvement of environmental health at the village level. Document restricted SEA/RACMB68. 1/5, fourth session, regional advisory comite on Medical Research, regional office four south east Asia. En línea (fecha de consulta 22/02/2010) [http://repository.searo.who.int/bitstream/123456789/6018/1/sea\\_racmr\\_78\\_1\\_5.Pdf](http://repository.searo.who.int/bitstream/123456789/6018/1/sea_racmr_78_1_5.Pdf)
45. Robinson L. 2009 A summary of Diffusion of Innovations Fully revised and rewritten. En línea (fecha de consulta 22/02/2010) [http://www.enablingchange.com.au/Summary\\_Diffusion\\_Theory.pdf](http://www.enablingchange.com.au/Summary_Diffusion_Theory.pdf)
46. Rogers, E. M., 2003. Difusión de las innovaciones, (5<sup>a</sup> ed.), Nueva York: Free Pre
47. SAGAR 2000 “Los coeficientes de agostadero del estado de Michoacán” Morelia Michoacán pp 5

48. SAGARPA 2010 Sistema de información agroalimentaria y pesquera de México, en línea (fecha de consulta 27/01/2010) [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=330](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=330)
49. SAGARPA 2004 Anuario agropecuario del estado de Michoacán. Medio magnético
50. Sánchez R.G., y Sánchez V. A., 2005 “La ganadería Bovina del estado de Michoacán, mas de cuatro siglos de tradición y cultura ante los retos del nuevo milenio“ Primera edición, Fundación Produce pp.48-50
51. Saucedo M. P., 1984 Historia de la ganadería en México tomo I UNAM México 325 pag
52. Sayadi S, Calatrava R. J. y E. Guirado S. 2003 Análisis de factores de adopción de innovaciones que favorecen la sustentabilidad ambiental en explotaciones de aguacate del litoral mediterráneo Español Proceedings V World Avocado Congress, Actas V Congreso Mundial del Aguacate 2003. pp. 209-219.
53. Schutter, A.I. 1986. Extensión y Capacitación Rurales. Ed. Trillas. D.F., México. 122 p.
54. Shelton H.M., Franzel S. And Peters M., 2005, Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success Tropical Grasslands 39 pag 198–209
55. Suárez D.H. y López T. Q. 1996, La ganadería bovina productora de carne en México, NAFTA and Agriculture: Is the Experiment Working? Symposium Proceedings. En línea (fecha de consulta 07/06/2011). <http://agrinet.tamu.edu/trade/papers/hermilo.pdf>
56. Tobin, J. 1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. 31: pag. 24-36 Econometrica.
57. Villamar A. L. 2004 Situación actual y perspectiva de la producción de carne bovino en México, coordinación general de ganadería. En línea (fecha de consulta 27/01/2010) <http://www.ipcva.com.ar/files/mexico.pdf>



## XI .- ANEXOS

### 11.1.- Diagnóstico rápido participativo

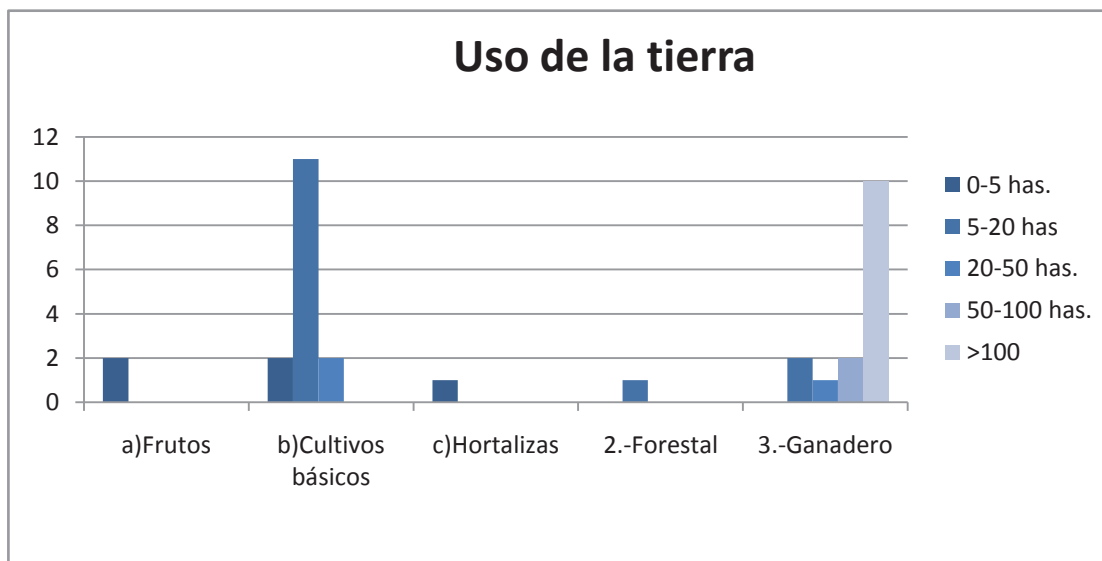
El diagnóstico participativo establece que las razones por qué son ganaderos, 5% define que es un buen negocio, el 43% menciona que lo hace por gusto, el 33% por ser una actividad que ha realizado toda su vida y el 19% por tradición, estos resultados aunque son dirigidos a cinco opciones de respuesta permite deducir que a pesar de que se obtienen productos y beneficios económicos de la actividad ganadera pudiera no ser la principal fuente de ingresos y que atiende más a una necesidad de realizar una actividad por tradición, gusto o posicionamiento social o como medio de apalancamiento económico, como lo señalan Leonard y Medina *et al.*, (1988).

El 11% de los ganaderos han participado en el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria PESA y Grupo de Ganaderos para la Validación Tecnológica y la transferencia de tecnología GGAVATT por lo que se esperaba encontrar ciertas tecnologías ya adoptadas, el 32% participaron en el programa de mejoramiento genético con la compra de sementales y el 36% actualmente participan el Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola PROGAN.

En cuanto a los principales tipos de propiedad, son ejido y pequeña propiedad, sin embargo, la propiedad comunal es la que más abarca en cuanto territorio. El uso

de suelo principalmente es agrícola y ganadero como se muestra en el Gráfica 10.

Gráfica 10. Gráfica del uso de suelo (x), Unidades Productivas (Y), con relación frecuencias de superficies Ha utilizadas por rubro (x,y).



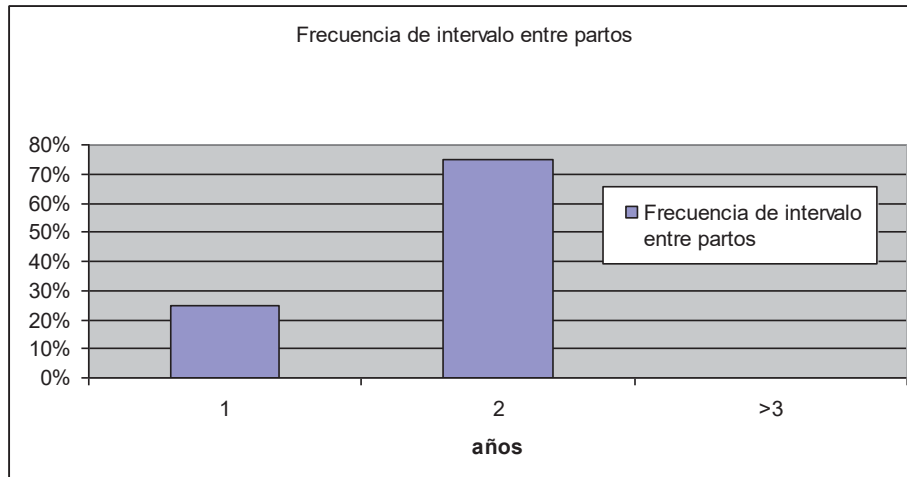
El costo de producción de una Ha de maíz, que es el cultivo básico que más se produce en la zona, se determinó que la siembra con estaca, incluyendo la tumba, rosa, quema y cosecha es de \$14,362.00 pesos, incluyendo comidas de los peones. Este resultado es el consenso de un grupo de ganaderos los cuales determinaron estos costos por una hectárea de superficie y asignando un valor a la alimentación por persona de almuerzo y comida. El costo de producción en una parcela de 1 Ha de maíz ya establecida, sembrando con estaca considerando las

comidas y cosecha es de \$10,862.00. En cambio el costo de producción (con cosecha) de una parcela de 1 Ha de maíz con estaca y sin comidas es de \$9,212.00. Los costos de comida para la tumba, rosa y quema es de \$2,000.00 y el costo de comida para siembra, labores y cosecha es de \$1,650.00, donde los principales costos son la escarda y el fertilizante.

El tamaño de hato fue de 78 cabezas contra 46.9 que mencionan Molina *et al.*, (2007) y 39 que registran Sánchez y Sánchez (2005).

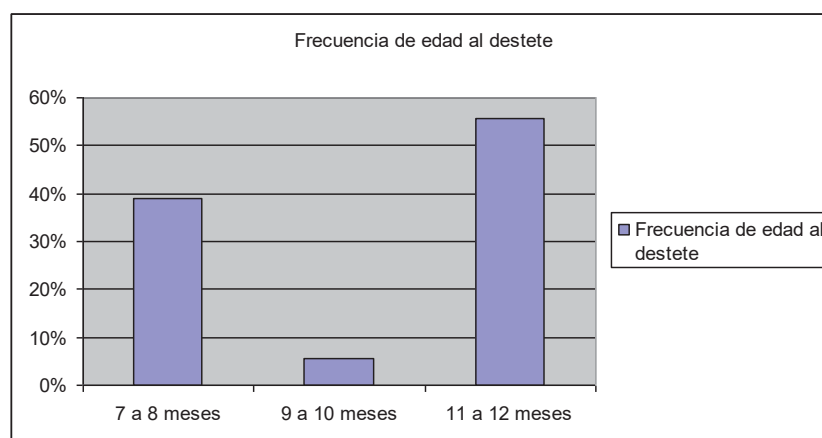
Se validaron los principales indicadores de la zona: el intervalo entre partos es similar al reportado por Sánchez y Sánchez (2006) es decir dos años, pes más del 70% los hatos de los productores tienen este mismo intervalo (Gráfica 11) contra 54% encontrado por Molina *et al.*, (2007).

Gráfica 11. Frecuencia del tiempo de intervalo entre partos más común en las UP de Carácuaro de Morelos, Michoacán.



La frecuencia al destete señala más del 50% (Gráfica 12) de los productores hicieron el destete de 11 a 12 meses lo que difiere con Molina *et al.*, (2007), quienes señalan un tiempo de destete promedio de 10.5 meses de edad.

Gráfica 12 Frecuencia de edad en la que desteta al becerro reportada en las UP de Carácuaro de Morelos.



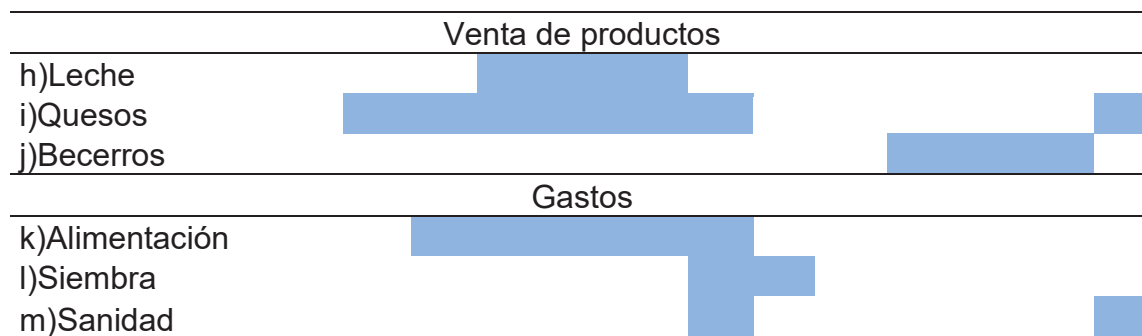
La relación hembra macho, fue estimada por los productores en 1 toro por cada 40 vacas.

Los principales problemas de salud y bienestar de los animales referidos por los productores en el municipio de Carácuaro de Morelos, Michoacán son: garrapata, mosquilla, derriengue, sinusitis, diarreas y mastitis

El manejo de la ganadería se realiza durante todo el año, de acuerdo a la siguiente Tabla (8)

Tabla 8. Calendario de actividades de la ganadería en Carácuaro de Morelos, Michoacán

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>Alimentación</b>												
a) Pastoreo												
b) Rastrojeras												
c) Concentrados												
<b>Sanidad y reproducción</b>												
d) Sanidad												
e) Temporada de partos												
f) Temporada de Empadre												
g) Temporada de destete												

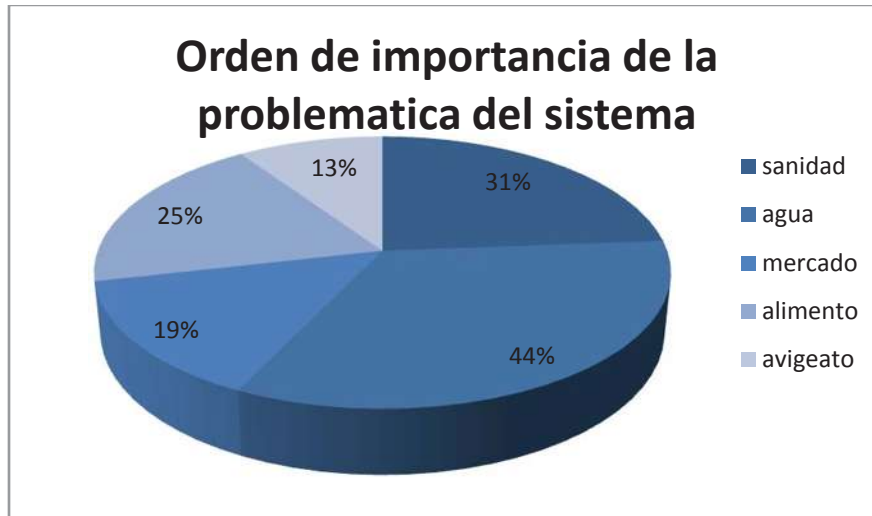


Los principales costos e ingresos de mayor importancia, de acuerdo los ganaderos, se muestra a continuación (Tabla 9).

Tabla 9. Priorización de costos en las UP

Conceptos	Priorización
Alimentación	1
Siembra y cosecha	2
Renta y mantenimiento maquinaria	3
Infraestructura	4
Medicamentos	5

Gráfica 13. Los principales problemas en los sistemas ganaderos que se diagnosticaron



Encontramos que el agua y la alimentación son los principales problemas que dificulta la productividad de acuerdo a la concepción de lo productores.

### 11.2.- Diagnóstico descriptivo línea base

Los resultados del diagnóstico muestran que el 53% de las UP de la RTC son de doble propósito, el resto corresponde a sistemas de producción carne, ambos se diferencian por las siguientes características: que en los sistemas de doble propósito se integra más mano de obra, por el tamaño del hato que a nivel internacional es de 33 vacas por UP, en cambio en el sistema de carne son de 117 vacas por UP y este sistema es mas extensivo por lo que requiere de menor inversión en mano de obra (Amendola *et al.*, 2006).

Además de ser productores de bovinos, el 27% de los productores cuentan producción de ovinos y caprinos, el 50% también producen cerdos y el 88% practican también la avicultura, lo que muestra la multi ganadería en la que se respalda el sistema. Leonard y Medina (1988), definen que estas características la presentan los sistemas semi capitalistas los cuales diversifican su ganadería, así como los sistemas mixtos que incluyen la agricultura la producción de especies alternas como la avicultura, situación que fortalece la economía y la liquides de estos sistemas.

La edad del productor es de 56 años  $\pm$  12, con 40  $\pm$  15 años de experiencia muestra que el productor actual es maduro, que se encuentra en plenitud de sus conocimientos. Mcauliffe (2007) señala que cuando el cerebro de edad madura enfrenta información compleja o ambigua, puede triunfar sobre la destreza cognoscitiva de la juventud, incluso señala el hecho de que la mayoría de los Premios Nobel hayan sido premiados por el trabajo realizado cuando éstos estaban entre sus 30 y 50 años de edad, factor correlacionado con la adopción (Mafuru *et al.*, 1999; Galindo, 2001; Rahman, 2007; Bernúes y Herrero, 2008). Sin embargo, en el rango de edad donde estos individuos se encuentran existe una decadencia de sus condiciones físicas, la edad ocasionalmente guarda correlaciones negativas en las que a mayor edad el productor tiende a adoptar menos. Esto podría estar relacionado con las características de la tecnología y la implicación de trabajo físico en ésta, por lo que una propuesta tecnológica para productores de estas características debe ser acorde al entorno sociocultural (Farooq, 1988).



Un resultado adicional es que solo el 30% de ellos hacen trabajo en equipo, aunque estos factores no se han reportado como significativos con la adopción de tecnología.

El tamaño de las Unidades de producción es de  $174 \pm 118.6$  Ha, el cual difiere con el tamaño promedio de las unidades productivas de doble-propósito a nivel mundial es de 33 Ha, pero se acerca con el tamaño del sistema de carne a nivel mundial que es de 186 Ha (Amendola *et al.*, 2006). En el trópico seco michoacano el tamaño promedio de los hatos es de 105 Ha (Sánchez y Sánchez, 2005). Este tamaño de los hatos también está supeditado a las raíces de los sistemas actuales (Leonard y Medina, 1988) cuando en los sistemas semicapitalistas la tierra es el principal modo de ir capitalizando y acaparando recursos debido a la transición de los derechos de estas a través del tiempo. Así, los ganaderos obtienen tradición, prestigio experiencia y principalmente los medios de producción.

El 38% de las UP cuenta con superficies menores de 90 Ha. En promedio  $21 \pm 17$  Ha se utilizan para siembra y  $10 \pm 7.6$  Ha se ocupan con pastos inducidos, Sánchez y Sánchez (2005) describen que el 11.5 Ha de la superficie se utiliza para la agricultura en esta zona. Sin embargo, la agricultura es un complemento para la ganadería pues esta es la principal actividad de la región, ya que la cosecha anual se reparte en el autoconsumo y para la alimentación animal, desde los esquilmos, hasta la mazorca o únicamente el grano. Se ha utilizado en los últimos años el maíz para su conservación como forraje por medio de los silos.

Otros cultivos como la calabaza y la sandía se utilizan para la comercialización, número de cultivos que realizan los productores en la Región son de 4 tipos (maíz, sorgo, calabaza y sandía), los cuales se combinan en policultivos (calabaza-maíz o sorgo), los ingresos adicionales por la venta de otros cultivos como la fruta, las semillas de calabaza y otros son utilidades líquidas que fortalecen estos sistemas (Leonard y Medina 1988).

El tamaño del hato es de  $76 \pm 42$  cabezas contra 46.9 que registran Molina *et al.* (2007), y 39 que registran Sánchez y Sánchez (2006), en promedio con 2 sementales y una relación de 38 hembras por cada macho,  $14 \pm 10$  vacas paridas,  $32 \pm 19$  vacas en edad reproductiva, la venta de  $9 \pm 7$  becerros al año, un promedio de 2 de animales de desecho y una fertilidad de 43% indicador cercano al que señala Sánchez y Sánchez (2005) de 53% el cual se ve afectado por múltiples factores, como la sanidad, el manejo del hato, las razas ganaderas, la fertilidad del toro, el número de toros por vientre entre otros factores.

La alimentación del ganado es principalmente por medio del pastoreo desde julio hasta diciembre o enero, en febrero el ganado pasa a cesteos que son las superficies con esquilmos agrícolas y permanecen hasta marzo de ahí en adelante al ganado se le suelta y comienzan a recoger la hojarasca, semillas y otros forrajes que quedan, en esta etapa se comienza a alimentar con un poco de una mezcla de ingredientes, sobre todo a las vacas más flacas. La dieta promedio para la época de estiaje por vaca por día se compone de 0.438 kg de salvado, 0.307 kg de ajonjolí, 1.5 kg de maíz, 2.7 kg de rastrojo, 0.480 kg de

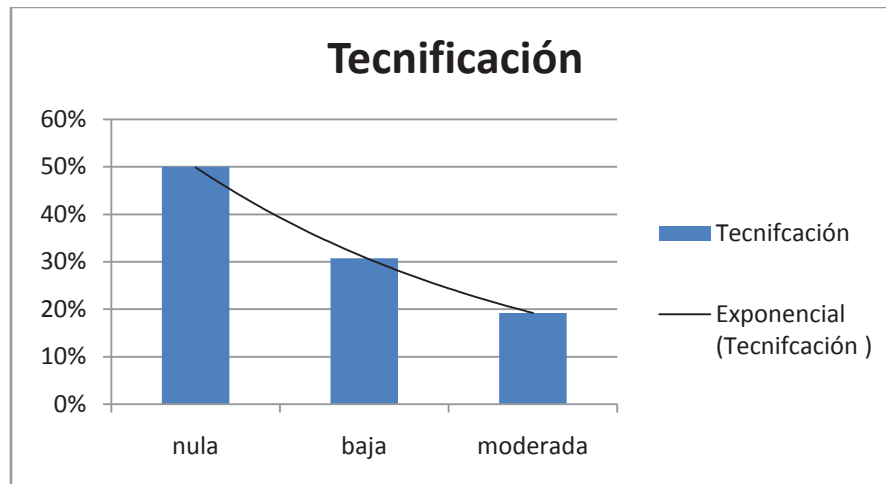
sorgo, 0.050 kg de melaza, 0.700 g de silo, 0.307 kg de concentrados y es el principal alimento en esta época hasta finales de junio cuando comienza a haber de nuevo pasturas.

El recurso agua se obtiene principalmente de norias, 88%, también obtiene agua de presas 42% y el 12% de agua de arroyos o ríos, aunque para la época de estiaje (marzo a mayo) estos recursos comienzan a mermar.

En las unidades de producción se obtienen 9 productos en promedio (becerro de destete, vaca de desecho, maíz, sorgo, leche, queso, semillas de calabaza, calabaza y madera), estos constituyen el principal ingreso del sistema y estas características son de sistemas que no tiene orientación netamente ganadera y que incluyen múltiples actividades en la unidad productiva (Leonard y Medina, 1988).

El 50% de la UP no cuentan con algún tipo de tecnología, el 30% tienen poca tecnología, y el 19% cuentan con tecnología moderada (Gráfica 14), el 50% de las unidades cuentan con tecnología de manejo, como son el destete temporal, separación por etapas productivas u otros que pueden mejorar la eficiencia, solo el 23% cuentan con tecnología de infraestructura como mangas de manejo principalmente.

Gráfica 14. Niveles de tecnificación de los productores de Carácuaro, Michoacán..



La distancia promedio a los centros de distribución es de  $33\pm 4$  km los cuales se encuentran principalmente fuera del municipio, este es un factor significativo que afecta la adopción de tecnología (Bernúes y Herrero, 2008), El ensilaje por ejemplo, requiere de insumos como aditivos que no se consiguen en la localidad, además de que se requiere de cierta maquinaria específica para hacer el proceso y dentro del municipio existen tractores sin las herramientas para ensilar.

En otra prueba realizada al presentarse una situación de contingencia que obligase a los productores implementar alguna tecnología relacionada a la alimentación, el 59% eligieron tecnologías de ensilaje, y el resto comentaron comprar más alimento o sembrar más superficie. Situación que muestra que los productores en su conocimiento inmediato para solucionar el problema asimilaron más la tecnología de ensilaje como una estrategia alternativa y por el contrario no consideraron el uso de bloques multinutricionales de melaza con urea BMMU.

El 34% de los productores mostraron la asimilación de conocimientos en la tecnología de ensilaje al identificar un punto crítico de esta tecnología, lo que muestra que hubo un conocimiento adquirido del ensilaje.

### 11.3 Cuestionarios de diagnóstico línea base

Aplicador: \_\_\_\_\_

1. Nombre del propietario: \_\_\_\_\_
2. Localidad
3. 1 doble propósito
4. 2 carne
5. ¿Cuenta con ovinos y caprinos?
6. ¿Cuenta con cerdos? ¿Cuenta con aves?
7. Edad en años
8. Experiencia de ser ganaderos en años
9. Escolaridad en años
10. Número de personas que habitan en su casa
11. Actividad de mayor importancia
12. De segunda importancia
13. De tercera importancia
14. De cuarta importancia
15. ¿Superficie total Ha?
16. ¿Superficie de cultivo actual en Ha?

17. ¿Superficie de pasto inducido Ha?
18. ¿Cuántos cultivos siembra o cosecha?
19. ¿Cuántas cabezas bovinos tiene?
20. ¿Cuántas vacas en edad reproductiva tiene? (que ya presento celo)
21. ¿No de sementales que tiene?
22. ¿Cuántas vacas cargaron este año?
23. ¿Cuántos partos hubo este año?
24. ¿Cuántos becerros vendió en este año?
25. ¿Cuántas vacas de desecho vendió este año?
26. ¿Cuántas vacas murieron?
27. ¿Cuántos productos da el rancho?

28. Abasto de agua de noria	29. Abasto de agua de río o arrollo	30. Abasto de agua de represa o bordo	31. Realiza actividades de trabajo en equipo
Si No	Si No	Si No	Si No

32. Grado de tecnificación	33. Tecnología de manejo de ganado	34. Tecnología de infraestructura	35. Distancia a centros de abastecimiento (calculado con gps)
0 tecnología=sin tecnificación 1 tecnología =poca tecnificación 2 tecnologías=moderada tecnificación	1= si 2= no	1= si 2= no	-----Km

36. Abasto de agua de noria	37. Abasto de agua de río o arrollo	38. Abasto de agua de represa o bordo	39. Realiza actividades de trabajo en equipo	40. Cuantos productos da el rancho
1= si 2= no	1= si 2= no	1= si 2= no	1= si 2= no	

41. Tecnología de manejo de ganado	42. Tecnología de infraestructura
1= si 2= no	1= si 2= no

43. Ensilaje	44. Manga manejo	45. Complementación mineral	46. Pasto llanero	47. Captación de agua
1= si 2= no	1= si 2= no	1= si 2= no	1= si 2= no	1= si 2= no

Composición de una dieta diaria por vaca kg							
48 Salvado	49 Pasta de ajonjoli	50 Maíz	51 Rastrojo	52 Sorgo	53 Melaza	54 Silo	55 Concentrados

## 11.4 Cuestionario de percepción, asimilación y conocimiento esencial

Tecnología: \_\_\_\_\_

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados

1.-¿Usted cuenta con el la infraestructura, equipo, materiales, maquinaria, insumos y mano de obra necesarios para hacer la tecnología?

A ) Si B) No

2.-Pertinencia: es la oportunidad o conveniencia de una cosa

¿Cree que le conviene o le puede servir de alguna forma esta tecnología en su producción?

A) Si me sirve c) No me serviría

3.-Actitud ante la tecnología

¿En lo personal que le parece la tecnología?

A) Me parece buena idea B) No me sirve

4.-Costo sobre la tecnología

¿El costo de la tecnología es?

A) Alto B) Accesible

5.-Compatibilidad

¿Es difícil para que usted haga y aplique la tecnología en su rancho?

A) Si B) no

6.-Aceptación de la tecnología

¿Usted utilizaría la tecnología?

A) no la utilizaría B) si la utilizaría