



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS VERACRUZ

MAESTRÍA TECNOLÓGICA EN
DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA TÉCNICA DEL ENSILAJE APLICANDO EL MODELO GGAVATT

NAYIB BECHARA ACAR MARTÍNEZ

TESINA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA TECNOLÓGICA

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ, MÉXICO.

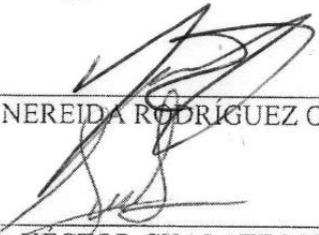
2016

La presente tesis titulada: **VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA TÉCNICA DEL ENSILAJE APLICANDO EL MODELO GGAVATT**, realizada por el alumno: **Nayib Bechara Acar Martínez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRÍA TECNOLÓGICA
EN DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: 
DR. FELIPE GALLARDO LÓPEZ

ASESOR: 
DRA. NEREIDA RODRÍGUEZ OROZCO

ASESOR: 
DR. HÉCTOR CHALATE MOLINA

Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. Abril de 2016

VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA TÉCNICA DEL ENSILAJE APLICANDO EL MODELO GGAVATT

Nayib Bechara Acar Martínez, M.C

Colegio de Postgraduados 2015

El objetivo de este trabajo de investigación fue analizar el proceso de validación y transferencia de tecnología del ensilaje de maíz bajo el esquema del modelo GGAVATT integrado por diez productores; aplicando la tecnología del ensilaje en el módulo de validación del grupo, suministrando el silaje en temporada de estiaje a 60 vacas de ordeño, evaluando la producción lechera de marzo a mayo del 2012 con respecto a los años 2008 al 2011 en el mismo periodo a través del análisis T de Student. Como resultado se observó que estadísticamente hubo diferencia significativa en cada uno de los meses en el año 2012 en el periodo Marzo a Mayo con respecto a la misma etapa de los años 2008 al 2011. Después de ello se llevó a cabo la estrategia de difusión de la tecnología como lo marca el modelo GGAVATT y se observó que el 50% de los productores puso en práctica la tecnología del ensilaje en el periodo de un año. Factores Sociales, Tecnológicos y Económicos principalmente son elementos que determinan la adopción de la tecnología al interior de cada unidad de producción. Existen tecnologías alternas al ensilaje que coadyuvan a cubrir de manera directa e indirecta el problema de la disponibilidad de forraje y pueden ser adoptadas por el resto de los productores por ser de menor nivel tecnológico; y acorde a su "CONTEXTO AGRO – SOCIAL".

El extensionismo debe ser parte integral de los programas de gobierno como PROCAMPO y PROGAN hasta los sociales como OPORTUNIDADES y no manejarse de forma aislada; esto podría darle un mejor seguimiento y sobre todo caracterizar a los productores de acuerdo a los factores antes mencionados. Con ello enfocaríamos recurso, sobre todo tecnológico, acorde a las necesidades propias de una región en particular. En otras palabras regionalizar las áreas bajo contextos particulares para identificar oportunidades y trabajar en ellas.

Palabras clave: extensionismo, adopción, caracterizar, regionalizar, tecnología.

VALIDATION AND DISSEMINATION OF THE TECHNIQUE OF SILAGE APPLYING THE MODEL GGAVATT

Nayib Bechara Acar Martínez, M.C
Colegio de Posgraduados 2015

The objective of this research was to analyze the process of validation and technology transfer corn silage under the scheme GGAVATT model composed of ten producers; applying the technology of silage in the validation module group, supplying silage dry season in 60 dairy cows, evaluating milk production from March to May 2012 compared to the years 2008 to 2011 over the same period through Student t analysis. As a result it was found that statistically significant difference in each of the months in 2012 in the period March to May compared to the same period of 2008 to 2011. After that was done the dissemination strategy technology as it marks the GGAVATT model and found that 50% of the producers implemented the technology of silage in the period of one year. Social factors are mainly technological and economic factors that determine the adoption of technology within each production unit. There are alternative technologies that contribute to cover silage directly and indirectly the problem of the availability of forage and can be adopted by other producers to be less technologically advanced; and according to its "CONTEXT AGRO - SOCIAL".

The extension work must be part of government programs such as PROCAMPO and PROGAN to social as opportunities and not be managed in isolation; this could give you better track and characterize all producers according to the above factors. This would focus resources, especially technological, according to the characteristics of a particular region needs. In other words regionalize the areas under particular contexts to identify opportunities and work on them.

Keywords: extensionism, adoption, characterize, regionalizing technology.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la paciencia, fortaleza, entendimiento para permitirme llegar a este momento de crecimiento personal que en algún momento observé lejano.

A mi familia fuente de inspiración; mi esposa Hurisol por su amor y apoyo incondicional pese a las circunstancias vividas, a mis hijos Nayib y Cristian el motor que me impulsa a continuar en este férreo camino de la vida.

A mis padres y hermanos promotores de mi desarrollo desde mi infancia en este lago caminar llamado vida.

Al GGAVATT FISPA productores que a lo largo de cinco años de trabajo y convivencia forman parte importante de mi vida y que sin su apoyo no habría sido posible la realización de este trabajo de investigación. Doña Lucy e hijos (Jesús Héctor y Guillermo), Maestra Isabel, Don Pancho y Pancho Junior, Don Miguel y Miguel Junior, Jorge, Yesenia, Ramón y Don Rogelio (QEPD). Si bien aprendieron de mí; yo aprendí más con ellos.

A mi director de tesina Dr. Felipe Gallardo López y a mis asesores Dr. Héctor Chalate Molina y Dra. Nereida Rodríguez Orozco por el apoyo a lo largo de estos meses para la consecución de este objetivo.

A la Universidad Veracruzana Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria campus Acayucan; donde a lo largo de 16 años de trabajo, me ha dado la oportunidad de desarrollar futuros profesionistas, de vincularme con la sociedad y que gracias a ella se ligó a este GGAVATT llamado FISPA.

A maestros de la FISPA Karla Yasmín Ruiz Santos, Cuauhtémoc Landa Torralba, Pablo Tadeo Cruz por su apoyo y consejos para la realización de este trabajo.

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN.....	1
II MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.....	3
2.1. Desarrollo Rural Sustentable.....	3
2.2. Conceptualización de la tecnología e innovación tecnológica	4
2.2.1. Transferencia de tecnología para el Desarrollo Rural.....	5
2.2.2. Proceso de Transferencia de Tecnología generada en los centros de investigación.....	6
2.3. Modelos de Transferencia de Tecnología e Innovación.....	9
2.3.1. El modelo Difusionista	9
2.3.2. El modelo de “Paquetes”	10
2.3.3. El modelo “Método Productor-Experimentador”	10
2.3.4. El modelo “Agrónomo- Productor”	11
2.3.5. El modelo GGAVATT.....	11
2.3.6. Etapas y periodos de la metodología GGAVATT	13
2.4. Ensilaje de maíz	14
2.4.1. Madurez óptima de la planta de maíz para el ensilaje.....	15
2.4.2. Ventajas del silaje de la planta de maíz.....	16
2.5. Tipo de silo.....	17
III MARCO DE REFERENCIA.....	19
3.1. Génesis y evolución del GGAVATT FISPA.....	19
3.2. Caracterización de los productores del GGAVATT Fispa y de sus unidades de producción.....	20
3.2.1 Alimentación del ganado.....	21
3.2.2. Administración en el GGAVATT FISPA.....	22
3.2.3. Componente genético del GGAVATT FISPA	22
3.2.4. Tipo de reproducción del ganado en el GGAVATT FISPA	23
3.2.5. Resultados de la evaluación económica 2011.....	23
3.3. Características generales de la región.	25
3.3.1. Clima	25
3.3.2. Hidrología	26
3.3.3. Suelos	26

3.3.4. Demografía.....	26
3.3.5. Características socioeconómicas.....	27
3.4 Trabajos de investigación realizados en el GGAVATT FISPA.....	27
IV SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	28
4.1. Problemática de la ganadería de doble propósito.....	28
4.2. Características y análisis de los sistemas de producción de doble propósito.....	29
4.3. Problemática de falta de forrajes en el Rancho el “Azuzul”.....	32
4.4. Objetivo general.....	33
4.5. Objetivos específicos.....	33
V MATERIALES Y METODOS.....	34
5.1. Descripción de la unidad de producción el “Azuzul”.....	34
5.2. Validación de la Técnica de Ensilaje en el Rancho “Azuzul”.....	36
5.2.1. Selección del área de siembra del maíz y control de malezas pre-siembra.....	36
5.2.2. Control de plagas y fertilización.....	37
5.2.3. Identificación del estado óptimo de la planta para ensilaje y proceso de ensilaje.....	37
5.2.4. Compactación del forraje y tapado del Silo.....	38
5.3. Suministro a las vacas de ordeña y Análisis Estadístico.....	39
5.3.1. Suministro a las vacas de ordeña.....	39
5.3.2. Análisis estadístico para evaluar la producción de leche y pariciones.....	40
5.4. Difusión de la Técnica del Ensilaje.....	41
5.4.1. Estrategia de difusión.....	41
5.4.2. Aplicación de la estrategia de difusión.....	42
VI RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	43
6.1. Resultados de la validación y producción de leche en el rancho El Azuzul.....	43
6.2. Costo de producción del kg de silaje.....	50

6.3. Resultados y discusión general de la difusión.....	52
VII CONCLUSIONES.....	55
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica de Texistepec, Veracruz.....	25
Figura 2. Prácticas de mecanización en 8 has para siembra de maíz.....	36
Figura 3. Tratamiento de semilla y siembra mecanizada en terreno rastreado	37
Figura 4. Aplicación de plaguicidas y abonos foliares para el desarrollo del cultivo.	37
Figura 5. Maíz en estado masozo lechoso de 90 días. Variedad vs 536.....	38
Figura 6. Cortado, picado, alzado y vaciado del maíz en el lugar de elaboración del silo.....	38
Figura 7. Apisonado para la compactación y extracción de aire.....	39
Figura 8. Tapado y zanjeado del silo.....	39
Figura 9. Destapado del silo, acarreo y suministro a las vacas en producción	40
Figura 10. Condición corporal de vacas de ordeña rancho el Azuzul suplementadas con silaje de maíz	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características socioeconómicas de los productores del GGAVATT FISPA.....	20
Cuadro 2. Inventario Ganadero de GGAVATT FISPA.....	21
Cuadro 3. Tipos de pastos con los que contaba el GGAVATT FISPA en 2008. ...	21
Cuadro 4. Resultados de la evaluación económica 2011 del GGAVATT FISPA... 23	23
Cuadro 5. Ingresos y Egresos del GGAVATT FISPA.....	24
Cuadro 6. Inventario forrajero del rancho el “Azuzul”	34
Cuadro 7. Carga animal de rancho el “Azuzul”	35
Cuadro 8. Análisis estadístico Marzo 2008 – 2011 contra Marzo 2012.....	47
Cuadro 9. Análisis estadístico Abril 2008 – 2011 contra Abril 2012	48
Cuadro 10. Análisis estadístico Mayo 2008 – 2011 contra Mayo 2012	49

Cuadro 11. Comportamiento de las pariciones en el periodo Enero – Marzo de cada año comparado con el 2012 en 120 vientres expuestos con cinco toros.	50
Cuadro 12. Comportamiento de las pariciones en el periodo Enero – Marzo de cada año comparado con el 2012 en 120 vientres expuestos con cinco toros.	50
Cuadro 13. Comportamiento de las pariciones en el periodo Enero – Marzo de cada año comparado con el 2012 en 120 vientres expuestos con cinco toros.	51

ÍNDICE DE FIGURAS GRÁFICAS

Gráfica 1. Promedio de producción de leche marzo – mayo 2008 al 2011 sin silo, comparado con la producción de leche marzo – mayo 2012 con silo.	44
Gráfica 2. Comparación del promedio de los cuatros años periodo marzo – mayo 2008 -2011 contra periodo 2012	44
Gráfica 3. Análisis independiente de la Producción de leche promedio mensual con y sin silaje durante los meses Marzo a Mayo, durante los años 2008-20011 contra 2012	45
Gráfica 4. Comparativo Marzo a Mayo a través de cuatro años de la producción de leche sin silaje y 2012 con silaje de maíz.....	46
Gráfica 5. Comportamiento de la Producción de leche Marzo del 2008 al 2011 sin silaje contra el mismo periodo en el año 2012	47
Gráfica 6. Comportamiento de la Producción de leche Abril del 2008 al 2011 sin silaje contra el mismo periodo en el año 2012	48
Gráfica 7. Comportamiento de la Producción de leche Mayo del 2008 al 2011 sin silaje contra el mismo periodo en el año 2012	49

I INTRODUCCIÓN

La ganadería de doble propósito en México constituye una de las fuentes más importantes de producción de leche y carne en el territorio nacional, siendo el trópico y en especial Veracruz, el estado donde se encuentra el mayor número de cabezas del inventario nacional y de este, en la región sur se encuentra la mitad del inventario estatal. A pesar de esa gran fortaleza los productores siguen aplicando técnicas de producción en general tradicionales, y con ello se han visto afectados en las distintas crisis económicas (devaluaciones, importaciones de leche y carne) que ha tenido el país. Otros problemas que presenta la ganadería bovina de doble propósito es baja tasa de fertilidad de los hatos asociado con poca producción de leche por vaca y por hectárea al año, así como baja carga animal lo cual conlleva a que en los últimos tiempos muchos productores hayan decidido inclinarse por otra actividad económica al no ser esta actividad rentable. Si a esto agregamos la competencia del mercado global, como las importaciones de leche, carne y productos sustitutos, se agudiza más la situación por no ser eficientes en los procesos productivos en las unidades de producción pecuaria.

Sin embargo, en fechas recientes, en la zona sur de Veracruz, ha crecido la demanda y aumentado el precio por kilo de ganado creando buenas expectativas para el futuro de la actividad. Es por ello que ésta oportunidad de negocio que se abre para los productores debe tener como propósito una eficiencia en la producción sustentable y esta debe estar acompañada de un proceso de transferencia de tecnología que pueda apoyar a los técnicos del ramo para mejorar la producción de cada rancho; por medio de modelos de transferencia de tecnología usados actualmente para ganadería y con efectos positivos como es el GGAVATT (Grupos Ganaderos en Validación y Transferencia de Tecnología)

El modelo tiene como objetivo mejorar la producción y rentabilidad de la unidad de producción a través de la asistencia técnica guiada por un profesional que asesora a los productores para implementar e incorporar mejores técnicas de producción en las áreas de oportunidad que hoy tiene la ganadería de doble propósito.

El GGAVATT FISPA fue integrado desde el año 2007 por diez productores de los municipios de Oluta y Texistepec, Veracruz los cuales trabajaron y superaron la fase inicial de integración y han logrado mantenerse a través de la transferencia de tecnología; estos productores son los actores involucrados en este trabajo de investigación, con el propósito de conocer el impacto en el proceso de adopción de una tecnología; en este caso el ensilaje de maíz; de acuerdo al procedimiento que marca el modelo GGAVATT.

II MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

En este capítulo se abordan cuatro apartados: el primero relacionado a conceptos de desarrollo rural sustentable, el segundo referente a tecnología e innovación tecnológica, asociada a procesos de transferencia de tecnología; como siguiente punto a los modelos de transferencia de tecnología usados a través de los años en México por diversas instituciones de investigación y educación, su forma de trabajo, características de cada uno de ellos; por último se habla sobre los tipos de silos y el ensilaje de maíz con sus procesos de producción.

2.1. Desarrollo Rural Sustentable.

El desarrollo histórico latinoamericano ha estado vinculado estrechamente al desarrollo de la agricultura "...la cual ha financiado gran parte del esfuerzo de industrialización de América Latina y los polos urbanos del hemisferio" y aún continúa teniendo un peso particularmente importante en el Producto Interno Bruto de los países, especialmente, si se le dimensiona con el valor agregado que experimenta en los procesos de industrialización. Se calcula que estos procesos agroindustriales y agroalimentarios representan aproximadamente un 20% del PIB total promedio de los países latinoamericanos. Esto, aunado a la participación de la agricultura, llega a representar en la mayoría de los países, porcentajes que van de un 25% a un 50% del PIB nacional

En adición a lo anterior, de manera creciente, nuevas demandas surgen en función del espacio rural, vinculadas estrechamente a los recursos endógenos de que dispone el territorio y que están relacionadas con la biodiversidad y los recursos naturales. Y también, la necesidad, cada vez más notable, de disponer del paisaje rural como espacio vital de recreación y una creciente demanda de productos con nichos de mercado no tradicionales. (Trejo, 2008)

Por otro lado según definición de Wikipedia la expresión desarrollo rural hace referencia a acciones e iniciativas llevadas a cabo para mejorar la calidad de vida de las comunidades no urbanas. Estas comunidades humanas, que abarcan casi la mitad de la población mundial, tienen en común una densidad demográfica baja. Las

actividades económicas más generalizadas son las agrícolas y ganaderas aunque hoy pueden encontrarse otras muy diferentes al **sector primario**.

El desarrollo rural debe tener en cuenta la cultura tradicional local, ya que el medio rural es indisoluble de su cultura propia. Las acciones de desarrollo rural se mueven entre el desarrollo social y el económico. Estos programas suelen realizarse por parte de comunidades auto gestionadas, autoridades locales o regionales, grupos de desarrollo rural, programas a escala continental (Programa de desarrollo rural de la Unión Europea), ONGs, organizaciones internacionales, etc según el ámbito rural que se tenga en cuenta. (Wikipedia, s.f.)

Según COLPOS desarrollo rural; se concibe como un proceso de transformación, integración y fortalecimiento de las actividades agropecuarias y no agrícolas bajo un manejo sustentable de los recursos para el mejoramiento de los ingresos y condiciones de vida de las familias rurales, proceso dirigido por los actores locales para construir una territorialidad específica en coordinación con instituciones y organizaciones. Esta territorialidad es un camino propio de desarrollo basado en las capacidades, activos y recursos multidimensionales de los ámbitos rurales. (COLPOS, 2010)

2.2. Conceptualización de la tecnología e innovación tecnológica.

La palabra tecnología procede del griego *téchnē*, arte, técnica, que puede ser traducido como destreza; y *logía*, el estudio de algo, de tal forma que la *Tecnología* es la aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con un claro objetivo: conseguir una solución que permita al ser humano resolver un problema determinado hasta el lograr satisfacer una necesidad en un ámbito concreto (Chiavenato, 2006).

Así mismo detecta en un principio, cinco aspectos destacados en las organizaciones que las denomina: Variables Administrativas Básicas (VAB). Las mismas son Tarea, Estructura, Persona, Ambiente y Tecnología. Éstas representan cinco áreas principales que toda organización tiene, las cuales definen el estilo y la personalidad de la misma. Es algo que se desarrolla en las organizaciones por medio de los conocimientos acumulados y desarrollados sobre el significado y la ejecución de tareas (*know-how*).

La tecnología incorporada se encuentra en los medios físicos y la no incorporada en el conocimiento intelectual y operacional de las personas, en documentos que las preservan y las respaldan para asegurar su conservación y transmisión (Chiavenato, 2006) Las innovaciones son creaciones nuevas con impacto económico, y puede ser de varios tipos: tecnológica, organizacional, institucional, comercial, entre otras. La innovación tecnológica hace alusión a la introducción, ya sea, de conocimientos recientes o combinaciones nuevas de conocimientos existentes para transformarlos en productos y procesos (Aguilar *et al*, 2005).

2.2.1. Transferencia de tecnología para el Desarrollo Rural.

El término de transferencia de tecnología se usa en diferentes sentidos, haciendo alusión a todo un proceso (generación, validación, difusión-extensión, utilización*, adopción), o como un sinónimo de asistencia técnica, extensión, difusión o adopción de tecnología (Mata & Aguilar, 1998).

Con un enfoque productivista, se menciona como un proceso mediante el cual la información técnica generada por los centros de investigación y desarrollo, se intercambia con los usuarios de la innovación, con la certeza de que se incrementará la productividad de su rancho o granja (INIFAP & Sepúlveda, 2006).

Sepúlveda (2006), la describe como un proceso complejo que conjuga una amplia diversidad de factores. La selección tecnológica es uno de esos factores que los transferencistas deben de trabajar para una región, cultivo o proceso productivo, buscando la autonomía creciente en la toma de decisiones de los productores, de tal manera que se obtengan mayores y sostenibles ingresos.

La transferencia de tecnología es reportada por varios autores (Chessani, 2010), como un proceso de comunicación lineal descendente, a través del cual los conocimientos, las acciones, las técnicas, las prácticas, las estrategias, las destrezas, las capacidades, las experiencias, los productos, los procedimientos y los instrumentos generados por el sistema de investigación, se validan en un contexto agro social específico, para dar paso a la difusión, a la asistencia técnica y a los servicios profesionales, con el objeto

de que la tecnología sea utilizada y se logre finalmente la adopción por parte de los productores interesados. Este modelo descendente ubica a las instituciones de investigación y de docencia como fuentes generadoras y validadoras y al productor en una actitud de receptor. En el proceso incluye varias fases: generación, validación, difusión, utilización y adopción de tecnología.

Como producto del modelo de difusión de innovaciones, los modelos de comunicación de Berlo, Shannon- Weaver y Schramm, en la época de los 80's generaron a la par modelos de transferencia de tecnología que responsabilizaron a las instituciones de llevar comunicación profesional a los productores, con el objeto de lograr un cambio favorable hacia la nueva tecnología (Chessani, 2010).

2.2.2. Proceso de Transferencia de Tecnología generada en los centros de investigación.

Según la Asociación Española para la Calidad (QAEC) podemos definir este concepto como "Proceso de transmisión científica, tecnológica, del conocimiento, de los medios y de los derechos de explotación, hacia terceras partes para la fabricación de un producto, el desarrollo de un proceso o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades."

Así, la incorporación de una tecnología no presente anteriormente dentro de una organización generalmente implica la retirada de una tecnología anterior y su sustitución por la nueva.

La QAEC menciona que el proceso de transferencia de una nueva tecnología es el mecanismo habitual por el que las organizaciones van adaptando para adaptarse a los requisitos derivados del inicio de nuevos proyectos para realizar nuevos productos, servicios o procesos.

El proceso de transferencia de una nueva tecnología puede tener dos perspectivas distintas: la primera en donde la transferencia va desde el proveedor de la tecnología hacia la organización y su adopción por el receptor. Este proceso se puede entender como finalizado cuando la nueva tecnología es usada de forma rutinaria para realizar

las actividades propias de la organización (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD, 2012).

1.- Generación de tecnología

Es el proceso de investigación científica para crear, adaptar, adecuar o mejorar un producto, proceso, o procedimiento para hacer más eficiente el uso de los recursos que intervienen en un proceso de producción, originando con ello un conocimiento nuevo, es decir, una innovación (Chessani, 2010).

La generación de tecnología considera en un modelo lineal descendente, a todas las actividades de investigación que se realizan en los campos experimentales y/o universidades, con el objeto de ofertar productos de investigación que resuelvan las necesidades o problemas de una sociedad demandante; asimismo, en un modelo lineal-horizontal ascendente participativo, el punto de partida de la generación de tecnología, es de doble sentido, en los centros de investigación y/o los predios, comunidades o territorios de los productores. En todos los casos se pretende ofertar productos que hipotéticamente sean superiores a los tradicionales y que brinden una mejor alternativa a la solución de los problemas (Chessani, 2010).

2.- Validación de tecnología

El extensionista asesora técnicamente, valida en conjunto con los productores la tecnología en diferentes condiciones mediante demostraciones de técnicas o resultados y la transfiere a las condiciones propicias para su desarrollo mediante un proceso fuerte de capacitación, demostración y divulgación para lograr su correcta adopción por los demás. Igual ocurre con las innovaciones producidas por los centros de investigaciones.

Existe tecnología valiosa generada en condiciones de los Campos Experimentales, cuyo objetivo final debe de ser la utilización por parte de los productores para los cuales fue creada. Se acepta como obligatorio que esta tecnología demuestre su superioridad a la tradicional que va a desplazar. Con este criterio se han construido los conceptos de validación (Chassani, 2010) precisan la validación de tecnología como el

proceso mediante el cual se evalúan las innovaciones tecnológicas generadas en las instituciones de investigación, bajo las condiciones específicas del productor, con el objeto de confirmar la hipótesis de que la tecnología sugerida manifiesta superioridad técnica y económica, a la tecnología usada tradicionalmente por el de productor. Por su parte, el INIFAP (1996) de una forma simple define que la validación de tecnología es demostrar en los ranchos de los ganaderos, que una tecnología generada en los campos experimentales mejora o incrementa la producción de manera rentable.

3.- Extensión, Difusión, Adopción y Adaptación de Tecnología

Es usual que la nueva idea o innovación se mueva lentamente a través de un grupo social tal cual como es introducida desde su inicio. Luego, a medida que el número de individuos (los adoptantes) experimenta la innovación y por ende la adopción, incrementa la difusión de la nueva idea y se mueve de una manera más rápida.

Es el proceso sistematizado de diseminación de una idea, producto o práctica sobresaliente, a través de diversos canales de comunicación y durante un tiempo, buscando su aplicación en el proceso productivo desde la fuente generadora, hasta los usuarios potenciales (extensionismo), en un contexto social determinado (Chessani, 2010).

La difusión es un proceso en la que nueva información se filtra y difunde según el perfil de cada persona, con objeto de que cada una tenga la información que necesita para su toma de decisiones, haciendo uso de mecanismos para potenciar la interacción (Anónimo 2009).

La adaptación tecnológica es una operación por medio de la cual la tecnología que adquirimos, incorporada o desincorporada, en cualquier tipo de canal, la modificamos con el fin de que sea más eficiente en las condiciones del sistema para el cual adquirimos la tecnología (Carbajal 2013).

2.3. Modelos de Transferencia de Tecnología e Innovación.

En el ámbito agropecuario de México los Modelos de Transferencia de Tecnología e Innovación se definen como el proceso, acciones, estrategia, traspaso o flujo de tecnología, de conocimiento, de capacidades, de destreza, de medios y de experiencias individuales, colectivas o institucionales de un centro generador, que puede ser público o privado, hasta donde son utilizados para satisfacer necesidades públicas o privadas en el mismo o diferente sitio y/o propósito para el cual fueron desarrollados, aplicándose en unidades de producción pecuaria, en la comercialización o mejoramiento de productos y/o procesos, como estrategia para alcanzar metas o en el desarrollo de comunidades rurales (Aguilar Rivera & Ortíz Romero, 1997).

2.3.1. El modelo Difusionista

En (1971) Rogers y Shoemaker entendían que la adopción es una opción personal del individuo y que la difusión de la innovación contribuye a condicionar esa decisión. Este modelo asume que la mayor eficiencia productiva de las innovaciones agrícolas es suficiente para su adopción e integración al sistema productivo de los agricultores. El modelo pone mucho énfasis en la comunicación de información, en la motivación y en la persuasión de los mensajes y comunicados para inducir al productor al ensayo y uso de las innovaciones tecnológicas. En este modelo es necesario establecer una relación estrecha entre capacitación y la transferencia de tecnología.

La aplicación de este modelo de transferencia de tecnología en nuestro país ha enfrentado diversos obstáculos; generación de tecnología inapropiada, alto porcentaje de analfabetismo, carencia de capital, deficiencias en el servicio de extensión, mano de obra poco capacitada, alto intermediarismo en los procesos de mercadeo y comercialización, etc. (García, *et al.*, 1997).

Rogers (2003) menciona que las innovaciones, son adoptadas por un pequeño porcentaje de productores que reúnen ciertas características como la capacidad de invertir, visión de rentabilidad, incluso ponen en riesgo tanto trabajo como capital. Estos

se le conoce como innovadores y generalmente representan el 2.5 % de los productores. Después vienen los productores que siguen a estos líderes y representan el 13.5% de la población y se les conoce como Adoptadores Tempranos; posteriormente el siguiente grupo conformado por el 34% de los productores se les llama Mayoría Temprana siguiéndoles los de Mayoría Tardía con un 34% similar y por último el 16% conocidos por Rezagados.

2.3.2. El modelo de “Paquetes”

Después de constatar las dificultades para aplicar el modelo difusionista, en México se desarrolló el modelo de Paquetes, que implica la integración de un Paquete Tecnológico (semilla, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas, implementos y maquinaria) y de un Paquete de Servicios; información, asesoría técnica, crédito, seguro, mercado, comercialización y otros. Dentro de este modelo un elemento fundamental lo constituye la interrelación e intercomunicación entre los productores y las instituciones involucradas en el programa de transferencia de tecnología (García, *et al.*, 1997).

Desde luego, este modelo de transferencia de tecnología se inició desde fines de la década de los 60`S del siglo pasado y se continua hasta la fecha con algunos programas de desarrollo rural integrales. Su efectividad también ha sido puesta en duda, sobre todo por la dificultad de su financiamiento y por la poca disposición de algunas instituciones de servicios agrícolas para coordinarse y realizar trabajos conjuntos.

2.3.3. El modelo “Método Productor-Experimentador”

Con esta modificación el agente de cambio se usa como un contacto entre el investigador y el productor-experimentador. Este productor aplica la nueva tecnología en su terreno y los vecinos al observar los resultados imitaran o aceptaran esta tecnología. El autor de este modelo afirma, sin demostrarlo, que con este nuevo enfoque la transferencia de tecnología la realiza el productor-experimentador y no el agente de cambio (García, *et al.*, 1997).

2.3.4. El modelo “Agrónomo- Productor”

Este modelo fue concebido como un esfuerzo de coordinación interinstitucional, el objetivo es que en un proyecto de producción agrícola se integran con oportunidad y suficiencia, dos de los factores que hacen más exitosa a la agricultura: el crédito y la asistencia técnica. Para ello se motivó a un equipo de agrónomos para que adoptaran una forma de hacer extensionismo y transferir tecnología; es decir, que pusieran en práctica conocimientos en igualdad de condiciones y en la misma comunidad de los productores.

Los resultados obtenidos en rendimiento, en la parcela del agrónomo-productor, fueron mejores que en la siembra de sus vecinos. La presencia del agrónomo en el campo generó una sana competencia entre éste y los productores, lo cual derivó en una mayor receptividad por parte de éstos últimos para adoptar nuevas tecnologías (García, *et al.*, 1997).

2.3.5. El modelo GGAVATT

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) cumpliendo con el mandato institucional de contribuir al desarrollo rural sustentable, mejorar la competitividad de las cadenas agroalimentarias y mantener la base de recursos naturales, pone a disposición de los productores pecuarios del país el Modelo Grupo de Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT).

El GGAVATT, presenta tres elementos principales: un componente son los productores que conforman un grupo (10 a 20) en donde un rancho funge como módulo de validación; un componente de asistencia técnica (prestadores de servicios profesionales) y un componente institucional (investigación, docencia, crédito, etc.).

El objetivo principal del GGAVATT, es incrementar la producción pecuaria en los ranchos ganaderos para que estos sean rentables, competitivos y sustentables; y en consecuencia mejorar el nivel de vida de los productores y sus familias.

Otros objetivos del GGAVATT, son el fomento a la conservación y el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, la optimización de los apoyos gubernamentales, y una retroalimentación con los centros de investigación y docencia generadores de tecnología.

Para la conformación un GGAVATT, se requiere que exista un interés de organización por parte de los productores; posterior a ello, se promueven las ventajas de este modelo por parte del componente asistencia técnica. Una vez que el grupo de ganaderos decide conformarse en GGAVATT, se realiza un diagnóstico “estático” para conocer indicadores técnico-productivos y socioeconómicos de los ranchos ganaderos. Con ello, el GGAVATT, queda integrado por una mesa directiva: presidente, secretario, tesorero y la asamblea (demás miembros del grupo).

La operación de los GGAVATT’S, son a nivel grupal e individual. A nivel grupal, se realizan reuniones mensuales en cada uno de los ranchos ganaderos que conforman el grupo con la finalidad de evaluar los avances que han tenido en cada uno de ellos proporcionados por el componente técnico; se gestionan los recursos institucionales que benefician a los productores. Posterior a ello cada GGAVAT, realiza una evaluación anual y comparte la información en los encuentros estatal y nacional de GGAVATT’S. A nivel individual, cada ganadero debe aplicar el calendario técnico propuesto por el componente asistencia técnica; además de la toma de registros tanto productivos como económicos y la validación de la tecnología (Chessani, 2010).

Diversas instituciones y organismos públicos y privados han concluido que el GGAVATT es exitoso, debido a que se puede aplicar en diferentes climas, estratos sociales, especies y sistemas de producción pecuarios existentes en el país; además, es un conducto confiable para canalizar apoyos gubernamentales, por los registros productivos, reproductivos y económicos, lo cual permite que se realice el seguimiento y la evaluación técnica y económica.

2.3.6. Etapas y periodos de la metodología GGAVATT

La metodología se aplica en dos periodos. El primero consta de cuatro etapas, integración, definición, intensificación y consolidación y se propone un tiempo de cuatro a cinco años para cumplirlas (Chessani, 2010).

Etapa I. Integración.

Se requiere de seis meses a un año. Una de las actividades principales es la realización del diagnóstico de la situación agropecuaria, social, económica, técnica y productiva de los productores y del área de influencia del GGAVATT, se establecen las relaciones de los ganaderos con las instituciones o dependencias participantes, definiendo compromisos o responsabilidades y se formaliza el acta constitutiva.

Etapa II. Definición.

Dura de uno a uno y medio años. Esta etapa se caracteriza porque se define y se implementa la validación de la tecnología que el grupo considera pertinente. Se presenta el calendario de actividades y se establecen los compromisos de trabajo cada mes con el seguimiento de los mismos.

Etapa III. Intensificación.

Se aplica en el tercero y cuarto año. La etapa se caracteriza por una capacitación intensiva en el uso de nuevas tecnologías o en prácticas consideradas de difícil adopción como el ensilaje, el henificado, la inseminación artificial, suplementación del ganado, manejo de registros productivos y económicos, entre otras.

Etapa IV. Consolidación.

Se recomienda iniciar las acciones en el cuarto año e intensificarlas en el quinto. Es importante que en el grupo permanezcan solo aquellos ganaderos convencidos del cambio tecnológico y que cuenten con los controles productivos y económicos, dado que se establecerán figuras asociativas legales, cooperativas, sociedades de producción, integradoras u otras según la necesidad, con la finalidad de realizar

actividades de industrialización, comercialización y adquisición de insumos, equipo, maquinaria y en general mejoras al capital físico.

Una vez concluidos los primeros cinco años de trabajo, si los productores lo deciden en su quinta evaluación anual, pasan a un segundo periodo de cinco años que se conoce como de "alta tecnología", este periodo es opcional, en él se intensifican las actividades de industrialización y comercialización. Se sugieren prácticas de difícil aceptación como el doble ordeño, suplementación estratégica, la utilización de bancos de leguminosas como fuente de proteína y el pastoreo racional intensivo con cercos energizados entre otras. Lo anterior requiere más trabajo y mejor capacitación de los participantes (productores, asesores e investigadores) Como programa de transferencia de tecnología, en este segundo periodo se continua con el desarrollo del capital físico de los ranchos (praderas, ganado, equipo, instalaciones, casa habitación, vehículos) y el incremento de la producción y de las utilidades; pero además de la adopción de la "alta tecnología", el grupo intensifica el desarrollo de su capital intangible (social, humano, psicosocial, cultural y político), para proyectarse como líderes e impulsores del desarrollo local o regional (Chessani, 2010).

2.4. Ensilaje de maíz

El ensilaje es un proceso de conservación de pastos y forrajes, basado en una fermentación anaeróbica (sin aire) de la masa forrajera, que permite mantener durante periodos prolongados de tiempo, la calidad que tenía el forraje en el momento del corte. (Guzmán, *et al.*, 2003).

El ensilaje es un método de conservación de forrajes o subproductos agrícolas con alto contenido de humedad (60-70 %), que mediante la compactación, expulsión del aire y producción de un medio anaeróbico, que permite el desarrollo de bacterias que acidifican el forraje (SAGARPA 2010).

Ensilar es una práctica que se ha aprovechado por años, sin embargo en algunas ocasiones esta técnica de conservación de forraje se puede ver afectada por ciertos factores (humedad, roedores, etc.) y producir resultados no esperados, tales como

putrición del maíz, exceso de mermas en rendimiento de la cosecha, baja palatabilidad y finalmente un silo de mala calidad; derivado de una mala técnica de ensilado. El proceso de ensilaje comienza desde el momento de cultivar el maíz, hasta el estado de madurez adecuado de la planta que permita la eficiente conversión y conservación en ensilado de alta calidad. El ensilado de maíz es ampliamente utilizado en la alimentación de ganado lechero, por esta razón es importante reconocer algunos puntos cruciales para la elaboración de un buen ensilado que permitan aprovechar eficientemente esta técnica de conservación.

Estos factores están enfocados hacia variables que podemos controlar y/o monitorear:

- Madurez de la planta
- Contenido de humedad
- Tamaño de partícula
- Uso de aditivos
- Tipo de silo
- Manejo del silo

2.4.1. Madurez óptima de la planta de maíz para el ensilaje.

Como se mencionó anteriormente, la planeación de un ensilado de alta calidad comienza con la selección de un híbrido de maíz desarrollado para ensilar. Para esto es recomendable consultar con su casa proveedora de semillas, generalmente ellos tienen guías de cultivo que sugieren la variedad de maíz indicada para la zona geográfica, así como las prácticas culturales que se han de seguir (fertilización, fumigación, etc.). Además, muchas marcas de semillas cuentan con agentes representantes que le pueden guiar durante el cultivo del maíz.

El contenido de materia seca en toda la planta se recomienda que sea de 30 a 35%, es decir, 70 a 65% de humedad. Estos parámetros son los más comunes para los silos más utilizados como los de trinchera y silos de pastel, existen algunas diferencias en cuanto a otras estructuras de almacenamiento como silos verticales, sin embargo, el

uso de estas estructuras está limitado ya que en ocasiones resulta poco práctico y de manejo complicado.

2.4.2. Ventajas del silaje de la planta de maíz.

El maíz (*zea mays*) es la mejor especie para ensilar plantas enteras, por las siguientes razones:

Genera alta producción de materia seca digestible por unidad de superficie en poco tiempo. En condiciones climáticas normales puede generar 12.000 kilos de materia seca por hectárea en 6 meses de cultivo superando el promedio nacional de producción de alfalfa.

La producción de materia seca digestible por hectárea está relacionada tanto con la producción de materia seca como con la digestibilidad de la misma. _Respecto a la producción, los ciclos completos de maíz son los de mayor productividad. A ciclo más largo, mayor producción. Además, es importante tener en cuenta que hay una relación directa entre la altura del híbrido y la producción. Por lo tanto, es aconsejable buscar híbridos de ciclo largo y altos.

Produce materia seca de alta calidad. Aproximadamente el 50% de la planta entera cosechada es mazorca, ésta es de alta calidad y digestibilidad. Es importante no olvidarse del otro 50% (que es el tallo, las vainas y el área foliar). La digestibilidad final del silo no está asociada solamente a la cantidad de mazorca ni a la cantidad de grano. En realidad, la digestibilidad final de un silo de maíz está asociada también a otras partes morfológicas de la planta, en especial el tallo. Cuando se usan maíces adaptados a esta práctica, el componente tallo tiene buena calidad y mejor digestibilidad que aquellos que no están adaptados. Hoy se sabe con precisión que el mejor maíz granífero no es el mejor maíz para silaje de planta entera. Tiene la mejor aptitud para ensilado. Principalmente por el tipo de partícula que queda tras el picado de maíz y por la facilidad que presenta para compactar (si no se pasó el 40% de materia seca al picar)

Tiene plasticidad de época de siembra. Podemos pensar en maíces de primera, tardíos o de segunda. En este último caso, recordemos que el cultivo debe llegar casi hasta madurez fisiológica y no debemos esperar a que se seque ya que no queremos cosechar sólo el grano.

Tiene gran potencial productivo en distintas zonas geográficas. Incluso donde es muy riesgoso sembrar maíz para grano, ya que si hay gran sequía el menor rendimiento en grano se compensa con mejor calidad y cantidad del tallo.

Tiene gran estabilidad de producción. Con la misma idea anterior, la variabilidad entre años de producción de planta entera es muchísimo menor que la variación entre años en la producción de granos.

Presenta, como suplemento de las pasturas, el menor costo por kilo de materia seca. En términos generales, se puede indicar que cuesta el doble de lo que sale un kilo de materia seca de una pastura, pero un poco más de la mitad del costo del heno de alfalfa y menos de la mitad de grano de sorgo. Respecto del grano de maíz cuesta hasta dos veces menos. Si bien los suplementos comparados pueden tener otras necesidades y/o usos es indudable que, mientras más silo de maíz usemos como suplemento, más barato nos saldrá nuestro planteo productivo (Guzmán, *et al.*, 2003).

2.5. Tipo de silo.

SILO TRINCHERA: Se construye bajo el nivel del suelo y pueden presentar pérdidas adicionales por filtración de humedad, también se les denomina silos de foso o pozo y silos de zanja, como su nombre lo indica es una trinchera, porque se abre en el suelo un hueco largo no muy profundo con paredes inclinadas afuera y lisas. Se pueden localizar en terrenos de relieve inclinado, ojala cerca al establo y no muy lejos de los lotes del pasto que se quiere ensilar, en terrenos arenosos y pedregosos no son aconsejables.

SILOS BUNKER: Son aquellos que se construyen sobre el nivel del suelo, cuyas paredes y piso pueden ser de concreto o cualquier material de la región. También se les llama silos horizontales.

SILOS DE PASTEL O MONTON: Son aquellos que no tienen paredes, se les llama también silo de pila, en esta clase de silo se amontona el forraje picado y se tapa. Es un silo muy económico pero puede presentar altos porcentajes de pérdidas.

Los silos horizontales (bunker y montón) deben construirse en sitios de piso firme, incluir en sus costos la adquisición de un plástico calibre 7 u 8 para proteger la masa forrajera del contacto con el suelo, aire, sol y agua, y además protegerlos de la entrada de animales.

SILOS DE BOLSA: Se les conoce también como microsilos, presentan pérdidas reducidas y facilitan las labores de alimentación, almacenamiento y transporte; pueden utilizarse bolsas con capacidad para 50 o 60 kg., el calibre del plástico de estas bolsas debe ser de 7 u 8. Es una práctica muy utilizada para el pequeño productor, especialmente para lecherías donde son pocas las áreas sembradas en pastos y existan bancos de proteína. Para proteger la bolsa es necesario introducir esta en bolsas de polipropileno (empaques de abonos y concentrados).

SILOS EN TANQUES: Son aquellos donde se utilizan tanques plásticos con capacidad para 200 lts. tanques de 500 y 1000 lts., son económicos (una sola inversión) y facilita el llenado y apisonado del forraje, son novedosos y puede resultar una buena alternativa para el pequeño productor. (Animal, s.f.)

III MARCO DE REFERENCIA.

Este capítulo describe cómo se integró y formó el GGAVATT FISPA, muestra el diagnóstico del grupo que se levanta al inicio de operaciones del mismo con la finalidad de obtener información que le permitió al grupo conocer las necesidades para elaborar el plan de trabajo a seguir en el lapso de un año. Y por último se describen las características generales de la región para ubicar contextos naturales, sociales y económicos y con ello precisar las tecnologías a incorporar.

3.1. Génesis y evolución del GGAVATT FISPA.

El grupo ganadero en validación y transferencia de tecnología FISPA surge por la inquietud de un grupo de 10 productores de la zona de Texistepec y Oluta en el Sur del estado de Veracruz, para organizarse y adquirir la prestación de servicios profesionales por medio de un asesor, para brindarles capacitación, asistencia técnica y transferir tecnología con el objetivo de mejorar su producción.

El grupo se conformó en el año 2008 bajo el esquema GGAVATT siendo la principal actividad económica la ganadería. El 60 % de los productores tienen como única fuente de ingresos sus sistemas de producción y un 40% tienen fuentes alternativas de ingresos. De acuerdo con el modelo GGAVATT contó con un asesor el cual atiende a los diez productores. La fuente de recursos económicos es a través de la SEDARPA la cual paga al asesor ciclos de trabajo de diez meses y los productores lo apoyan con un cuarenta por ciento del pago de la asesoría. El objetivo general de los productores era mejorar la rentabilidad en las unidades de producción pecuaria, a través de la transferencia de tecnología de una manera integral basada en el desarrollo rural sustentable, con la capacitación y asistencia técnica continúa en los diferentes subsistemas o elementos que conforman al sistema de producción. Dentro de los objetivos específicos establecieron desarrollar un programa de registros genéticos, productivos, reproductivos y económicos, generar un calendario de sanidad anual por etapa productiva, implementar un plan de siembra, fertilización y manejo de potreros,

establecer un programa de buenas prácticas de ordeña, desarrollar un programa de suplementación mineral, proteica y energética por etapa, integrar cada uno de los objetivos antes descritos como partes del sistema de producción, para enlazarlos y fortalecerlos mediante análisis por separado de cada sub-sistema que retroalimente a la unidad de producción pecuaria y fomentar la diversificación de la unidad de producción pecuaria para obtener más ingresos que fortalezcan al productor. La metodología a través de la cual se trabajó fue la que marca el modelo GGAVATT.

3.2. Caracterización de los productores del GGAVATT Fispa y de sus unidades de producción.

El nivel de escolaridad promedio de los productores es de 13 años al iniciar, lo que corresponde a preparatoria terminada. Teniendo que el 60% de los integrantes tienen universidad terminada. La edad promedio del grupo es de 49 años y el 80% se dedica a los bovinos de doble propósito y solo el 20% a bovinos de carne.

Cuadro 1. Características socioeconómicas de los productores del GGAVATT FISPA.

GAVATT.NOMBRE	EDAD	ESTUDIOS	FINALIDAD
Isabel Cruz Romero	60	Universidad	Doble propósito
Lucila Manjarrez Cabanillas	65	Universidad	Doble Propósito
Yesenia Hernández Colmenares	38	Universidad	Carne
Rogelio Sánchez Benítez	56	Primaria	Doble Propósito
Miguel Valdez Zetina	68	Secundaria	Doble propósito
Jorge Javier Cabrera Solís	46	Preparatoria	Doble Propósito
Ramón Andrés Ballinas P.	24	Universidad	Carne
Francisco Cinta López	66	Primaria	Doble propósito
Jesús Hector Aguilar Manjarrez	47	Universidad	Doble Propósito
Lucila Aguilar Manjarrez	45	Universidad	Doble propósito

En cuanto al inventario ganadero del grupo este se encuentra distribuido de la siguiente manera: 24 sementales representado por un 2.6% del total del inventario, 420 vientres representado con el 39.62% del total del inventario ganadero, con respecto a las novillonas representan el 23.58% del inventario con 250 cabezas, los becerros están representados con 127 cabezas dando un 11.98% del total del inventario, las becerras

representan el 12.64% equivalente a 134 cabezas y por último 105 toretes que representan 9.88%; dando un total así de 1060 cabezas de ganado.

Cuadro 2. Inventario Ganadero de GGAVAT FISPA.

Tipo	No.	(%)
Sementales	24	2.26
Vientres	420	39.62
Novillonas	250	23.58
Becerras	127	11.98
Becerras	134	12.64
Toretas	105	9.91
Total	1060	100%

Cuadro 3. Tipos de pastos con los que contaba el GGAVATT FISPA en 2008.

Tipo de pasto	Ha	%
Estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>)	106	16.2
Gramma (<i>Cynodon dactylon</i>)	295	43
Mombasa (<i>Panicum Maximun</i>)	20	2.91
Achual	110	16
Señal (<i>Brachiaria Decumbens</i>)	80	11.67
Insurgente (<i>Brachiaria Brizantha</i>)	45	6.56
Gigante (<i>Pennisetum Purpureum</i>)	9	1.31
Tanzania (<i>Panicum Maximun</i>)	15	2.19
Total	680	100

Inicialmente el 60% de los productores utilizaban pastoreo continuo. Se usaba el cerco eléctrico en un 20% (solo perimetralmente) para hacer rotaciones más intensivas y muchas veces caían en pastoreo continuo lo que se veía reflejado en una disminución de la producción de leche y además en periodos largos de recuperación de potreros.

3.2.1 Alimentación del ganado

Con respecto a la alimentación del ganado en este grupo de productores, en un principio solo un 20% de ellos suplementaba con concentrado sus animales y solo el 40% daba sales minerales; actualmente el 100% de ellos suplementan su ganado con algún tipo de concentrados energéticos – proteicos y el 100 % del grupo lo hace con sales minerales. Así mismo; el proceso de conservación de forrajes a través de

ensilado, se realiza en un 40% de los diez ranchos, lo cual es significativo si partimos que en un principio no lo realizaba nadie. Los productores del GGAVATT requieren de maquinaria agrícola, ya que esto es lo que ha imposibilitado que el resto de los productores adopten nuevas tecnologías.

3.2.2. Administración en el GGAVATT FISPA.

En sus inicios los productores no contaban con registros técnicos y productivos oportunos, y los que lo llevaban no sabían sacar el mejor provecho a dicha información; el 40% lleva los pesajes de leche y se han evaluado ya 52 lactancias con un promedio de 1267.2 kg/leche/lactancia, un promedio de 2.55 kg/leche/interparto/vaca, un interparto de 16.4 meses lo que hace 223 días abiertos; así mismo \$4,690 pesos es el ingreso por lactancia por vaca, lo que nos da un precio promedio del litro de leche de \$3.8.

3.2.3. Componente genético del GGAVATT FISPA.

Cuando se inició el GGAVATT Fispá existía una gran variabilidad genética en cada una de las unidades de producción pecuaria, incluso en muchos casos era difícil poder determinar las cruzas de cada uno de los bovinos para establecer los porcentajes de sangre. Lo más común eran las cruzas cebú con suizo en diversas proporciones de sangre; y para el caso de un productor que su objetivo es producir carne, contaba con más pureza hacia la raza Charoláis. En este rubro de genética ya se tienen establecidos los esquemas de cruzamiento a seguir al menos en los próximos cinco años para poder cumplir con los objetivos planteados en cada una de las unidades de producción pecuaria; cabe mencionar que en una unidad de producción ya se cuenta con un semental suizo americano producto de trasplante de embrión; mismo que se adquirió en el año 2011. Precisamente dentro de una de las actividades que se realizaron durante este periodo de trabajo es poder identificar con mayor objetividad las mezclas de sangre a través de la observación de los animales así como de la investigación que se haga con el productor.

3.2.4. Tipo de reproducción del ganado en el GGAVATT FISPA.

El tipo de reproducción era 100 % monta natural; mas sin embargo un 20% del grupo ya insemina aunque no de manera constante. No se hacían evaluaciones de sementales lo que ocasionaba periodos amplios en los días abiertos y pérdidas económicas ya hoy en día el 60% de los productores ya lo consideran como una actividad básica. El tipo de empadre es continuo para el 100 % de las UPP y se practica el diagnóstico de gestación en el 100% de los ranchos.

3.2.5. Resultados de la evaluación económica 2011.

Con respecto a la evaluación económica del ciclo marzo - diciembre 2011 se obtuvieron los siguientes datos económicos: una rentabilidad sobre costo variable de 0.46%, una rentabilidad sobre costo total del 0.41% y una rentabilidad sobre la inversión apenas del 0.08%. La leche tuvo un precio promedio de venta de \$3.8 con un costo de producción de \$2.64 obteniendo una utilidad por litro de \$1.08. Los becerros al destete se vendieron en \$3,854.83 por unidad promedio y el costo de producción por unidad fue de \$2,737.88 obteniendo una utilidad de \$1,116.95 por cabeza. En cuanto a las vaquillas se vendieron en \$ 4,809.09 y el costo de producción fue de \$3,415.65 teniendo una utilidad de \$1,393.44 por unidad. Básicamente fueron los datos más representativos hasta diciembre del 2011. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados de la evaluación económica 2011 del GGAVATT FISPA

PARAMETROS OBTENIDOS EN LA EVALUACION ECONOMICA 2011	
Rentabilidad sobre costo variable	0.46%
Rentabilidad sobre costo total	0.41%
Rentabilidad sobre inversión	0.08%
Costo de producción de litro de leche	\$2.64
Utilidad por litro de leche	\$1.08
Costo de producción de un becerro	\$2,737.88
Utilidad por becerro vendido	\$1,116.95
Costo de producción de una vaquilla	\$3,415.65
Utilidad por vaquilla vendida	\$1,393.44

En el GGAVATT FISPA la leche representa el 34.7% del total del ingreso mientras que los becerros al destete representan el 33.16% del total del ingreso seguido de la venta de vaquillas de apenas el 6.47% mientras que las vaquillas autogeneradas tuvieron un ingreso del 22.89% y la carne no vendida del 2.77% sumando así el 100% del total de ingresos. En cuanto a los egresos la mano de obra representó el 49.91% seguido de los insumos alimenticios con el 27.14%, los medicamentos con el 4.93%, los combustibles con el 5.12%, el área de mantenimiento fue del 8.66%, mientras que el de servicio fue de 3.31% y otros gastos del orden del 0.93% obteniendo así el 100% de los costos. (Cuadro 5)

Cuadro 5. Ingresos y Egresos del GGAVATT FISPA.

INGRESOS		EGRESOS	
Venta de leche	34.7 %	Mano de obra	49.91%
Venta de becerros al destete.	33.16 %	Insumos alimenticios	27.14%
Venta de vaquillas	22.89 %	Medicamentos	4.93 %
Carne no vendida	2.77 %	Combustibles	5.12 %
		Mantenimiento	8.66 %
		Servicios	3.31 %
		Otros gastos	0.93 %
Total	100 %	Total	100 %

3.3. Características generales de la región.

El municipio de Texistepec se encuentra ubicado en la zona sureste del estado de Veracruz entre los paralelos 17° 35' y 17° 59' de latitud norte; los meridianos 94° 42' y 94° 54' de longitud oeste, a una altitud entre 10 y 100 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Oluta y Soconusco, al este con Jaltipan e Hidalgotitlán al sur con Jesús Carranza, al oeste con Sayula de Alemán (Figura 1). Su distancia aproximada al sureste de la capital del Estado por carretera es de 285 Km. Tiene una superficie de 450.4 Km², Cifra que representa un 0.6% del total del Estado (INEGI, 2009).

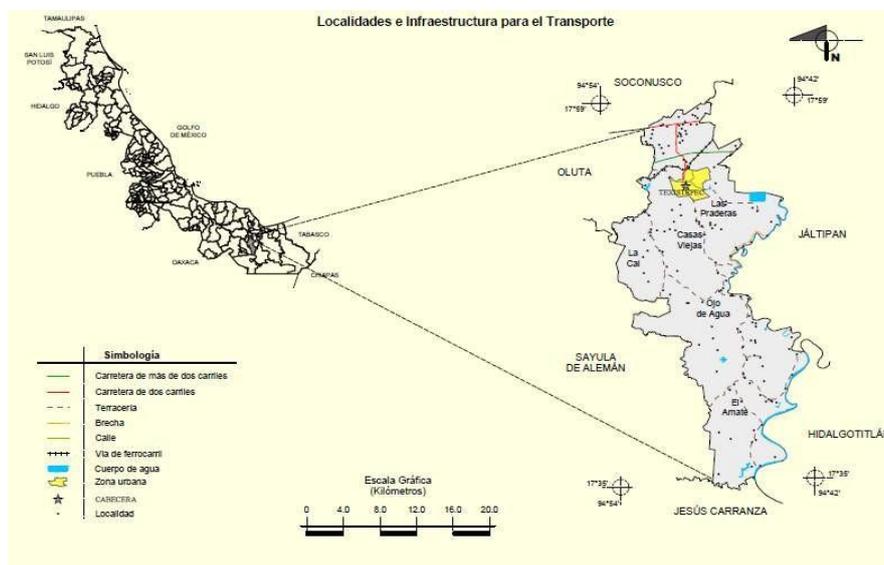


Figura 1. Ubicación Geográfica de Texistepec, Veracruz.

3.3.1. Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1987), su clima es cálido húmedo (Am) con lluvias abundantes en verano, con una temperatura media anual de 27°C, su precipitación pluvial media anual es de 1,682 mm. Este conjunto de características favorecen el establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias en la región (INEGI, 2009).

3.3.2. Hidrología

El municipio forma parte la Región Hidrológica No. 29, en la cuenca del Río Coatzacoalcos. Sus principales afluentes son los ríos Correa, Chiquito, Tatagapa y Coatzacoalcos el cual desemboca en el Golfo de México (INEGI, 2009).

3.3.3. Suelos

Los suelos predominantes son Luvisol, Vertisol y Gleysol, el primero posee un alto potencial para la agricultura, con altos porcentajes de saturación, es un tipo de suelo que se desarrolla dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas; su profundidad varía de 40 a más de 100 cm; el segundo es un suelo muy arcilloso de coloración oscura que causa compactación en los primeros 50 cm, fractura durante la época de sequía e hinchamiento durante la temporada de lluvias, tienen baja permeabilidad por lo que son susceptibles a la erosión hídrica, en general son suelos fértiles pero difíciles de manejar; el último son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 50 cm. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento del agua, son suelos con un exceso de humedad y están ocupados por una vegetación higrófila.

3.3.4. Demografía

(INEGI, 2009) el municipio cuenta con una población total de 20199 personas (0.26% de la población total del Estado), de las cuales 10,063 son hombres y 10,136 son mujeres, teniendo una población predominantemente rural.

Con respecto al nivel educativo se tiene un alto porcentaje de analfabetismo en la población de 15 años o más es del 15.3% (2179 analfabetas). En las comunidades del municipio se localizan planteles educativos, todos ellos de carácter público, que son: 26

de educación preescolar, 43 de educación primaria, 14 de educación secundaria y 5 de educación preparatoria.

3.3.5. Características socioeconómicas.

Gran parte de la economía de los habitantes del municipio se fundamenta básicamente en las actividades agropecuarias, principalmente de la agricultura para el autoconsumo y la ganadería extensiva. El 35.22% de la población es económicamente activa con un 94.6% de población ocupada que percibe en promedio hasta 2 salarios mínimos (INEGI, 2009).

3.4 Trabajos de investigación realizados en el GGAVATT FISPA.

Se llevó a cabo un trabajo de investigación en la modalidad de reporte técnico apoyado con la Universidad Veracruzana titulado: ganancia diaria de peso en becerros de destete a media ceba en pastoreo donde se obtuvieron resultados del orden de los 600 g/día teniendo una rentabilidad sobre costo total anual del 23%.

Se llevaron a cabo dos trabajos de investigación en la modalidad de tesis en colaboración con la Universidad Veracruzana en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria (FISPA) el primero titulado: efecto del medio ambiente sobre la producción de leche y el segundo efecto del medio ambiente sobre la reproducción cabe mencionar que se cuenta con un vínculo entre este GGAVATT y la Universidad Veracruzana en especial con la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria y es así como se sigue dando entrada a trabajos de investigación que fomentan el desarrollo de los productores, de los estudiantes y al mismo tiempo se genera información valiosa para climas propios de la zona.

IV SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

4.1. Problemática de la ganadería de doble propósito

Los sistemas de doble propósito ocupan aproximadamente el 25% del territorio nacional (INEGI, 2004), sostiene al 60% de las 9 millones de vacas que se ordeñan en México. Sin embargo, actualmente solamente aporta un poco más del 18% y 33% de leche y carne respectivamente, de la producción nacional. A pesar de lo anterior, algunos investigadores (Aluja y Castillo, 1991; Torres, 1993; Román, 1994; Vázquez, 1997; Román, 2001; Tewolde *et al.*, 2002) señalan el potencial que esta región y su ganado tienen para aumentar la producción por vaca al año o por unidad de superficie del sistema de doble propósito, la cual puede incrementarse en más del 40%. Así pasaría de menos de 800 litros a más de 1200 litros por lactación lo que redundaría en una mayor participación (de hasta 40%) en la producción nacional, si las otras aportaciones se mantienen constantes (González, 2006).

Este incremento contribuiría de manera relevante sobre la rentabilidad del sistema ya que los costos de producción de leche en el trópico con manejo de pastoreo intensivo de temporal es un 40% más barato que el sistema estabulado del país (CONARGEN, 2000). Además el sistema puede contribuir para aprovechar los recursos tropicales nacionales, en un marco de competencia cada vez mayor por el uso del suelo y del agua (Vázquez, 1997; Nicholson, 1998; Lascano *et al.*, 2001; Blake y Nicholson, 2002; Tewolde *et al.*, 2002).

Sin embargo, así como en otras regiones tropicales de la América Latina existen muchos factores que restringen el mejoramiento del sistema de producción bovina de doble propósito (SDP), tanto de índole geográfica, biológico, social, económico, así como técnico. En su conjunto, limitan el conocimiento real de sus recursos potenciales y el casi nulo uso de registros de producción no permiten programar y evaluar las actividades ganaderas encaminadas al mejoramiento productivo para incrementar la rentabilidad de los hatos; por lo tanto, es urgente el desarrollo e implementación de estrategias integrales de manejo de los sistemas de doble propósito en esta región de México (Muñoz *et al.*, 1994; Nicholson; *et al.*, 1995).

4.2. Características y análisis de los sistemas de producción de doble propósito.

Este sistema se puede conceptualizar como la crianza de ganado que produce tanto leche como carne para vender, donde parte de las vacas del hato se ordeñan parcialmente y el resto de la leche se deja para que la cría mame (Anderson y Wadsworth, 1995; Vaccaro y López, 1995). El término como tal, no posee connotaciones específicas con relación al nivel del sistema, a las prácticas de manejo empleadas o al genotipo del animal utilizado (Martínez, 1995; Osorio, 1998; Tewolde, 1998). Aunque este sistema se puede encontrar en cualquier latitud y altitud, el SDP que se analiza aquí se limita a la región tropical de México, con altitud menor a 1000 msnm y con precipitación pluvial anual que fluctúa entre 800 a 3500 mm con una distribución estacional clara con un periodo seco de 3 a 6 meses del año. La base de su alimentación la constituyen los pastos tropicales nativos o inducidos, manejados bajo sistemas de pastoreo rotacional con carga animal variando de menos de 0.5 a 3.5 unidades animales por hectárea al año, con mínima suplementación durante la época seca, principalmente con subproductos agroindustriales baratos. Las vacas se ordeñan a mano una vez al día, permitiendo que la cría apoye y después se le deja que mame un cuarto completo y/o leche residual, a veces el ordeño de los cuatro cuartos es incompleto. El destete de la cría no siempre coincide con el final de la lactancia, ello depende de la persistencia de la vaca y de algunos criterios del productor considerando el crecimiento del becerro, la época del año y la condición corporal de la vaca. El tipo de ganado utilizado son cruza de Cebú con las razas Pardo Suizo, Holstein, Jersey y Simmental, sin seguir un programa de cruzamiento específico. Los registros de producción, los programas sanitarios y reproductivos son raramente practicados y la asistencia técnica es escasa (Martínez, 1995; Osorio, 1998; Tewolde, 1998). Con relación al tamaño del hato, tanto en extensión como en número de animales, se aprecia una variación considerable, aunque los hatos son de pequeños a medianos (30 a 100 vacas); y existen hatos ocupan suelos de pobre calidad o que por su topografía tienen bajo valor monetario y son muy frágiles. Dentro del trópico mexicano, los sistemas de producción de doble propósito son los que contribuyen con mayor proporción de leche de vaca en

comparación con los sistemas especializados. De acuerdo a su capitalización, nivel tecnológico y uso del suelo los SDP se pueden clasificar principalmente como extensivos y algunos como semi-intensivos (Román 1994; Magaña, 2000; Gómez *et al.*, 2002). Cualquiera que sea la clasificación, está claro que los SDP están asociados a bajos costos de producción y este sistema representa una alternativa viable que se tiene para aprovechar los recursos naturales regionales y hacer frente a los desafíos que se señalaron previamente como resultado de la globalización económica, así como para la generación de empleos y utilización de mano de obra familiar.

Los valores de algunos indicadores de productividad de los SDP son: la fertilidad reportada en la mayoría de los estudios oscila entre 50 y 60% de nacimientos (Magaña y Delgado, 1998), aunque, con una amplitud que sugiere que el nivel de comportamiento reproductivo de los hatos va de muy pobre hasta otros que pudieran clasificarse como de buena fertilidad (39 a 81%).

Otro indicador de fertilidad, importante es la edad al primer parto, cuyo valor promedio es alrededor de los 36 meses de edad (Martínez, 1992; Osorio, 1998), lo que sugiere bajo potencial de crecimiento y/o deficientes estrategias en el manejo de reemplazos. La información sobre la mortalidad de las crías fluctúa entre 9 y 20%. La leche vendible por vaca al día (3.5 kg el promedio nacional), depende de la estacionalidad, seca o lluvia, y sugiere una alta dependencia de la producción de leche a una mayor disponibilidad de los pastos. Finalmente, con base en la producción de leche por lactación (749 a 1589 kg) o por año (186 a 1156 kg), los SDP se califican como extensivos o de baja intensidad (Torres, 1993; Nicholson *et al.*, 1995; Osorio, 1998; Magaña, 2000; Tewolde *et al.*, 2002), pero muy eficientes en el uso de los recursos forrajeros de media a pobre calidad. Sin embargo, al considerar el peso vivo de destete y la leche producida por unidad de superficie (ha) al año, los hatos de doble propósito muestran una variación considerable que representan retos y potencialidades del sistema y señalan la urgencia de estudiar sus componentes e interacciones con propósitos y objetivos de aumentar su producción y rentabilidad. Considerando los sistemas de producción de leche nacional, los sistemas de doble propósito del trópico

mexicano son un indicador de las posibilidades reales que tiene el país para incrementar de manera significativa la producción y productividad del ganado lechero que complementaría a los sistemas tecnificados para hacerle frente a los retos de este siglo (Tewolde, 1998; CONARGEN, 2000; Tewolde *et al.*, 2002). Sin embargo, requiere de un reordenamiento en el uso de sus recursos como suelo, agua, forrajes (gramíneos, leguminosos y arbóreos), animales y de tecnologías actualmente en uso comercial para hacer a los sistemas de doble propósito más productivos, rentables y sostenibles.

En el trópico mexicano el comportamiento reproductivo y productivo del ganado es pobre, los indicadores señalan que la edad al primer parto es mayor a 36 meses, intervalos entre partos mayores de 18 meses, tasas de pariciones anual entre 55 y

60% y mortalidad pre destete mayor al 10%, lo que ocasiona un menor número de crías destetadas al año, con promedio de pesos al destete (240 días) de 160 Kg y pesos a los 18 meses de 350 Kg (Reynoso *et al.*, 1987; Rojas *et al.*, 1987; Magaña y Segura 1998; Magaña y Segura 2001; Domínguez-Viveros *et al.*, 2003). Esos estudios documentan el comportamiento con base en caracteres simples, pero ninguno los evalúa en conjunto a través de algún índice de productividad, por ejemplo, kilogramos de becerro destetado por vaca al año o por día de interparto, considerando el sistema de manejo con parición durante todo el año. Los índices son indicadores directos de eficiencia en el sistema vaca - cría y han sido evaluados por diferentes autores en otros ambientes de producción como lo resumen (Martínez-Velázquez *et al.* 2008). Para mejorar la eficiencia de la producción de becerros en la región sureste de México, es importante evaluar a los grupos raciales y genotipos a través de indicadores de productividad para conocer el comportamiento relativo de las razas y los cruces de ganado Cebú y Europeo que permita apoyar la toma de decisiones sobre el uso estratégico de los recursos genéticos animales en los sistemas vaca-cría (Tewolde y Núñez, 1998; CONARGEN, 2000; Martínez - Velázquez *et al.*, 2008).

4.3. Problemática de falta de forrajes en el Rancho el “Azuzul”.

Se estima que alrededor del 80% de las vacas se manejan bajo el sistema de doble propósito en las áreas tropicales de México, produciendo el 28 y 39 % de la leche y carne que se consume en nuestro país. Los sistemas de doble propósito se caracterizan por la permanencia del becerro con la vaca por lo menos 7 meses después del parto. Se sabe que la condición corporal y el plano nutricional sumado a la frecuencia en el amamantamiento, son causantes de aumentos sustanciales en la duración del período de anestro posparto.

De lo anterior el rancho el “Azuzul” no es la excepción; la escases de forraje y la oportunidad de obtener más ingresos debido al alza del precio de leche en la época de seca, así como el periodo natural de empadre en los vientres para con ello reducir días abiertos y aumentar la cosecha de becerros anuales, motivaron al productor a poner en práctica el proceso de ensilaje.

Los ciclos de producción y reproducción en bovinos doble propósito están muy marcados en las áreas tropicales, mientras que de noviembre a mayo se concentran los porcentajes más altos de pariciones (hasta un 70%), así mismo la producción de leche tiende a aumentar; pero disminuye a raíz de la temporada de estiaje siendo una de las razones por las que los compradores de leche aumentan sus precios ya que la oferta disminuye.

Si consideramos que durante la primavera se encuentran los calores naturales para la nueva gestación, resulta que tendríamos dos factores que controlar: por un lado al menos mantener la producción de leche ya que es la época donde mejor pagada está; y por otro lograr que la vaca retorne al estro lo más rápido posible disminuyendo días abiertos y con ello aumentar nuestra cosecha de becerros anuales. Si no se logra esto sucede que la vaca baja su condición corporal disminuye la producción de leche y entra en anestro por muchos meses provocando interpartos de al menos 20 meses.

Es ahí entonces el problema a abordar, para ser más competitivos pero sobre todo rentables, que finalmente es lo que se busca con la aplicación de esta tecnología.

4.4. Objetivo general.

Analizar el proceso de validación y transferencia de tecnología del ensilaje de maíz bajo el esquema del modelo GGAVATT.

4.5. Objetivos específicos.

- 1.- Aplicar la tecnología de ensilaje de maíz en temporada de estiaje en el módulo de validación del GGAVATT FISPA.
- 2.- Evaluar la producción lechera en la aplicación de la tecnología de ensilaje de maíz en temporada de estiaje en el módulo de validación del GGAVATT FISPA.
- 3.-Evaluar la estrategia de difusión del modelo GGAVATT.

V MATERIALES Y METODOS.

En este capítulo se describe un diagnóstico general de la unidad de producción donde se validó la tecnología mostrando todo el proceso que se utilizó, los pasos que se fueron realizando hasta obtener el silo de maíz; además el método estadístico aplicado para identificar si hubo aumento significativo en la producción de leche y posterior difusión al resto del GGAVATT como lo marca el modelo.

5.1. Descripción de la unidad de producción el “Azuzul”.

El rancho “Azuzul” pertenece al municipio de Texistepec, Veracruz; sus coordenadas son 17° 46´ 54.64´´ Norte 94° 50´ 20.19´´ Oriente y cuenta con una altitud de 25 msnm lo que lo ubica en zona de trópico húmedo veracruzano. Esta unidad de producción cuenta con 350 ha dedicadas en un 90% a los bovinos doble propósito con cruza suizo con cebú y en un 10% a la siembra de sorgo para venta en grano.

El inventario ganadero es de 150 vientres para producción de becerro y leche, 90 becerros en crianza, 60 hembras destetadas en crecimiento como reemplazos, 8 sementales y 20 becerros machos destetados para la venta, formando parte del ingreso del rancho. De las 315 has dedicadas a la ganadería, el inventario de pastos, se encuentra dividido de la siguiente manera:

Cuadro 6. Inventario forrajero del rancho el “Azuzul”.

TIPO DE PASTO	HECTAREAS
Panicum Maximun	25
Brachiaria Humidicola	80
Brachiaria Decumbens	60
Brachiaria Brizantha	60
Acahuales	70
Brachiaria Mutica	20
TOTAL	315

De acuerdo al inventario ganadero antes descrito, convertido a unidades animal se obtiene lo siguiente:

Cuadro 7. Carga animal de rancho el "Azuzul".

TIPO DE ANIMAL	NUMERO	VALOR DE U.A	U.A
Vientres	150	1	150
Becerras destetadas	60	0.7	42
Sementales	8	1.5	12
Beceros destetados	20	0.7	14
TOTAL			218

Cabe mencionar que las 90 pariciones se consideran parte de los vientres con un valor de una unidad animal. Si dividimos las 315 has entre las unidades animal nos da como resultado la carga animal por ha así este sistemas de producción tiene 1.44 u.a*ha^{-1} superior a la media de la región según COTECOCA que es de 0.9 u.a*ha^{-1} .

Referente a la maquinaria para trabajar, esta unidad de producción cuenta con 2 tractores uno de ellos modelo 2008 new holland 6610 y el segundo de ellos un masey ferguson modelo 275 año 1980; así mismo cuenta con un arado, una rastra, una fumigadora para tractor, una chapeadora, un carretón, una planta para soldar, un generador de energía y cuando necesita algún otro implemento este se renta en los alrededores tal es el caso de la ensiladora y la sembradora básicamente.

Se ordeña alrededor de 60 vacas durante el año unas entrando a lactancia y otras saliendo pero conservando ese número. La producción de leche es variable durante el año pero oscila entre los 250 y 350 litros por día haciendo un promedio de entre 4.16 y 5.8 litros por vaca al día. Cuenta con corral de manejo, baño garrapaticida, comederos, galeras, casa habitación para el mayoral, cerco eléctrico, no cuenta con energía eléctrica. En cuanto a mano de obra se cuenta con 5 trabajadores, dos de ellos permanentes y tres eventuales que desempeñan diversas actividades.

Este sistema de producción cuenta con registros de los últimos cinco años tanto técnicos como económicos. La propietaria es originaria de la ciudad de Coatzacoalcos, quien administra esta unidad de producción. Cuentan con un asesor técnico el cual

realiza funciones de transferencia de tecnología a través de un GGAVATT llamado FISPA; desde hace seis años.

De acuerdo al diagnóstico presentado del GGAVATT en general y de la unidad de producción agropecuaria se observa que es precisamente el rancho Azuzul quién posee mayor tecnología en maquinaria, mayor número de animales y producción de leche, así como ser uno de los ranchos fundadores con mayor tiempo en la adopción de tecnología. Además de ello, se cuenta con recursos materiales y económicos para desarrollar la práctica de ensilaje de maíz.

5.2. Validación de la Técnica de Ensilaje en el Rancho “Azuzul”.

5.2.1. Selección del área de siembra del maíz y control de malezas pre-siembra.

Se seleccionó un terreno de 8 ha donde ya había sido ocupado para siembras en periodos anteriores, principalmente de sorgo para grano; el suelo es mecanizable.



Figura 2. Prácticas de mecanización en 8 ha para siembra de maíz.

Se procedió a aplicar glifosatos para eliminar toda clase de maleza, rastrear y la siembra se hizo de forma mecanizable con sembradora de tres botes. La semilla utilizada fue la VS-536 y fue tratada con bifentrina para protegerla durante los primeros treinta días de plagas.



Figura 3. Tratamiento de semilla y siembra mecanizada en terreno rastreado.

5.2.2. Control de plagas y fertilización

Una vez sembrado y establecido el cultivo como se muestra en la figura 4 se le dio mantenimiento contra plagas principalmente gusano y gallina ciega así como enfermedades de orden bacteriano y fertilizaciones foliares con productos orgánicos.



Figura 4. Aplicación de plaguicidas y abonos foliares para el desarrollo del cultivo.

5.2.3. Identificación del estado óptimo de la planta para ensilaje y proceso de ensilaje

Una vez pasado el desarrollo y la fructificación llegó la etapa de los noventa días en donde se observó que la planta ya tenía las condiciones de materia seca (30%) y humedad (70%) deseables para poder ensilarla y que generalmente se le conoce estado masozo lechoso.



Figura 5. Maíz en estado masozo lechoso de 90 días. Variedad vs 536.

Se cosechó mecánicamente, con una ensiladora de maíz rentada la cual consta de un implemento conectado a la toma de fuerza de un tractor para cortar, picar y alzar el forraje hacia un remolque (Figura 6) para posteriormente vaciarlo al lugar donde se realizó el silo.



Figura 6. Cortado, picado, alzado y vaciado del maíz en el lugar de elaboración del silo.

El silo fue de pastel, ya que su elaboración es de bajo costo comparado con otros tipos.

5.2.4. Compactación del forraje y tapado del Silo.

Una vez que la planta es picada y acarreada al lugar donde se realizará el ensilaje, se procede a la compactación del forraje, en este caso fue apisonado con tractor y de esta manera eliminar el aire entre las partículas, ya que su presencia puede producir fermentaciones inadecuadas; tales como la presencia de ácido butírico y/o acético.



Figura 7. Apisonado para la compactación y extracción de aire.

Posteriormente se tapó con plástico de polietileno negro, fácil de conseguir en los negocios de la ciudad, se estira perfectamente el plástico y se coloca tierra alrededor del silo como sello además se realiza una zanja alrededor para los escurrimientos. Cabe mencionar que el lugar donde se establece el silo tiene que ser un sitio con buen drenaje donde no se estanque el agua y con ligera pendiente de al menos 3 % y no mayor del 10%.



Figura 8. Tapado y zanjeado del silo.

Con la finalización de este paso se deja pasar 35 días mínimos para poder empezar a ofrecerlo.

5.3. Suministro a las vacas de ordeña y Análisis Estadístico.

5.3.1. Suministro a las vacas de ordeña.

Una vez llevado a cabo los procesos fermentativos propios del ensilado y llegado el periodo de suplementación correspondiente al primero de marzo del 2012; se les suministró a 60 vacas en producción suiza/cebú 10 kg de silaje por vaca diario durante 90 días. Cabe mencionar que no todas las vacas que paren se ordeñan derivado a su

aptitud lechera ya que solo dan leche para la cría y usualmente se van identificando para ir desechando como parte de la selección genética una vez destetada la cría.

Se suplementó el silaje en la época de Marzo-Mayo ya que nos encontramos en la temporada de seca y el pasto se vuelve escaso esto hace que la producción de leche baje y el precio en el mercado suba, al no tener suficiente alimento las vacas bajan su condición corporal y el porcentaje de gestación es menor.



Figura 9. Destapado del silo, acarreo y suministro a las vacas en producción.

En esta época nos encontramos en la estación de primavera-verano y las horas luz son más largas (fotoperiodo), esto quiere decir que existe una mayor asociación entre fotoperiodo, la temperatura y la insolación con la presentación de estros.

5.3.2. Análisis estadístico para evaluar la producción de leche y pariciones.

En probabilidad y estadística, la **distribución T (de Student)** es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

Aparece de manera natural al realizar la prueba T de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones cuando se desconoce la desviación típica de una población y ésta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra.

Con la información recopilada se hizo la comparación de medias por mes y año con la prueba de T-student para ver si el incremento de la producción de leche fue

estadísticamente significativo en el periodo Marzo – Mayo 2012 contra la producción por mes y año del periodo 2008 – 2011.

5.4. Difusión de la Técnica del Ensilaje

5.4.1. Estrategia de difusión.

De acuerdo al modelo GGAVATT es a través de las juntas mensuales como se dan a conocer los avances de cada unidad de producción y como se van cumpliendo las metas de acuerdo al plan de trabajo. Así; cada mes se visita un rancho y se hace el recorrido al mismo mostrando los avances que se van obteniendo. Cuando llegó la oportunidad al rancho El “Azuzul”; se decidió explicar el proceso del ensilaje y como vino a mejorar la producción de leche con esta tecnología; desde la preparación del terreno hasta el suministro del silaje; los productores observaron a las vacas de ordeña, su condición corporal y aumento en la producción y se mostraron convencidos.

Esta estrategia es la que marca el manual del modelo GGAVATT dándole nombre de módulo de validación al rancho que implementa la tecnología; y al resto como productores cooperantes que una vez que se valida la tecnología; se difunde entre los compañeros del grupo observando los resultados, explicándoles el procedimiento e invita a que la lleven a cabo a través del apoyo del extensionista; es decir la adopten como actividad cotidiana al interior de sus sistemas productivos.



Figura 10. Condición corporal de vacas de ordeña rancho el Azuzul suplementadas con silaje de maíz.

5.4.2. Aplicación de la estrategia de difusión.

Posteriormente el asesor visitó a cada productor y evaluó la posibilidad de poder llevar a cabo esa tecnología y/o adaptarla en su sistema ganadero. Para ello ya el productor observó, se le explicó y se dio cuenta de los resultados en el módulo de validación; es decir el modelo GGAVATT busca que a través de la práctica en campo que el productor se convenza al constatar hechos tangibles de lo que se le propone; de esta manera supone está seguro del paso a dar hacia tecnologías nuevas.

VI RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo se da a conocer el efecto que se obtuvo al suplementar con silaje de maíz en el periodo Marzo – Mayo 2012 contra los cuatro años anteriores sin silaje en el mismo periodo; bajo el análisis estadístico de T de Student por mes y año de manera individual contra el año muestra 2012; los costos del kilogramo de silaje y un análisis costo – beneficio con respecto a la producción de leche. Además se muestran los resultados de la estrategia de difusión en el primer año siguiente, después de su validación, observando el comportamiento de la adopción de la tecnología del ensilaje en el resto de los productores del GGAVATT y sus posibles causas de conducta.

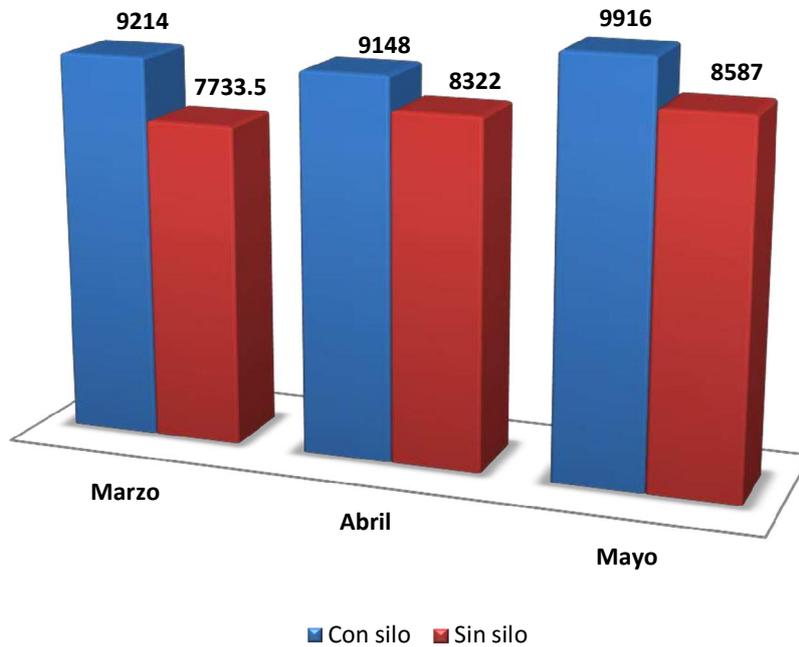
6.1. Resultados de la validación y producción de leche en el rancho El Azuzul.

El proceso de validación se logró y demostró que el silaje de maíz mejora las condiciones de producción de leche en la época de seca. El rancho “Azuzul” contaba con los elementos necesarios para poder llevar a cabo el proceso de validación de esta técnica.

INIFAP (1996) de una forma simple define que la validación de tecnología es demostrar en los ranchos de los ganaderos, que una tecnología generada en los campos experimentales mejora o incrementa la producción de manera rentable.

Los resultados encontrados en la investigación coinciden con lo que dice INIFAP respecto a la validación de la tecnología y lo que propone la metodología GGAVATT.

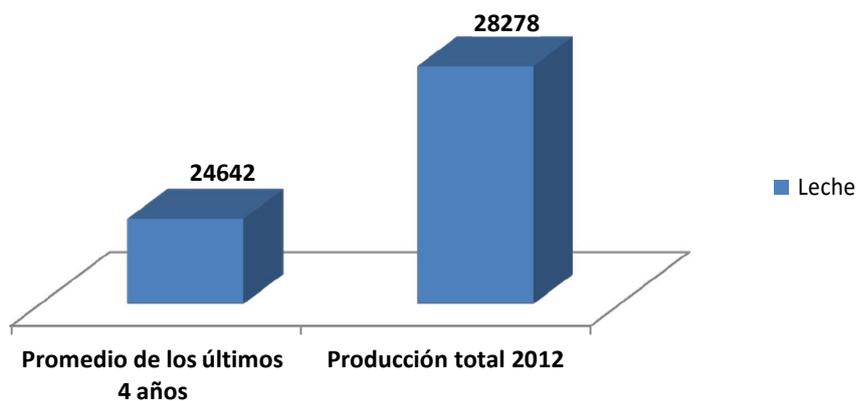
Se registró la producción de leche de cuatro trimestres por año de la época Marzo- Mayo de los años 2008 al 2011 sin silaje; esto se comparó con la producción de leche de la misma época Marzo - Mayo del 2012 ya suplementando el silaje, (Gráfica 1).



Gráfica 1. Promedio de producción de leche marzo – mayo 2008 al 2011 sin silo, comparado con la producción de leche marzo – mayo 2012 con silo.

Hasta este punto solo sabíamos que el suministro del silaje de maíz si había aumentado la producción de leche con respecto al promedio de los últimos cuatro años en el trimestre de marzo a mayo con respecto al año 2012 y de manera promediada.

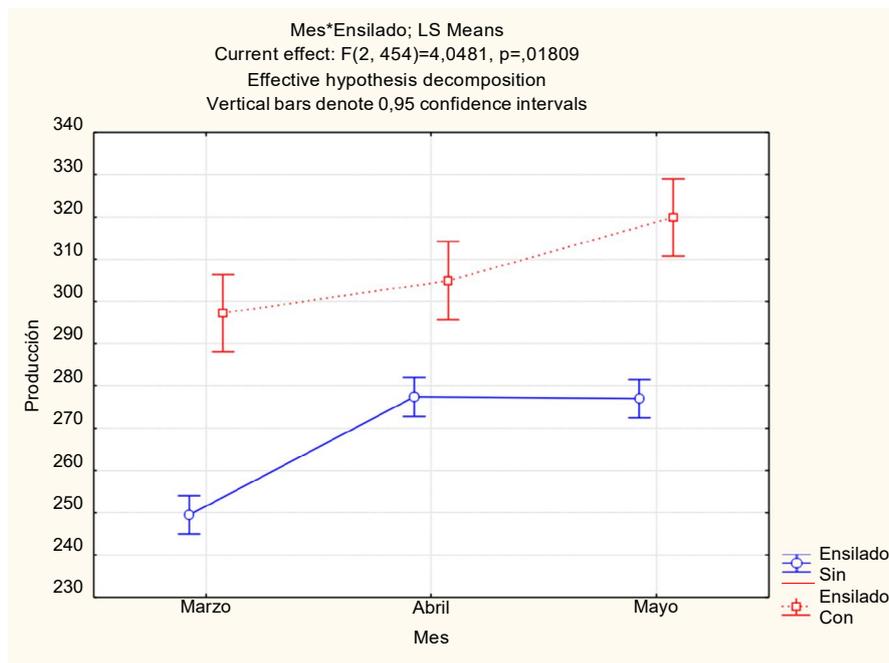
Leche



Gráfica 2. Comparación del promedio de los cuatro años periodo marzo – mayo 2008 - 2011

contra periodo 2012.

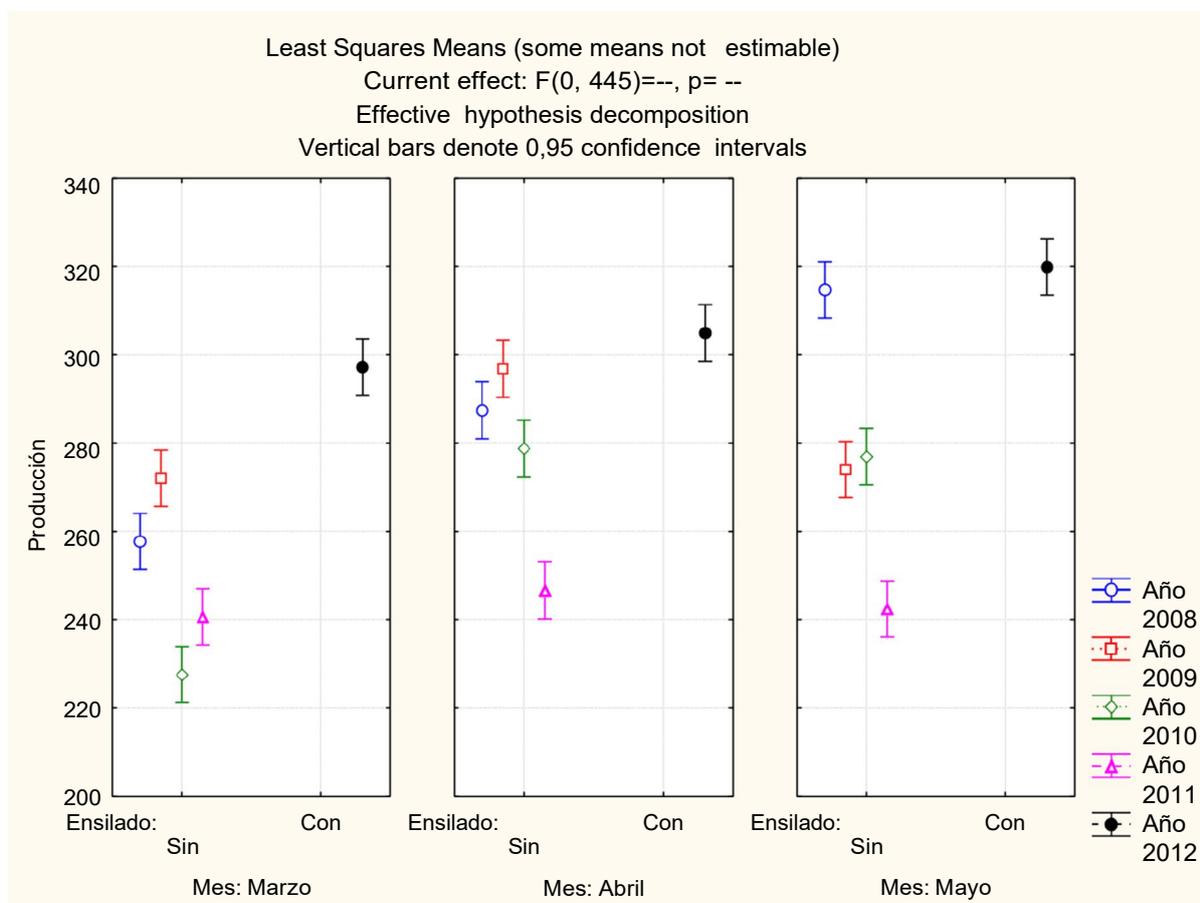
Similar a la gráfica 1, solo que la (Gráfica 2), muestra la producción total promedio del trimestre (Marzo, Abril y Mayo) de los últimos cuatro años contra la producción del 2012; donde aparentemente se observa una superioridad de producción suministrando el silaje de maíz a las vacas de ordeña. Pero necesitábamos conocer si realmente ese diferencial de producción era significativo estadísticamente de manera individual por mes y año para validar los resultados; por lo que se sometió a un análisis estadístico por t de student.



Gráfica 3. Análisis independiente de la Producción de leche promedio mensual con y sin silaje durante los meses Marzo a Mayo, durante los años 2008-2011 contra 2012.

En la (Gráfica 3) se muestra el incremento promedio en la producción de leche con el suministro de silaje de maíz, para el periodo Marzo, Abril y Mayo del 2012 contra el mismo periodo de los años 2008 -2011.

Sin embargo es necesario comparar los meses de estudio Marzo, Abril y Mayo de los años 2008 al 2011 contra el mismo periodo de 2012 de manera particular como se muestra a continuación.



Gráfica 4. Comparativo Marzo a Mayo a través de cuatro años de la producción de leche sin silaje y 2012 con silaje de maíz.

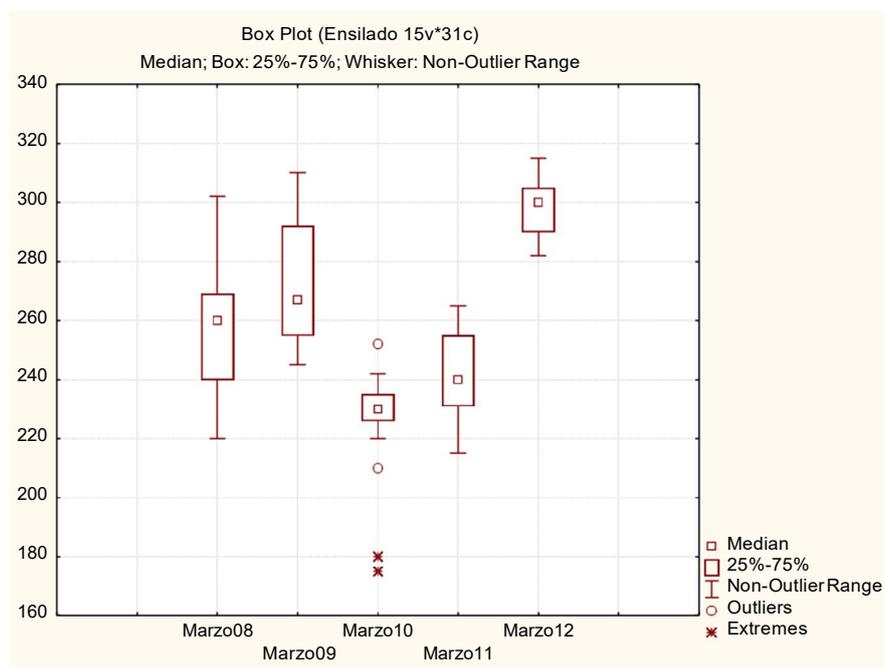
En la (Gráfica 4) a diferencia de la anterior se observa de manera diferenciada todas las producciones de leche de los años 2008 al 2011 para Marzo, Abril y Mayo con respecto al año 2012; demostrando que en ninguno de los meses analizados del 2008 al 2011 existe un valor por encima al del 2012. Por ello se somete a un análisis T de Student para determinar diferencias significativas.

Este estudio estadístico basado en variables independientes ya que las 60 vacas no precisamente fueron las mismas durante el desarrollo de la investigación si consideramos un descarte anual del 20% promedio.

Cuadro 8. Análisis estadístico Marzo 2008 – 2011 contra Marzo 2012.

Grupo1vsGrupo2	Media Grupo 1	Media Grupo 2	Análisis T	df	p	N Grupo 1	N Grupo 2	Desviación Estándar G1	Desviación Estándar G2	F-ratio Variancias	p Variance s
Marzo08vs12	257.70	297.2258	-9.2903	60	0.000000	31	31	21.7304	9.415270	5.3268	0.000016
Marzo09vs12	272.03	297.2258	-6.3785	60	0.000000	31	31	19.8737	9.415270	4.4554	0.00100
Marzo10vs12	227.54	297.2258	-21.2518	60	0.000000	31	31	15.6395	9.415270	2.7591	0.006915
Marzo11vs12	240.61	297.2258	-18.6967	60	0.000000	31	31	13.9849	9.415270	2.2062	0.033820

Al someter a comparación de medias por T – Student el periodo de producción de Marzo para los años 2008, 2009, 2010,2011 contra Marzo 2012 encontramos diferencia significativa como se muestra en el cuadro 8, en cada uno de los cuatro años. Por lo cual se deduce que el silaje de maíz tuvo efecto significativo en la producción de leche. Ver además anexo 1

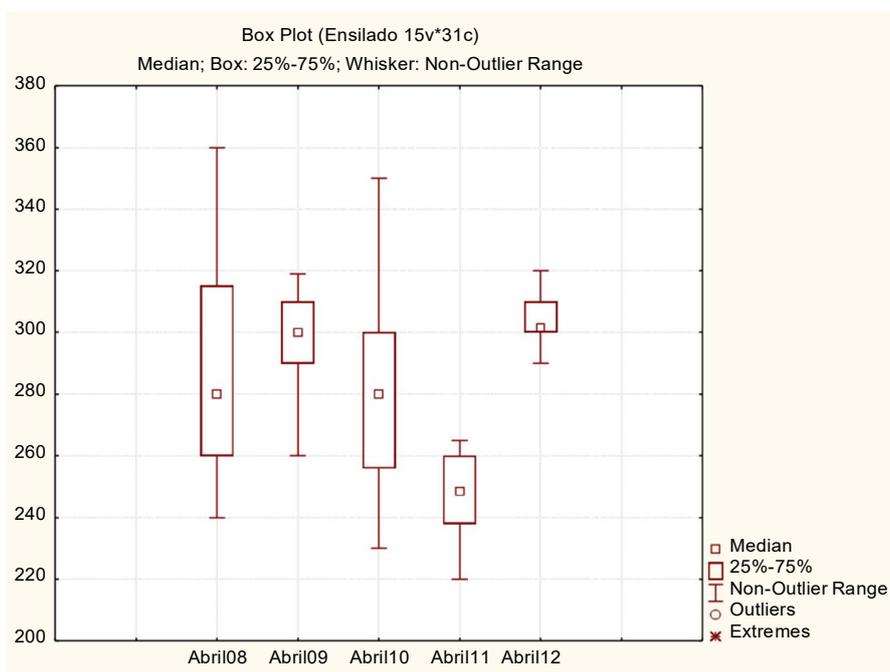


Gráfica 5. Comportamiento de la Producción de leche Marzo del 2008 al 2011 sin silaje contra el mismo periodo en el año 2012.

Cuadro 9. Análisis estadístico Abril 2008 – 2011 contra Abril 2012.

Grupo1vsGrupo2	Media Grupo 1	Media Grupo 2	Análisis T	df	p	N Grupo 1	N Grupo 2	Desviación Estándar G1	Desviación Estándar G2	F-ratio Variance s	p Variance s
Abril08vs12	287.4333	304.9333	-2.7837	58	0.007244	30	30	33.06908	9.595018	11.87826	0.000000
Abril09vs12	296.8667	304.9333	-2.5273	58	0.014243	30	30	14.61396	9.595018	2.31977	0.026782
Abril10vs12	278.7667	304.9333	-4.8715	58	0.000009	30	30	27.81179	9.595018	8.40168	0.000000
Abril11vs12	246.6000	304.9333	-18.8100	58	0.000000	30	30	14.01625	9.595018	2.13389	0.045494

Al someter a comparación de medias por T – Student el periodo de producción de Abril para los años 2008, 2009, 2010, 2011 contra Abril 2012 encontramos diferencia significativa como se muestra en el (Cuadro 9), en cada uno de los cuatro años. Por lo cual se deduce que el silaje de maíz tuvo efecto significativo en la producción de leche respecto al mes de Abril.

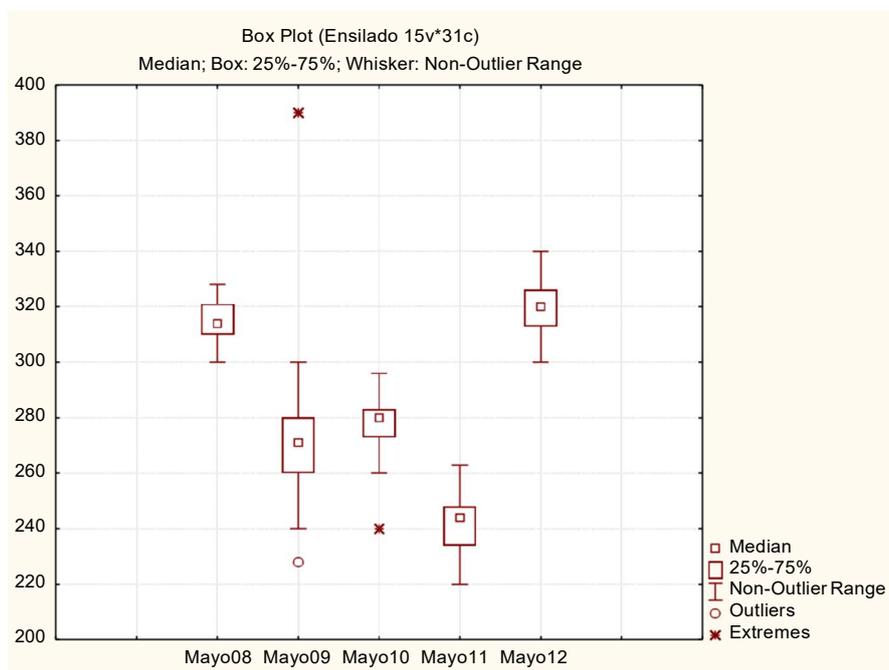


Gráfica 6. Comportamiento de la Producción de leche Abril del 2008 al 2011 sin silaje contra el mismo periodo en el año 2012

Cuadro 10. Análisis estadístico Mayo 2008 – 2011 contra Mayo 2012.

Grupo1vs Grupo2	Media Grupo 1	Media Grupo 2	Análisis T	df	p	N Gr upo 1	N Gru po 2	Desviació n Estándar G1	Desviació n Estándar G2	F-ratio Variances	p Variance s
Mayo08vs12	314.6774	319.8710	-2.3909	60	0.019962	31	31	7.23596	9.691033	1.793691	0.115061
Mayo09vs12	274.0000	319.8710	-8.8280	60	0.000000	31	31	27.25925	9.691033	7.912024	0.000000
Mayo10vs12	276.9355	319.8710	-16.105	60	0.000000	31	31	11.24258	9.691033	1.345836	0.420705
Mayo11vs12	242.4194	319.8710	-30.679	60	0.000000	31	31	10.18094	9.691033	1.103661	0.788835

Al someter a comparación de medias por T – Student el periodo de producción de Mayo para los años 2009, 2010, 2011 contra Mayo 2012 encontramos diferencia significativa como se muestra en el cuadro 10, en cada uno de los tres años. Por lo cual se deduce que el silaje de maíz tuvo efecto significativo en la producción de leche, excepto 2008 donde no hubo diferencia significativa.



Gráfica 7. Comportamiento de la Producción de leche Mayo del 2008 al 2011 sin silaje contra el mismo periodo en el año 2012.

En el (Cuadro, 11) se analizó el número de pariciones por año, y muestra que hubo más pariciones en el año 2008, 2009, y 2011 en comparación con el 2012, lo que muestra que el aumento en la producción de leche no fue influenciado por el número de pariciones.

Cuadro 11. Comportamiento de las pariciones en el periodo Enero – Marzo de cada año comparado con el 2012 en 120 vientres expuestos con cinco toros.

Periodo	2008	2009	2010	2011	Promedio	2012	DE	VALOR ESTADISTICO	VALOR DE TABLAS
MARZO-MAYO	74	70	49	73	66.5	56	11.6	-1.54	2.35

Al analizar el número de pariciones por el método de T de Student se observa que lejos de mejorar las pariciones en el primer periodo del año en el 2012 es más bajo con respecto al promedio de los cuatro años y no es significativo con un 95% de confianza.

6.2. Costo de producción del kg de silaje.

Como todo proceso tecnológico el costo - beneficio es importante para comprobar si la tecnología cumple en este caso el retorno económico para el sistema de producción y así demostrar a los productores las bondades de la tecnología del ensilaje.

Cuadro 12. Comportamiento de las pariciones en el periodo Enero – Marzo de cada año comparado con el 2012 en 120 vientres expuestos con cinco toros.

Concepto	Unidad de	Cantidad	Costo / Uni	Costo total
Mecanización	ha	2	1500	3000
Semilla	bulto	2	850	1700
Plástico cal.	Rollo 10x40 m	1	4800	4800
Agroquímicos	Litros	10	130	1300
Ensiladora	Renta	1	3600	3600
Tractor	Depreciación	1	1095.89	1095.89
Diésel	Litros	250	10	2500
Mano de obra	Jornal	50	100	5000
Total				22995
Costo por ton.				287.43
Costo por kg				0.287

Cuadro 13. Comportamiento de las pariciones en el periodo Enero – Marzo de cada año comparado con el 2012 en 120 vientres expuestos con cinco toros.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo / Uni	Costo total
Silaje de Maíz	Ton.	54	287.43	15521
Mano de obra por servir	Jornal	90	40	3600
Total				19121
Costo por litro de leche				0.68

Se produjeron 80 toneladas de silaje en dos has de las cuales se consumieron 54 toneladas ya que se administraron a 60 vacas de ordeña en promedio 10 kilos por vaca al día, la producción fue 12.85% más referente al promedio de los últimos cuatro años teniendo 3,636 litros en aumento entre 60 vacas de ordeña lo que representó que la leche producida costeo la inversión que se hizo con el silaje de maíz.

El costo por litro de leche se obtuvo de la división del costo total de silaje servido entre la producción de leche del periodo marzo – mayo del año 2012.

Se obtuvieron 40.4 litros más por día con respecto al promedio de los últimos cuatro años, es decir, 3636 litros más entre 90 días de suministro, lo que representa 0.673 litros más por vaca al día. El promedio por vaca al día con silaje fue de 5.236 litros con respecto a 4.563 litros sin silaje.

El costo de suplementación de diez kilos de silaje por vaca al día oscila en \$3.55 pesos por día (incluye mano de obra) y retorna \$26.18 considerando un precio de 5 pesos el litro de leche en la época de estiaje; por lo anterior \$22.63 pesos quedan libres para el productor.

Si consideramos el análisis sin silaje tenemos un ingreso de \$22.8; es decir prácticamente es similar con y sin silaje; sin embargo no consideramos para análisis otras ventajas como la condición corporal que se observa en la (Figura 10) de los vientres que tiene como consecuencia retorno al estro rápido, disminución de días abiertos, mayor partos por año para el rancho considerando además una cría con mayor peso al destete; variables que se tendrían que evaluar para estimar ganancias adicionales.

6.3 Resultados y discusión general de la difusión.

Después el segundo proceso de la validación es la difusión; y así tenemos que al final de un año de trabajo generó como resultado que cinco de los diez productores del GGAVATT adoptaran la tecnología del ensilaje de maíz. Es decir el 50% de los integrantes en doce meses sembraron maíz para ensilar y darlo a sus vacas de ordeña. Si comparamos este resultado con lo que menciona el modelo; demuestra semejanza. Es decir el grado de adopción de tecnología por parte del resto de los productores es un proceso paulatino tal y como lo menciona Sepúlveda (2006), la describe como un proceso complejo que conjuga una amplia diversidad de factores. Entre lo investigado se tienen los siguientes:

- 1.- Condiciones orográficas no mecanizable.
- 2.- Falta de maquinaria en la región de tractores y ensiladoras.
- 3.- Edad avanzada de los productores integrantes del grupo.
- 4.- Heterogeneidad Social, Financiera y Cultural entre los miembros del Grupo.

La transferencia de tecnología como menciona Rodríguez - Chessani *et al.*, (1995); Ojeda, (2000); Aguilar *et al.*, (2005), “Es un proceso de comunicación lineal descendente, a través del cual los conocimientos, las acciones, las técnicas, las prácticas, las estrategias, las destrezas, las capacidades, las experiencias, los productos, los procedimientos y los instrumentos generados por el sistema de investigación, se validan en **un contexto agro social específico**, para dar paso a la difusión, a la asistencia técnica y a los servicios profesionales, con el objeto de que la tecnología sea utilizada y se logre finalmente la adopción por parte de los productores interesados.”

Por lo anterior concuerda con los resultados de este trabajo de investigación en lo referente a “CONTEXTO AGRO – SOCIAL” ya que como mencioné existieron factores que hicieron compleja la adopción de la tecnología por parte de los

productores que no comparten dicho contexto; así; no pudieron adoptar la tecnología de ensilaje de maíz en sus unidades de producción.

Por ello propongo tecnologías sustitutas para disminuir el problema de disponibilidad de forraje en la época de estiaje para los productores y en especial para aquellos que no pudieron ensilar; que de alguna manera son de menor nivel tecnológico y formarían parte de otro “CONTEXTO AGRO - SOCIAL.”

Abramovitz, (1986); De la Fuente, (1995) mencionan que los procesos de expansión de la innovación dan lugar a que coexistan distintas tecnologías en regiones diferentes y explican el fenómeno anteriormente mencionado del “pluralismo tecnológico”, que alientan las posibilidades de desarrollo de las regiones más atrasadas ya que, para cada una de ellas, existe una posible tecnología adecuada que encaja perfectamente con las técnicas y factores de producción de que disponen.

Por lo que se propone:

- 1.- Elaboración de blocks nutricionales: con alto valor proteico para mitigar la falta de forraje en las secas.
- 2.- Rotación de potreros y estimación de carga animal: con el fin de no sobre pastorear las áreas de agostadero y con ello disminuya el rendimiento de materia seca.
- 3.- Selección de ganado improductivo: con el hecho de llevar los registros técnicos – económicos nos permitirá tomar decisiones para eliminar las “bocas” que solo consumen y no producen.
- 4.- Amamantamiento restringido y manejo: para lograr que los vientres retornen al estro más rápidamente.
- 5.- Suplementación con concentrados: para nivelar los problemas de proteína de los pastos tropicales y con ello aumentar el aprovechamiento del forraje.

“Rogers (1962), menciona que las innovaciones, son adoptadas por un pequeño porcentaje de productores que reúnen ciertas características como la capacidad de invertir, visión de rentabilidad, incluso ponen en riesgo tanto trabajo como capital. Estos innovadores generalmente representan el 2.5 % de los productores. Después vienen los productores que siguen a estos líderes y representan el 13.5% de la población.”

En esta investigación se observó un grado de adopción mayor para el GGAVATT FISPA con un 50% (incluyendo al rancho de validación) y de acuerdo a la experiencia vivida esto va a estar en función del perfil social, cultural, económico de los productores del grupo. . Por lo que la aplicación del modelo GGAVATT acelera el proceso de difusión de acuerdo a los porcentajes propuesto por la Teoría difusionista de Rogers.

Actualmente el modelo GGAVATT no habla para su integración como primera etapa del mismo “CONTEXTO AGRO – SOCIAL” solo menciona que sean de una misma zona de influencia y compartan el mismo sistema producto.

“Etapa 1. Integración: Se requiere de seis meses a un año. Una de las actividades principales es la realización del diagnóstico de la situación agropecuaria, social, económica, técnica y productiva de los productores y del área de influencia del GGAVATT, se establecen las relaciones de los ganaderos con las instituciones o dependencias participantes, definiendo compromisos o responsabilidades y se formaliza el acta constitutiva. Chessani 2010”.

En ciertos GGAVATT’S existe la posibilidad que productores de menor nivel tecnológico sean “cobijados” por productores de mayor perfil; sobre todo en situaciones tecnológicas; como préstamo de maquinaria, crédito o subsidios. Son situaciones muy particulares y tendrían que ser analizadas en el momento de la integración de un nuevo grupo. Por ello varía el grado de adopción de tecnología dentro del mismo modelo.

VII CONCLUSIONES

La metodología de trabajo en esta investigación se basó en los GGAVATT'S un Modelo de Transferencia de Tecnología que en los últimos 30 años ha sido promovido a través del INIFAP junto con gobiernos federales y estatales para difundir y adoptar tecnologías en los ranchos ganaderos.

A través de dicho modelo se validó la técnica de ensilaje de maíz para la suplementación de vacas de ordeña durante el estiaje y se comprobó que es una tecnología que permite incrementar la producción de leche en los ranchos ganaderos de doble propósito en el trópico húmedo.

La producción de leche aumentó 9.6% en el año 2012 con respecto al promedio de los últimos cuatro años; siendo significativo bajo el análisis estadístico de T de Student.

Con la aplicación del modelo GGAVATT la adopción de la tecnología de ensilaje en un año fue del 50%, superando lo propuesto por la teoría difusionista de Rogers.

Factores Sociales, Culturales, Económicos, Tecnológicos, Humanos y Agronómicos determinaron que el resto del grupo no accediera a la adopción del ensilaje de maíz.

Existen tecnologías alternas al ensilaje que coadyuvan a cubrir de manera directa e indirecta el problema del estiaje y pueden ser adoptadas por el resto de los productores por ser de menor nivel tecnológico; y acorde a su "CONTEXTO AGRO – SOCIAL"

La adopción de tecnología obedece a variables Sociales, Culturales, Económicas, Tecnológicas, Humanas y Agronómicas); por ello los GGAVATT'S deben incluir dentro de su proceso de formación y/o integración esos requisitos para formar grupos homogéneos dentro de su contexto.

Uno de los quehaceres de los agentes de cambio conocidos como asesores en los GGAVATT'S es validar y transferir la tecnología hacia el resto de los productores; sin embargo son los propios productores los responsables de difundir estas tecnologías hacia fuera del GGAVATT a otros productores del área de influencia. Esto puede ser en las reuniones anuales que se llevan a cabo lo cual permite una mayor difusión hacia los demás productores en la zona de influencia, proponiéndose para futuras investigaciones incentivar y evaluar estos procesos.

El extensionismo debe considerarse como parte integral de los programas de agropecuarios y sociales, y no como un proceso aislado al margen del resto de los procesos de desarrollo rural y combate a la pobreza.

Se debe regionalizar y generar perfiles de productores de características similares a través de bases de datos como PROGAN, PROCAMPO, OPORTUNIDADES con ello tener extensionistas de base inmersos en esos programas que guíen u orienten a los productores a encaminar esfuerzos hacia la obtención de metas inmediatas, compartidas y de interés común para la región de acuerdo al perfil de productor. El extensionista sería el enlace entre gobierno y productor para desarrollar áreas de oportunidad regional.

Con ello se pretende tener grupos homogéneos de productores por nivel Social, Económico y Tecnológico principalmente para alcanzar las metas rápidamente en fin de objetivos comunes.

El desarrollo rural es hoy más que nunca una de las salidas que tiene este país para disminuir la dependencia petrolera que aún subsiste en gran parte de México.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- Abramovitz, J. A., 2000. Novillona. Arcos , 1(5), pp. 20-30.
- Aguilar Rivera, N. & Ortíz Romero, H., 1997. *Generación, Adopción y Transferencia de Tecnología, Retos del Desarrollo Sustentable en el Agro Mexicano*. México, Procuraduría Agraria.
- Animal, B. A., s.f. *Buena Alimentación Animal*. [En línea] Available at: <http://buenalimentacionani.galeon.com/aficiones1912226.html> [Último acceso: 11 Noviembre 2015].
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD, 2012. QAEC. [En línea] Available at: <http://www.aec.es/web/quest/centro-conocimiento/transferencia-de-tecnologia> [Último acceso: 20 Septiembre 2014].
- Chessani, M. A. R., 2010. *Factores Tangibles e Intangibles que contribuyen a la evolución, permanencia e impacto en el modelo GGAVATT en el estado de Veracruz*, Manlio Fabio Altamirano Veracruz: Colegio de Posgraduados.
- Chiavenato, I., 2006. *Introducción a la Teoría General de la Administración*. Séptima ed. México: Mc Graw Hill.
- COLPOS, 2010. COLPOS. [En línea] Available at: http://www.colpos.mx/wb_pdf/Investigacion/LPI/lpi-10/PE%20LPI%2010.pdf [Último acceso: 11 Noviembre 2015].
- García, B. M., Fernando, D. L. G., Guillermo, P. J. & Ibís , S. G., 1997. *Transferencia de Tecnología Agropecuaria en México, Crítica y Propuestas*. primera ed. México: Universidad Autónoma Chapingo y Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.
- González, J. G. M. M. G. R. A. y. J. C. M., 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *ALPA*, 14(3), pp. 105 - 114.
- Guzmán, G. B., Oscar, P. B. & José, E. M., 2003. Ensilaje de cultivos forrajeros para la alimentación de bovinos en el Piedemonte Llanero. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria*, p. 28.
- INIFAP & Sepulveda, 2006. *Cuadernos de desarrollo rural, Número 59*. México: Instituto de Estudios Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas,.

Mata & Aguilar, 1998. *Vinculación universidad-sector productivo en las áreas biológicas: un texto para estudiantes universitarios*. México : UAM, Unidad Xochimilco,.

Rogers, 2003. *Diffusion of Innovations*. 5 ed. New York: A Division of Simon and Shuster Inc.

Trejo, J., 2008. *Desarrollo Rural en América Latina en observatorio de la economía latino americana*. [En línea] Available at: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/2008/lajt.htm> [Último acceso: 11 Noviembre 2015].

Wikipedia, s.f. *Wikipedia*. [En línea] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_rural [Último acceso: 11 Noviembre 2015].

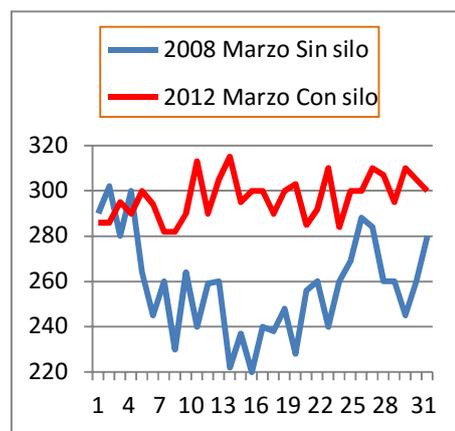
Mejía-Baustista, G.T., Magaña, J.G., Segura-Correa, J.C., Delgado, R., Estrada-León, R.J.. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO DE VACAS *Bos indicus*, *Bos taurus* Y SUS CRUCES EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN VACA: CRÍA EN YUCATÁN, MÉXICO *Tropical and Subtropical Agroecosystems* [en línea] 2010, 12 (Mayo-Agosto) [Fecha de consulta: 23 de octubre de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93913070010>> ISSN

ANEXOS

Análisis estadístico de marzo 2008- marzo 2012

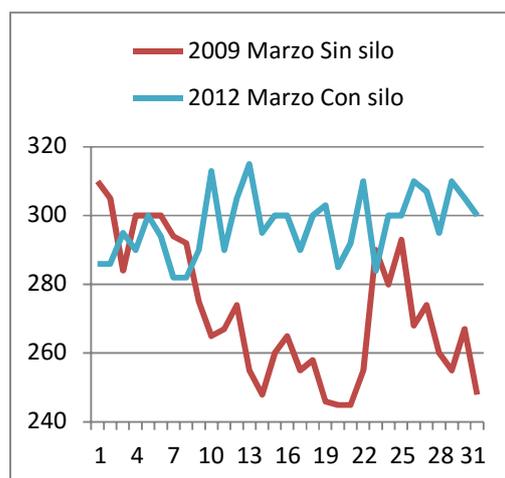
Prueba t para medias de
dos muestras
emparejadas
MARZO 2008 CONTRA
MARZO 2012

	LECHE	LECHE
Media	257.7097	297.2258065
Varianza	472.2129	88.64731183
Observaciones	31.0000	31
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.2845	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	30.0000	
Estadístico t	-8.4543	
P(T<=t) una cola	0.000000	
Valor crítico de t (una cola)	1.6973	
P(T<=t) dos colas	0.000000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0423	



Prueba t para medias de dos
muestras emparejadas
MARZO 2009 CONTRA
MARZO 2012

	LECHE	LECHE
Media	272.0322581	297.2258065
Varianza	394.9655914	88.64731183
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.419920924	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-5.541432575	
P(T<=t) una cola	2.52634E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	5.05268E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	



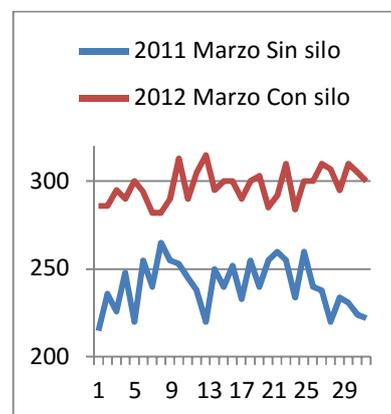
Prueba t para medias de dos
muestras emparejadas
MARZO 2010 CONTRA
MARZO 2012

	LECHE	LECHE
Media	227.5483871	297.2258065
Varianza	244.5892473	88.64731183
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.101152837	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-20.3612368	
P(T<=t) una cola	2.04407E-19	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	0.00%	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	



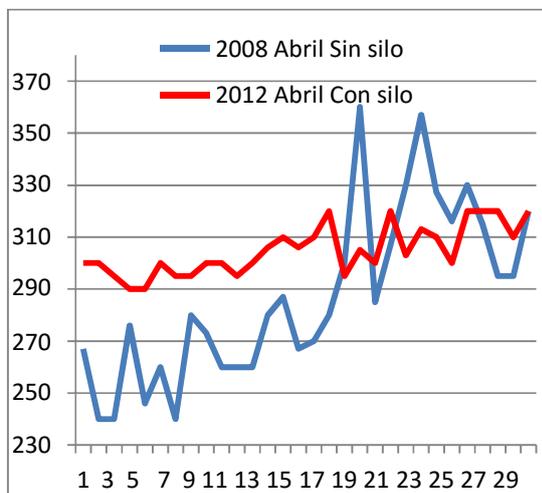
Prueba t para medias de dos
muestras emparejadas
MARZO 2011 CONTRA MARZO
2012

	LECHE	LECHE
Media	240.6129032	297.2258065
Varianza	195.5784946	88.64731183
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.215507856	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-17.06997084	
P(T<=t) una cola	2.69203E-17	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	0.00%	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	



Prueba t para medias de dos
muestras emparejadas
ABRIL 2008
CONTRA ABRIL
2012

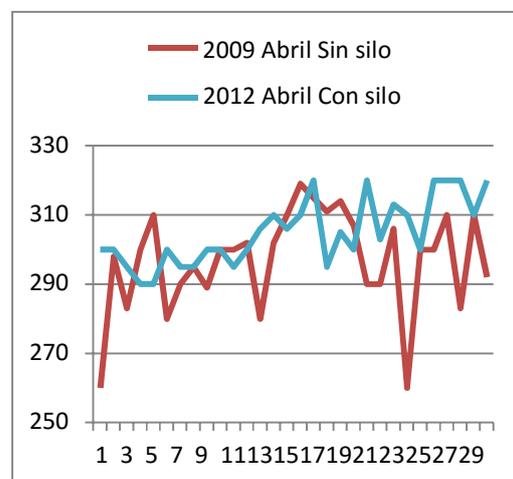
	LECHE	LECHE
Media	287.4333333	304.9333333
Varianza	1217.702299	92.06436782
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	0.477128603	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	3.045961152	
P(T<=t) una cola	0.002450859	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	0.004901718	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	



Prueba t para medias de dos muestras
emparejadas
ABRIL 2009

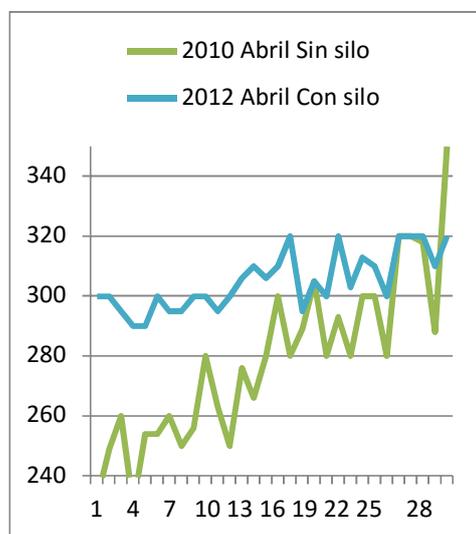
CONTRA ABRIL 2012

	Variable 1	Variable 2
Media	296.8666667	304.9333333
Varianza	213.5678161	92.06436782
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	0.058216719	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	2.597623521	
P(T<=t) una cola	0.007297897	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	0.014595794	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	



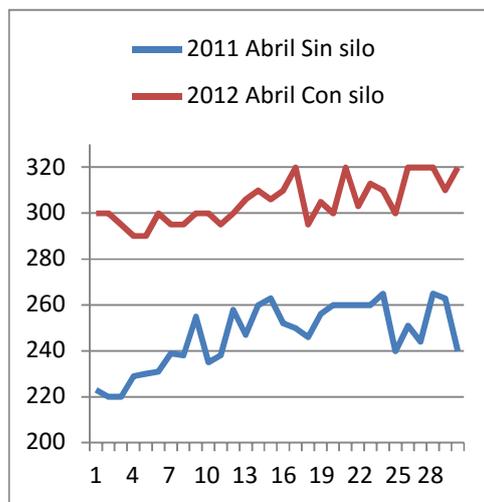
Prueba t para medias de dos muestras
emparejadas
ABRIL 2010 CONTRA ABRIL
2012

	LECHE	LECHE
Media	278.7666667	304.9333333
Varianza	939.0126437	92.06436782
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	0.709952728	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	5.785877059	
P(T<=t) una cola	1.43521E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	2.87043E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	



Prueba t para medias de dos muestras
emparejadas
ABRIL 2011 CONTRA
ABRIL 2012

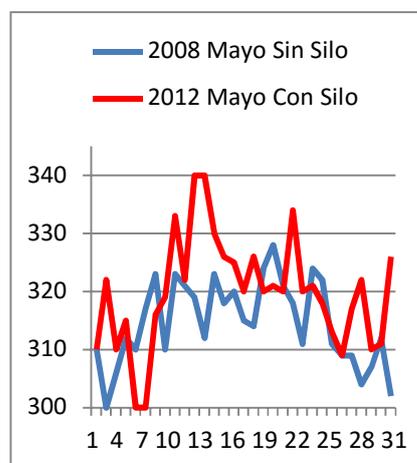
	LECHE	LECHE
Media	246.6	304.9333333
Varianza	196.4551724	92.06436782
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	0.54055052	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	26.70653173	
P(T<=t) una cola	2.85721E-22	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	5.71442E-22	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	



Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

MAYO 2008 CONTRA MAYO 2012

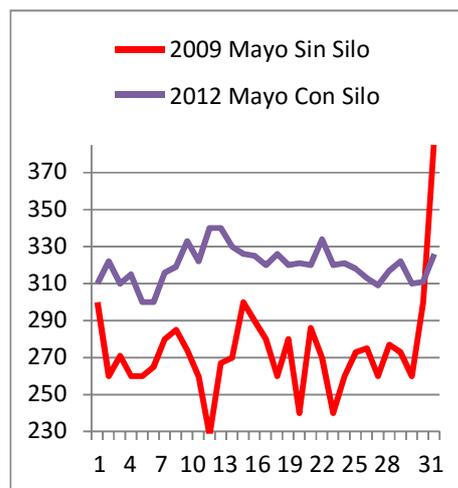
	LECHE	LECHE
Media	314.6774194	319.8709677
Varianza	52.35913978	93.91612903
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	0.275088951	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	2.786429232	
P(T<=t) una cola	0.004575767	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	0.009151533	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	



Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

MAYO 2009 CONTRA MAYO 2012

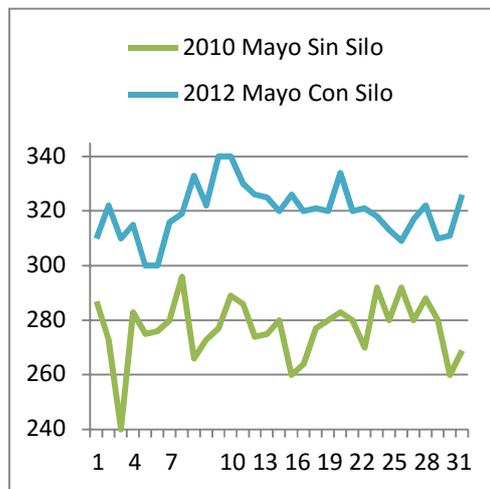
	LECHE	LECHE
Media	274	319.8709677
Varianza	743.0666667	93.91612903
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	0.012996667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	8.791971274	
P(T<=t) una cola	4.19483E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	8.38966E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	



Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

MAYO 2010 CONTRA MAYO 2012

	LECHE	LECHE
Media	276.9354839	319.8709677
Varianza	126.3956989	93.91612903
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	0.079160646	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	16.77577096	
P(T<=t) una cola	4.32291E-17	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	8.64582E-17	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	



Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

MAYO 2011 CONTRA MAYO 2012

	LECHE	LECHE
Media	242.4193548	319.8709677
Varianza	103.6516129	93.91612903
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	0.393483274	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	39.37865063	
P(T<=t) una cola	1.08842E-27	
Valor crítico de t (una cola)	1.697260887	
P(T<=t) dos colas	2.17684E-27	
Valor crítico de t (dos colas)	2.042272456	

