



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
DESARROLLO RURAL**

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE ADOPCIÓN DE LOS BLOQUES MULTI-NUTRICIONALES
POR GANADEROS DE PEQUEÑA ESCALA DEL MUNICIPIO DE
VILLAFLORES, CHIAPAS, MÉXICO.**

BERLÁN MARTÍNEZ CÓRDOVA

**T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO.

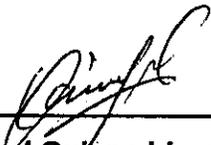
2007

La presente tesis titulada: "*Análisis del proceso de adopción de los bloques multi-nutricionales por ganaderos de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas, México*", realizada por el alumno *Berlán Martínez Córdova*, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS
SOCIOECONOMIA, ESTADISTICA E INFORMATICA
DESARROLLO RURAL**

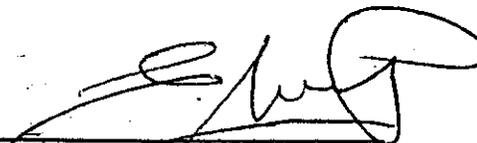
CONSEJO PARTICULAR

Consejero



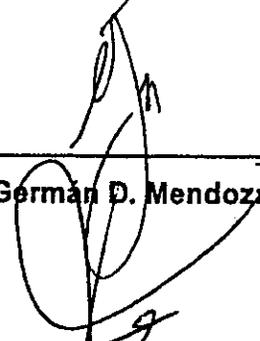
Dr. Aníbal Quispe Limaylla

Asesor



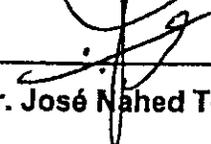
Dr. Estéban Valtierra Pacheco

Asesor



Dr. Germán D. Mendoza Martínez

Asesor



Dr. José Nahed Toral

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más amplia gratitud a las siguientes instituciones:

A los contribuyentes de México, quienes a través del **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**, financiaron mis estudios de postgrado.

Al **Colegio de Postgrados en Ciencias Agrícolas**, y particularmente a los profesores y personal administrativo del Centro de Estudios del Desarrollo Rural por las facilidades otorgadas durante el desarrollo de los cursos recibidos.

A la **Universidad Autónoma de Chiapas**, por el apoyo financiero otorgado para el desarrollo de la investigación y obtención del grado.

A la **Fundación Produce Chiapas, A.C.**, por ser una de las instituciones que ha financiado la transferencia de los bloques multi-nutricionales en el Estado.

De igual manera agradezco a:

Mi Consejero:

Dr. Aníbal Quispe Limaylla, por su comprensión y apoyo profesional y moral que me fueron de gran ayuda para poder llegar a buen fin con el presente trabajo de investigación.

Mis asesores:

Dr. Esteban Valtierra Pacheco, Investigador del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, **Dr. Germán D. Mendoza Martínez**, Investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana UAM-X, y **Dr. José Nahed Toral**, investigador del Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, por el tiempo valioso dedicado a la revisión y correcciones hechas a la tesis.

A la **Dra. Ma. de las Nieves Rodríguez Mendoza**, investigadora del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas le agradezco sinceramente el tiempo dedicado a la edición de la tesis.

Agradezco a los productores de ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas, quienes con paciencia y respeto brindaron los datos necesarios durante el desarrollo de la investigación.

Expreso mi agradecimiento a los estudiantes y ahora Ingenieros: **Norma Archila, Andribel Chacón, Oscar Estrada, Camerino Estudillo y Tomás Arraiz**, por el apoyo brindado en el levantamiento y captura de datos.

DEDICATORIA

Este triunfo se lo dedico a:

Mi Padre el **Sr. Cristóbal Martínez Moreno**, a
Mi Madre la **Sra. Rubenia Córdova Sánchez**,
y a mis hermanas y hermanos: Doyma, Claribel,
Limberg e Hiber, por el apoyo moral que me han
han brindado siempre en mi formación humana
y profesional.

De manera muy especial comparto el logro de esta meta con:

Mi esposa **Dina**, mi hijo **Mauricio** y mi hija **Andrea Regina**,
quienes fueron la fortaleza que me permitió cumplir con tan
ansiado objetivo, el cual disfrutamos todos por el sacrificio
que ellos también tuvieron que hacer.

Por último, dedico también este trabajo a todos aquellos agentes de cambio e investigadores que le apuestan al futuro de la agricultura de subsistencia o de pequeña escala, actores de las cuales debemos de integrar en la generación de las tecnologías si no queremos seguir en la incongruencia de la investigación y el desarrollo.

RESUMEN

El propósito del estudio fue entender el proceso de adopción de los bloques multi-nutricionales por los productores de ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas. El método general empleado fue el analítico descriptivo y para obtener los datos de campo se empleó la encuesta a 53 productores usando el Muestreo Estratificado Aleatorio (MEA). Los resultados indican que 54.7% de los productores usó alguna vez los bloques multi-nutricionales en la alimentación de su ganado bovino y el 45.3% nunca los usó. De los que indicaron haberlos usado alguna vez, 26.4% lo seguía usando y 28.3% había dejado de usarlos. Entre las principales razones del abandono en el uso de los bloques multi-nutricionales fueron la desidia de los productores, el uso de otros suplementos, falta de resultados claros, y fallas en la elaboración. Las razones de los productores por las que nunca los usaron fueron: la falta de interés, el temor a la urea, por tener pocos animales, por no haber aprendido a elaborarlos, escasa información, falta de melaza, y por implicar mucho trabajo en su elaboración. Sin embargo, más de dos terceras partes de los que no los usaron, los valoran positivamente y señalaron estar dispuestos a utilizarlos una vez superado las razones por las que dejaron de usarlos. Se sugiere más investigación sobre el tema, la difusión de los resultados para mejorar los programas gubernamentales y organización de productores para un mayor uso.

PALABRAS CLAVE: Bloques multi-nutricionales, Difusión y Adopción de tecnología, Ganadería de pequeña escala.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to understand the adoption process of the multi-nutritional blocks (MNB) by the small scale cattle producers of the Villaflores municipality, Chiapas. The general research method used was the analytic descriptive, including the survey to 53 peasants, selected by the stratified random sample method. The results indicate that 54.7% of the small scale producers used the MNB and 45.3% never used it even though they knew it. The 26.4% that indicated to have used some times, it continue using it and the 28.3% did not use it any more. The reasons that peasants did not continue using the MNB were slackness, use of other nutritional supplements, results no clear and difficulties on the manufacturing of the MNBs. The reasons that peasants never used the MNB were: lack of interest, fear to the use of urea, to have few animals, do not know how to manufacture it, lack of information, lack of molasses supply and too much time expend to make the MNB, however, more than 30.2% of them, recognized the value of this technology and indicated that they will use it once overcome the constraints. More research on the theme and diffusion of results are needed for better government programs and organization of producers for more use.

Key words: multi-nutritional blocks, diffusion and adoption of technology, cattle production at small scale.

ÍNDICE GENERAL

Página

<i>i</i>	ÍNDICE DE CUADROS
<i>iii</i>	ÍNDICE DE FIGURAS
<i>iv</i>	RESUMEN
<i>v</i>	ABSTRACT
1	I. INTRODUCCIÓN
5	II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
5	2.1 Antecedentes del problema de investigación
6	2.2 Definición del problema
7	2.3 Justificación del problema
9	2.4 Objetivos e hipótesis
10	III. MARCO DE REFERENCIA
10	3.1 Localización del estado de Chiapas
10	3.2 Localización geográfica del área de estudio
11	3.3 El sector agropecuario y el desarrollo
13	3.4 Importancia económica y características de la actividad ganadera nacional, estatal y regional
13	3.4.1 Ganadería nacional
15	3.4.2 Ganadería estatal y regional
18	3.5 Investigación, validación y difusión de los bloques multi-nutricionales en el área de estudio.
18	3.5.1 Evaluación tecnológica y agronómica de los bloques multi-nutricionales
20	3.5.2 Validación de los bloques multi-nutricionales en campos de productores
24	3.5.3 Difusión de los bloques multi-nutricionales
26	3.6 Los bloques multi-nutricionales
26	3.6.1 Origen y uso de los bloques multi-nutricionales
30	3.6.2 Características y propiedades de los bloques multi-nutricionales
34	3.6.3 Efectos de los bloques multi-nutricionales en la producción animal
40	IV. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL
40	4.1 Desarrollo humano, social y rural
43	4.2 El desarrollo agropecuario

Página

45	4.3 Definición de conceptos relacionados con la tecnología y los procesos de transferencia tecnológica
45	4.3.1 Conceptos tecnológicos
47	4.3.2 Transferencia de tecnológica
51	4.4 Las tecnologías y el desarrollo
56	4.5 Factores que inciden en la adopción de las tecnologías
56	4.5.1 Factores internos y externos de la unidad de producción
57	4.5.2 Factores asociados a la tecnología
59	4.5.3 Factores asociados a las características socioculturales de los agricultores
61	4.5.4 Factores de comunicación de las tecnologías
63	4.6 Conceptos de evaluación
63	4.6.1 Evaluación
65	4.6.2 Propósito general de la evaluación y conceptos de evaluación de programas
66	4.6.3 Tipos de evaluación según el propósito
68	V. MÉTODOS Y TÉCNICAS
68	5.1 Método de investigación
68	5.2 Diseño de la investigación
69	5.3 Selección del área de estudio
70	5.4 Selección de la muestra
73	5.5 Recolección de datos
75	5.6 Análisis de la información
75	5.7 Análisis de hipótesis
76	VI. RESULTADOS
76	6.1 Alfabetismo y escolaridad de las familias
77	6.2 Características y condiciones tecnológicas y de manejo de la unidad de producción
77	6.2.1 El hato
78	6.2.2 Conversión de terrenos agrícolas a ganaderos
79	6.2.3 Recurso forrajero
84	6.3 Uso de los bloques multi-nutricionales
84	6.3.1 Productores totales de la muestra

Página

86	6.3.2	Productores que usan actualmente los bloques multi-nutricionales
91	6.3.3	Productores que usaron los bloques multi-nutricionales
93	6.3.3.1	Razones del abandono del uso de los bloques multi-nutricionales
94	6.3.3.2	Análisis de las razones (desidia, uso de otros alimentos y falta de resultados)
95	6.3.4	Razones de uso nulo de los bloques multi-nutricionales
96	6.3.4.1	Análisis de las razones del uso nulo de los bloques multi-nutricionales
99	6.4	Valoración de los bloques multi-nutricionales
102	6.5	El proceso de elaboración de los bloques multi-nutricionales
104	6.6	Formas estructurales de los bloques hecho por los productores
106	VII.	DISCUSIÓN
107	7.1	Comprobación de hipótesis.
109	VIII.	CONCLUSIONES
110	IX.	RECOMENDACIONES
111	X.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

No.	ÍNDICE DE CUADROS	Página
1	Fórmulas y composición porcentual (base fresca) de bloques multi-nutricionales elaborados con ingredientes regionales, propuestas para la época de seca	19
2	Algunas cifras del uso de bloques melaza-urea en países de África y Asia	29
3	Cantidad de bloques multi-nutricionales de melaza-urea usados en países de África y Asia	29
4	Fórmula original de bloques multi-nutricionales diseñada por la FAO	32
5	Efecto del uso de bloques multi-nutricionales melaza-urea en la producción de leche y reproducción bovina de países de África y Asia	35
6	Impactos económicos de los bloques multi-nutricionales de melaza-urea en la producción del ganado bovino de países de Asia y África	35
7	Efectos del uso de bloques multi-nutricionales en la ganancia de peso de ganado bovino	36
8	Efectos del uso bloques multi-nutricionales en la producción de leche en ganado bovino	37
9	Efecto del uso de bloques multi-nutricionales en la ganancia de peso en ganado ovino	37
10	Aspectos críticos que determinan el grado de adopción de una tecnología	50
11	Evaluación de retroalimentación o eficiencia	66
12	Muestras n_i calculadas	71
13	VARIABLES con su definición operacional e indicadores	74
14	Porcentajes de alfabetismo y escolaridad de la familia	76
15	Agrupación de los productores con base al número de animales en el hato	78
16	Parámetros de la muestra que evidencian la conversión de áreas agrícolas a áreas de pastoreo en los últimos cinco años	79
17	Especie forrajera, superficie promedio y número de productores que las cultivan	80
18	Suplementos utilizados en la época de estiaje.	81
19	Valores de los suplementos utilizados, rangos e índices de suplementación	82
20	Cifras de uso (%) de bloques multi-nutricionales por productores de ganado bovino	84
21	Grado de interés que tienen los productores de ganado bovino por los bloques multi-nutricionales	85
22	Características deseables de una tecnología	86

23	Años de haber iniciado el uso de los bloques multi-nutricionales	86
24	Cantidad (kg) de bloques multi-nutricionales usados durante el estiaje	87
25	Compra o elaboración de los bloques multi-nutricionales	88
26	Razones de preferir la compra de bloques multi-nutricionales	90
27	Lugar de compra de los bloques multi-nutricionales	91
28	Año de inicio del uso y años de uso de los bloques multi-nutricionales	92
29	Razones de abandono del uso de los bloques multi-nutricionales	93
30	Razones del uso nulo de los bloques multi-nutricionales	96
31	Razones del desinterés del uso de bloques multi-nutricionales.	97
32	Grado de disposición de compra y satisfacción del uso de bloques multi-nutricionales por parte de los productores que han dejado de usarlos.	100
33	Opinión sobre el grado de interés y adaptabilidad de los bloques multi-nutricionales de los productores que no los han usado	101
34	Facilidad y disponibilidad de materiales para la elaboración de los bloques multi-nutricionales	103
35	Formas de los bloques elaborados y moldes utilizados	105

No.	ÍNDICE DE FIGURAS	Página
1	Localización del municipio de Villaflores, Chiapas.	11
2	El proceso de validación de tecnologías, como método de investigación en sistemas de producción	21
3	Esquematización de los efectos del bloque nutricional a nivel ruminal en los bovinos.	31
4	Elementos del proceso de evaluación	64
5	Relación del índice de suplementación y el uso de los bloques multi-nutricionales	83
6	Estructuras de los bloques multi-nutricionales (cúbica, cilíndrica y cónica)	104

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del campo mexicano vive una situación socialmente crítica ante la disminución de la producción y la productividad, lo cual trae consigo la desesperanza de pequeños y grandes productores que cada día se alejan más de la actividad ante imposibilidad de cubrir sus necesidades de alimentos, educación, salud, vivienda, vestido, recreo, etc. La migración y la ocupación en actividades del sector secundario y terciario, dentro y fuera del país, es una constante lo que ha provocado una serie de repercusiones colaterales que han agravado el problema social. Las causas de tales problemáticas están ampliamente estudiadas y discutidas por expertos de diversas áreas del conocimiento, quienes han escrito que son complejas y que para su atención es necesario abordarlas de manera integral. Algunas recomendaciones son: tomar en consideración a las personas, fortalecer la economía local y aprovechar las potencialidades naturales y sociales (conocimientos locales y mano de obra abundante). Estas propuestas toman mayor relevancia al señalar que en el medio rural viven 25.4% (24'723,590) de los habitantes de la población total del país y 54.3% (2'129,034) en el caso del estado de Chiapas (INEGI¹, 2006a). Por tanto, toda acción que conlleve al fortalecimiento de las actividades económicas de esta población sin duda que redunde en el mejoramiento del estado de vida del sector. Ante esta situación y considerando que la ganadería es la segunda actividad de importancia económica de la región de estudio, es preciso ponerle atención a los problemas que ésta posee con la finalidad de que la población la vea como una opción de desarrollo y con ello el mejoramiento de las condiciones de vida.

Es necesario atender los problemas inherentes a la ganadería como la alimentación que ocupa el 60.0% del costo de producción, misma que es esencialmente crítica en la época de estiaje que abarca 7 meses del año. En este sentido, el uso de las tecnologías alimenticias como el elemento principal en el desarrollo de la producción animal y como alternativa de solución es un tema recurrente en los foros de investigación y análisis de la problemática pecuaria del campo mexicano.

¹ Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática

En este contexto es importante señalar que por un lado existen resultados de investigaciones con indicadores prometedores y convincentes que pretenden coadyuvar a solucionar la baja producción y productividad, y por el otro, se habla de cifras que delatan el problema de alimentación que aún persiste, agudizado por la pérdida de capacidades productivas y económicas de los productores, entre otras causas. Ahora, el problema que nos ocupa es el análisis *“del estado que guarda el uso de una tecnología que ha seguido un proceso de generación y transferencia hacia productores de ganadería bovina ejidal”*. Esto, en razón de que pocas veces se cuestiona en qué medida se están utilizando las tecnologías generadas y difundidas a pesar que se supone que ofrecen muchas bondades en su aplicación, o cuáles son las razones por las que no han sido utilizadas. Al no plantearse y responder dichas preguntas se subestiman problemas cruciales que pueden ser la diferencia entre el éxito y el olvido de una tecnología en se invierten recursos económicos, materiales y humanos importantes. De ahí que los estudios evaluativos del estado del uso de las tecnologías como la de los bloques multi-nutricionales y sus problemas inherentes, son tanto o más importantes que su generación y difusión, ya que al no hacerlo se podría caer en el error de condenar la tecnología al olvido sin ser juzgada desde el punto de vista social. El presente estudio plantea que la forma de hacerlo es entrevistando a los productores que han tenido contacto con los bloques multi-nutricionales para saber si lo usan, qué opinión tienen de ellos y descubrir los factores que han limitado el uso esperado.

Después de desarrollarse todo un proceso de generación, adaptación y difusión del uso de los bloques multi-nutricionales en la ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas, se planteó el presente estudio que pretende analizar el estado de uso de los bloques multi-nutricionales por parte de los productores ganaderos y las razones que determinan ese estado. Con la información recabada se podrá estar en condiciones de contribuir al entendimiento del estado del uso y actuar en consecuencia.

Después de desarrollar el trabajo de investigación se elaboró la presente tesis integrada por 10 capítulos:

I. Introducción: en este capítulo se aborda la situación problemática del campo mexicano, la importancia que tiene el análisis del proceso de adopción de las tecnologías y sus razones de ese estado después de que se desarrolla un proceso de generación y transferencia tecnológica como es el caso de los bloques multi-nutricionales.

II. Planteamiento del problema: se describen los antecedentes del problema, se define en forma de preguntas y se justificación. Se describen también los objetivos e hipótesis.

III. Marco de referencia: este se integra por la localización del estado de Chiapas y del área de estudio; aborda el tema del sector agropecuario y el desarrollo; se analiza la importancia de económica y características de la ganadería nacional, estatal y regional. Se refieren los antecedentes de investigación, validación y difusión de los bloques multi-nutricionales en el área de estudio; el origen y uso; las características y propiedades; y los efectos en la producción animal.

IV. Marco teórico-conceptual: este presenta los conceptos de desarrollo desde la perspectiva humana, social y rural, así como la importancia de las tecnologías en el desarrollo rural y los factores tecnológicos, sociales, culturales, naturales y económicos que influyen en la adopción de las tecnologías. Finalmente se definen los conceptos de evaluación, tecnología y de transferencia de tecnología.

V. Métodos y técnicas: explica paso a paso el orden en que deben de desarrollarse el proceso de investigación como los son: el método de investigación utilizado, diseño de la investigación, la selección del área de estudio, la selección de la muestra, la recolección de datos, el equipo técnico que aplicó las entrevistas, el análisis de la información y la comprobación de hipótesis a la luz de los resultados obtenidos.

VI. Resultados: aquí se describen y discuten los resultados escolaridad de los productores; características y condiciones tecnológicas y de manejo de la unidad de producción; el uso y aceptación del uso de los bloques multi-nutricionales; las razones que argumentan los productores por las que no los usan; y la valoración que hacen de ellos.

VII. Discusión: se muestran las evidencias empíricas que permiten analizar y discutir el cumplimiento de las hipótesis.

VIII. Conclusiones: en este capítulo se enlistan las conclusiones a las que se llegaron después de analizar los resultados y realizar la comprobación de hipótesis.

IX. Recomendaciones: como parte importante de los estudios de esta naturaleza se hacen algunas recomendaciones con la finalidad de coadyuvar en el incremento de del uso de los bloques multi-nutricionales.

X. Bibliografía consultada: finalmente se enlistan las fuentes bibliográficas consultadas que dan sustento a todo el trabajo de investigación desde el planteamiento del problema hasta la comprobación de hipótesis.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Antecedentes del problema de investigación

En 1996, la Universidad Autónoma de Chiapas a través de la Facultad de Ciencias Agronómicas emprendió un trabajo de análisis participativo de la problemática de la producción animal en los ejidos: 16 de Septiembre y Villahidalgo localizados en la microcuenca Santa Rita del municipio de Villaflores, Chiapas. A raíz de dicho análisis se emprendió un programa de capacitación y transferencia de tecnologías sobre alimentación de la ganadería bovina a productores interesados. Parte de las actividades del programa fue la validación y difusión del uso de los bloques multi-nutricionales, que posteriormente se extendió al resto de los ejidos del municipio citado.

La capacitación se desarrolló de manera participativa a fin de fuera comprendida la función de los bloques multi-nutricionales y con ello se asegurara su uso. Prueba de esa participación fue la integración de los recursos existentes en la unidad de producción como los granos de Canavalia y Frijol nescafe a las fórmulas de los bloques.

Al principio se les obsequiaba bloques a los productores asistentes a los cursos para que se los proporcionaran a sus animales y se les enseñaba a elaborarlos utilizando recursos económicos de proyectos de investigación; posteriormente los productores proporcionaban los materiales para la elaboración.

Las últimas actividades de capacitación y difusión fueron en el año 2000 con la implementación del proyecto: “Difusión del uso de bloques multi-nutricionales en la ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas” y en el año 2004 con el proyecto: “Capacitación sobre el uso de bloques multi-nutricionales a productores de pequeña propiedad del estado de Chiapas”. Con ello se estima que se han capacitado a más de 300 productores de 15 ejidos y alrededor de 100 pequeños propietarios.

Hasta aquí se ha tratado el trabajo de capacitación, validación y difusión de los bloques multi-nutricionales, ahora toca analizar el tema del proceso de adopción. Al

respecto es preciso señalar que a la fecha no hay reportes de estudios sobre el análisis de la adopción de los bloques; solamente se tiene conocimiento por opiniones aisladas de productores quienes señalan que los bloques multi-nutricionales son buenos, que les dieron buenos resultados pero que por diversas razones su uso ha disminuido o es limitado.

Se tiene conocimiento de que los bloques multi-nutricionales son expendidos en veterinarias y tiendas de alimentos para ganado y que los adquieren mayormente los productores de pequeña propiedad. También existen productores que elaboran los bloques para uso interno de la unidad de producción o que los venden al igual que técnicos particulares que hacen entrega de bloques en ranchos de la región.

En este contexto se desarrolló el primer trabajo de investigación que tiene como objetivo analizar el proceso de adopción de los bloques multi-nutricionales por productores de ganadería de pequeña escala en el municipio de Villaflores, Chiapas. Mismos que desde 1996 han sido adaptados a las condiciones de dicho tipo de ganadería y transferidos sistemáticamente desde hace seis años a la fecha con la participación de los productores.

2.2 Definición del problema

Como resultado de la comunicación directa que se tiene con los productores y técnicos de la región a través de actividades de capacitación se ha sondeado el estado de adopción de los bloques multi-nutricionales, pero no hay datos sistematizados que permitan servir de referencia para desarrollar acciones que incrementen la adopción.

El problema es que se desconoce el estado que guarda el proceso de adopción de los bloques multi-nutricionales (cuántos productores los usan o usaron, qué cantidades usan, desde cuando lo usan, cuáles son las razones que han limitado su uso, cuáles serían las estrategias a desarrollarse para incrementar su uso).

Es por ello que es de interés conocer el estado que guarda el proceso de adopción y las razones de dicho estado. Por tanto, toca ahora definir el problema de estudio bajo una pregunta general y seis específicas:

Pregunta general.

¿Cuál es la situación actual del proceso de adopción de los bloques multi-nutricionales por los productores de ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas?

Preguntas específicas.

- 1) ¿Qué proporción de productores adoptaron los bloques multi-nutricionales?
- 2) ¿Cuáles son las características de las unidades de producción de los productores que usan los bloques multi-nutricionales?
- 3) ¿Cuáles son las razones de no adopción de los bloques multi-nutricionales?
- 4) ¿Qué factores han contribuido o limitado la adopción de los bloques multi-nutricionales?
- 5) ¿Cuál es la perspectiva de adopción de los bloques multi-nutricionales por los productores?
- 6) ¿Cuál es la valoración que los productores hacen de los bloques multi-nutricionales?

2.3 Justificación del problema

Los estudios sobre bloques multi-nutricionales en su mayoría han versado sobre evaluaciones agronómicas, de las cuales se tienen resultados significativos como se muestra enseguida, y a pesar de ello no se explica porqué su uso no es el esperado.

Por ejemplo, según Onwuka (1999) en un estudio realizado en doce países de Asia y África encontró lo siguiente:

- a) Incremento del consumo voluntario por arriba del 30.0%
- b) La producción de leche incrementa entre el 6 y 100%
- c) La grasa de la leche incrementa entre 0.1 y 0.3 unidades porcentuales
- d) La ganancia de peso incrementa por arriba del 20.0% al 30.0% en ganado de carne y 70.0% en ovinos y cabras
- e) Disminución del tiempo al primer estro entre 11 y 30 días en vacas y búfalas y el intervalo entre parto por arriba de los 60 días

- f) El análisis de costo beneficio del bloque usado en el ganado lechero es de entre 1:1.2 a 1:9.3
- g) El incremento del ingreso por granja lechera va de 5 a 180%/vaca/día, con un ingreso promedio de 38.0%
- h) Los ingresos en el ganado de carne y el incremento en pequeños rumiantes están por arriba del 30.0%/animal

Por su parte, Rajkomar (1991) cita que existe la idea generalizada de que la tecnología de bloques melaza-urea es un caso simple y directo para su transferencia, pero los resultados del desarrollo y adaptación de la tecnología en un estudio realizado en África parecen indicar que todavía existe un sin número de problemas que tienen que abordarse y resolverse. En el caso de México, se conocen trabajos sobre bloques multi-nutricionales de instituciones como: Universidad Autónoma de Yucatán (Ayala y Tun, 1991; Ayala 1990; Ayala, 1992; Ayala y Sánchez, 1992); Universidad Autónoma de Tlaxcala (Coronel, 1996); El Colegio de la Frontera Sur (Muñoz *et al.*, 1999, Nahed *et al.*, 1993); Universidad Autónoma de Chiapas (Pinto, 1991; Pinto, 1995; Sánchez, 1997; Morales, 1999; Pinto y Ayala, 2004); Universidad Autónoma Chapingo (Reyes, 1982; Silva, 1990;); Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas (Cobos, 1987; Ayala, 1992; Martínez, 2003; Sánchez, 2004), entre otras, mismos que han versado sobre evaluación agronómica y difusión en algunos casos, pero ninguno ha estudiado el proceso de adopción.

Las razones del estudio de la adopción de tecnologías agrícolas son: mejorar la eficiencia de la generación de tecnologías; evaluar la eficacia de la transferencia; conocer la función de las políticas en la adopción de tecnologías nuevas; y demostrar los efectos de la investigación en la generación de tecnologías (CIMMYT², 1993).

² Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

2.4 Objetivos e hipótesis

Objetivo general:

Determinar la proporción de productores de ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas que usan los bloques multi-nutricionales para la alimentación del ganado bovino, entender los factores que influyeron en el abandono del uso, así como la valoración e interés por seguir usándolos.

Objetivos específicos:

1. Determinar la proporción de productores que usan, usaron y/o están dispuestos a usar los bloques multi-nutricionales.
2. Identificar los factores que influyeron para que los productores que se les difundieron los bloques multi-nutricionales hayan dejado de usarlos o no los hayan usado.
3. Conocer la valoración, interés y satisfacción de los productores con respecto a los bloques multi-nutricionales, y la disposición de usarlos en la alimentación de su ganado bovino.

Hipótesis general:

Después de más de seis años de haber introducido formalmente los bloques multi-nutricionales para la suplementación de la ganadería bovina ejidal del municipio de Villaflores, Chiapas el porcentaje de productores que los usan en forma permanente es significativo. Sin embargo, su uso ha disminuido debido a la complejidad de la tecnología, los aspectos personales de los productores y las características particulares de la unidad de producción.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Localización del estado de Chiapas

El estado de Chiapas se ubica en el sureste de la República Mexicana entre las coordenadas 14° 32' y 17° 59' de latitud norte y entre los 90° 22' y 94° 15' de longitud oeste. Colinda con los estados de Tabasco, Oaxaca, Veracruz; con el Océano Pacífico y la República de Guatemala. Tiene una extensión territorial de 75,634.4 km² (SPP, 1993). Está dividido en nueve regiones económicas, una de ellas es la Frailesca en donde se ubica el municipio perteneciente a la región geográfica Depresión Central del estado, misma que se localiza a 16° 14' y 16° 32' de latitud norte y 93° 45' de longitud oeste (INEGI, 1994). La temperatura media es de 22°C y una precipitación pluvial media anual de 1,200 mm, y presenta un clima cálido subhúmedo Aw₁ (w) (i) g. de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por García (1987).

3.2 Localización geográfica del área de estudio

El área de estudio se localiza entre las coordenadas 16° 14' de latitud norte y 93° 17' longitud oeste (Figura 1) (Montejo, 2002). Su altitud es de 540 msnm; limita al norte con los municipios de Suchiapa, Jiquipilas y Ocozocoautla; al este con Chiapa de Corzo y Villa Corzo; al sur con Villa Corzo y Tonalá; y al oeste con Tonalá, Jiquipilas y Arriaga. Regionalmente se encuentra entre los límites de la Depresión Central y la Sierra Madre de Chiapas, predominando el relieve montañoso. Su extensión territorial es de 1,232.10 km², lo que representa el 14.8% de la superficie de la región Frailesca y el 1.6% de la superficie estatal; se compone de 42 ejidos y comunidades agrarias con una superficie de 48,222 ha de temporal y 2,131 ha con riego y temporal, en los que viven 4,425 ejidatarios y comuneros de los cuales 4,127 tienen parcela individual (INEGI, 2006a).

Hidrografía: los ríos principales del municipio son: Tres picos, Querétaro, El Tablón, El Sáuz, Santo Domingo, San Lucas, El Playón, El Sabinal y San José.

Clima: este varía según la altitud que van de cálido subhúmedo a semicálido húmedo con abundantes lluvias en el verano, con una precipitación pluvial media anual de 1,200 mm.

Principales ecosistemas: la vegetación es de selva baja y bosque de pino-encino.

3.3 El sector agropecuario y el desarrollo

Los agricultores en pequeña escala aún son importantes a pesar del enfoque productivista y excluyente en que se ha desarrollado la agricultura mexicana. Para contribuir con su desarrollo, Calva (1993) propone un modelo agropecuario alternativo fundado en la protección comercial de nuestras actividades rurales básicas y en la aceleración del cambio tecnológico sobre una estructura agraria de pequeñas granjas familiares. Que sea congruente con las particularidades económicas, sociales, geográficas y culturales para los cinco millones de pequeños agricultores de nuestro país. Este modelo, refiere Calva que optimizaría el aprovechamiento de nuestros factores escasos que son la tierra y el capital sin provocar la expulsión de millones de familias campesinas que habitan en 30,305 ejidos y comunidades agrarias compuesta por 34'436,000 hectáreas parceladas en el país. Para el caso de Chiapas son 2,057 ejidos y comunidades agrarias distribuidas en 2'608,000 hectáreas parceladas (INEGI, 2005).

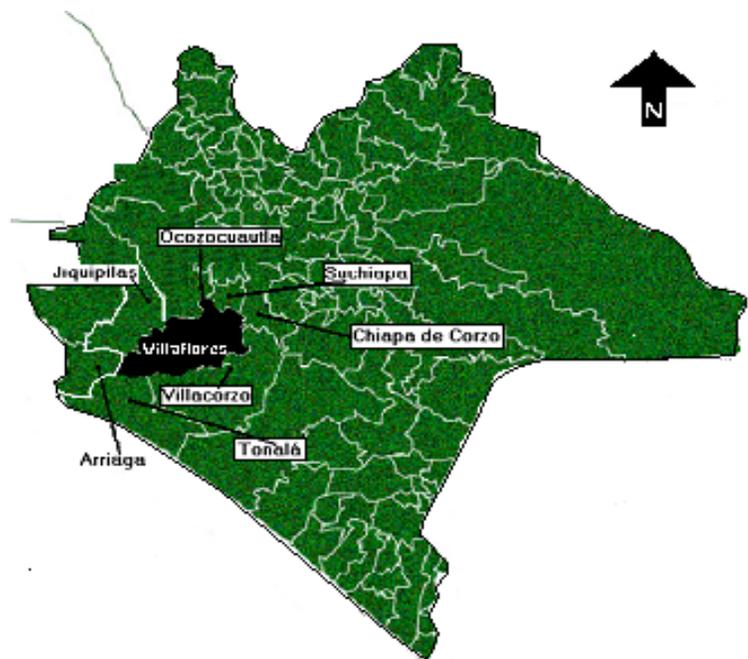


Figura 1. Localización del municipio de Villaflores, Chiapas

La importancia de la agroproducción en el proceso de desarrollo es mayor que la que refleja los indicadores macroeconómicos. Esto siempre y cuando se tome en consideración la importancia estratégica de la alimentación; la persistencia de las economías familiares no monetarizadas; la capacidad de absorción de la mano de obra rural; el efecto de arrastre económico determinado por las actividades agroproductivas; la generación de condiciones para la expansión urbano-industrial; y la integración geopolítica del espacio nacional (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1990).

El esfuerzo que hacen los investigadores agrícolas por desarrollar nuevas tecnologías y los extensionistas por hacerlas llegar a los productores es una prueba de ello y que de hecho es muy loable. Pero, también es cierto que en muchas ocasiones no han logrado cumplir con ese compromiso por diversas razones imputables a la propia tecnología inapropiada, y de ello existe información suficiente que así lo confirma.

Mientras no existan otras alternativas de desarrollo que garanticen una fuente de ingreso digno a la población rural es necesario desarrollar propuestas que permitan arraigar al productor a sus tierras, con pleno convencimiento de que así le conviene, con recursos especiales no paternalistas, y sobre todo con capacitación que le permitan una independencia gradual. Sobre el particular es ilustrativa la declaración de Wolfensohn, J.D. (1997) Presidente del Banco Mundial, al señalar lo siguiente:

*"Hemos estado acostumbrados a pensar en el capital como el factor escaso en la producción y en su transferencia como el instrumento clave para el crecimiento. El conocimiento es ahora tan, si no más, importante factor de desarrollo, y esta situación tiende a intensificarse. En el próximo siglo la acumulación y aplicación del conocimiento conducirán los procesos de desarrollo y crearán oportunidades, sin precedentes para el crecimiento y la reducción de la pobreza. Sin embargo, existen riesgos significativos para incrementar la desigualdad entre y dentro de las naciones"*³

³ Periódico "La Jornada", 17 de marzo de 1997.

3.4 Importancia económica y características de la actividad ganadera nacional, estatal y regional

3.4.1 Ganadería nacional

Durante el año 2006 la estructura sectorial de la economía mexicana fue la siguiente: el Sector Agropecuario, Silvicultura y Pesca aportó 3.9% (318,158 millones de pesos corrientes) del PIB Nominal a precios básicos, el Industrial generó 26.7%, el Comercio, Restaurantes y Hoteles 21.2% y el resto de los Servicios 49.4 por ciento⁴ (INEGI, 2007).

Ante la falta de información actualizada sobre el estado de la ganadería de pequeña escala y por lo importante de los datos del documento “Ganadería familiar en México” publicado conjuntamente por el INEGI y el Colegio de Postgraduados (Palerm y Martínez, 1998) se extrajo lo siguiente:

Población bovina nacional según régimen de tenencia de la tierra:

- a) La población bovina en la ganadería familiar se encuentra en mayor proporción en los ejidos (70.0% de las unidades de producción rurales con el 69.0% de la población animal), mientras que el 25.0% de las unidades privadas cuentan con el 26.0% de dicha población, y una mínima de explotaciones mixtas (4.0%).
- b) La distribución de unidades de producción como de cabezas de ganado son similares en términos porcentuales en cada uno de los regímenes de tenencia de la tierra.
- c) El mayor número de unidades de producción lo constituyen aquellas con hatos desde cinco cabezas, y la mayor cantidad de ganado se localiza en unidades de 6 a 20 cabezas.

Producción de leche bajo el sistema de doble propósito:

- a) Este sistema de producción predomina en regiones de trópico húmedo y seco del país y están sustentados en empresas de pequeña escala, generalmente

⁴ Para obtener el 100% que representa el PIB total, es necesario deducir los Servicios Bancarios Imputados.

son de tipo familiar, en donde combinan las actividades agrícolas con la producción de becerros.

- b) La base de la alimentación de los animales es el pastoreo directo de agostaderos o praderas de zacates nativos o inducidos.
- c) Involucra una mayor cantidad de productores urbanos y rurales (512,771 unidades de producción) en comparación con el sistema especializado que cuenta con 102,508 unidades.
- d) Con el 87.0% de cabezas de bovinos y el 83.0% de las unidades de producción a nivel nacional, la ganadería de doble propósito aporta el 80.1% de la producción de leche del país en comparación con la especializada.
- e) Los encastes de animales son generalmente Cebú-Suizo, Cebú-Holstein, Suizo puro o Cebuino, entre los principales.
- f) La producción promedio por vaca es menor de 2 litros con una lactancia de seis meses.
- g) Predominan los productores rurales con cinco cabezas o menos (42.0%), los cuales contribuyen aproximadamente con un 25.0% del total de leche.

Sistema de manejo:

- a) Pastoreo con 766,994 unidades de producción y 5'002,825 cabezas
- b) Estabulación con 155,812 unidades de producción y 715,055 cabezas
- c) Semiestabulación con 157,534 unidades de producción y 871,766 cabezas

Como puede observarse, el sistema de pastoreo es el más extendido en la ganadería familiar, siendo la estabulación y la semiestabulación muy similares en cuanto al número de explotaciones involucradas y la población de ganado utilizada.

Tecnología empleada en la explotación del ganado bovino:

El avance tecnológico ha sido marginal para los productores más pequeños al no ser apropiado a escalas ganaderas pequeñas. En cuanto al uso de la tecnología los porcentajes son:

- a) El 13.0% de las unidades de producción no usa ningún tipo de tecnología moderna
- b) La tecnología más comúnmente utilizada es ofrecer sal mineral a los animales (80.1%)
- c) El 79.3% usa vacunas y/o desparasitación interna y el uso del baño garrapaticida de desparasitación externa (62.1%) destacando el interés de prevención de enfermedades.
- d) El 1.4% usa ordeñadora mecánica
- e) El 34.5% usa alimento balanceado
- f) El 3.1% usa inseminación artificial

La ganadería bovina familiar nacional es una actividad económica de gran importancia social por el número de unidades de producción que existen y por la población animal que la integran. Por lo mismo, se encuentra ampliamente fraccionada; es mayormente de doble propósito con manejo extensivo; usa escasa tecnología; y consecuentemente tiene bajos niveles de producción. Por lo anterior, es importante atender sus problemas tecnológicos y de manejo para incrementar su rendimiento.

3.4.2 Ganadería estatal y regional

La producción agropecuaria, silvícola y pesquera del estado de Chiapas de 1997 a 2002 ha ocupado entre el 4º y 5º lugar en la aportación al Producto Interno Bruto nacional, con un promedio de 4.5%, antecedido por estados como Guanajuato, Jalisco, Sinaloa y Veracruz (INEGI, 2002).

La región Frailesca, Chiapas se caracteriza por tener a la ganadería como la actividad de mayor importancia económica después del maíz, ocupando 2'859,123 ha de las 7'563,440 que componen la superficie estatal (INEGI, 2004).

Con respecto al municipio de Villaflores es importante citar que se caracteriza por la producción de granos básicos como el maíz y el frijol; y la producción de ganado bovino. Según INEGI (2006a) se dedican 35,643 hectáreas a la producción de maíz de grano y 3,762 a la de frijol, de las cuales únicamente 435 y 20 hectáreas respectivamente son de riego, así mismo dedican 325 hectáreas al cultivo de sorgo de grano. En cuanto a población bovina, el municipio ocupa el primer lugar a nivel regional y quinto a nivel estatal con 131,022 cabezas. La población ovina de 6,932 cabezas ubica al municipio en el segundo lugar a nivel regional y noveno a nivel estatal. Es importante destacar también que con sólo 4.0% de la población bovina y 1.8 % (56,454 hectáreas) de la superficie estatal dedicada a la ganadería aporta el 6.5% del valor de la producción.

Es sobresaliente la población de aves (gallinas) al ocupar el primer lugar con 27'025,140 cabezas (54.0% de la población estatal), esto hace que también se vea reflejado en el valor en miles de pesos de la población ganadera y avícola ocupando el primer lugar con 2'455,827 (12.0% del valor estatal), seguido de los municipios de Pijijiapan y Palenque con 1'050,824 y 1'304,610, respectivamente.

Después de describir los datos anteriores que evidencian la importancia social de la ganadería también es importante analizar los problemas de tipo productivo, de manejo y tecnológicos inherentes, para estudiarlos y así contribuir en la solución de los mismos. Algunos de estos problemas se describen a continuación:

1. La ganadería padece de los efectos de la estacionalidad de lluvias en donde los animales pierden hasta el 50.0% de los kilogramos ganados en la estación de lluvia previa, debido al marcado periodo de estiaje de siete meses (noviembre-mayo) en el que los animales se alimentan en parcelas con esquilmos (rastreo de maíz) a parte de hacerlo en praderas artificiales.
2. La producción ganadera cada vez se vuelve más insostenible económica y ambientalmente por el alto costo de los insumos para la alimentación; el deterioro de las praderas; la falta de valor agregado de los productos; y los bajos rendimientos por unidad de superficie. Todo esto se agrava aún más con el retiro del estado para promover esta actividad, que pasa a ser en el mejor de los casos únicamente un buscador de oportunidades para el sector mediante la firma de tratados comerciales.
3. Aún cuando en la Frailesca se tienen producciones de maíz por arriba de la media nacional se da el fenómeno de la "invasión" de la ganadería a los terrenos agrícolas. En efecto, los campos de maíz se han convertido en

praderas para la producción ganadera debido al abandono por baja rentabilidad ante el encarecimiento de los insumos y la disminución de las capacidades productivas de las tierras, principalmente.

4. Existe bajo uso de tecnologías por parte de los productores, altos costos de producción y escasa integración entre los sistemas de extensión e investigación.
5. Es evidente la necesidad de hacer uso de nuevas alternativas tecnológicas que mejoren la rentabilidad de la producción.
6. La presión sobre los recursos naturales se da en la medida que se hace un uso ineficiente de ellos para la alimentación animal.
7. Desde los modelos clásicos de difusión de innovaciones en donde se consideraba que el problema del no uso de las tecnologías existentes en los centros de investigación se debía al desconocimiento de las mismas por parte de los productores, hasta la actualidad en donde se habla de consideraciones conceptuales como: sistemas de producción, investigación participativa, equidad de género, de productor a productor, aprender haciendo, la capacitación de los agricultores a través de escuelas de campo en cuestiones como control de plagas, manejo de suelos, agricultura de conservación, y sistemas agroforestales y silvopastoriles, etc., nos seguimos haciendo preguntas como: ¿Qué impacto han tenido las instituciones de investigación en el campo?.
8. Los esfuerzos que se realizan para hacer que los productores hagan uso de las tecnologías validadas tanto en los campos de los centros de investigación como en parcelas o unidades de producción de los propios productores, tienen el propósito de hacer efectivo el trabajo de la investigación básica. Misma que es realizada a partir de la problematización de los fenómenos socioeconómicos, socioproductivos y tecnológicos del campo, para verse reflejadas en el mejoramiento de los niveles de ingreso y de vida de la familia rural.

Las características particulares y la dinámica de producción de los agricultores de la región en la que se ubica el estudio es la siguiente:

1. Combinan la producción de maíz como actividad económica principal con la de ganado bovino en segundo término, aunque en muchos casos la ganadería ha pasado a ser la actividad principal, ya que muchos productores han cambiado el uso del suelo de maíz a potrero hasta en un 75.0%, según conocimientos empíricos
2. Poseen desde 3 hasta 40 unidades animales o más en algunos casos,
3. Que alrededor del 5.0% de los ejidatarios también poseen tierras de pequeña propiedad, quienes en su mayoría la actividad principal es la ganadería, y que si bien producen maíz éste lo destinan para la alimentación de sus animales.

4. Producen ganado bovino como la especie animal de mayor importancia económica
5. Practican una ganadería semiextensiva de doble propósito,
6. Usan escasa tecnología pecuaria y como suplemento proteínico principal utilizan las excretas avícolas
7. Poseen escasa infraestructura de manejo de los animales
8. Los bovinos que explotan principalmente están encastados de las razas cebú-suizo y cebú-holandés, y
9. Suplementan a sus animales en producción (vacas lactantes) todo el año y los animales en condiciones corporales críticas, al menos en la época de estiaje.

3.5 Investigación, validación y difusión de los bloques multi-nutricionales en el área de estudio

3.5.1 Evaluación tecnológica y agronómica de los bloques multi-nutricionales

El inicio del primer trabajo de investigación sobre el uso de los bloques multi-nutricionales en la región de la Frailesca, Chiapas, fue en el año 1989, a cargo de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, ubicada en el municipio de Villaflores. Este trabajo fue publicado en una tesis profesional en 1991 con el título: "Efecto de la suplementación con bloques melaza-urea a toretes bajo pastoreo en Villaflores, Chiapas". Posteriormente en 1997, 1999, 2000, 2001 y 2002 se continuaron otros estudios como: procesos de elaboración y calidad para época de secas y de lluvias, efecto de la utilización de los bloques en bovinos y ovinos, evaluación del patrón de pastoreo y utilización de implantes hormonales.

Los resultados de los estudios anteriores fueron los siguientes:

1. En condiciones semejantes de pastoreo no se encontraron diferencias significativas en la ganancia de peso vivo de toretes suplementados con bloques melaza-urea respecto a los suplementados con alimento comercial. Algo importante fue que el análisis económico muestra que resulta de menor costo producir con bloques multi-nutricionales bajo condiciones de pastoreo, en relación a la utilización de alimento comercial (Pinto, 1991).
2. Una de las mejores fórmulas para la época de sequía recomendadas por su costo, porcentaje de proteína cruda y por el tiempo de fraguado es la que contiene: 8.5% de urea, 10.0% de minerales, 11.0% de cemento, 26.0% de melaza 24.5 de frijol nescafe y 20.0% de pollinaza (Vázquez, 1999).

3. El orden de agregado de los ingredientes no afecta a las variables de fabricación de los bloques, siendo más importante realizar un buen mezclado de los ingredientes utilizados. Los valores promedio de proteína cruda de los bloques proteínicos y minerales (33.2 y 18.4%, respectivamente) pueden cubrir los requisitos teóricos de suplementación, considerando una concentración mínima de 7.5% de proteína cruda en el pasto y un consumo de 0.350 kg/animal/día del bloque nutricional. Por el contrario, los valores promedio de Calcio y Fósforo de los bloques minerales (3.5% y 0.77%, respectivamente) propuestos para la época de lluvias sólo cubren en teoría el 34.0 y 11.0% de las necesidades de éstos. Por lo tanto será necesario aumentar los niveles de inclusión de la mezcla mineral en la formulación del suplemento (alrededor del 43.0%) para mejorar el aporte de dichos minerales (Morales, 1999; Pinto y Ayala, 2004).
4. No existe diferencia significativa en la ganancia diaria de peso entre los toretes que se les proporcionó bloques con implante hormonal y sin implante, lo que denota que en este caso podría prescindirse del implante, lo cual sin duda repercute positivamente en el costo de producción (Zuarth y Villarreal, 2000) y se evita el uso de un producto químico artificial.
5. La suplementación a base de bloques multi-nutricionales no afecta el patrón de pastoreo y no ocasiona diferencia significativa entre los tiempos promedio de pastoreo, rumia total de los bovinos, rumia estando echado, descanso total, descanso echado, descanso parado y caminando, y el tiempo en que los animales consumieron el bloque (Sánchez, 1997).
6. En el Cuadro 1 se enlistan otras fórmulas de bloques que fueron seleccionadas con base a la aportación de proteína cruda; disposición de ingredientes; y costo de producción.

Cuadro 1. Fórmulas y composición porcentual (base fresca) de bloques multi-nutricionales elaborados con ingredientes regionales, propuestas para la época de seca.

Ingredientes	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3	Fórmula 4	Fórmula 5
Urea	10.0	8.0	8.5	8.5	9.5
Minerales	5.0	6.0	10.0	6.0	11.5
Cemento	10.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Melaza	24.0	26.0	26.0	24.0	27.0
<i>Stizolobium sp.</i>		22.0	24.5	29.5	
<i>Canavalia sp.</i>		21.0			
Pollinaza			20.0		4.0
Maíz en grano	46.0			15.0	37.0
Sal blanca	5.0	6.0		6.0	
Proteína cruda %	38.5	33.2	41.3	35.1	37.5
Costo \$/kg.	1.6	1.6	1.4	1.6	1.5
Año de 1999.					

Fuente: Vázquez, 1999.

Aquí cabe señalar que la utilización de granos de leguminosas como los de frijol nescafe (*Stizolobium sp.*) y canavalia (*Canavalia sp.*) son una alternativa que disminuye el costo del bloque en virtud de que dichos granos se producen con facilidad en la región Frailesca. Además, con ello se le da un uso alternativo a este recurso al sustituir el maíz o sorgo por dichos granos. Asimismo, es importante resaltar que el hecho de seleccionar estas fórmulas no significa que no puedan hacerse cambios en algunos de los ingredientes y en las cantidades de éstos. Solo que es importante no hacer cambios en el caso de la urea, ya que al aumentar el porcentaje de esta se ponen en riesgo de intoxicación a los animales, y al disminuirse se le resta el efecto del bloque. Igualmente la disminución del cemento provocaría problemas en el fraguado o desmoronamiento del bloque y el aumento provocaría demasiado endurecimiento de este, lo cual en el primer caso pone en peligro al animal al consumir más de lo indicado y en el segundo habría disminución del consumo.

3.5.2 Validación de los bloques multi-nutricionales en campos de productores

Como tecnología promisoría se persiguen dos objetivos básicos según Radulovich y Karremans (1992) citado por Radulovich y Karremans (1993) que son:

1. Producir información en un contexto real sobre los efectos que una tecnología puede tener en los sistemas objeto, y
2. Producir información sobre el esfuerzo de extensión que se necesitará para posteriormente transferir la tecnología a productores, una vez validada.

La validación de tecnología se entiende como la fase que completa el ciclo de investigación (CATIE⁵, 1986, citado por Radulovich y Karremans, 1993). Ahora, sin pretender comparar el modelo para validar tecnología como *método de investigación* en sistemas de producción (Figura 2) que proponen estos autores, el presente marco referencial de validación de los bloques multi-nutricionales se aproxima a él bajo la salvedad de que no se desarrolla una investigación de validación como tal.

⁵ Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

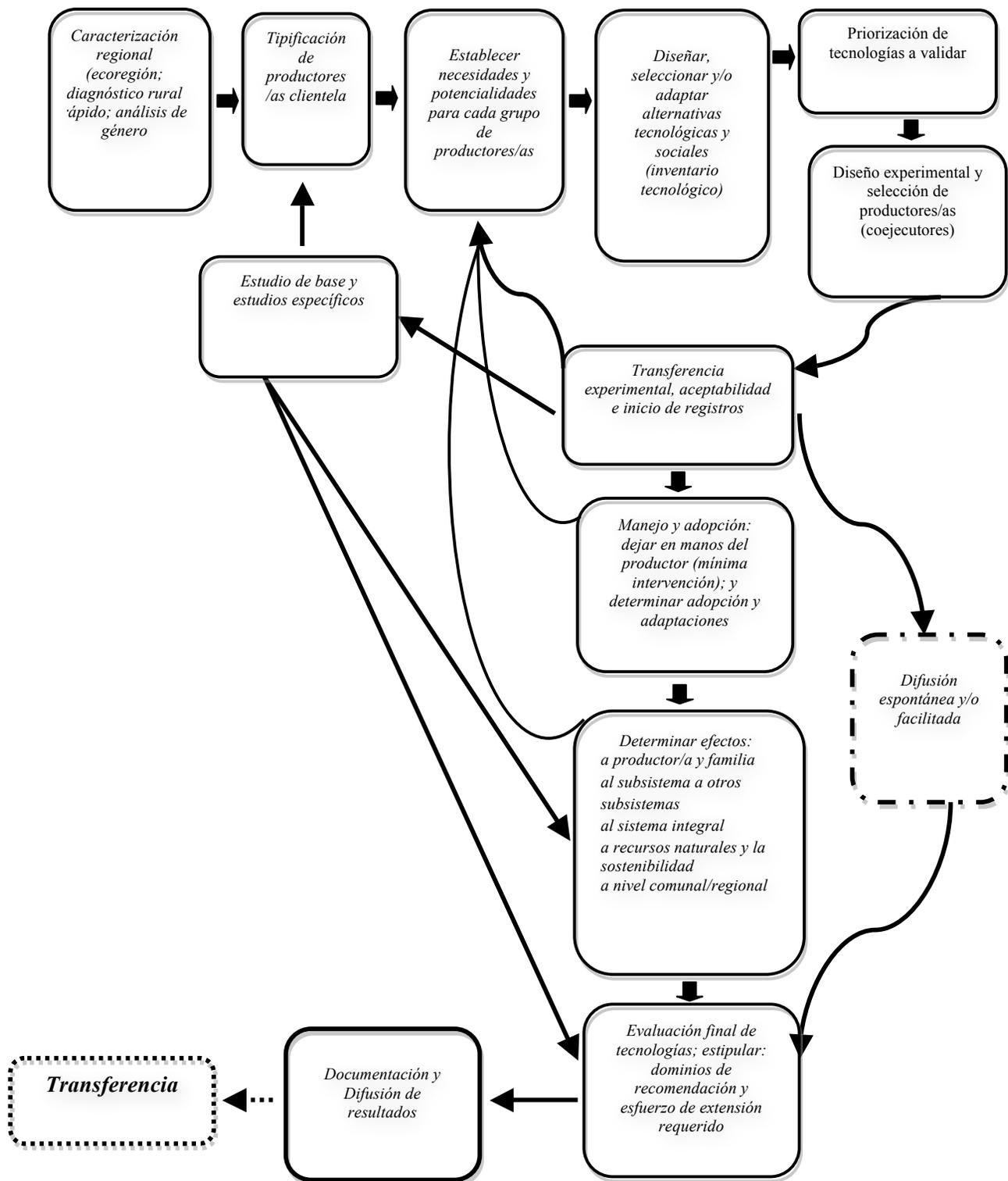


Figura 2. El proceso de validación de tecnologías, como método de investigación en sistemas de producción (Radulovich y Karremans, 1993).

A la par que se realizaron los estudios tecnológicos y agronómicos de los bloques multi-nutricionales se iniciaron entrevistas a productores ejidales y se desarrollaron talleres participativos de análisis sobre la problemática de la alimentación animal. Esto con el fin de conocer sus percepciones y prioridades, (Tripp y Woolley, 1989) y diagnosticar las restricciones que limitan la productividad, estimándose de manera participativa la magnitud de las pérdidas asociadas a los factores limitantes, y el período de duración, según recomiendan Byerlee, Collins *et al.* (1981). Por ello es necesario investigar los problemas más importantes que limitan la producción y el ingreso de los agricultores, mismos que para atenderlos existen componentes tecnológicos prometedores. El uso de los bloques multi-nutricionales es uno de esos componentes.

Resultados de los talleres

En los talleres los productores expresaron que el principal problema de la producción ganadera es la alimentación en la época de estiaje. Para poder hacer frente a ella utilizan plantas de sorgo molidas con panoja, chahuite de maíz (heno de milpa) y totomoxtle, principalmente; también realizan la práctica de rastroje de maíz de febrero a abril y pastoreo en potreros con estrella africana (*Cynodon plectostachyus*). Las excretas de aves son la fuente más importante de proteína que utilizan los productores, quienes a la vez argumentan que el uso ha disminuido ante la idea de los copiadores de la leche de que afecta la calidad higiénico-sanitaria e inocuidad de esta.

Como es natural, por ser zona tropical, en el centro de Chiapas en donde se localiza la región Frailesca, el valor promedio de la digestibilidad de los pastos durante la sequía llega a ser cercano a lo encontrado en subproductos agrícolas como el rastrojo de maíz, de un 20.0 a 30.0%. Así mismo, el porcentaje de proteína llega a bajar desde un 8.8% que tienen en promedio entre mayo y agosto hasta un 5.9% de noviembre a abril (Pinto, 1995; Gloggner y Vázquez, 1998).

Ante la disminución en la cantidad y calidad de los recursos forrajeros de las zonas tropicales en la época de estiaje, lo cual se encuentran ampliamente estudiada

-Ilámese a esto una exploración de problemas- se pasa a la prueba de posibles soluciones y luego a la verificación de las recomendaciones y su demostración a los productores como lo recomiendan Tripp y Woolley (1989).

En estos talleres se vieron las posibilidades de hacer uso de un componente tecnológico como lo es el bloque nutricional de melaza-urea como estrategia para mejorar el aprovechamiento de los forrajes. Esta tecnología conocida como *bloques multi-nutricionales* suministrada a animales pastoreando y que en lo sucesivo le denominaremos BMN, se fundamenta en el aumento de la eficiencia de utilización de los pastos de baja calidad nutricional. Esta eficiencia es gracias a la acción de los microorganismos ruminales que aumentan la actividad microbiana y el aporte de proteína microbiana con incremento en el consumo voluntario de los bovinos (Soetano, 1986).

De esta manera se retomaron las recomendaciones producto de los estudios agronómicos y de manufactura realizados sobre los bloques como: la mejor forma; los mejores ingredientes; y las mejores fórmulas para su validación. A partir de ahí se inició la validación con productores ejidales y de pequeña propiedad, para luego replicar la tecnología con productores cooperantes ejidales y pequeños propietarios, quienes en la mayoría de los casos proporcionaban los materiales a cambio de que se les enseñaran a elaborar los bloques.

Los productores que acudían a la demostración y que solamente llegaban a observar el proceso de elaboración se les proporcionaban bloques elaborados por los técnicos para que se los ofrecieran a sus animales. Posteriormente se les visitaba y por medio de una entrevista y pláticas grupales se les preguntaba la opinión que tenían del resultado del uso del bloque en la alimentación de sus animales.

En este seguimiento había opiniones de productores desde muy favorables hasta indiferentes, pero nunca hubo una opinión negativa. Había productores que decían que los bloques multi-nutricionales son excelentes, “que sus animales habían engordado mucho y que hasta se les había caído el pelo que tenían por lo flacos que estaban anteriormente”. Seguramente aquí se reunieron las condiciones necesarias como son: niveles bajos de nitrógeno en el alimento basal y oferta irrestricta del mismo, como lo señala Pinto (2004).

Esto demuestra que estaban convencidos de la efectividad de los bloques multi-nutricionales y eso es razón importante para su uso, lo cual sirvió para que otros productores que no habían ofrecido bloques a sus animales por temor a la urea se los ofrecieran. Lo sucedido con estos productores fue una prueba de que la experiencia positiva de otros es razón suficiente para que confíen y adopten una tecnología, esto es lo que le denominan Radulovich y Karremans (1993) como *difusión espontánea*.

3.5.3 Difusión de los bloques multi-nutricionales

En el marco de una política de vinculación social de la Universidad Autónoma de Chiapas con los productores de la región, a través de las Unidades de Vinculación Docente⁶ a partir de 1996 se inició un plan de capacitación ganadera con los temas más mencionados como son: alimentación y sanidad animal, principalmente. Los productores fueron capacitados primeramente sobre formulaciones de dietas con los recursos que ellos disponían y se desarrollaron diversas propuestas estratégicas de alimentación para la época de estiaje. Dentro de estas estrategias se desarrolló un programa de capacitación a productores de ganadería de pequeña escala sobre la elaboración del bloque nutricional, al menos en dos ejidos (Villahidalgo y 16 de septiembre del municipio de Villaflores, Chiapas) de los 12 que posteriormente se les difundieron y capacitaron también.

Después de tres años de trabajar en los dos ejidos referidos en 1999 se desarrolló el primer proyecto de “Difusión y uso de los bloques multi-nutricionales en la ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas”. Previo a la realización de este trabajo de difusión se les presentó el proyecto a las autoridades ejidales, con el fin de tener su aprobación para realizarse en sus ejidos, condición de la Fundación Produce Chiapas, A.C. para autorizar el financiamiento, iniciándose la relación del proyecto con los productores con el inició desde la gestión del recurso

⁶ Una unidad de vinculación docente es una figura universitaria que tiene por objetivo vincular a los docentes y estudiantes con los productores para analizar la problemática rural y productiva y desarrollar propuestas de solución, a la vez que se fortalece la pertinencia del currículo. (Programa de vinculación y extensión de la Universidad Autónoma de Chiapas 1996. Unach, 1996)

para su desarrollo. El proyecto tuvo como objetivo dar a conocer los bloques multi-nutricionales a un mayor número de productores a través de medios de difusión masiva y escritos y capacitar a productores de 12 ejidos representativos del municipio, a través de talleres prácticos en donde se llevarían muestras de bloques listos para proporcionárselos a los animales y elaborar bloques con la ayuda de los propios productores y estudiantes de la universidad.

Una vez autorizado el financiamiento se les informó de ello a los comisariados ejidales y se definieron fechas para realizarse los talleres, formalizándose dichos acuerdos con una invitación oficial a la autoridad sobre la fecha en que llegaría el equipo capacitador a impartir los talleres, al mismo tiempo se dio inicio el plan de difusión. Este plan consistió en la transmisión de programas en la radio local; los anuncios en el megáfono de los ejidos; las pintas en paredes de los ejidos; y distribución de trípticos en cruceros de las carreteras que comunican a los ejidos y en los propios ejidos. Finalmente la impartición del taller previa invitación a los productores por la autoridad ejidal y recordatorio en el megáfono por los capacitadores un día antes y momentos previos al inicio del taller.

Los bloques que se elaboraban en los talleres se distribuían entre los asistentes o en su caso les quedaban a aquellos productores que habían proporcionado el material, así también se repartían a los demás productores los bloques de muestra elaborados previamente por los técnicos. Previo al inicio del proceso de elaboración de los bloques se hacía un análisis con los productores sobre la problemática alimenticia en la época de sequía, a fin de que sirviera como introducción para ubicar la importancia del uso de la alternativa alimenticia a enseñarles.

Seguimiento del proceso de difusión y capacitación de los bloques multi-nutricionales

Posterior al proceso de difusión y capacitación se realizaron visitas de seguimiento para conocer la opinión de los productores sobre el resultado del uso de los bloques. En este seguimiento se encontraron respuestas que fueron desde productores que ya habían elaborado más bloques por su cuenta hasta aquellos que

aún no les habían ofrecido a sus animales los bloques proporcionados. De igual forma se continuaron los cursos de capacitación en algunos de los ejidos ante la petición de productores que no habían asistido o que no habían aprendido a elaborarlo en el primer taller.

A partir de estos trabajos de difusión y capacitación algunos despachos agropecuarios y farmacias veterinarias iniciaron la venta de bloques multi-nutricionales en donde tanto productores ejidales como pequeños propietarios los compraban.

Es preciso señalar que la difusión del uso de los bloques multi-nutricionales fue a través de un proceso dirigido e intencionado a los productores de ganadería de pequeña escala y últimamente a los de pequeña propiedad. Pero, se desconoce cuántos productores lo usan y cuántos lo han usado o tienen algún grado de aceptación para usarlo, así como las razones de las respuestas a tales preguntas.

3.6 Los bloques multi-nutricionales

3.6.1 Origen y uso de los bloques multi-nutricionales

A partir de los trabajos de (Beames, 1963) en Australia y (Altona *et al.*, 1980) en Sudáfrica, citados por (Pinto y Ayala, 2004) se inició la investigación de uso de suplementos melaza-urea en rumiantes alimentados con dietas a base de forrajes pobres, típicos de la estación seca en el trópico y con subproductos de cosechas. Según Sansoucy (1986) los bloques han sido utilizados con eficacia en diversas áreas del mundo, principalmente en los países del sur de África, en donde se han obtenido incrementos en la digestibilidad y consumo del forraje por rumiantes, y mayormente cuando estos son de mala calidad. Así mismo, experiencias importantes sobre la venta y uso de bloques se han adquirido en la India para suplementar búfalos lecheros usando paja de arroz del lugar, reduciendo con esto la cantidad de concentrado dado a estos animales (Krebs y Leng, 1984; Sansoucy, 1988).

Antes de idearse los bloques multi-nutricionales, los granjeros de Australia y del Sureste de África usaron por muchos años la mezcla de melaza líquida y urea la

cual proporciona nitrógeno fermentable y además de ser una fuente importante de minerales. Algunas sales minerales que contienen urea también han sido ampliamente usadas en varias partes del mundo, sin embargo en el caso de pequeños granjeros ha sido mínimo el aprovechamiento de de estas mezclas debido que requieren pocas cantidades; lo dificultoso que es manejar y transportar la melaza en forma líquida; el almacenamiento; y el manejo y la distribución a los animales. Por lo que, el uso de la urea a través del bloque es una alternativa que permite a esos pequeños productores proporcionar el nitrógeno fermentable a sus animales de manera económica y sin necesidad de preparar grandes cantidades de mezcla (Sansoucy y Leng, 1988).

El tratamiento de los residuos agrícolas usando urea como una fuente de amonio es una tecnología fácilmente manejable por pequeños granjeros, aunque, la adopción de esta tecnología ha sido escasa, excepto en China. Esto indica que la aplicación de la tecnología depende de las condiciones de la granja, (Sansoucy y Leng, 1988), por ello es que ante granjeros de pequeña escala deberían invertirse más en nuevas tecnologías. Con respecto a lo señalado anteriormente, es importante poner atención las condiciones de los pequeños productores para la adaptación de la tecnología, ya que de acuerdo a los ejemplos de China y Bangladesh es necesario considerar los factores biológicos y socioeconómicos (Dolberg, 1992). El uso de los BMN representa una alternativa práctica, eficiente y segura para la corrección de deficiencias nutricionales en los rumiantes. Bajo las condiciones del trópico estacional, la utilización del bloque se ha enfocado a la suplementación de Nitrógeno No Proteínico (NNP) al rúmen del animal a través de la urea. Las características sólidas del bloque condicionan una ingestión relativamente lenta y espaciada en el tiempo por parte del animal, lo que permite seguridad en el uso de altos niveles de urea (alrededor del 10.0%) en relación al uso de la mezcla melaza-urea donde los niveles de esta última no sobrepasa del 3.0%.

Cuando los bovinos son alimentados durante períodos críticos como la sequía a base de rastrojos de maíz, pacas de heno o directamente en pastoreo de praderas maduras con bajos niveles de proteína cruda (PC) el bloque no sólo aporta nitrógeno

al rúmen sino también microminerales, energía adicional y aminoácidos que estimulan la actividad de los microbios ruminales.

Los bloques multi-nutricionales de melaza-urea (UMMBs) que típicamente consisten de un 4.0-10.0% de urea, 30.0-45.0% de melaza y 6.0-15.0% de ligante (cemento), tienen los siguientes antecedentes: en los años 70's, los bloques eran producidos en su mayoría por compañías productoras de alimentos, pero su uso en países desarrollados no tuvo éxito debido a su alto costo por el proceso de elaboración. Posteriormente, ante la importancia de éstos para pequeños ganaderos en países en desarrollo, a principios de los 80's la investigación permitió la disminución del costo. Esto fue gracias a los esfuerzos realizados por la FAO y la División de IAEA⁷, liderado por el Prof. R. Leng de la Universidad de New England, Armidale, Australia, y el Consejo de Desarrollo del Diario Nacional de Gujarat, India. Así mismo, la unión de FAO/IAEA División y FAO-UNDP⁸ promovieron la tecnología del bloque en muchos países de Asia, África y Latinoamérica, incrementándose su uso a partir de los años 90^s gracias al mejoramiento del proceso de elaboración (Onwuka, 1999)

En un estudio sobre el uso de bloques melaza-urea (Cuadros 2 y 3) en doce países de Asia y África realizado por Onwuka (1999), se encontraron los siguientes resultados:

1. Un total de 45 formulaciones desarrolladas (de una a siete por estado), dependiendo de la disponibilidad local de los ingredientes específicos del bloque o los requerimientos nutricionales de la región.
2. Un total de 353 granjas y 2,592 animales entre ganado lechero/búfalo, ovejas , ganado de carne y cabras fueron usados para hacer evaluaciones de bloques
3. A continuación se presentan dos cuadros con cifras de formulaciones de bloques multi-nutricionales melaza-urea usadas; número de granjas que los usan; número de animales que se los ofrecen; cantidad ofrecida; y duración de ese ofrecimiento en 12 países estudiados de África y Asia.

⁷ International Atomic Energy Agency.

⁸ United Nations Development Programme

Cuadro 2. Algunas cifras del uso de bloques melaza-urea en países de África y Asia.

País	Número de formulaciones	Número de granjas	Número de animales	Duración (meses)
Bangladesh	1	48	60	24
China	4	84	559	1-5
India	1	65	195	1-3
Indonesia	7	50	820	4
Malasia	7	8	80	4
Mongolia	4	1	6	1
Myanmar	3	19	207	4
Pakistán	6	10	173	3-5
Filipinas	2	9	81	42
Sri Lanka	4	30	250	18-36
Tailandia	1	28	222	24
Vietnam	2	1	20	18

Fuente: Onwuka, 1999.

Cuadro 3. Cantidad de bloques multi-nutricionales de melaza-urea usados en países de África y Asia.

País	Cantidad de bloque usado (g/día/vaca)	Cantidad máxima de bloques usados (ton/año)	Número máximo de granjas que han usado bloques (en el año)
Bangladesh	-	2.7	40
China	400	471	3230
India	500-700	18	500
Indonesia	-	139	1653
Malasia	-	180	230
Mongolia	120	16	32
Myanmar	-	141	633
Pakistán	-	50	800
Filipinas	-	4	120
Sri Lanka	-	59	937
Tailandia	500-700	80	240
Vietnam	1000	102	279

Fuente: Onwuka, 1999.

Aunque existe la idea generalizada de que la tecnología de bloque de melaza es un caso simple y directo de transferencia de tecnología, según Rajkomar (1991), los resultados del desarrollo y adaptación de la tecnología en un estudio realizado en África parecen indicar que todavía existe un número de problemas que se tienen que abordar y resolver. De hecho, en la búsqueda de información sobre los bloques multi-

nutricionales pudo notarse que es abundante la investigación publicada en inglés y en español sobre formulaciones, proceso de elaboración, tipos de ingredientes, especies animales, costo de producción, etc.; pero es casi nula la investigación sobre adopción, opinión de productores, mercado, adecuaciones.

3.6.2 Características y propiedades de los bloques multi-nutricionales

Los bloques multi-nutricionales son mezclas sólidas de melaza, urea, minerales y un agente solidificante como constituyentes básicos que se pueden utilizar integralmente con cualquier otra materia prima disponible localmente, tales como: bagazo de caña, granos de gramíneas o leguminosas, hojas y frutos de especies arbóreas, subproductos animales, etc. La finalidad de los bloques multi-nutricionales es optimizar la función ruminal y mejorar el balance de nutrientes, que repercutirá en un aumento del consumo del forraje base, existiendo una serie de trabajos que así lo confirman.

El suministro de bloques multi-nutricionales a los animales pastoreando hace más eficiente la utilización de los pastos de baja calidad nutricional por parte de los microorganismos ruminales (Figura 3), esto como resultado de un aumento de la actividad microbiana y en la producción de proteína microbiana con incremento en el consumo voluntario (Soetano, 1986).

Esto se explica por la suplementación con fuentes nitrogenadas (como la urea) que elevan el amoníaco ruminal por encima de 80 mg/l (algunos recomiendan un contenido de 200 mg de NH_3 /L de líquido ruminal) lo cual mejora la digestibilidad y consumo del material fibroso y maximiza el crecimiento microbiano en relación a la producción de ácidos grasos volátiles (Preston y Leng, 1987). Así es como se puede complementar el uso de concentrados debido a que es utilizado básicamente en el rúmen y el concentrado tiende a ser sobrepasante, debido a su tamaño de partícula.

Su sencilla elaboración lo hace de fácil introducción a los sistemas tradicionales pecuarios, favoreciendo a pequeños ganaderos y resulta una práctica útil a nivel de finca para mejorar la nutrición de los animales.

El fraguado de los bloques es un aspecto importante en el transporte y en el consumo por parte de los animales. Después de 15 horas los bloques se pueden sacar de los moldes sin riesgo de que se desintegren. Transcurridos dos días se pueden transportar en camión, sin ser afectados por el movimiento que se produce durante el transporte, pero el endurecimiento prosigue durante varios días o semanas, según cual sea el aglutinante empleado.

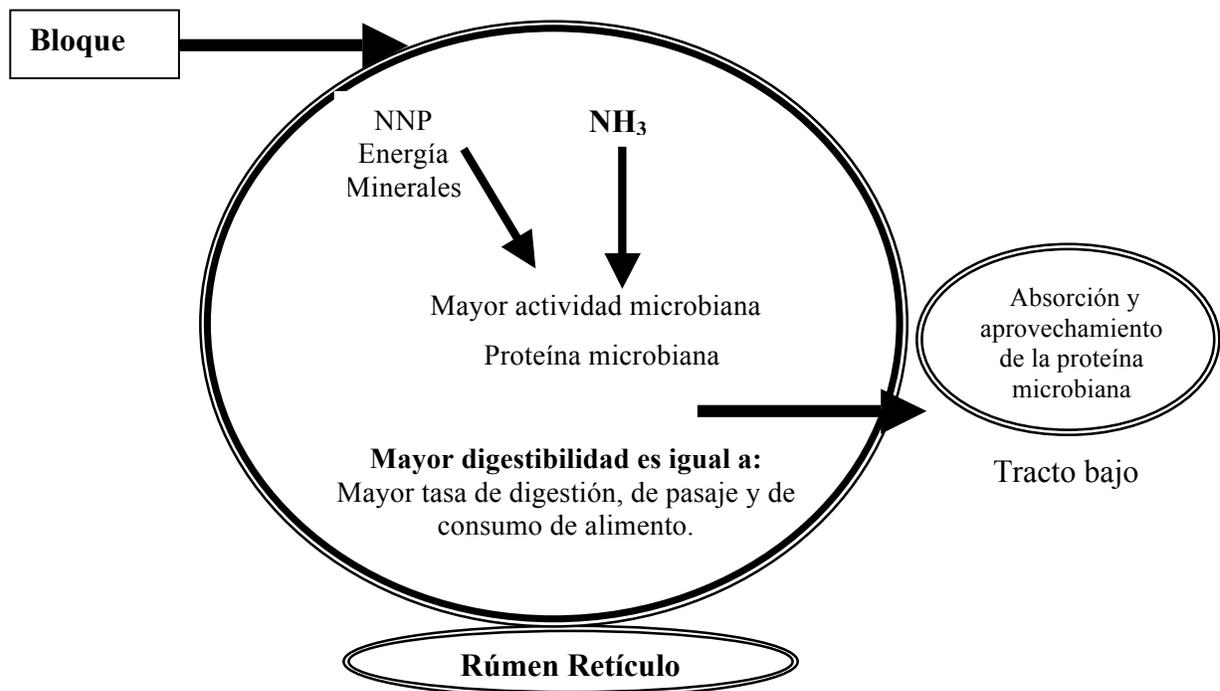


Figura 3. Esquematación de los efectos del bloque nutricional a nivel ruminal en los bovinos. Fuente: Pinto y Ayala, 2004.

Formulación de los bloques multi-nutricionales

Existen muchas fórmulas, con ingredientes y proporciones diferentes, pero todas ellas parten de la fórmula original diseñada por la (FAO, citado por Pinto y Ayala, 2004) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Fórmula original de bloques multi-nutricionales diseñada por la FAO.

Ingrediente:	Melaza	Urea	Cal	Sal	Salvado de trigo
Porcentaje:	50	10	10	5	25
Total:	100 kilogramos				

Fuente: FAO, citado por Pinto y Ayala, 2004.

Para el presente estudio se utilizaron fórmulas propuestas para la época de sequía descritas en el marco general del problema, mismas que fueron enseñadas en los talleres de elaboración impartidos a los productores. Cabe señalar que a excepción de los ingredientes como: urea agrícola, cemento, minerales y melaza que tienen un rango mínimo entre las cantidades mayores y menores recomendadas, todos los demás ingredientes como: pollinaza, maíz, sorgo, canavalia, frijol nescafe, etc. pueden agregarse en cantidades diversas. Esto es debido a que los ingredientes de relleno no causan problemas en su contenido ni en su dureza que pudieran afectar a los animales, inclusive puede llegar a prescindirse de más de uno de ellos sin mayores problemas. Esto es una cualidad de la tecnología que permite al productor hacer las combinaciones propias en función de los materiales de relleno con que cuente en la explotación o finca.

Las ventajas del bloque multi-nutricional en comparación con otros suplementos (incluyendo a la mezcla melaza-urea) son: facilidad de manejo en el transporte, almacenaje y uso, y los ganaderos pequeños y medianos pueden fácilmente incorporarlos a sus sistemas de producción. El consumo entre 0.3 y 1.0 kg para bovinos jóvenes y adultos hacen económica la suplementación; la rentabilidad en el uso del bloque ha llegado a ser hasta ocho veces el costo de la suplementación con concentrados. En la producción de leche con ganado cruzado (F1) se ha encontrado que los bloques multi-nutricionales pueden complementar el uso de concentrados; debido a que el bloque es utilizado básicamente en el rúmen y el concentrado tiende a ser sobrepasante; además, el consumo de concentrados por los animales se puede reducir, con ventajas económicas. El bloque es un suplemento que no produce jerarquización en su consumo por el hato, no provoca efectos sustitutivos sobre el consumo de pasto y puede ser el medio para suplir muchos otros

nutrientes o aditivos. De acuerdo a su consumo, resulta en un tipo de suplementación económica (Pinto y Sánchez, 1997).

Los bloques pueden ser hechos de una variedad de ingredientes que se estén disponibles en el lugar, considerando también el valor nutritivo, precio y la conveniencia en la calidad del bloque.

Algunos ingredientes específicos son:

Melaza: esta provee de un sustrato fermentable y varios minerales y elementos traza, aunque posee bajas cantidades de Fósforo. Debido a que esta le da un sabor y olor agradable al bloque, este se vuelve más apetitoso y palatable para los animales. Los grados brix recomendables de la melaza deben ser de 85 unidades hacia arriba para asegurar mayor solidificación del bloque.

Urea: esta provee de nitrógeno fermentable y es el componente más importante del bloque. La urea puede incrementar el consumo de paja por el ganado hasta en un 20.0% y su digestibilidad en un 10.0%. El consumo de urea debe ser limitado para evitar problemas de intoxicación al elevar los niveles normal de amoniaco necesario que es acerca de 200 mg N/L para la producción de microorganismos y obtener una alta degradación de fibra. Por ello que, los bloques son una excelente forma para controlar las cantidades de urea de tal manera que el animal tiene un acceso continuo a la fuente de urea y en esa misma forma se va desechando el gas amoniacal producido, lo que evita la intoxicación.

Granos: pueden usarse granos los cuales proveen de nutrientes claves como el almidón, poca grasa, proteína y Fósforo, sirven también para absorber la humedad de la melaza y darle estructura al bloque

Agente ligante: este es indispensable para solidificar el bloque, algunos de los que pueden ser usados son: óxido de Magnesio, óxido de Calcio, hidróxido de Calcio y cemento de construcción. Aunque el uso del cemento ha sido cuestionado por los posibles efectos secundarios en el animal, a niveles de 1.0 a 3.0% del total de la dieta de materia seca no registra ningún efecto negativo; sin embargo, el USDA ha

restringido el uso de cemento en polvo ya que este podría causar depósito de metales pesados en los tejidos de los animales.

Minerales: pueden agregarse minerales, aunque por la deficiencia de estos en la dieta comúnmente se agrega sal común por ser la más barata, pero esta sólo proporciona Na (Sodio) y Cl (Cloro). El Calcio es proporcionado por la melaza y el agente ligante como el óxido de Calcio o cemento. El Fósforo es deficiente en la mayoría de los forrajes, razón por la que se recomienda suplementar en rumiantes en crecimiento o en producción; la inclusión en el bloque con otros minerales traza puede ser propio.

El bloque de melaza es también una excelente vía para agregar otros productos químicos o medicamentos para el control de parásitos o manipulación ruminal (p.e. antiparasitarios, ionóforos) (Sansoucy y Leng, 1988).

El principio de los bloques es la solidificación de sus componentes en una mezcla homogénea, esto permitirá su consumo de manera limitada y progresiva sin problemas de toxicidad a pesar de la alta inclusión de urea; además, ofrece una gran versatilidad sobre la composición que el bloque pueda poseer, lo cual permite diseñar fórmulas de acuerdo a las necesidades del hato al que se va ofrecer, incluyendo minerales, vitaminas, antiparasitarios y timpánicos.

Inicialmente la composición de los bloques incluía altos contenidos de sal y urea, pero esta tendencia se ha modificado como resultado de las investigaciones sobre el papel del NNP en el rúmen y las concentraciones de Amoníaco (NH_3) óptimas para metabolismo bacteriano y del animal (Sansoucy y Leng, 1988).

3.6.3 Efectos de bloques multi-nutricionales en la producción animal

Se han reportado mejoras significativas en variables como: ganancia de peso, conversión alimenticia, producción de leche y reproducción. En los países del Sur de África y otras áreas del mundo es en donde se han utilizado más eficazmente los bloques melaza-urea (Sansoucy, 1986) con incrementos en la digestibilidad y consecuentemente en el consumo del forraje, principalmente los de mala calidad (Krebs y Leng, 1984).

Los siguientes Cuadros 5 y 6 describen los resultados obtenidos en la producción animal con el uso de bloques multi-nutricionales de melaza-urea en 12 países Asia y África (Onwuka, 1999).

Cuadro 5. Efecto del uso de bloques multi-nutricionales melaza-urea en la producción de leche y reproducción bovina de países de África y Asia.

País	Incremento en la producción de leche (%)	Disminución del tiempo al primer estro (días)	Disminución del intervalo entre parto (días)
Bangladesh	33	30	40
China	4	-	-
India	8	40	-
Indonesia	17	-	-
Malasia	50-100	90	-
Mongolia	6	-	-
Myanmar	7	83	-
Pakistán	9	-	40-60
Filipinas	26	-	17
Sri Lanka	21	30	30
Tailandia	2	11	40
Vietnam	11	25	30

Fuente: Onwuka, 1999.

Cuadro 6. Impactos económicos de los bloques multi-nutricionales de melaza-urea en la producción del ganado bovino de países de Asia y África

País	Incremento en el ingreso (%)	Costo/beneficio	Incremento en el ingreso	
			económico/vaca/día	porcentual/vaca/día
Bangladesh	30	2.4	11 Taka	22
China	-	2.0-2.3	2.3-2.6 Yuan	15-30
India	-	3.0	5 Rs	5
Indonesia	-	1.6	1900 Rupiah	23
Malasia	-	1.2-1.4	2.50 Ringgit	50
Mongolia	-	9.25	185 Tugrig	37
Myanmar	-	2.2	40.6 Kyat	11-27
Pakistán	21	4.0	-	10
Filipinas	-	1.9	40 Peso	26
Sri Lanka	20-30	5.5-7.6	28 Rupee	22-35
Tailandia	-	1.2	31 Baht	23
Vietnam	-	2.8	3 610 Dong	180

Fuente: Onwuka, 1999.

Los datos descritos en los cuadros anteriores son una muestra de la importancia que tiene el uso de los bloques multi-nutricionales melaza-urea en la ganadería de los países asiáticos y africanos. Probablemente resultados similares se podrían esperar en la región de estudio si se incrementara el uso de los bloques por época y por animal, ya que como se ha descrito, la base de la alimentación en época de estiaje son los rastrojos de maíz y sorgo.

En los Cuadros 7, 8 y 9 se presentan más resultados de uso de los bloques multi-nutricionales en la producción de carne y de leche de la ganadería bovina y ovina, recopilados por Pinto (2004).

Cuadro 7. Efectos del uso de bloques multi-nutricionales en la ganancia de peso de ganado bovino.

Tratamientos	GPD	CBMN	% mejora	Referencia
Pastoreo <i>C. plectostachyus</i> + minerales	0.2			Arredondo y
Pastoreo <i>C. plectostachyus</i> + BMN	0.28	0.28	40	Combellas, 1992
Rastrojeo de sorgo + minerales	0.631			Ricca y
Rastrojeo de sorgo + BMN	0.7	0.29	11	Combellas, 1993
<i>P. Purpureum</i> de corte + 0.9 kg de concentrado	0.35			Ayala y Tun, 1989
<i>P. Purpureum</i> de corte + 0.9 kg de concentrado + BMN	0.51	0.21	45	
Paja de arroz	0.22			Preston y Leng,
Paja de arroz + BMN	0.7		218	1987
Pastoreo <i>C. plectostachyus</i> + <i>B. Decumbens</i>	0.397			Aranque, 1994
Mismo pastoreo + BMN + desparasitación oral	0.659	1.0	65	
Mismo pastoreo + BMN + desparasitación en el bloque	0.652	1.0	64	
Pastoreo <i>P. maximum</i> y <i>C. Plectostachyus</i>	0.06			Araujo <i>et al.</i> ,
Pastoreo <i>P. maximum</i> y <i>C. Plectostachyus</i> + BMN	0.197	0.11	228	1994
Pastoreo <i>B. humidicola</i>	0.1			Ríos, datos sin publicar
Pastoreo <i>B. humidicola</i> + BMN	0.34		240	
Pastoreo <i>H. Ruffa</i> + minerales	0.67			Bercian <i>et al.</i> ,
Pastoreo <i>H. Ruffa</i> + minerales + BMN	0.97	0.246	44	1994
Paja de cereal	0.203			Jian-Xin <i>et al.</i> ,
Paja de cereal + BMN	0.37		82	1995
Paja arroz + 2 kg de <i>G. abyssinica</i>	0.22			ICA, 1990
Paja arroz + 2 kg de <i>G. abyssinica</i> + BMN	0.57		160	
Promedio		0.448	108	

GPD= Ganancia de peso diario, kg/animal/día y CBMN= Consumo de Bloques Multi-nutricionales, kg/MS/día. Fuente: Pinto, 2004.

Cuadro 8. Efectos del uso bloques multi-nutricionales en la producción de leche en ganado bovino.

Tratamientos	PL	CBMN	% mejora	Referencia
Paja	0.46			Saadullah y Hag, 1991
Paja + BMN	0.49		6	
1 kg pasta de oleaginosa	4.2			Preston y Leng, 1987
1 kg pasta de oleaginosa + BMN	5.4	0.7	28	
Pasto <i>Trachypogon</i>	2.5			Mata y Herrera, 1994
Pasto <i>Trachypogon</i> + BMN	3.9	0.85	56	
Pasto <i>B. mutica</i>	4.2			Becerra y David, 1991
Pasto <i>B. mutica</i> + BMN	4.4			
Rastrojeo de maíz	3.9			
Rastrojeo de maíz + BMN	4.1		5	
Pastoreo <i>H. ruffa</i>	1.3			
Pastoreo <i>H. ruffa</i> + BMN	2.1		61	
Pastoreo <i>C. plectostachyus</i>	3.9			Domínguez, 1993
Pastoreo <i>C. plectostachyus</i> + BMN	4.7		20	
Pastoreo <i>Brachiaria</i>	3.3		3	
Pastoreo <i>Brachiaria</i> + BMN				
Pastoreo Grama	2.9			Rivera y Combellas, 1994
Pastoreo Grama + BMN	3.1		7	
Pastoreo <i>B. brizanta</i> + minerales	2.8			Rojas <i>et al.</i> , 1992
Pastoreo <i>B. brizanta</i> + BMN	3.1		10	
Promedio		0.775	18	

PL= Producción de leche, kg/vaca/día

CBMN= Consumo del Bloque Multi-nutricional, kg/animal/día

Fuente: Pinto, 2004.

Cuadro 9. Efecto del uso de bloques multi-nutricionales en la ganancia de peso en ganado ovino.

Tratamientos	GPD	% mejora	Referencia
Pastoreo <i>Survenola</i>	13 g/100 kg PV		
Pastoreo <i>Survenola</i> + BMN	28	115	Osuna <i>et al.</i> , 1996
Paja de cereal	73 g/animal/día		
Paja de cereal + BMN	95	30	Xin-Liu <i>et al.</i> , 1995
Pastoreo <i>A. gayanus</i>	104		
Pastoreo <i>A. gayanus</i> + BMN	g/animal/día	4	Kabija <i>et al.</i> , 1989
	108		
Cereal + H. semilla algodón	93 g/animal/día		
Cereal + BMN	100	7	Salman, 1995
Grano de cebada + paja	41 g/animal/día		
Grano de cebada + paja + BMN	67	63	Hasjipanayiotou <i>et al.</i> , 1993
Promedio		44	

GPD= Ganancia de peso diaria, kg/animal/día

Fuente: Pinto, 2004.

La respuesta del bloque nutricional en la producción de carne es más sobresaliente principalmente en los casos que se usaron a los forrajes secos como dieta basal, lo cual coincide con la literatura revisada, en el sentido de que cuando el forraje utilizado es de menor calidad y menor digestibilidad los bloques tendrán mayores efectos. Para el caso del mejoramiento en la producción de leche es menos significativa que en el caso de la carne, ya que mientras el promedio de mejoramiento en carne es de 108.8% en leche es 21.7%. por otro lado, es notorio que la mejoría en la producción de carne en ovinos es menor que en bovinos en 64.0%, al menos al comparar diez estudios del primero contra cinco del segundo.

En una evaluación del efecto de los bloques multi-nutricionales en vacas anéstricas en Michoacán, México resultó significativo en el mejoramiento de la condición corporal y por lo tanto en el inicio de la actividad ovárica. Así mismo, la suplementación con BMMU⁹ puede ser una práctica útil en las producciones campesinas de doble propósito en condiciones de pastoreo, ya que disminuyen los efectos adversos del estiaje sobre la actividad reproductiva de los animales (Macedo y Salas, 2006).

En la alimentaron de 10 bueyes estabulados en corrales individuales *ad libitum* con pasto elefante picado, cinco de ellos recibieron melaza y urea en forma de bloque, actuando los otros como controles, la ingestión de materia seca no fue significativamente diferente en ambos grupos (4.83 kg/animal vs 5.04 kg/animal, respectivamente). Solamente el grupo experimental ganó peso a una tasa más rápida ($P<0.05$), 514 g/animal día, en comparación con los controles que ganaron 346 g/animal/día. La eficiencia en la conversión de alimento fue significativamente mejor ($P<0.01$) en el grupo experimental (11.6 kg de alimento/kg de peso incrementado), que en el grupo control (16.4 kg de alimento/kg de peso incrementado). La media de ingestión de melaza/urea fue de 206 g/animal (Ayala y Tun, 1991).

Los bloques de melaza/urea tuvieron efecto en el aumento de la producción de leche en un hato de vacas Holstein (de 358 a 418 L/día) de un establo urbano de México, D.F., con lo cual se incrementaron las ganancias económicas para el productor, sin embargo, la tecnología no fue asimilada por el propietario. La razón fue

⁹ Bloques multi-nutricionales Melaza-Urea

que el fabricante de queso que le compraba la leche exigía mayor cantidad de leche de manera inmediata precisamente durante el período en que los bloques eran ofrecidos a los animales, en donde por la naturaleza del estudio el productor tenía que hacer manejos extras a sus animales y por lo mismo prefirió no usarlos (Arias et al., 2002).

De estas experiencias se desprende que es necesario realizar más investigaciones, y sobre todo con animales en pastoreo ya que ese es el sistema de explotación mayormente utilizado en las zonas tropicales y donde existen los problemas más críticos de alimentación animal en la época de estiaje, situación que ya ha sido ampliamente analizada.

IV. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

4.1 Desarrollo humano, social y rural

De manera sucinta Jones *et al.*, (1992), citados por Mata (1992) definen al **desarrollo** como un proceso por el cual un objeto, persona o sistema cambia de un estado a otro con fines de mejoramiento.

El **desarrollo** es un tipo de cambio social en el que se introducen ideas nuevas en un sistema social para obtener ingresos *per capita* más elevados y mejores niveles de vida mediante métodos de producción más modernos y una mejor organización social (Rogers y Svenning, 1973). Similarmente definen Sunkel y Paz (1997) al desarrollo como progreso al referirse a este como el adelanto técnico y la aplicación de nuevos métodos para el mejor aprovechamiento del potencial productivo

El **desarrollo como proceso de cambio social** se refiere a un proceso deliberado que persigue la igualación de las oportunidades sociales, políticas y económicas, tanto en el plano nacional como en relación con sociedades que poseen patrones más elevados de bienestar material (Sunkel y Paz, 1997).

Basado en la corriente clásica de pensamiento económico, el **desarrollo concebido como riqueza** se refiere a una situación potencial óptima posible o a la que se tendería como límite si la sociedad se organizara de acuerdo con un orden individualista “natural”, de manera tal que nada obstaculizara el aprovechamiento óptimo de los recursos de que dispone (*Op. cit.*).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo considera al **desarrollo humano** como el estado en que se encuentran las libertades de las personas, es la ampliación de las posibilidades de elegir de los individuos. Las tres capacidades fundamentales del concepto son: posibilidades de alcanzar una vida larga y saludable, poder adquirir conocimientos individual, y socialmente valiosos y tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso. En el núcleo del concepto se encuentran las personas y sus oportunidades,

no la riqueza que poseen, el ingreso que devengan, las mercancías y servicios que consumen o sus percepciones de bienestar (PNUD¹⁰, 2002).

Para Max-Neef (2001) el **Desarrollo a Escala Humana** (DEH) se fundamenta en la teoría de las necesidades humanas cuyos postulados son: a) el desarrollo se refiere a personas y no a objetos y b) las necesidades humanas fundamentales son finitas, pocas y clasificables e iguales en todas las culturas y en todos los periodos históricos, lo que cambia en el tiempo y las culturas son la formas y los medios utilizados para satisfacerlas. El DEH se caracteriza como la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales; la generación de niveles crecientes de autodependencia; la articulación orgánica de las personas con la naturaleza y la tecnología; los procesos globales con los comportamientos locales; lo personal con lo social; la planificación con la autonomía; y la sociedad civil con el Estado. Apunta a la necesidad de una práctica democrática, directa y participativa; de revertir el rol paternalista estatal con un rol facilitador de soluciones creativas desde abajo, que converja con las aspiraciones de las personas.

El **desarrollo rural** es un proceso multidimensional que posibilita a individuos y a comunidades concientizarse de su existencia y realidad, tomando control sobre los elementos que determinan su historia y permitiendo tener una prospección de su futuro. Se define como el proceso económico y social de las sociedades rurales tradicionales rurales que atiende al bienestar de la población con la introducción de tecnologías modernas y suministro de servicios sociales con el fin de mejorar su ingreso y el nivel de vida de la mayoría (Quintana, 1993; Mata, 2002).

El **desarrollo rural integrado** es concebido como aquel ataca a la vez los distintos problemas técnicos (infraestructura, salud, educación, organización, etc.) coordinados por los sectores responsables del estado Kotter, 1974, citado por Quintana (1993). Este autor agrega que debe buscar una mejoría política, social y económica en toda la sociedad rural a través de un ataque multialtivo sobre todas las interrelacionadas partes en donde factores tales como: justicia social, erradicación de la pobreza absoluta o cambios en la estructura de poder.

¹⁰ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El IICA (1993) concibe al **desarrollo rural integrado** como un proceso participativo, dinámico, autosostenido y pragmático. Debe ser participativo en la medida en que los propios beneficiarios del proceso sean quienes tomen las decisiones, las realicen y las orienten. Para ello es necesaria la concertación entre actores y entre centros de toma de decisiones para unir los esfuerzos y generar políticas y medidas coherentes. Deben ser los propios pobladores quienes diseñen sus propias estrategias, planes, programas y proyectos de desarrollo rural a partir de sus posibilidades reales y el acceso a los bienes y servicios del estado, (Pérez y Farah, 2002).

Otro concepto importante para el tema de estudio es el **desarrollo regional o nacional**, el cual es concebido como un proceso dual de enriquecimiento y cambio estructural que debe propiciar mayor movilidad social y distribución equitativa del ingreso que involucra la transformación de una economía de origen principalmente agrícola y de subsistencia a una estructura más diversificada en la que se genera un *superávit* que permite inversiones subsecuentes (Barkin, 1972).

El **desarrollo territorial** se define como el proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural. El interés creciente por un enfoque territorial para el desarrollo rural se fundamenta en dos causas básicas 1) los nuevos rasgos y tendencias de nuestras sociedades rurales (nueva ruralidad) y 2) la ineficiencia de los enfoques y estrategias convencionales (Schejtman y Berdegué, 2003). La ordenación territorial como expresión física del estilo de desarrollo puede interpretarse como la proyección en el espacio de las políticas económicas, social, cultural y ambiental de una sociedad, y el sistema territorial, como el resultado de aquellas (Gómez, 2002). Su objetivo es el desarrollo integral de las unidades territoriales en términos de calidad de vida.

El **desarrollo sostenible** es aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias (FAO, 1992). En adición a lo anterior Anta (1993) menciona tres condiciones necesarias para que se pueda dar el **desarrollo sustentable** y que son las siguientes: a) aprovechamiento de los recursos naturales en función de la tasa de renovabilidad; b) prácticas de manejo y tecnologías

apropiadas ecológica y culturalmente; y c) participación autogestiva de los pueblos en la planeación y manejo de sus recursos.

La Convención de la Tierra, Río de Janeiro (1992) concibe al **desarrollo rural sostenible** como un proceso multidimensional en pro del mejoramiento del medio rural, reordenamiento del uso del espacio y mejoramiento de los mecanismos de acceso a los recursos naturales y viabiliza el uso racional integrando las dimensiones política-institucional, socioeconómica, productivo-tecnológico, competitividad-equidad-sostenibilidad. "Es aquel que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades".

4.2 El desarrollo agropecuario

El género humano por naturaleza ha buscado nuevas formas de vida desde su aparición y evolución en la tierra; ha creado herramientas y métodos, ha experimentado, y por prueba y error ha descubierto nuevos conocimientos que le han permitido adaptarse mejor al medio y hacerle la vida más cómoda. Día a día busca y adquiere más conocimientos del mundo que lo rodea, y gracias a ello lo maneja y aprovecha, en muchos casos al exceso. Todo esto con el único fin de gozar de bienestar en lo material, social y cultural.

En esta búsqueda de nuevas formas de vida ha ido creando teorías que le han permitido conducir sus ideas, inquietudes, dudas, deseos, etc. Lógicamente y como es natural, existen diversas corrientes teóricas para encausar esos pensamientos, y trabaja según la visión particular para el logro de sus objetivos, con el fin de contribuir al entendimiento de los procesos que permitan a través del conocimiento su mejor manejo en beneficio de la sociedad. De ahí que cada quien desde su perspectiva se apoye de la mejor propuesta teórica que le convenza o crea que le ayude a lograr sus propósitos.

El ramo de las ciencias del campo no es la excepción, existen diversas corrientes ideológicas que han conducido el estudio de los problemas de la

producción agrícola y el manejo de los recursos naturales, en los cuales se encuentran inmersos los hombres y mujeres que lo habitan. Para responder a esa misión, los estudiosos de las ciencias agrícolas han creado y siguen creando tecnologías de diversas formas metodológicas y con diversas características estructurales que responden a intereses productivistas o conservacionista, desde el punto de vista natural, económico y social.

Todo esto para atender una la crisis del campo que se ha agudizado en las últimas décadas, tanto que preocupa a planeadores del desarrollo, académicos y grupos sociales, quienes desde su trinchera expresan su sentir y su percepción del problema y lo defienden con pronunciamientos y propuestas o contrapropuestas de alternativas. Las políticas para el desarrollo por su parte no han conducido más que a desplazar a los individuos de sus parcelas y volverlos desocupados o empleado de la ciudad cuando bien le va. Son pocos los que quieren trabajar en la agricultura porque no es rentable ante la disparidad de los precios de los insumos en comparación con el precio de sus productos; la idea productivista de la revolución verde ha deteriorado los recursos naturales que cada día la producción se vuelve más artificial y contaminada.

A pesar de la situación poco favorable en el campo gran parte de la población aún permanece ahí al no tener alternativas que sean diferentes a las de hacer producir la tierra, sólo que ahora con menos recursos naturales y físicos y más deteriorados que a muchos los ha obligado a migrar o inclusive a emigrar. A esto se agrega un TLC que impone reglas estrictas para poder competir y entrar al mercado, con estados de gobiernos que han retirado los apoyos al campo y los que hay son bajo condiciones que pocos productores pueden cumplir (Calva, 1993).

Entonces, es importante buscar nuevas alternativas, que no tengan que ser necesariamente dependientes de la estructura estatal; que sea con una visión autogestionaria y endógena, independiente pero con el interés de producir para el mercado. Lo primero que hay que hacer con la gente es aprender desde la pobreza, descentralizar el poder e incluir la iniciativa y diversificación local (Chambers, 1994). En este tenor, Rogers y Svenning (1973) señalan que los agentes de cambio deben conocer las actitudes y creencias de sus clientes, así como las normas sociales y el

liderazgo de su estructura para que sus programas de cambio puedan adecuarse a ellos. Muro (1992) por su parte señala que si el agente de cambio no tiene un entendimiento claro del concepto de desarrollo y proceso de desarrollo, tampoco sabrán con seguridad si su trabajo contribuye o no al desarrollo.

Para poder coadyuvar en la solución de la problemática campesina es necesario hacer análisis participativos que permitan desarrollar propuestas integrales, ante ello, los profesionales dedicados al campo tienen un gran compromiso, dar respuestas congruentes con los intereses y posibilidades económicas, sociales, culturales y naturales de los productores, más que con pronunciamientos retóricos. Dada la necesidad de fortalecer el campo es imprescindible que se repliquen todas aquellas verdaderas alternativas tecnológicas que existan hasta el momento en los centros de investigación y se evalúen con los productores aquellas que no han sido adoptadas, a fin de conocer las razones y atenderlas en consecuencia.

4.3 Definición de conceptos relacionados con la tecnología y los procesos de transferencia tecnológica

Los conceptos siguientes tienen el propósito de ubicar las proposiciones teóricas en el marco del análisis de los resultados de la presente investigación, y describir algunos planteamientos teóricos sobre las formas de crear y llevar las tecnologías al campo a partir de las experiencias de expertos en los procesos de desarrollo rural de México y del mundo.

4.3.1 Conceptos tecnológicos

El término **tecnología** es una palabra compuesta de origen griego, formado por las palabras *tekne* ("arte, técnica u oficio") y *logos* ("conocimiento" o "ciencia"), por tanto, tecnología es el estudio o ciencia de los oficios. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2001). En su definición más corriente, dentro del concepto de tecnología suelen incluirse toda clase de innovaciones materiales, de elevados costos relativos y generados por instituciones

especializadas con personal especialmente preparado, así mismo supone que los conocimientos tecnológicos actuales derivan de conocimientos científicos previamente establecidos (Rabey, 1987).

La **tecnología agrícola** en un sentido clásico, incluye el desarrollo y uso de nutrimentos; productos para control de plagas; cultivares de los cultivos; y equipo agrícola. También incluye la visión de cultivos modificados genéticamente que suministren mayor eficiencia nutricional (más calorías por rendimiento o más rendimiento), la manipulación de agentes naturales para control de plagas y el uso de técnicas de administración agrícola que sean enfocadas en la productividad de toda la finca, a través del tiempo, no sólo la producción anual por hectárea (Scott, 2000).

La **tecnología moderna** también llamada revolución verde consiste en un conjunto de transformaciones agroproductivas derivadas de la introducción de técnicas que tienden a maximizar a corto plazo los rendimientos efectivos de algunos cultivos comerciales. Desde el punto de vista tecnológico, implica la adopción de un paquete integral caracterizado por la utilización de semillas de alto rendimiento y abundante insumos variados: fertilizantes, agua para riego, pesticidas y plaguicidas (MOPU, 1990). Consiste “cultivar con petróleo”.

La **tecnología tradicional** hace referencia a los conjuntos de técnicas generados por las "culturas tradicionales", es decir, los sistemas socioculturales que conservan su identidad, tanto en términos de tecnología como de visión del mundo, aún cuando estén integrados en sistemas socioculturales mayores: las sociedades complejas, capaces de comprender en su interior muchas tradiciones culturales locales y regionales (Rabey, 1987).

No podía faltar citar al maestro Hernández X, quien define a la **tecnología agrícola tradicional** como “*la serie de prácticas y elementos culturales, no originados por los mecanismos modernos de ciencia y tecnología, que sirven de base para el uso de los recursos naturales por nuestra población rural*” p. 189. Es menester también citar lo aclarado por este autor, que “*la tecnología no es estática, ni tampoco sale del vacío. Es la resultante de experiencias acumuladas por miles de años y seleccionadas con el fin de obtener los mejores resultados en el aprovechamiento de los recursos naturales, según los parámetros establecidos por las comunidades*

afectadas; también guarda estrecha relación con el concepto de grupo humano sobre el cosmos en que funciona". p. 190. (Hernández y Ramos, 1985).

Los **sistemas agroproductivos de corte tradicional** suelen considerarse como "ineficientes" cuando limitan el indicador de los rendimientos por hectárea. Al contrario, debe juzgarse en función de los insumos utilizados y el producto final obtenido. Algunas pruebas de su eficiencia son: la relación energética *input/output* que es de 2.64 en el cultivo comercial del maíz en los Estados Unidos y 14.0 en la producción campesina de maíz en México, a pesar de trabajar con un mínimo de insumos, con tierras menos fértiles. Aún así son sorprendentemente buenos y por lo general sostenibles a largo plazo, por la estabilidad de sus agrosistemas y la racionalidad de sus estrategias productivas múltiples (Pimentel y Pimentel, 1979 y Altieri y Hecht, 1989, citados por el Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo, 1990).

La **agricultura sustentable**, en contraposición con la tecnología moderna es aquella que ha sido practicada por comunidades rurales que utilizan sistemas de producción diversificados para cubrir las necesidades alimenticias familiares, considerando la producción presente y futura en beneficio de base de la sociedad (Altieri, 1992). Esta forma de producción se refiere a un modo de producción agrícola que intenta proveer rendimientos sostenidos durante largo tiempo mediante el uso de tecnología ecológicamente probada.

4.3.2 Transferencia de tecnología

El término transferencia de tecnología aduce al proceso por el cual la tecnología producida o generada en un lugar es directamente aplicada en otro, bajo los siguientes pasos: generación, validación, transferencia –extensión o difusión- y adopción. Conceptuándose de manera vertical (investigación-desarrollo-producción) y horizontal (de un órgano productivo a otro) (Aguilar *et al.*, 2005)

Según Peterson (1997) (citado por Aguilar *et al.*, 2005) los componentes del proceso de transferencia de tecnología como un sistema son:

1. Generación y validación tecnológica: consiste en la planificación y administración de la investigación para desarrollar, evaluar o adoptar la tecnología que aumente la competencia de los agricultores.
2. Transferencia tecnológica: consiste en la adopción de resultados de la investigación a las necesidades y características de los usuarios, mediante la diseminación del conocimiento para su adopción.
3. Adopción: se refiere al grado de apropiación de la tecnología difundida, por los usuarios finales.
4. Política agrícola: metas de desarrollo gubernamental, sus estrategias de implementación del sistema considerando el mercado, política de precios, inversiones, entre otros.

La transferencia de tecnología generadas a partir de las necesidades reales y demandas de los productores y ganaderos podrán llevar a un desarrollo centrado en la gente. Al respecto, la propuesta de *Modelo Chapingo de transferencia de tecnología* hecha por Sepúlveda (1997) contempla tal concepción, que a continuación se describe:

1. Enfatiza en la capacitación del personal profesional para apoyar procesos de cambios hacia un desarrollo integral.
2. Supone la transferencia de tecnologías apropiadas a las necesidades tecnológicas y condiciones socioeconómicas de los productores.
3. Dado que los principales centros de generación de tecnologías son oficiales, con normatividad oficial y financiamiento público, el estado no escapa de su papel rector quien además financia el sector.
4. Supone la integración de recursos interinstitucionales para la transferencia
5. Son a través de equipos técnicos oficiales o mediante contratos establecidos con los productores para brindarles el servicio de diagnóstico, producción y comercialización.
6. Otra característica es que los productores participen de acuerdo a sus afinidades por su propia iniciativa, sin necesidad de programas impuestos o promociones ocasionales.

Las estrategias de transferencia de tecnología desde la Visión del IICA es el impulso de aquellas tecnologías acordes a las condiciones actuales, propias y locales, considerando los siguientes puntos (Kaimowitz, 1991):

1. Se requieren distintas instituciones y metodologías para atender a diferentes clientelas y problemas tecnológicos
2. La transferencia de tecnología debe ser vista como parte de un proceso integral de generación y transferencia de tecnología agropecuaria
3. Las recomendaciones tecnológicas deben ser relevantes y estar claramente definidas y para ello se requiere contar con instituciones y procesos administrativos ágiles y flexibles
4. No se puede transferir tecnología sin agentes de transferencia convenientemente motivados y capacitados, que cuenten, al menos, con el mínimo de medios requeridos para su labor
5. La participación de los productores es esencial para transferir tecnologías

A través de la difusión ocurren alteraciones en la estructura y funciones de un sistema social; cuando se inventan, difunden, adoptan o rechazan nuevas ideas ocurren cambios sociales. Los elementos principales en la difusión de innovaciones son cuatro (Rogers 1995, citado por Aguilar *et al.*, 2005)

1. La innovación es una idea, práctica u objeto percibido como nuevo por un individuo o comunidad. La percepción de novedad de la idea para el individuo determina su relación hacia ella; si la idea le parece nueva, entonces es una innovación.
2. Los canales de comunicación son los medios a través de los cuales pasan los mensajes entre un individuo y otro. La naturaleza de las relaciones del intercambio de información entre dos sujetos, determina las condiciones bajo las cuales una fuente puede o no transmitir la innovación al receptor y el efecto de la transmisión.
3. El tiempo. La dimensión temporal se involucra en la difusión en a) el proceso de la decisión de innovar por el cual pasa un individuo desde su primer conocimiento sobre la innovación, hasta su adopción o su rechazo; b) en la

capacidad de innovar de un sujeto u otra unidad de adopción (es decir, la rapidez con la cual se adopta una innovación) comparada con otros miembros del sistema; y c) en una tasa de adopción de un sistema, usualmente medido por el número de miembros del sistema que adoptan la innovación en un periodo dado de tiempo.

4. El sistema social se define como un juego de unidades interrelacionadas abocadas en conjunto a resolver problemas para alcanzar una meta común. Los miembros o unidades pueden ser individuos, grupos informales, organizaciones o subsistemas.

Para estimar el nivel de adopción introducida en unidades de producción de pequeños productores debe tenerse información por lo menos de cuatro aspectos: opinión, uso, adaptaciones y difusión espontánea (Cuadro 10).

Cuadro 10. Aspectos críticos que determinan el grado de adopción de una tecnología.

Opinión	Opinión de la gente que maneja la innovación, sobre los aspectos negativos y positivos, así como saber cuántos de los productores han decidido probarla, y poder estimar aceptabilidad en un esfuerzo de extensión.
Uso y manejo	Uso y manejo que se le da a la innovación, tanto durante la fase en que se presta asistencia técnica, como después. Intensidad del uso espontáneo, prestar atención debida al correcto manejo durante programas de difusión dirigida.
Adaptaciones	Adaptaciones que decide efectuar el/la receptor/a de la innovación como punto de apoyo en las campañas de difusión a mayor escala, y es una referencia del interés por seguir trabajando con la innovación (mejorada por el o ella).
Difusión espontánea (d.e.)	La d.e. indica el grado en que en un futuro esfuerzo de extensión la adopción requerirá insumo externo en todo caso, o se difundirá por sí sola en mayor o menor grado por lo atractivo de la innovación, e indica el grado de adoptabilidad inicial. Para aprovechar este fenómeno, la introducción de la tecnología con el grupo de productores escogido, puede hacerse de productor a productor.

Fuente: Radulovich y Karremans, 1993.

Del Cuadro 10 es importante resaltar el primer aspecto crítico que determina el grado de adopción de una tecnología y que no es más que la **opinión** sobre los aspectos negativos y positivos de la gente que maneja la innovación.

4.4 Las tecnologías y el desarrollo

Sobre la importancia de las tecnologías para el desarrollo y de acuerdo con la literatura consultada y a las discusiones que dan en los foros académico sobre la problemática del desarrollo tecnológico del campo mexicano y latinoamericano son recurrentes estas interrogantes ¿Por qué no se usan las tecnologías creadas?, ¿Por qué no se aumenta la productividad entre los pequeños productores?, ¿Cuáles son las razones por las que no se usan las tecnologías?, ¿Cómo deben ser las tecnologías para que puedan ser usadas?, ¿Qué se necesita para las tecnologías puedan ser usadas.?.; etc. etc. De acuerdo con Mata (1997), después de más 60 años de investigación agropecuaria en México los resultados en cuanto a la adopción de tecnologías no son muy halagadores. Los datos siguientes son una muestra de ello:

1. Se estima que sólo 7.0% del total de las unidades de producción podrían calificarse como tecnificadas¹¹
2. En el estado de México, después de más de 25 años de trabajo relacionados con la generación y difusión de variedades mejoradas, como es el caso de maíces híbridos, solamente 1.0% de los productores había adoptado la innovación completa o el paquete tecnológico¹²
3. Se estima que únicamente 15.0% de la superficie ocupada con maíz y 3.0% de la de frijol se siembra con semilla mejorada¹³
4. Durante 1996, en los ejidos se desplomó el uso de semilla mejorada, la aplicación de insecticidas bajó 17.0% y sólo 8.6% de ejidatarios recibió asistencias técnica¹⁴
5. De 1988 a 1993 las ventas de semilla certificada y fertilizantes disminuyeron 75.0% y 48.0% respectivamente¹⁵
6. De 1993 a 1996 los servicios a la producción en cuanto a asistencia técnica han disminuido de un 20.0 a 25.0%¹⁶, tanto en hectáreas como en productores

¹¹ Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural: 1995-2000. SAGAR. México.

¹² Dr. Arturo Hernández Sierra. ICAMEX. Chapingo, México. Septiembre de 1996.

¹³ Revista Agro-Síntesis. Agosto 31. 1997.

¹⁴ "La jornada del Campo". La jornada. 25 de junio de 1997.

¹⁵ El sector alimentario en México. INEGI-CIOAC. MÉXICO. 1995.

¹⁶ Los principales indicadores del medio rural, antes y después del TLCAN-UACh. 1997.

Estas cifras reflejan una realidad que no sólo es responsabilidad de la investigación, ya que gran parte de ella la podría tener el mismo sistema económico nacional y mundial que con la invasión de la tecnología química invadió al campo y fue haciendo al productor cada vez más dependiente de esos insumos extraparcenarios hasta el grado de volverlo incompetente e ineficiente.

Aún así se siguen presentando propuestas tecnológicas de altos insumos extraparcenarios, tecnologías de procesos complicados para los productores; tecnologías creadas sin la participación del productor, tecnologías modificadas y traídas de otras latitudes. Éstas y muchas incongruencias más son las que caracterizan a esas tecnologías, las cuales seguramente que se hacen con la mejor intención de aportar propuestas que ayuden a mejorar la producción del campo, pero que al fin son incongruentes con las condiciones socioeconómicas de los productores y las condiciones políticas del campo mexicano.

Una vez comunicadas esas tecnologías y después de algún tiempo surgen otras preguntas ¿Se estarán usando? ¿Cuántos productores la estarán usando?, ¿En qué medida se estará usando?, ¿Cuál será el grado de uso?, ¿Cuál será el impacto?, entre otras. Solamente a través de la evaluación puede saberse cuántos de los productores a los que se les han ofrecido la tecnología han decidido probarla y con ello poder estimar “aceptabilidad en un esfuerzo de extensión” (Radulovich y Karremans, 1993). Si después de estos estudios resulta que no se está usando o se está usando en baja medida entonces podrían tomarse uno de dos caminos siguientes:

1. Dejar en el olvido dicha tecnología e incursionar en la creación de una nueva después de mucha inversión de recursos económicos, materiales y humanos, o
2. Investigar las razones por las que el productor no usa la tecnología, cuáles son sus percepciones acerca de ese factor tecnológico que se pretende introducir en su unidad de producción, cuáles serían sus sugerencias y las estrategias a desarrollar para incrementar su uso, etc.

El riesgo de tomar la primera opción es que podría estarse condenando una tecnología con posibilidades de éxito, es por ello que antes de desecharla sería mejor saber las razones por qué no se usa con la finalidad de atenderlas.

Con respecto a la segunda opción puede suceder también que efectivamente la tecnología no tenga ninguna posibilidad de usarse, porque sea inapropiada desde el punto de vista técnico, social, económico, cultural y físico, y por lo tanto será mejor pensar: ¿Cómo deben ser entonces las tecnologías que hay que crear para que se garantice su uso? o ¿Cuáles serían las formas que hay que transferirlas para que sean aceptadas? Cuando el investigador se hace estas preguntas significa que ha tenido un avance en la forma de ver el desarrollo tecnológico, porque lejos de retomar el primer camino antes señalado sabe que es necesario reflexionar sobre la forma en que la tecnología debe ser creada, y acerca de ello existe información bibliográfica suficiente que indica los pasos que se pueden seguir para garantizar el uso de la tecnología a crear; los métodos participativos son algunos de ellos.

Por ejemplo, las ineficiencias institucionales que afectan los programas de generación de tecnología que por cuestiones burocráticas se alejan de sus objetivos y terminan realizando investigaciones teóricas e inaplicables que demandan además laboratorios y equipos complejos y caros. La carencia de tecnologías apropiadas a los sistemas integrados de producción de los pequeños agricultores es una de las causas determinantes de su baja productividad y escaso margen de ganancias que impide su progreso (FAO, 1987). Además, el productor rechazará una nueva tecnología si ésta es conflictiva con cualquiera de sus circunstancias naturales y económicas (Byerlee, Collins *et al.*, 1981).

Con los cambios de la economía mundial las transformaciones se dinamizan con base en nuevas tecnologías, colocando a los países en desarrollo como México en una situación de creciente dependencia tecnológica, haciéndolos más vulnerables y con menos capacidades en la solución de los problemas de la pobreza (Urquidí, 1986). Es necesario que los agentes de cambio planteen sus ideales o utopías con claridad y sin menoscabo de su contenido complejo, y más aún cuando las condiciones ambientales, la extensión de la parcela y la disponibilidad de capital constituyen un conjunto de restricciones muy importantes para todo tipo de proyecto

(Kraemer, 1993). A medida que se gesta un nuevo cambio tecnológico aumentan las posibilidades de ofrecer más productos a la sociedad, e inclusive de mayor calidad (Nelson *et al.*, 1969). El reto es que sea del alcance y adaptabilidad de la mayoría o de todos los productores.

Calva (1988) menciona que los precios relativos adversos, el deterioro de la inversión productiva, la acumulación decreciente de capital agrícola, la reducción del hato ganadero, la reducción de insumos agrícolas y alimentos balanceados y reducción del gasto público en la agricultura hacia 1980 fueron las causas de la crisis en la agricultura. En otro contexto, Otero y Scott (1993) señalan que la reestructuración económica de México aumentará aún más la inclinación tecnológica hacia la producción agrícola a gran escala e intensiva en capital e insumos, bajo la justificación de que éste será el único paradigma viable y competitivo de la economía mundial. Esto deja claro la posibilidad de la concentración de los ingresos y la polarización social al ser influidos por el propio cambio tecnológico, es decir, introducir nuevas tecnologías en un contexto de distribución concentrada de recursos puede ciertamente provocar ese tipo de efectos.

No puede y no debe ser posible que mientras existen productores que requieren de nuevas formas de producir para incrementar sus ingresos, también existan instituciones con productos tecnológicos sin usarse. La FAO (1987) señala que no hay concordancia entre la tecnología que emana de los centros de investigación agropecuaria y la que necesitan los pequeños agricultores. La investigación está obligada a generar tecnologías que se adapten al hombre y al medio ambiente a que están destinadas y no, como sucede generalmente, esperar que sea el hombre y el medio ambiente los que se adapten a las tecnologías creadas.

Con la finalidad de contribuir al desarrollo socioeconómico de los campesinos a través de la producción agropecuaria, los objetivos inmediatos de un programa de investigación sobre la producción pecuaria para las zonas temporales con agricultura de subsistencia deben ser los siguientes: generar tecnologías mejoradas de producción animal recomendables para la región, entrenar a los extensionistas en la utilización correcta de las prácticas recomendables de producción pecuaria y proporcionarles el debido asesoramiento técnico en forma continua (Laird, 1977).

La demanda de alimento por el crecimiento poblacional en el mundo, la necesidad de conservar los recursos naturales y la salud humana y el hecho de ser parte de bloques comerciales como el TLC, hace que en países con potencial productivo agrícola como México tome auge la transferencia de tecnología. Por lo que México necesita de eficiencia en la producción agrícola para no seguir incrementándose las importaciones, poniendo aún más en riesgo la soberanía alimentaria (Sepúlveda, 1997). Esta misma autora señala que es un proceso complejo que conjuga diversos factores que deben confluir en la autonomía de la toma de decisiones de los productores hacia la obtención de ingresos sostenidos. Ya que para que un productor se interese y adopte una tecnología tiene que haber una ganancia sustancial más con el producto final que con lo que obtiene con su actividad tradicional. Además este proceso debe de llevar al productor a una mejoría de su economía, aunque sólo es propio para productores con potencial adecuado, porque los muy escasos recursos requieren de un tratamiento que sobrepasa lo esencialmente tecnológico. Por eso es que para garantizar procesos sostenibles de innovación tecnológica se debe incursionar también en la innovación organizativa, comercial, institucional y de gestión. Justamente porque una tecnología que persiste tiene la capacidad de evolucionar, y sobre todo cuando sabemos que el aprendizaje de los agricultores depende más de su curiosidad y deseos de aprender que de los cursos recibidos o información escrita a que tengan acceso (Aguilar *et al.*, 2005).

En este orden, el proceso de transferencia debe necesariamente considerar elementos de orden económico, tecnológico, sociológico, cultural y geográfico del lugar. Significa atender el fenómeno agropecuario en forma ascendente (Guillén, 1997). Esto es reforzado por Aguilar *et al.* (2005) quienes citan que especialistas en el tema de la transferencia reconocen la influencia de factores: agroecológicos, institucionales, de mercado, organizativos, culturales, capacidades de los actores del proceso, política macroeconómica, créditos, entre otros en el proceso de transferencia de tecnología. A la vez estos autores proponen una transferencia mediante un proceso lineal integrado por la investigación, validación, transferencia y adopción de componentes tangibles o intangibles (productos y procesos, conocimientos, manera de hacer las cosas). Las estrategias de intervención tecnológica deben ser

diferenciadas acorde a la lógica de producción regional. Las instituciones de investigación agropecuaria deben conocer a sus beneficiarios y diseñar investigación de acuerdo a sus necesidades y motivaciones. La transferencia de tecnología concebida y aplicada de acuerdo a los preceptos y principios alternativos (investigación-acción participativa) que contempla criterios ecológicos además del económico apunta básicamente a la educación y autogestión para el cambio social reivindicativo (Muro, 1997).

4.5 Factores que inciden en la adopción de las tecnologías

Uno de los autores clásicos del estudio de la difusión tecnológica como lo es Rogers (1995), citado por Aguilar *et al.* (2005) menciona que la tasa de adopción de una tecnología por los agricultores depende de las siguientes circunstancias: a) entorno interno y externo de cada unidad de producción; b) características de la tecnología; c) características socioculturales de los agricultores y d) velocidad con la cual la población se entera de los avances tecnológicos y aplicación a los sistemas de producción locales. A continuación se abordan tales circunstancias.

4.5.1 Factores internos y externos de la unidad de producción

La aceptabilidad de una tecnología encierra consideraciones de congruencia con la estructura y manejo de la unidad de producción, complejidad, divisibilidad, comunicabilidad y atractivo para los productores (Radulovich y Karremans, 1993). La aplicación de la tecnología de los bloques multi-nutricionales depende de las condiciones de la granja, como: tamaño, existencia y uso de forraje seco como alternativa, estación del año, cultivos producidos y tipo de animales en producción (de trabajo, lechero, engorda) (Sansoucy, 1988). En este mismo sentido, el sistema productivo, la cantidad y calidad de tierra disponible, la lógica de producción y la combinación de los recursos establecen demandas tecnológicas diferentes (IICA, 1993).

Por otra parte, para que las innovaciones tecnológicas sean adoptadas finalmente por el agricultor es necesario que éstas se ajusten y validen bajo las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de la unidad de producción y además se incorpore el productor al proceso de generación y transferencia de tecnología. Que participe como sujeto activo del proceso de desarrollo tecnológico para fortalecer la capacidad y el poder como usuario de la innovación (Gálvez, 1994; Aguilar *et al.*, 2005). Así también, Perrin y Winkelmann (1976), citados por Byerlee, Collins *et al.* (1981) mencionan que los productores no adoptan las recomendaciones que no son adecuadas para sus circunstancias, como: recursos disponibles, características climáticas y topográficas, el complejo de plagas y enfermedades y mercados de insumos y productos en los que opera. Los productores buscan tecnologías que cuya aplicación incremente sus ingresos, manteniendo los riesgos dentro de los límites razonables. Aunque, un aspecto interesante del manejo de la tecnología son las adaptaciones que los productores les hacen, las cuales a menudo las mejoran o por lo menos no cambian su propósito (Radulovich y Karremans, 1993).

4.5.2 Factores asociados a la tecnología

Algunas de las características de la tecnología que determinan el grado de la adopción son las siguientes: el beneficio y la aceptabilidad social, importancia para los sistemas de producción de los productores, facilidad del acceso, disponibilidad, grado de cambios de las prácticas actuales requeridas al usar la nueva tecnología, que haya sido desarrollada en respuesta a una demanda claramente articulada de los productores o de los consejeros agrícolas (Pezo, 2002).

La mayoría de las tecnologías que se han tratado de difundir entre los pequeños agricultores demandan insumos caros, que reemplaza al excedente de mano de obra, por tanto, ante la falta de dinero, el productor posterga los cambios tecnológicos demandantes de inversiones que no pueden afrontar (FAO, 1987). De igual forma, los elevados costos de transacción y el intermediarismo que encarecen tanto la comercialización de los productos como el proceso de producción afectan las

posibilidades de incorporar nuevas tecnologías para mejorar los procesos productivos (SAGAR¹⁷, 2000).

En un estudio sobre impacto de tecnologías agropecuarias para pequeños productores del trópico subhúmedo de México y a seis años de su generación en las propias unidades de producción se encontró que éstas estaban aún muy incipientes. Como consecuencia se genera un ambiente de desmotivación y de falta de interés de los productores y sus familias al no tener beneficios a corto plazo e implicar mucho más trabajo. Una de las razones de esta actitud de los productores pueden ser los escasos márgenes de ganancia al comprar insumos caros y vender productos baratos a los comerciantes locales (Camacho, 1995). Una explicación más a lo anterior es que los productores pondrán mayor interés, empeño y disposición en el uso de nuevas estrategias alimenticias para su ganadería en la medida que sea para ellos una actividad de importancia económica (Perrin y Winkelmann, 1976, citados por Byerlee, Collins *et al.*, 1981).

Díaz (1984) quien al hacer un estudio de evaluación de la efectividad de la estrategia del Plan Puebla de México concluyó que los factores determinantes por las que los productores deciden adoptar o adaptar las recomendaciones tecnológicas son: la relevancia de la tecnología para sus propias condiciones, la forma en que esta les fue comunicada y la factibilidad de adquisición de los insumos ya sea a crédito o con recursos propios.

En un estudio sobre factores asociados a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal realizado en San Pedro Tlaltenango, Puebla por Regalado *et al.*, (1996) se encontró que la aceptación de la tecnología fue mayor en función del rendimiento. En referencia, Valenzuela *et al.* (1987) disienten de Regalado (1996) según un estudio realizado sobre las barreras en el uso de innovaciones técnicas en maíz de temporal con productores de autoconsumo en donde no tuvo influencia el rendimiento en la aceptación de las tecnologías.

Asimismo, si las tecnologías consideran los factores naturales, económicos, así como los propios objetivos, preferencias y limitaciones de recursos de los productores

¹⁷ Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

se dice que son apropiadas a sus circunstancias, y éstos las adoptarán rápidamente (Byerlee, Collins *et al.*, 1981). En este contexto, es importante recalcar que la tecnología apropiada debería basarse sobre una distribución más racional del trabajo familiar, con ahorro de los recursos de capital y máximo aprovechamiento cuando se les utiliza; de bajo costo; y de aprovechamiento eficiente. La mayor productividad debería derivar más de una agricultura biológica que aproveche inteligentemente los recursos naturales que sobre una agricultura artificial contaminante que requiere insumos importados cada vez más onerosos y de origen fósil (FAO, 1987).

4.5.3 Factores asociados a las características socioculturales de los agricultores

El nivel socioeconómico y cultura de los productores es un factor que indica una demanda determinada de tecnología por lo que es necesario que las instituciones de investigación integren a la investigación la asistencia técnica (Bustamante, 1978). Por su parte, Niño (1997) señala que no hay que subestimar las características sociales, culturales, aspiraciones y visiones de los actores; las características económicas, políticas y sociales regionales y las finalidades de la población campesina, receptora de la tecnología a generar y a adoptar. Similarmente, Bonnicksen, citado por Argel (1999) cita que es necesario considerar la lógica en la toma de decisiones del productor, es decir tratar de alcanzar una “visión interna” de la tecnología desde su punto de vista, separando nuestro “etnocentrismo tecnológico” para poder entender por qué puede decidir adoptar o rechazar una innovación.

Al considerar el entendimiento de las circunstancias de los productores y el intercambio con la investigación llevada a cabo en el campo experimental se esperaría la generación de tecnologías de producción agronómica acordes con las condiciones individuales de los productores lo cual daría mayor certidumbre al desarrollo de la investigación (Laird, 1993).

Según De León y Pérez (1997) citan que a pregunta expresa sobre la aplicación del concepto de transferencia de tecnología hecha al Dr. Leobardo Jiménez Sánchez (Investigador emérito del Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas y gestor del Plan Puebla) respondió: en la agricultura campesina el proceso de cambio

técnico parte de las propias condiciones del productor a diferencia de la comercial en donde este busca innovación tecnológica y es capaz de comprar la tecnología que necesita.

Otras variables sociales importantes del proceso de adopción se analizan con lo citado por algunos autores como: López (2005) que encontró que la adopción de los bancos de proteína fue mayor en productores con mayor grado de estudios. De igual manera Atta-Krah y Francis (1987) mostraron que es necesario un nivel de educación adecuado para hacer un buen manejo intensivo de la finca o permitir a los productores reconocer la necesidad de la proteína para el ganado, especialmente en los períodos más críticos, lo cual incide en la adopción de dicha tecnología (Prins 2005). Por su parte el CIMMYT (1993) citado por Cadena (1995) señala que la escolaridad es una de las características que influye en la decisión de los productores para probar y/o ensayar nuevas tecnologías. Adicionalmente, se entiende que productores con mayor experiencia en ganadería pueden haber acumulado más conocimientos sobre los beneficios de los sistemas integrales con respecto a los convencionales, y eso facilitó que acepten incorporar bancos de proteína con especies leñosas de uso múltiple, como es el madero negro o matarratón (*Gliricidia sepium*) (López, 1995). Por su parte Díaz (1984) afirma que para el caso del Plan Puebla es negativo que las características personales de los individuos, el tamaño de la parcela y la frecuencia con que salen de sus Estado sean razones que influyan en la adopción o adaptación de las tecnologías.

Según Székely (2005) cuando se trata de las circunstancias económicas de los productores para quienes por tales condiciones nos interesa el desarrollo de nuevas tecnologías, es preciso señalar por lo menos cuatro motivos por los que es importante escucharlos:

1. Los pobres deben tomar la palabra en la formulación de la problemática, pues de lo contrario el investigador puede incurrir en una ilusión equivocada del análisis;
2. El científico debe abandonar los prejuicios de su propia subcultura para poder captar la realidad de la subcultura que estudia;

3. El punto de vista de los pobres debe ser introducido en todas las etapas de la investigación, siempre tratar de tener presente la significación que dan los actores sociales a su comportamiento; y
4. La ética comunicacional indica que para garantizar el respeto, la investigación debe de incluir el punto de vista del investigado.

Lo anterior es reforzado por los resultados de la evaluación retrospectiva del Plan Puebla 1976-1982 que indican que la condición temporalera y de minifundio de la agricultura tradicional no es una limitante para que los productores reaccionen con tanta o mayor racionalidad ante la tecnología moderna de producción a diferencia de aquellos que practican una agricultura de escala comercial y para quienes es más importante la relevancia de la tecnología que las características personales de los jefes de familia (Díaz, 1984).

En este sentido, Palafox (1987) obtiene resultados similares a los de Valenzuela *et al.* (1987) al encontrar que la lógica de producción del autoconsumo conlleva el arraigo de la tecnología tradicional frente a las innovaciones. Así también, Aguilar (1994) cita que “la apropiación de las tecnologías no es un problema técnico, es un proceso que requiere de elementos metodológicos, se requiere del acercamiento entre el enfoque tecnológico y el enfoque socioeconómico y político”.

4.5.4 Factores de comunicación de las tecnologías

En un estudio de evaluación de la difusión de las semillas de maíz híbridas realizado por Ryan y Cross (1940) en dos comunidades del estado Iowa encontraron que los primeros informantes personales de la tecnología fueron los agentes de ventas en casi la mitad de los casos y un poco más del 10.0% también lo hizo a través de la radio. Solamente 14.5% de los productores tuvieron conocimiento por primera vez a través de los vecinos, a pesar de ello estos últimos informantes influyeron en más del 45.5% mientras que los agentes de ventas solamente lo hicieron en un 32.0%; fue la práctica del cultivo el factor de mayor influencia.

Desde el punto de vista industrial, la adopción de una nueva tecnología se da desde el momento en que las innovaciones pasan la prueba de uso inicial y

encuentran una aplicación o una serie de aplicaciones para las cuales son provechosas y convenientes (Nelson *et al.*, 1969). Sin olvidar que la innovación es un proceso social y no un mero descubrimiento y difusión de nuevas posibilidades técnicas (Gálvez, 1994; Aguilar *et al.*, 2005).

En ciertas áreas del país hay indicaciones de que la actitud de lenta adopción de las prácticas mejoradas de producción de cosechas se debe, cuando menos en parte, a la falta de comprensión por los extensionistas sobre los siguientes puntos: a) importancia que pueda tener cada componente de la nueva tecnología; b) las probables pérdidas en rendimiento y en ingreso neto, al emplear solamente una parte de las prácticas recomendadas; y c) los riesgos que corren los campesinos al adoptar la nueva tecnología. En el caso de la divulgación de las tecnologías pecuarias, los extensionistas necesitan entrenamiento específico y continuo sobre cómo realizar sus actividades ya que la experiencia zootécnica es generalmente más reducida que en el caso de la agronomía (Laird, 1977).

La adopción de una tecnología también ocurre en función del tiempo, esta inicia desde el momento en que el productor la implementa, o la rechaza inmediatamente, o continúa utilizándola incluso por tiempo indefinido. Razón por la que la evaluación de adopción de una tecnología puede durar tanto tiempo como el que el productor y su familia continúen utilizándola (Radulovich y Karremans, 1993).

Según Jones (1986) citado por Radulovich y Karremans (1993), para el caso de las tecnologías anuales (p.e. los hornos forrajeros) este criterio aplica cuando éstas han vuelto a usarse por el productor en el ciclo siguiente al que le fue transferida. Ejemplo: la estufa ahorradora de leña puede considerarse que la ama de casa la ha adoptado después de seis meses o un año de uso o si al término de la vida útil construye otra del mismo modelo. El grado y la velocidad de la adopción están en función a la importancia y disponibilidad de la tecnología (Pezo, 2002).

4.6 Conceptos de evaluación

En este devenir de análisis teóricos y para el caso que ocupa la presente investigación se hace referencia de conceptos de evaluación, de desarrollo, de desarrollo tecnológico y del proceso de transferencia tecnológica, para lo cual se acudió a las fuentes bibliográficas de expertos en la materia, al igual que de instituciones académicas y de investigación prestigiadas e instituciones de desarrollo, nacional e internacional.

4.6.1 Evaluación

En forma general se señala que la evaluación es el proceso de hacer juicios acerca del mérito, valor o significado de algo (proyecto, programa, recurso, acción) y uno de los principales objetivos es generar conocimientos para el aprendizaje organizacional e individual. Por eso son importantes no sólo los resultados del proyecto o programa, sino también el proceso, el cual se convierte en un componente esencial para la toma de decisiones en la planeación y organización diaria de la vida (Quispe, 2004).

La mejor forma para saber el estado o situación de un hecho o proceso es mediante la evaluación posterior al desarrollo para conocer su impacto. Quispe (2004) señala que existen dos elementos complementarios que están en el corazón del proceso de evaluación (Figura 4). El primer elemento es la **medición** que no es más que el proceso de determinar estatus y cantidad, es decir, tiene una base numérica y describe con mayor exactitud y en forma concreta; la medición es usada en la descripción de variables importantes de la entidad evaluada. El segundo elemento es el proceso de **comparación**, el cual puede estar entre ¿Qué es? (fin del proyecto) con ¿Qué fue? (el inicio del proyecto); ¿Qué es? con ¿Cómo debería ser? (normas y estándares); ¿Qué es? con otro proyecto similar; y ¿Qué ocurrió? con ¿Cuál fue el intento para que ocurriera? (objetivos). Este mismo autor enfatiza también que la evaluación no debe verse sólo como un acto impuesto para medir y contar, sino como una herramienta de aprendizaje y manejo.

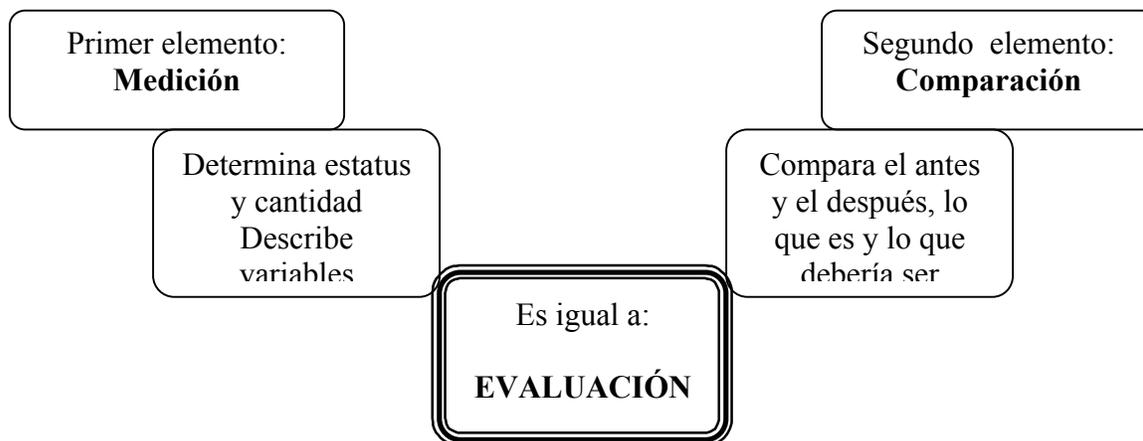


Figura 4. Elementos del proceso de evaluación

Un soporte más a lo anterior es lo expresado por Briones (1991), quien define a la evaluación como *“un tipo de investigación que analiza la estructura, el funcionamiento y los resultados de un programa con el fin de proporcionar información de la cual se deriven criterios útiles para la toma de decisiones en relación con su administración y desarrollo”*, p. 24. Por su parte Stufflebean, define a la evaluación como el proceso de delinear, obtener y probar información útil para juzgar alternativas de decisión (Briones, 1991 y Stufflebean, 1971, citados por Quispe, 2004).

Quinn (1999) señala que el nicho de la evaluación se encuentra definido por su énfasis en el examen de la realidad, basado en la recolección sistemática de datos con el objeto de producir mejoras, evaluar el mérito y el valor o generar conocimiento en materia de efectividad. Una de esas realidades es la conducta, actitudes y motivaciones del productor (FAO, 1987), así también la opinión del mismo ya que es un factor que determina el grado de adopción de una tecnología (Radulovich y Karremans, 1993). La importancia de la evaluación radica en el hecho de que se pueden extraer enseñanzas para guiar la labor futura (Quinn, 1999). Por otra parte Trice y Huetle (1992) citados por Quispe (2004) señalan que una de las diez características de la nueva manera de pensar sobre la evaluación es que ésta es un instrumento valioso para ayudar a que la organización cumpla con su misión.

En este esfuerzo de investigación evaluativa sobre la situación del uso de una alternativa tecnológica se parte del hecho que los procesos biológicos, sociales y culturales son dinámicos, razones por las que el compromiso del tecnólogo no termina con la publicación de los resultados, y tampoco el extensionista puede darse por satisfecho solamente con comunicar la innovación a los agricultores. Es por eso que aunque se halla integrado al productor en el proceso de desarrollo de un producto tecnológico, es necesario que se le de seguimiento y se realicen los cambios pertinentes a efecto de que la adopción perdure con sus propios cambios. Por ello, según FAO (1987), es fundamental evaluar el impacto que los resultados de la investigación van provocando en la agricultura midiendo el grado de aceptación de las innovaciones, su adopción en los diferentes tipos de productores y las dificultades que se pueden presentar, y la producción marginal real por efecto de la introducción de dicho cambio.

Al evaluar la opinión que tienen los agricultores de las tecnologías y el uso que hacen de ellas, los investigadores pueden llegar a conocer mejor sus necesidades y preferencias porque aunque en ciertas situaciones los agricultores quizás tengan que hacer varios cambios simultáneos en sus prácticas, siempre es aconsejable que adopten paso a paso una tecnología (Tripp y Woolley, 1989).

4.6.2 Propósito general de la evaluación y conceptos de evaluación de programas

Briones (1991) señala que una de las etapas más importantes del Plan de Evaluación es el “Propósito General de la Evaluación”. Este propósito puede ser: administrativo, descriptivo o resumen, económico, seguimiento, socio-político y retroalimentación o eficiencia. De acuerdo a las categorías señaladas por Briones y por los objetivos planteados en la presente investigación, ésta la ubicamos en la categoría descrita en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Evaluación de retroalimentación o eficiencia.

Tipo de Evaluación: Evaluación de eficiencia
Propósito estratégico de la Evaluación: retroalimentación o autocrecimiento
Características Generales: Es un modelo de evaluación no hermético, ni determinista. Es un modelo que presenta varios niveles de análisis cuyo fin último será el estudio de la eficiencia dentro del programa social. Este modelo es entendido como la valoración de sus efectos, es decir pronunciarse sobre la medida en que las consecuencias del programa son deseadas y cuales no. Este modelo trata de establecer el nivel de “pertinencia” entre la etapa de formulación, la etapa de implementación y ejecución del programa, tratando de establecer cual elemento del mismo es disfuncional a la consecución de los fines del trabajo. Este tipo de evaluación no propone respuesta a los desaciertos del programa, solo <i>emite una plataforma de información para que el decisor tome la alternativa más conveniente para optimizar los errores del mismo.</i>

Fuente: Briones, 1991.

Estos son algunos **conceptos de Evaluación de Programas**:

1. El primero: proceso para determinar hasta qué punto los objetivos de un programa fueron alcanzados,
2. El segundo: determinación de resultados logrados por una actividad previamente diseñada con el fin de alcanzar un propósito o valor y
3. El tercero: tipo de investigación que analiza la estructura, el funcionamiento y los resultados de un programa con el fin de proporcionar información de la cual se deriven criterios útiles para toma de decisiones administrativas y de desarrollo (Tyler, 1950; Stufflebean, 1971; y Briones, 1991, citados por Quispe, 2004).

4.6.3 Tipos de evaluación según el propósito

Los tipos de evaluaciones en las ciencias sociales no presentan grandes diferencias de contenido, pues todas son emprendidas como procesos de análisis, exploración y descripción de un programa social. Las diferencias que se pueden encontrar entre los diferentes tipos de evaluación tienen que ver con la forma de concebir el proceso mismo de realización del programa y con el aspecto metodológico

que le impregna a su evaluación el evaluador (Briones, 1991). En atención a la importancia que tiene la etapa de la definición del “propósito general de la evaluación” dentro del Plan de Evaluación se citan los siguientes tipos: de análisis de gerencia competitiva, de resultado, de impacto, de aplicación, de costo beneficio, de costo efectividad, de presupuesto, de necesidad, de procesos, de monitoreo, del clima organizacional, de análisis antropológico organizacional, de análisis de contexto y evaluación de eficiencia.

V. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Método de investigación

El presente estudio asumió una perspectiva dialéctica debido a que se trata del análisis de un proceso que está en constante cambio como lo es la adopción de tecnologías, por lo tanto, el método general de investigación utilizado integra el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción y se apoya en los siguientes principios:

1. La realidad objetiva existe independientemente de la conciencia y con anterioridad a ésta;
2. La realidad se encuentra en permanente cambio y desarrollo. Puede haber cambios cualitativos o cuantitativos;
3. Los fenómenos de la realidad se desarrollan por el automovimiento que resulta de la contradicción de los elementos o aspectos esenciales que existen en todos los fenómenos, procesos u objetos del universo; y
4. La realidad se presenta en distintos niveles. El método dialéctico busca descubrir las verdaderas causas y las formas de desarrollo de los procesos; se utiliza tanto como medio para conocer objetivamente la realidad o como para dirigir su transformación (Rojas, 2002).

Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo el *diseño no experimental transeccional mixto de alcance exploratorio y descriptivo*, según lo definido Hernández *et al.* (2006). Transeccional, porque se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único y su propósito fue describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. De tipo exploratorio: porque primeramente se hizo una “inmersión inicial en el campo” ya que al mismo tiempo que se impartía la capacitación y se hacía la difusión, también se indagó con los productores las opiniones sobre los bloques multi-nutricionales, el uso en la

comunidad, sus problemas para su uso, etc. De tipo descriptivo: porque se indaga la incidencia y valores en que se manifiestan las variables, se ubica, categoriza y se proporciona una visión cualitativa del estado del uso de los bloques multi-nutricionales. Para ello se clasifican a tres grupos de productores según el estado del uso (los que los usan, los que los usaron y los que no los han usado).

Selección del área de estudio

El municipio de Villaflores, localizado en la Región Frailesca, Chiapas y en el que se realizó la investigación fue elegido tomando en consideración lo siguiente:

- a) Fundamentalmente se eligió el municipio de Villaflores por ser el espacio geográfico y productivo en el que se ha circunscrito el desarrollo, validación, difusión y capacitación de la tecnología de los bloques multi-nutricionales desde 1989. El área abarcó 12 de los 27 ejidos y comunidades rurales del municipio, seleccionados estratégicamente como representativos de la ganadería de los Valles Centrales y que practican la ganadería extensiva.
- b) Por ser una de las tres regiones más importantes productoras de ganado del estado de Chiapas y
- c) Por encontrarse en ésta región la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Autónoma de Chiapas de quien se espera que su impacto se vea reflejado en las inmediaciones a ella. Ahora, desde el punto de vista socioproductivo es preciso señalar que la actividad ganadera cada día adquiere mayor importancia por la mayor superficie dedicada a ella y por ende la ocupación de los actores sociales, los productores. Y si de condiciones tecnológicas y alimenticias para el ganado se habla, es menester apuntar que si bien ésta es incipiente, particularmente en la ganadería de pequeña escala, también es cierto que en los últimos años se ha observado una creciente necesidad de hacerse de provisiones alimenticias como subproducto avícola. Además del subproducto avícola, cada vez más productores siembran sorgo para la alimentación de sus

animales en la época de estiaje; por todos estos elementos de juicio se desarrolló el estudio en este municipio abarcando los siguientes ejidos:

1. Agrónomos Mexicanos
2. Benito Juárez
3. Calzada Larga
4. Cristóbal Obregón
5. Dr. Domingo Chanona
6. Francisco Villa
7. Guadalupe Victoria
8. Jesús María Garza
9. Joaquín Miguel Gutiérrez
10. Melchor Ocampo
11. Villa Hidalgo
12. 16 de Septiembre

Selección de la muestra

Unidad de Muestreo: la unidad de muestreo definida fueron los productores de ganadería bovina ejidal que participaron en el proceso de transferencia de tecnología de los bloques multi-nutricionales y de quienes se obtuvieron los datos del estado del uso de los mismos. Por tanto, dado que la investigación se realizó bajo un diseño transeccional mixto (cuantitativo-cualitativo) obligó a la definición precisa de una muestra que permitiera la generalización de los resultados a la población.

Población: la población fue delimitada tomando en consideración a todos los productores con las especificaciones definidas en la unidad de muestreo.

Muestra: en razón de que el diseño de la investigación fue transeccional mixto (por encuesta) fue esencial utilizar una *muestra probabilística* para poder hacer estimaciones de variables en la población según lo indicado por Hernández *et al.* (2006).

Tipo de muestreo: se empleó el Muestreo Estratificado Aleatorio para distribución proporcional (MEA-DP), el cual se define como *el procedimiento de subdividir a una población en grupos homogéneos dentro de sí y heterogéneos entre sí, de seleccionar*

una MSA (muestra simple aleatoria) dentro de cada uno de ellos y con éstas muestras estimar los parámetros de cada una de las subpoblaciones llamadas estratos, y finalmente combinando estas estimaciones se obtiene un estimador para la población total. (Schaeffer et al., 1987).

Razón del uso del tipo de MEA: se eligió el MEA tomando como criterio que la dinámica de desarrollo de la unidad de producción está en función del número de animales que la integran; por lo que se esperarían respuestas similares a cantidades similares de animales y viceversa. A partir de lo anterior se ranqueó la población animal en números de 10 en 10.

Considerando que el número de animales por productor va desde cuatro hasta más de 40 se optó por aplicar el *Muestreo Estratificado Distribución Proporcional*, en el cual el tamaño de la muestra para el estrato es directamente proporcional al tamaño del mismo, de tal manera que a los estratos más grandes les correspondió mayor tamaño de muestra y a los más pequeños menor tamaño de muestra.

Estratificación: la población (N) se dividió en K igual a cuatro estratos de tamaño (Ni) con sus respectivas muestras de tamaño (ni) de acuerdo al número de animales por productor (Cuadro 12).

Cuadro 12. Muestras (ni) calculadas.

E	N _i	Porcentaje poblacional	n' _i	S ² _i	$\bar{X}n'_i$	CV _i	N _i 'S ² _i	n _i
1	N ₁ =80	30.10	n' ₁ = 9	S ² ₁ = 4.84	$\bar{X}n'_1$ = 7.70	28.60	N ₁ 'S ² ₁ = 387.20	n ₁ =16
2	N ₂ =55	20.80	n' ₂ = 6	S ² ₂ = 1.80	$\bar{X}n'_2$ = 14.10	9.50	N ₂ 'S ² ₂ = 99.00	n ₂ =11
3	N ₃ =75	28.30	n' ₃ = 9	S ² ₃ = 6.67	$\bar{X}n'_3$ = 25.80	10.00	N ₃ 'S ² ₃ = 507.00	n ₃ =15
4	N ₄ =55	20.80	n' ₄ = 6	S ² ₄ =76.65	$\bar{X}n'_4$ = 46.30	18.90	N ₄ 'S ² ₄ = 4216.30	n ₄ =11
Total	N= 265	100%	n'= 30				Σ = 5,209.50	n= 53

Tamaño de la muestra total: El tamaño de la muestra general se obtuvo siguiendo un procedimiento similar al usado para la obtención de la ecuación para distribución igual; el cual se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N \sum_{i=1}^k N_i S_i^2}{N^2 D^2 + \sum_{i=1}^k N_i S_i^2}$$

Donde:

N = Tamaño de la población en número de ganaderos

N_i = Tamaño de cada estrato en número de ganaderos

S_i^2 = Varianza de cada estrato

d_e = Precisión al $\pm 5\%$ de la media estratificada $d = 0.05 \times \bar{X}'_e$

$Z_{\frac{0.05}{2}} = 1.96$ es el valor de las tablas de Z , que garantiza una confiabilidad equivalente a una probabilidad del 95%

$$d_e = (\%) (\bar{X}'_e) \quad d_e = 0.05 \times 21.5 = \mathbf{1.075}$$

$$D^2 = \frac{d_e^2}{Z^2} \quad D^2 = \frac{(1.075)^2}{(1.96)^2} = \frac{1.1556}{3.84} = \mathbf{0.30}$$

Sustituyendo a n :

$$n = \frac{(265)(5,209.50)}{(265)^2 (.3) + (5,209.50)} = \frac{1'380,517.50}{26,277.00} = 52.53 = \mathbf{53}$$

Tamaño de la muestra para cada estrato: El tamaño de la muestra para cada estrato se obtuvo usando la expresión siguiente:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n \quad (\text{tamaño de la muestra para el estrato}),$$

De esta manera:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} \times n = \frac{80}{265} \times 53 = \mathbf{16}$$

$$n_3 = \frac{N_1}{N} \times n = \frac{75}{265} \times 53 = \mathbf{15}$$

$$n_2 = \frac{N_1}{N} \times n = \frac{55}{265} \times 53 = \mathbf{11}$$

$$n_4 = \frac{N_1}{N} \times n = \frac{55}{265} \times 53 = \mathbf{11}$$

Los cuales sumados darán el tamaño de muestra definitivo total $n = 53$, mismos que aparecen en el cuadro 12 y que es equivalente a la elección de una fracción de muestreo constante para todos los estratos:

$$f_n = \frac{N_i}{N} = \frac{53}{265} = 0.2$$

Donde la variable referente para la estratificación en este caso es el número de animales bovinos por productor, considerando que está en función de la misma el desarrollo de la unidad de producción.

Marco de muestreo: el marco muestral lo conformaron 265 productores ejidales del municipio de Villaflores, Chiapas, que producen ganado bovino y que asistieron a los talleres de elaboración de bloques multi-nutricionales, que se impartieron en cada una de las 12 comunidades rurales comprendidas en el estudio. A partir de este marco muestral se seleccionaron al azar los productores a entrevistar de cada estrato.

Recolección de datos

Una vez que se seleccionó el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada al enfoque de investigación mixto de acuerdo al problema de estudio y las hipótesis planteadas, pasamos a la recolección de los datos necesarios sobre las variables contempladas en la investigación. Para proceder a la colecta primeramente fue necesario seleccionar el instrumento de recolección de información, aplicar el instrumento y preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas para su posterior análisis. Previo a la elección del instrumento se listaron y definieron operacionalmente las variables centrales y se describieron los indicadores o ítems (Cuadro 13).

Instrumento de recolección de información

El instrumento elegido fue el cuestionario, dado que esta técnica permite obtener información empírica sobre las variables a investigarse para hacer un análisis descriptivo de los problemas o fenómenos estudiados (Rojas, 2002; Hernández, *et al.*, 2006). Se diseñó con preguntas específicas, tomando como base los objetivos de la investigación a fin de que con cuyas respuestas se obtuvieran los datos necesarios para comprobar las hipótesis, tal como lo recomiendan Festinger y Katz (1978). Para

su estructuración se recurrió a cuestionarios aplicados en estudios similares, realizados en el Colegio de Postgraduados de Montecillo, México.

Cuadro 13. Variables con su definición operacional e indicadores.

Variables	Definición operacional	Ítem
Alfabetismo	Cuestionario	Sabe leer, sabe leer y escribir
Escolaridad	Escala de estudio	Años cursados de primaria, secundaria, preparatoria, universidad
Características de la Unidad de producción ganadera	Cuestionario	Tamaño de hato, manejo alimenticio, superficie, recursos alimenticios,
Uso de bloques multi-nutricionales	Cuestionario	Proporción de productores que lo usan; lo han usado o no lo han usado; tiempo de uso; forma de adquisición; cantidad usada, formas del BMN
Suspensión del uso de los bloques multi-nutricionales	Cuestionario	Proporción de productores que suspendieron el uso y razones de la suspensión
Uso nulo de los bloques multi-nutricionales	Cuestionario	Proporción de productores que no los han usado y razones de no uso
Valoración de los <i>bloques multi-nutricionales</i>	Escala Likert ¹⁸	Interés; satisfacción; disponibilidad; adaptabilidad; facilidad

El cuestionario se estructuró con dos tipos de preguntas:

1. Preguntas cerradas (con alternativas de respuestas previamente delimitadas):
 - a) dicotómicas (mutuamente excluyentes), y b) de más de dos alternativas de respuestas (incluyentes).
2. Abiertas (no delimita alternativas de respuestas): el número de categorías de respuestas es muy elevado, teóricamente infinito.

Escalas de medición. Se utilizaron los cuatro niveles de medición ampliamente conocidos:

- a) Escala de medición nominal
- b) Escala de medición ordinal
- c) Escala de medición por intervalos
- d) Escala de medición de razón

¹⁸ Likert, 1976a, citado por Hernández *et al.* (2006).

Una vez elaboradas las preguntas se procedió a codificarlas al menos las preguntas cerradas, quedando pendiente algunas preguntas abiertas. Antes de administrar el cuestionario a todos los productores de la muestra se realizó una prueba piloto con un pequeño grupo de ellos para verificar la fidedignidad, operatividad y validez, en atención a lo recomendado por (Pardinas, 1979). Finalmente el cuestionario quedó integrado por 8 capítulos que se describen enseguida.

Contenido del cuestionario:

- I. Datos de la unidad familiar
- II. Características y condiciones tecnológicas y de manejo de la unidad de producción
- III. Productores que usan los bloques multi-nutricionales
- IV. Productores que usaron los bloques multi-nutricionales
- V. Productores que no han usado los bloques multi-nutricionales
- VI. Valoración de los bloques multi-nutricionales
- VII. Productores que elaboran o elaboraron bloques multi-nutricionales
- VIII. Productores que compran o compraron los bloques multi-nutricionales

Cada uno de estos capítulos contiene variables cuantitativas (X) y cualitativas (Y) descritas detalladamente en el cuestionario. Los indicadores que responden a cada una de las hipótesis se distribuyen en todo el cuestionario, de tal manera que para su análisis se agruparon según corresponden.

Análisis de la información

La información fue capturada y analizada utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Science) versión 12.0. Se hizo uso de la estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes y porcentajes acumulados) al mismo tiempo que se describieron y discutieron los datos en función de las hipótesis planteadas.

Análisis de hipótesis

Una vez que se realizó el análisis descriptivo y teórico de los datos del cuestionario, se procedió al análisis y discusión de las hipótesis a la luz de los resultados.

VI. RESULTADOS

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos mediante la encuesta aplicada a los productores de ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores, Chiapas a quienes se les difundió y enseñó a elaborar los bloques multi-nutricionales. Se identificaron tres grupos de respuestas generales en cuanto al uso de los bloques multi-nutricionales: a) los productores que los usan, b) los productores que los usaron y c) los productores que no los han usado.

Posterior a los datos de alfabetismo y escolaridad de la unidad familiar y características de la unidad de producción se describen los datos de uso y valoración de los bloques multi-nutricionales de acuerdo a los tres grupos de respuestas señalados anteriormente.

Alfabetismo y escolaridad de las familias

En el Cuadro 14 se muestra que el alfabetismo y escolaridad de los integrantes de la familia. La importancia de estas variables sociales radica en el hecho que teóricamente se reporta que influyen en la adopción de las tecnologías.

Cuadro 14. Porcentajes de alfabetismo y escolaridad de la familia

Alfabetismo y escolaridad	Padre (%)	Madre (%)	Hijos (%)
Sabe leer y escribir	90.6	74.5	98.5
No sabe leer ni escribir	9.4	25.5	0.0
Primaria	81.2	89.5	28.5* + 1.5**
Secundaria	10.4	10.5	21.6
Preparatoria	4.2	0.0	20.0
Universidad	4.2	0.0	28.4
Total de escolaridad	100.0%	100.0%	

* Se refiere al porcentaje de hijos que saben leer y escribir pero que no han terminado la primaria o que son menores de edad**. Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Como puede observarse en el Cuadro 14, el alfabetismo es 16.1% mayor del padre que el de la madre, al igual que en el caso de escolaridad en la madre solamente se reportan estudios de primaria y secundaria, mientras que para el padre se reportan además estudios de preparatoria y universidad. Para el caso de los hijos

se reportan que 98.5% sabe leer y escribir y 1.5% no saben por ser menores de edad, lo sobresaliente es que 28.4% ha terminado la universidad, 21.6% la secundaria y 20.0% la preparatoria.

Como el sujeto de estudio fue solamente el productor, el análisis de escolaridad con respecto al uso de bloques multi-nutricionales se centra solamente en él. Al respecto, la correlación del porcentaje de escolaridad entre los productores que usan, los que usaron y los que no han usado los bloques multi-nutricionales resultó negativa, lo que indica que dicha variable carece de influencia en la adopción. Este resultado discrepa con lo reportado por Atta-Krah y Francis (1987) en un estudio sobre manejo intensivo de la finca. Tal discrepancia puede deberse a que no hay diferencia significativa en el grado de escolaridad entre los productores ya que 81.2% manifestaron haber cursado la primaria. Otros autores que señalan la influencia de la escolaridad en el uso de las tecnologías son: CIMMYT (1993) citado por Cadena (1995) y Regalado (1996) en un estudio de adopción de tecnologías en agricultura de temporal realizado en San Pedro Tlaltenango, Puebla.

Características y condiciones tecnológicas y de manejo de la unidad de producción

6.2.1 El hato

Debido que el trabajo de investigación tuvo como objetivo la evaluación del estado del uso de una tecnología pecuaria propiamente para rumiantes, en el Cuadro 15 se presenta el número de bovinos con que cuentan los productores y la tendencia numérica de dicha población. Se describe también el número de cabezas de animales bovinos en cuatro rangos de 10 en 10, el número de productores, el porcentaje que representa cada grupo de productor y el porcentaje acumulado.

Cuadro 15. Agrupación de los productores con base al número de animales en el hato.

Rango (Número de cabezas)	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
De 1 a 10	4	7.6	7.5
De 11 a 20	14	26.4	34.0
De 21 a 30	12	22.6	56.6
De 31 a 40 o más	23	43.4	100
Total	53	100	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Sobresalen 23 (43.4%) de los 53 (100.0%) productores de la muestra, con 31 a 40 y más cabezas de bovinos, lo cual habla de alguna manera de la importancia numérica de animales entre los productores de ganadería de pequeña escala sujetos de estudio. De ello puede desprenderse que el uso de los bloques multi-nutricionales tiene amplias posibilidades de incrementarse toda vez que los productores con mayor número de animales manifestaron mayor índice de uso de suplementos alimenticios, siendo los bloques multi-nutricionales uno de ellos. Esto habla de la congruencia entre la aceptación de la tecnología y la estructura y manejo de la unidad de producción como lo señalan Radulovich y Karremans (1993).

6.2.2 Conversión de terrenos agrícolas a ganaderos

Ante las evidencias empíricas del abandono del cultivo de maíz y conversión de esos terrenos en potreros para la producción bovina, resultó interesante saber en qué medida los productores han cambiado el uso del suelo y de igual manera la tendencia de la población y producción animal. Es por eso que se aplicaron las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas hectáreas en donde antes sembraba maíz ha convertido a potrero?
2. ¿Cuáles son las razones del cambio del uso del suelo?
3. ¿Ha variado el número de animales que ha tenido en los últimos cinco años?
4. ¿Ha variado el número total de litros de leche que obtiene de sus vacas en los últimos cinco años?

El cambio en el uso del suelo –de agricultura a ganadería- es evidente (Cuadro 16). Hay un incremento de la superficie de potreros, del número de animales y por lo consiguiente de la producción de leche.

Cuadro 16. Parámetros de la muestra que evidencian la conversión de áreas agrícolas a áreas de pastoreo en los últimos cinco años

Superficie (ha)		Razones del cambio	Tendencia del tamaño del hato		
Antes se producía maíz	617	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del rendimiento • Alto costo de insumos • Ganadería, más rentable • Ganadería, menos riesgosa • El ganado, produce todo el año • Ganadería, menos pesada 	Producción láctea		
			Aumentó	Estable	Disminuyó
48.0%			44.0%	8.0%	
Tamaño del hato					
Aumentó			Estable	Disminuyó	
62.0%			32.0%	6.0%	
Ahora son potreros					

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Tal como se muestra en el Cuadro 16, la ganadería tiende a ser una salida a la crisis de la producción de maíz y por lo tanto se vuelve aún más importante el problema de la alimentación animal. Las 617 hectáreas convertidas en potreros representan el 34% de incremento de la superficie en los últimos cinco años, lo cual habla de la forma acelerada de la expansión ganadera. A esta cifra se agrega la tendencia natural del incremento del hato en el 62% de los productores, no así en el caso de la producción láctea la cual a tendido a la alza solamente en el 48% de ellos. Otro aspecto importante son las razones del cambio, las cuales apuntan hacia un comportamiento de seguridad económica.

6.2.3 Recurso forrajero

Los datos sobre el recurso forrajero que se describe en el Cuadro 17 contemplan las especies gramíneas forrajeras, la superficie promedio y el número de productores que indicaron contar con esas especies.

Cuadro 17. Especie forrajera, superficie promedio y número de productores que las cultivan.

Especies forrajeras		Hectáreas promedio/productor	Número de productores que las cultivan
Nombre común	Nombre científico		
Estrella africana	<i>Cynodon plectostachyus</i>	6.1	51
Pangola	<i>Digitaria decumbens</i>	1.2	3
Jaragua	<i>Hyparrhenia rufa</i>	6.6	33
Zacate llano	<i>Axonopus sp.</i>	3.9	31
Insurgente	<i>Brachiaria decumbens</i>	7.5	18
Zacate llanero	<i>Andropogum gayanus</i>	7.9	8
Otras especies	Varios	8.2	15

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Como puede verse en el Cuadro 17, las especies más importantes por el mayor número de productores que las cultivan y la mayor superficie abarcada son: estrella africana (*Cynodon plectostachyus* P.), jaragua (*Hyparrhenia rufa* Nees) y el zacate llano (*Axonopus sp.*). Con el promedio de animales bovinos y de hectáreas empastadas (17.8 y 33.9, respectivamente) que tienen los productores resulta una carga de 1.9 animales/hectárea, esto sin contar la superficie de rastrojo de maíz que los productores utilizan para la alimentación de sus animales durante cinco meses (de diciembre a abril). Así mismo, se reporta una superficie promedio de 3.8 hectáreas por área de potreros, lo cual muestra el manejo extensivo de los animales. La cantidad de rastrojo no es posible estimarse debido a que no se preguntó el número de hectáreas de maíz sembradas, pero de acuerdo a la observación de campo y comunicación personal de algunos productores puede decirse que el rastrojo de maíz es insuficiente, tanto que optan por sembrar sorgo de grano para proporcionarlo durante o después de haberse terminado dicho rastrojo.

Al preguntarles a los productores sobre la suplementación de sus animales, contestaron que en primer lugar solamente suplementan a las vacas lactantes y aquellos animales que estén en condiciones corporales críticas. La mayoría suplementa únicamente durante el periodo de estiaje, aunque 45.3% de los

productores lo hace durante todo el año, sobre todo los que ordeñan continuamente que es el 64.2% de los casos. Los datos de suplementación se describen en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Suplementos utilizados en la época de estiaje.

Suplementos utilizados y número de productores que lo utilizan			Número de suplementos utilizados y porcentaje de productores que lo utilizan		
Suplementos	No. productores	% diferenciado *	No. de suplementos	No. de productores	%
Sal mineral	36	68.0%	1	7	13.2
Grano molido de maíz	31	58.5%	2	7	13.2
Gallinaza	23	43.4%	3	8	15.1
Planta de sorgo con maceta	19	36.0%	4	15	28.3
Vitaminas	18	34.0%	5	8	15.1
Melaza	7	13.2%	6	7	13.2
Bloques multi-nutricionales	14	26.4%	7	1	1.9

* Porcentaje calculado individualmente entre el número de productores que usan cada uno de los suplementos y el número total de la muestra. Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

El Cuadro 18 muestra que la sal mineral con 68.0% y el grano molido de maíz con 58.5% son los suplementos más utilizados por los productores, siguiéndole en importancia la gallinaza y la planta de sorgo molida con 43.4 y 36.0%, respectivamente. Ahora, con respecto al número de suplementos utilizados por productor es importante hacer notar que 58.5% de los productores usan de 3 a 5 suplementos, 26.4 usan de 1 a 2, 28.3 usan entre 5 y 6 y solamente 1.9% usan 7 suplementos.

Las diferencias en el número de suplementos que utilizan los grupos de productores son parte de las diferencias de un sistema productivo, con una lógica de producción y combinación de recursos diferentes, que de acuerdo a IICA (1993) establecen demandas tecnológicas diferentes. Estas demandas y aceptabilidad de la tecnología encierran consideraciones de congruencia con la estructura y manejo de la unidad de producción (Radulovich y Karremans, 1993). Es decir, pueden esperarse

comportamientos diferentes de aceptabilidad de los bloques multi-nutricionales de acuerdo a la naturaleza e índices de suplementación y recursos utilizados.

Para poder manejar el análisis de la asociación de los índices de suplementación con el uso de los bloques multi-nutricionales fue preciso definir el término *índice de suplementación*¹⁹ el cual se derivó del valor de uso de los suplementos dado por los productores. El valor de uso se definió en función de los siguientes criterios: costo y efecto en la producción, por ejemplo: la gallinaza por su mayor efecto en la producción de leche y mayor costo se le asignó el valor máximo (5), lo contrario del forraje seco y molido que por su bajo efecto en la producción de leche y menor costo se le asignó el valor mínimo (1). Los valores de cada suplemento, los rangos de valores e índices de suplementación se describen en el siguiente Cuadro 19.

Cuadro 19. Valores de los suplementos utilizados, rangos e índices de suplementación

Suplemento	Valor	Rangos de valores	Índices de suplementación
Gallinaza	5	0	Nulo
Maíz o Sorgo	4		
Sal mineral, Planta de sorgo molida, Vitaminas y Bloques multi-nutricionales	3	De 1 a 7	Bajo
Melaza	2	De 8 a 14	Mediano
Forraje seco y molido	1		
Ningún suplemento	0	De 15 a 21	Alto

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

El resultado del uso de los valores del Cuadro 19 se describen en la siguiente Figura 5, en esta se ilustran claramente los porcentajes de productores que se agrupan en cada una de las categorías de índices de suplementación (nula, baja, mediana y alta) de acuerdo a las dos grupos de productores (los que usan y los que no usan los bloques multi-nutricionales).

¹⁹ Valoración numérica de los suplementos que hicieron los productores, utilizando sus propios criterios como: prioridad de uso (orden de preferencia de utilización), disponibilidad (orden de la facilidad para adquirirlo en la localidad) y costo (orden del costo de menor a mayor) del suplemento. Valores de menor a mayor: gallinaza (5), maíz o sorgo (4), sal mineral, planta de sorgo molida, vitaminas y bloques multi-nutricionales (3), melaza (2) y forraje seco molido (1).

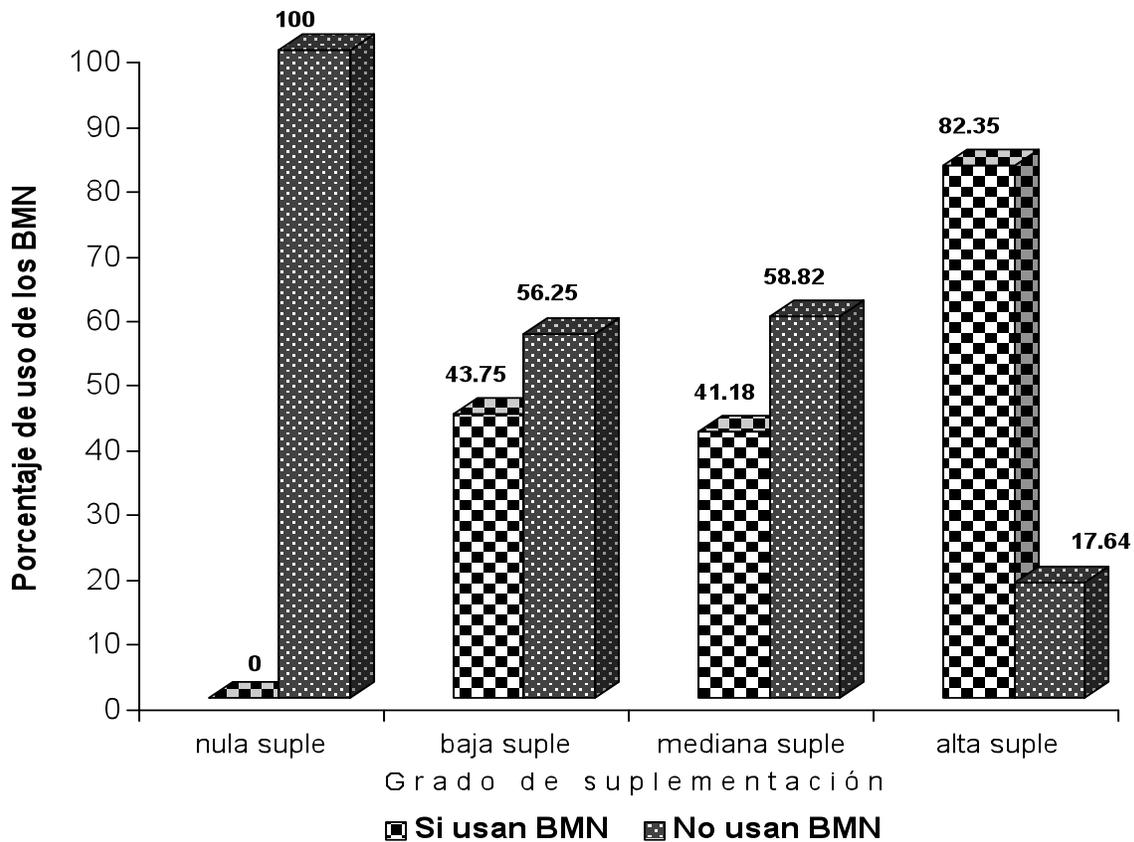


Figura 5. Relación del índice de suplementación y el uso de los bloques multi-nutricionales

En la Figura 5 se muestra desde los productores de nula suplementación que respondieron no usar y no haber usado los bloques multi-nutricionales alguna vez hasta los de alta suplementación quienes el 82.4% mencionó usar o haberlo usado. Con los datos anteriores se realizó una prueba de correlación *Pearson* entre los dos grupos de productores (grupo 1: los que usan y grupo 2: los que no usan los BMN) en función al índice de suplementación, misma que resultó significativa al 0.05. Esto quiere decir que los productores que usan los bloques multi-nutricionales son los que reportaron mayor índice de suplementación, resultado que concuerda con Radulovich y Karremans (1993) quienes citan que la aceptabilidad de una tecnología es congruente con el manejo de la unidad de producción. Para el caso de las variables tamaño del hato y superficie total de potreros la prueba resultó negativa, lo cual quiere decir que éstas no influyen en la decisión del productor para usar o no los bloques multi-nutricionales.

6.3 Uso de los bloques multi-nutricionales

El análisis de datos del uso de los bloques multi-nutricionales se enmarca dentro del planteamiento del problema y se soporta teóricamente por Briones (1991) quien señala que uno de los propósitos de toda evaluación puede ser la descripción, y la medición numérica uno de los elementos que describe con mayor exactitud y en forma concreta el estatus de la entidad evaluada. Para ello se clasificaron las siguientes categorías de usuarios:

1. Todos los productores de la muestra;
2. Productores que usan los BMN;
3. Productores que usaron los BMN; y
4. Productores que no han usado los BMN

Una vez clasificadas las categorías se procedió al análisis descriptivo utilizando las frecuencias, porcentajes y porcentajes acumulados de la información obtenida de cada variable. Se siguió una secuencia lógica de acuerdo al orden de las categorías de usuarios como lo recomienda Hernández *et al.* (2006). Posteriormente se analizaron los resultados encontrados en cada una de las variables y se confrontó con la información teórica revisada.

6.3.1 Productores totales de la muestra

El estado del uso de los BMN son los porcentajes encontrados de acuerdo a cada una de las categorías de usuarios descritas anteriormente y que se resumen en: usa actualmente, usó alguna vez y no ha usado (Cuadro 20).

Cuadro 20. Cifras de uso (%) de bloques multi-nutricionales por productores de ganado bovino

Estado de uso	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Usa actualmente	14	26.4	26.4
Usó alguna vez	15	28.3	54.7
No ha usado	24	45.3	100.0
Total:	53	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Como se observa en el Cuadro 20, el 26.4% de los productores dijeron usar actualmente los BMN; aunado a ello es importante señalar que 28.3% dijo haberlos usado alguna vez, con lo cual suman 54.7%. El porcentaje de productores de la muestra (n=53) que dijeron que usan los bloques multi-nutricionales inferido hacia la población (N=265) indica que por lo menos 70 productores usan actualmente los bloques multi-nutricionales para la alimentación de sus animales bovinos.

Esta cifra es factible de incrementarse en número de productores y en cantidad usada por productor, toda vez que el grado de interés por el uso es alto, ello hace pensar que el hecho que 73.6% de los productores no los usen actualmente no significa que los rechacen (Cuadro 21).

Cuadro 21. Grado de interés que tienen los productores de ganado bovino por los bloques multi-nutricionales

Grado de interés	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nada interesante	4	7.5	7.5
Poco interesante	8	15.1	22.6
Neutral	0	0.0	22.6
Interesante	16	30.2	52.8
Muy interesante	25	47.2	100.0
Total:	53	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Efectivamente, el 77.4% acumulado de los productores opinaron que los BMN les es desde interesante a muy interesante, pero, lo importante es saber cuál o cuáles son las razones por las que el 73.6% no lo está utilizando a pesar del grado de interés manifestado. Según Rogers y Svenning (1973), un factor importante en la tasa de adopción es el asociado a la tecnología, razón por la que se decidió preguntar a los productores cuáles eran las características que juzgaban de una tecnología para ser adoptada, a lo que ellos respondieron como se muestra en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Características deseables de una tecnología.

Una característica	Casos	% individual	Dos características	Casos	Porcentaje poblacional
Resultado rápido	29	54.7	Resultado rápido y barata	8	15.0
Que sea barata	20	37.7	Resultado rápido y practica	9	17.0
Que sea práctica	30	56.6	Barata y práctica	4	7.5

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

En la segunda y quinta columna se muestra el número de casos de productores que mencionaron una o dos características importantes de una tecnología y en la tercera y sexta se muestra el porcentaje del número de casos que citaron dos características de las tres por separado. Los resultados evidencian que las tecnologías las prefieren prácticas y de resultado rápido (56.6% y 54.7%, respectivamente). Al respecto, el bloque nutricional es una tecnología que como lo señala Balraj Rajkomar (1991) aún requiere de mayores estudios de desarrollo y adaptación para poder incrementar su adopción.

6.3.2 Productores que usan actualmente los bloques multi-nutricionales

El 26.4% de los productores son los que actualmente usan los BMN; de éstos se presentan los años que tienen de estar utilizándolos (Cuadro 23).

Cuadro 23. Años de haber iniciado el uso de los bloques multi-nutricionales.

Años	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hace dos años	1	7.1	7.1
Hace tres años	2	14.3	21.4
Hace cinco o más años	11	78.6	100.0
Total:	14	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Se puede observar que el 78.6% de los productores que actualmente usan los BMN tienen cinco o más años de hacerlo, lo cual habla de alguna manera de la adopción en estos productores. Algo muy importante es también el hecho de que la

mayoría de los productores que usan los BMN lo hacen desde el principio en que tuvieron conocimiento de ellos y muy pocos (21.4%) lo hacen desde hace dos y tres años. A diferencia de Radulovich y Karremans (1993) que señalan que la adopción de una tecnología también ocurre en función del tiempo, en este estudio se encontró que no fue así ya que la mayoría de los que lo adoptaron lo hicieron desde el principio. Los productores que lo adoptaron desde hace cinco años puede deberse a que la tecnología pasó la prueba de uso inicial resultándoles provechosa y convenientes como lo menciona Nelson *et al.* (1969), además que la innovación es un proceso social y no un mero descubrimiento y difusión de nuevas posibilidades técnicas (Gálvez, 1994; Aguilar *et al.*, 2005).

Con la finalidad de conocer la demanda total y promedio de bloques multi-nutricionales por productor en una época de estiaje²⁰ se les preguntó el número de kilogramos usados en el periodo inmediato anterior al momento de aplicarse el cuestionario, resultando las respuestas siguientes (Cuadro 24).

Cuadro 24. Cantidad (kg) de bloques multi-nutricionales usados durante el estiaje.

Kilogramos	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Kilogramos acumulados
50	1	7.1	7.1	50
60	2	14.3	21.4	170
100	6	42.9	64.3	770
200	2	14.3	78.6	1,170
250	1	7.1	85.7	1,420
300	1	7.1	92.9	1,720
350	1	7.1	100.0	2,070
Total	14	100.0		

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

De las siete cantidades de BMN usados por los productores durante un periodo de estiaje, sobresale el 42.9% que corresponde a la de 100 kilogramos, lo cual da referencia sobre la cantidad a elaborarse de BMN en caso de venta. Esto por que los 100 kilogramos son ofrecidos a los animales durante la época de estiaje y por tanto, deberán ser de por lo menos 20 kg c/u de tal manera que no tarden almacenados o

²⁰ Estiaje: periodo de tiempo comprendido entre las estaciones lluviosas

en el potrero, para asegurar mejores condiciones de uso. Lo anterior permite tener una base para saber el peso recomendado que deben de hacerse los bloques en caso de fabricarlos industrialmente. Este conocimiento es lo que le llama Laird (1993) entendimiento de las circunstancias de los productores lo cual daría mayor certidumbre al desarrollo de la investigación. Elaborar los bloques con un peso de 20 kg permitiría ser congruente con la estructura y manejo de la unidad de producción para su aceptación como lo señala Radulovich y Karremans (1993).

Otro aspecto importante es en el proceso de uso de los bloques multi-nutricionales son las formas obtención, una es la elaboración en la unidad de producción y la otra es mediante la compra en veterinarias de la cabecera municipal o de los ejidos. La importancia de preguntar la forma de obtención de los BMN radica en el hecho de que en el marco de la teoría del desarrollo autogestivo o autodesarrollo (Mata, 2002) los productores de ganadería de pequeña escala decidirían optimizar recursos, aprovechar la mano de obra familiar, dar valor agregado a las de por si ya conocidas *commodities*, etc. Por tanto se esperaría que la mayoría de los productores mencionaran que los elaboran; sin embargo, esta suposición no se cumple (Cuadro 25).

Cuadro 25. Compra y elaboración de los bloques multi-nutricionales

¿Compra o elabora?	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Compra	7	50.0	50.0
Elabora	7	50.0	100.0
Total:	14	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

El que los productores compren una tecnología que ellos mismos podrían elaborarla puede explicarse con lo referido por Jiménez, citado por De León y Pérez (1997) en el sentido de que a diferencia de la agricultura campesina donde el cambio técnico parte desde sus propias condiciones, en el caso de la comercial los productores son capaces de comprar la tecnología que necesitan. Por lo mismo, el hecho que 50.0% de los productores que actualmente usan bloques multi-

nutricionales los adquieran a través de la compra indica que tienen la capacidad económica para adquirirlos. La importancia económica de la actividad ganadera es una condición que los productores juzgan importante para generarles interés, empeño y disposición en el uso de nuevas estrategias alimenticias para sus animales (Perrin y Winkelmann, 1976, citados por Byerlee, Collins *et al.*, 1981).

La necesidad de disposición de los bloques en el mercado se incrementa al considerar como posibles demandantes a los productores que han dejado de usar y los que no lo han usado, quienes manifestaron interés por usarlos.

Pensar en la elaboración comercial de los bloques multi-nutricionales no significa que deje de ser importante el 50.0% restante que los elaboran aunque la diferencia de costo entre lo comprado y lo elaborado no sea económicamente significativa. Esto porque el kilogramo de bloques en el mercado cuesta entre \$2.50 y \$3.0 pesos, mientras que los elaborados en la unidad de producción tienen un costo de entre \$1.8 y \$2.2 pesos, según los materiales utilizados. Con estos precios, la diferencia estriba entre \$0.3 y \$0.7 y entre \$0.8 y \$1.2 al comparar los precios mínimos y máximos en el mercado y los elaborados por el propio productor, respectivamente. Aunque la diferencia en el costo de los bloques al parecer no es significativa, el hecho que los productores decidan elaborarlos puede deberse a la importancia del ahorro del costo de elaboración y de mercado, y aprovechar a la vez la fuerza de trabajo de la familia. Toda vez que el 73.3% de los productores mencionaron que el proceso de elaboración es *muy fácil*. Es posible también que en la medida que los productores mejoren su producción abandonen la elaboración de los bloques y los compren en el mercado. Esto de acuerdo con Dai *et al.* (2005) al señalar que productores de cerdos en Vietnam abandonaba la elaboración del alimento para sus animales en la medida en que incrementaba su producción, dejando esa actividad a otros productores que tenían menos cerdos o sólo se dedicaba a producir el alimento. Una de las razones según Dai *et al.* era la necesidad de dedicar mayor tiempo a la comercialización y mercado de los animales, lo cual les resultaba más redituable que tener que elaborar los alimentos, a la vez que adquirieron mayor capacidad de compra.

Motivos de la preferencia a la compra

Al preguntar a los productores el o los motivos de la preferencia a la compra de los BMN, siete productores de los 14 que los usan y a ocho de los 15 que usaron, contestaron tres respuestas diferentes: a) No tienen tiempo para elaborarlo, b) No aprendieron a elaborarlo y c) Les resulta poco práctico (Cuadro 26).

Cuadro 26. Razones de preferir la compra de bloques multi-nutricionales.

Razones	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Porque no tienen tiempo para elaborarlo	6	40.0	40.0
Porque no aprendieron a elaborarlo	5	33.3	73.3
Porque les resulta más práctico	4	26.7	100.0
Total	15	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Como se observa, 40.0% de los productores que prefieren comprar los BMN señalan que lo hacen porque no tienen tiempo para elaborarlos, esto será seguramente porque ocupan su tiempo en otras actividades de la unidad de producción que les resulta de mayor interés desde el punto de vista económico. Asimismo, 33.3% menciona que es porque no lo aprendió a hacer y 26.7% porque le resulta más práctico comprarlo. Estas razones de compra evidencian la necesidad de fabricar los bloques multi-nutricionales de manera comercial para ofertarlos a este grupo de productores, quienes actualmente compran en ranchos, veterinarias de la cabecera municipal y en algunos casos en el propio ejido (Cuadro 27). Jiménez, 1996, citado por Regalado *et al.* (1996) reconoce los agricultores de producción comercial buscan innovaciones tecnológica que necesitan por que tienen la capacidad de comprarla. Este puede ser el caso de los productores de ganado los cuales gozan de un status social mayor entre los productores de la región.

Cuadro 27. Lugar de compra de los bloques multi-nutricionales

Lugar de compra	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Un rancho	2	13.3	13.3
Veterinaria	10	66.7	80.0
En el ejido	3	20.0	100.0
Total	15	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Como se muestra en el Cuadro 27, la mayoría de los productores que compran los BMN (66.7%) mencionaron que los adquieren en las veterinarias, solo que es necesario corroborar el porcentaje de urea que estos tienen, debido que ante el riesgo de intoxicación, hay quienes no se la incluyen y por ende el bloque no cumple su función. Únicamente se encontró a un vendedor que coloca una etiqueta con el contenido del bloque pero carente de datos bromatológicos, ya que sólo contenía los porcentajes de ingredientes, mismos que al corroborarlo con la literatura sí correspondía a un bloque que cumple técnicamente con su función.

6.3.3 Productores que usaron los bloques multi-nutricionales

Se describe el año en que dio inicio el uso de los BMN y los años que lo usaron, el cual va de uno a más de tres años, así como el tiempo que lo usaron aquellos productores que han abandonado su uso, y las razones de ese abandono (Cuadro 28).

Dado que la difusión formal de los bloques multi-nutricionales dio inicio en el año 2000, fue a partir de ahí que se les preguntó a los productores el año de inicio del uso de bloques multi-nutricionales.

Cuadro 28. Año de inicio del uso y años de uso de los bloques multi-nutricionales

Año de inicio de uso	Número de productores	Porcentaje	Número de años de uso	Número de productores	Porcentaje
2000	9	60.0	Uno	9	60.0
2001	4	26.6	Dos	2	13.3
2002	1	6.7	Tres	3	20.0
2003	1	6.7	Más de tres	1	6.7
Total	15	100.0		15	100.0

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Para ubicar teóricamente la importancia de preguntar a los productores el año en que iniciaron el uso de los bloques multi-nutricionales, es preciso referirse a Rogers (1995) citado por Aguilar (2005) quien señala que uno de los cuatro elementos principales en la difusión de innovaciones es el tiempo. La dimensión temporal involucra a: a) lapso entre el conocimiento de la innovación y su adopción o rechazo; b) capacidad de innovar de un sujeto comparada con otros miembros del sistema; y c) tasa de adopción medido por el número de miembros del sistema que adoptan la innovación en un periodo dado de tiempo.

En este estudio la mayoría de los productores (86.0%) iniciaron el uso de los BMN entre el año 2000 y 2001 y solamente 6.7% lo inició en el año 2002 y el resto 6.7% en el año 2004. Esto denota que los productores iniciaron el uso desde el primer momento en que tuvieron contacto con la tecnología. Así también 60.0% de los productores solamente usaron los BMN por un año, pero lo destacable es el hecho que 20.0% lo haya usado por tres años y 6.7% por más de tres años. Al sumar el porcentaje de los productores que usaron por tres años y más de tres años genera un total de 26.7%, porcentaje similar al de los productores que actualmente usan los BMN que es 26.4%. Esto permite pensar que en el tiempo ha sido alto el índice del uso de los BMN y que fue a partir del año 2003 en adelante cuando se dio el abandono por los últimos productores que lo usaban.

Tales resultados concuerdan con lo citado Radulovich y Karremans (1993) para quienes la adopción de una tecnología también ocurre en función del tiempo, ya que

inicia desde el momento en que el productor la implementa, o la rechaza inmediatamente, o continúa utilizándola incluso por tiempo indefinido.

6.3.3.1 Razones del abandono del uso de los bloques multi-nutricionales

Debido a la importancia que tiene estudiar al 28.3% de los productores que tuvieron la experiencia del usar los BMN y dejaron de hacerlo, fue preciso preguntarles las razones del abandono del uso. A tal pregunta respondieron de mayor a menor porcentaje, lo siguiente: a) desidia²¹; b) uso de otros alimentos; c) falta de resultados; y d) fallas en la elaboración (Cuadro 29). Lo sobresaliente es que nadie dijo que abandonó el uso de los BMN por que no sirven o no sean buenos, por el contrario, se expresaron positivamente de ellos.

Cuadro 29. Razones de abandono del uso de los bloques multi-nutricionales.

Razones	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Por desidia	6	40.0	40.0
Usa otros alimentos	5	33.3	73.3
Falta de resultados	3	20.0	93.3
Fallas en la elaboración	1	6.7	100.0
Total	15	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Destacan las razones: *a) desidia* y *b) usa otros alimentos*, que juntas suman 73.3% y solamente 6.7% responde a la *falla en la elaboración*, misma que podría ser fácilmente superada con capacitación y en su defecto con la compra de los bloques en el mercado. En este sentido también algunos productores mencionaron no saber de lugares en donde venden los BMN, y es que al visitar los posibles proveedores de insumos del campo en la cabecera municipal se encontró que en ese momento solamente vendían los BMN en tres de ellos.

²¹Falta de ganas para elaborarlo a pesar de que mencionan y dan testimonios de los resultados positivos en sus animales

Ahora, con respecto al 20.0% de la razón “*falta de resultados*” es preciso estudiar las razones de ella que de seguro también son posibles de atender de acuerdo a la experiencia y resultados obtenidos en los estudios realizados en la región.

De principio se observó que este grupo de productores mencionó cuatro razones de abandono del uso de los BMN, de las cuales se analizan las tres más importantes

6.3.3.2 Análisis de las razones (desidia, uso de otros alimentos y falta de resultados)

La **desidia** ocupa el primero con 40.0% de los productores. Pero ¿Cuál es la importancia de esta variable? Cuando un productor manifiesta que por desidia no ha usado un elemento tecnológico se está refiriendo a que hay un desgano, apatía, flojera, etc., pero no hay un rechazo de la tecnología

Una explicación de la desidia puede ser lo que argumenta Palafox (1987), que la lógica de producción del autoconsumo conlleva el arraigo de la tecnología tradicional frente a las innovaciones. Por su parte, Aguilar (1994) cita la decisión de adoptar o adaptar una tecnología lleva un proceso que requiere de elementos metodológicos; del acercamiento entre el enfoque tecnológico y el enfoque socioeconómico y político”. Es necesario alcanzar una “visión interna” de la tecnología desde el punto de vista del productor, separando nuestro “etnocentrismo tecnológico” para poder entender por qué puede decidir adoptar o rechazar una innovación (Bonnicksen, citado por Argel 1999).

El **uso de otros alimentos** ocupa 33.3% en mención lo cual según Radulovich y Karremans (1993) tiene una lógica ya que la aceptabilidad de una tecnología encierra consideraciones con el manejo de la unidad de producción y la forma de alimentar sus animales es precisamente una característica propia de manejo que la alternativa de los bloques no hizo cambiar. Esta razón al igual que la razón anterior podría depender de las características productivas de los productores y máxime que 43 % de los productores usan a la gallinaza como fuente de proteína, aunque 58 % de éstos utilizan el grano de maíz molido para la alimentación e inclusive hay

productores que siembran el maíz con ese único fin. Esto habla de la importancia del uso de otros alimentos cuando el 33.3 % de los productores en cuestión señalan que no usan los bloques multi-nutricionales por dicha razón.

La **falta de resultados** es la tercera razón de importancia en el abandono de uso de los bloques multi-nutricionales según lo manifestado por el 20.0% de los productores. Esta razón es importante analizarse con detenimiento ya que de acuerdo la revisión hecha sobre respuesta en la producción animal los mejores resultados se han dado en ambientes en donde la fuente principal de alimento son los forrajes y rastrojos de baja calidad proteínica y digestible. Por tanto, dicha razón expresada podría deberse al uso de fuentes proteínicas importantes y que por lo mismo no ven una respuesta significativa en la producción de sus animales, aunque estos productores no fueron precisamente los que tienen mayores índices de suplementación. A pesar de lo anteriormente analizado, el 80.0% de los productores señalaron que suplementan con gallinaza solamente a las vacas en producción láctea. Por eso los bloques seguirían siendo importantes ya que el resto del hato pastorea en praderas con pastos secos o rastrojos de maíz o sorgo.

Cuando las tecnologías no demuestran beneficios a corto plazo e implican mayor trabajo su uso es mínimo, esto fue lo encontrado por Camacho (1995) en un estudio sobre el impacto de tecnologías agropecuarias para pequeños productores del trópico subhúmedo de México. Esto es reafirmado por Regalado (1996) quien refiere que el factor rendimiento se asocia a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal. Por otro lado, Nelson *et al.* (1969) afirma que la adopción de una nueva tecnología se da desde el momento en que las innovaciones pasan la prueba de uso inicial y encuentran una aplicación o una serie de aplicaciones para las cuales son provechosas y convenientes.

6.3.4 Razones de uso nulo de los bloques multi-nutricionales

Al igual que se estudiaron las razones de abandono del uso de los bloques multi-nutricionales del grupo de productores que los usaron, también fue importante estudiar al 45.3% de los productores que dijeron no haberlos usado. Por lo que, la

pregunta obligada fue: ¿cuáles son las razones del uso nulo de los BMN? (Cuadro 30), al mismo tiempo que se estudiaron las posibles razones de las respuestas a dicha pregunta.

Cuadro 30. Razones del uso nulo de los bloques multi-nutricionales.

Razones	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Falta de interés suficiente	9	37.5	37.5
Temor a la urea	4	16.7	54.2
No lo aprendió hacer	4	16.7	70.9
Por tener pocos animales	4	16.7	87.6
Falta de melaza	2	8.3	95.8
Lleva mucho trabajo	1	4.2	100.0
Total	24	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

De las seis razones dadas por los productores de uso nulo de los BMN, destaca el escaso interés con 37.5%; y las razones “temor a la urea” ; la “la falta de aprendizaje sobre la elaboración”; y tener pocos animales con el 16.7% cada una.

6.3.4.1 Análisis de las razones del uso nulo de los bloques multi-nutricionales

El **desinterés** de los productores desde luego que también tiene sus propias razones ya que al preguntarles por qué no les interesa el uso de los BMN, éstos respondieron de la siguiente manera (Cuadro 31). Camacho (1995) atribuye a la falta de beneficios a corto plazo y el aumento del trabajo de las nuevas tecnologías la falta de interés del uso de las mismas, esto según un estudio sobre impacto de tecnologías agropecuarias para pequeños productores del trópico subhúmedo de México. Así también Perrin y Winkelmann 1976, citados por Byerlee, Collins *et al.* (1981) encontró que los productores pondrán mayor interés en el uso de nuevas estrategias alimenticias para su ganadería en la medida que sea para ellos una actividad de importancia económica.

Cuadro 31. Razones del desinterés del uso de bloques multi-nutricionales.

Razones	Número de productores	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No conozco mucho de los bloques	7	77.8	77.8
No creo que sean buenos	2	22.2	100.0
Total:	9	100.0	

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Es así como de los nueve productores (37.5%) que no han usado el BMN porque no les ha interesado, siete (77.8%) mencionaron como razón el “no conocer mucho de los BMN” y 2 (22.2%) dijeron que por “no creer que sean buenos”. Las respuestas tienen lógica, puesto que una tecnología que no se conoce bien es difícil de ser aceptada o adoptada, lo cual indica que hace falta difusión y por lo tanto se hace necesario desarrollar programas de difusión que atiendan esta falta de conocimiento.

Como era de esperarse la razón más importante manifestada por el 37.5% de estos productores fue el desinterés por la tecnología, pero lo importante de esta desinterés es que se debe a que no conocen mucho de los bloques, al menos eso opinó el 78.5% de los productores al preguntárseles precisamente las razones de ese desinterés. Por la naturaleza de esta razón expresada es preciso hacer notar que podría incrementarse el uso al ofrecer mayor información de los bloques a estos productores, esperando que con ello cambiaran su posición con respecto al interés de los mismos. Una fundamentación teórica es lo encontrado por López (1995), donde los productores con más conocimientos sobre los beneficios de los sistemas integrales de producción animal con respecto a los convencionales aceptaron más fácilmente incorporar bancos de proteína con especies leñosas de uso múltiple. Esto fortalece la idea de que en la medida en que los productores tengan mayor conocimiento de los bloques multi-nutricionales aumentará el interés por ellos, y en ese sentido es necesario desarrollar estrategias de comunicación para que la información llegue lo más ampliamente posible hacia estos productores. Otros autores que refuerzan este análisis son Aguilar *et al.* (2005), quienes señalan pues al componente conocimiento como una variable intangible a considerar en los procesos

de transferencia de tecnología. Para enfatizar la importancia del conocimiento basta la declaración hecha por Wolfensohn, J.D., Presidente del Banco Mundial (1997) quien señala que: “el conocimiento es ahora tanto o el mayor factor de desarrollo, al grado que en el próximo siglo la acumulación y aplicación del conocimiento conducirán los procesos de desarrollo y crearán oportunidades sin precedentes para el crecimiento y la reducción de la pobreza”²².

El **temor a la urea** indican el 16.7% de los productores como otra razón importante que ha limitado el uso de los bloques multi-nutricionales. El conocimiento que los productores tienen sobre la toxicidad de la urea por experiencias desagradables propias o de otros productores que se les han muerto animales por el consumo excesivo de esta, se ve reflejado en la opinión que externaron al ubicarla como la segunda razón importante por la que no han usado los bloques multi-nutricionales, al menos para el 16.7% de los productores que manifestaron desinterés del uso de los bloques multi-nutricionales. Este porcentaje es relativamente bajo, mismo que podría superarse una vez que se desarrollasen acciones que permitan dar mayor información a los productores sobre las formas en que pueden evitarse los riesgos de intoxicación como lo es usar los porcentajes recomendados de 8 a 10.0% de urea y realizar los pasos indicados para la elaboración, de tal manera que endurezcan lo suficiente lo cual restringe su consumo excesivo por los animales.

El temor de los productores es muy razonable. En efecto, los productores buscan tecnologías que cuya aplicación mantenga los riesgos dentro de los límites razonables (Perrin y Winkelmann, 1976, citados Byerlee, Collins *et al.*, 1981). De lo contrario el productor rechazará una nueva tecnología si ésta es conflictiva con cualquiera de sus circunstancias naturales y económicas (Byerlee, Collins *et al.*, 1981). La falta de comprensión por los extensionistas sobre los riesgos que corren los campesinos al adoptar la nueva tecnología es otro factor que influye en la actitud de lenta adopción de las prácticas mejoradas de producción de cosechas de los productores (Laird 1977)

²² Periódico “La Jornada”, 17 de marzo de 1997.

Otra razón dada por el 16.7% de los productores es que **no aprendieron a elaborar** el bloque. Para Aguilar *et al.* (2005) el aprendizaje de los agricultores depende más de su curiosidad y deseos de aprender que de los cursos recibidos o información escrita a que tengan acceso, por eso es que para garantizar procesos sostenibles de innovación tecnológica se debe incursionar también en la innovación organizativa, comercial, institucional y de gestión. De lo antes citado es preciso sustraer la propuesta de organización para la elaboración de los bloques multi-nutricionales de manera grupal o institucional para el uso interno e inclusive para el mercado local.

Por **tener pocos animales** es otra razón que manifestaron el 16.7% de los productores, quienes a la vez fundamentan tal razón en la suficiencia de superficie de potrero que poseen para mantener a sus animales en condiciones corporales favorables en la época de estiaje. Pero, por un lado las 4.25 hectáreas de potreros y los 16 animales que los productores tienen en promedio dificulta la alimentación, y por el otro es bien conocido que casi nadie se escapa del problema de baja producción en el estiaje ya que si bien hay alimento éste es de baja calidad, además de que solamente el 25% de ellos dijo que suplementa a sus animales. Al respecto, Radulovich y Karremans (1993) señalan que la estructura de la unidad de producción es un factor que influye en la aceptación de una tecnología. Por su parte, IICA (1993) afirma que el sistema productivo, la cantidad y calidad de tierra disponible establecen demandas tecnológicas diferentes. Así también, en un estudio de evaluación de la efectividad de la estrategia del Plan Puebla, realizado por Díaz (1984) encontró que es falso que el tamaño de la parcela sea un factor determinante de adopción o adaptación de las recomendaciones tecnológicas y que lo más importante es la relevancia de la tecnología para sus propias condiciones.

6.4 Valoración de los bloques multi-nutricionales

En este subcapítulo se describen las opiniones sobre el uso de los bloques multi-nutricionales para la alimentación de los animales por parte de los productores que usaron y de los que no han usado con relación a la disposición de compra,

satisfacción, adaptabilidad e interés de uso. La importancia de estas preguntas radica en el hecho que si bien no usan los BMN no significa que lo rechacen, más bien tienen opiniones favorables acerca de ellos. Se analizan además las respuestas del grupo de productores que elaboran o elaboraron los bloques multi-nutricionales.

La opinión sobre el grado de **disposición de compra y satisfacción** del uso de los bloques multi-nutricionales expresada **por los productores que los usaron** permiten tener una referencia importante para poder desarrollar estrategias de aprovechamiento una vez que se analicen las razones por las que aún teniendo tal disposición no lo estén usando (Cuadro 32).

Cuadro 32. Grado de disposición de compra y satisfacción del uso de bloques multi-nutricionales por parte de los productores que han dejado de usarlos.

Conceptos	Grado de disposición de compra			Grado de satisfacción del uso		
	Muy dispuesto	Dispuesto	No dispuesto	Satisfecho	Medio satisfecho	Insatisfecho
Número de productores	7	6	2	13	2	0
Porcentaje	46.7	40.0	13.3	86.7	13.3	0

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Según el Cuadro 32, 46.7% y 40.0% de los productores mencionaron estar “muy dispuestos” y “dispuestos” respectivamente a comprar los bloques multi-nutricionales siempre y cuando haya quien los venda. Esto evidencia las potencialidades de uso. El interés, empeño y disposición en el uso de nuevas estrategias alimenticias para la ganadería se da en la medida que sea para los productores sea una actividad de importancia económica (Perrin y Winkelmann, 1976, citados por Byerlee, Collins *et al.*, 1981). Esto tiene congruencia con los argumentos de los productores que el cambio de la agricultura hacia la ganadería es por que ésta última es más rentable, es menos riesgosa y produce todo el año. Otros factores de disposición de uso de las tecnologías son el rendimiento y el conocimiento que los

productores tengan de ellas (López, 1995; Regalado *et. al.*, 1996). Por su parte, Ryan y Cross (1940) reportan que los productores vecinos son los más influyentes en la decisión de otros productores para usar la tecnología, ya que el factor importante es la práctica.

El 86.7% de los productores mencionó estar satisfecho con los resultados de la alimentación de sus animales con el uso de los BMN, y solamente 13.3% dijo estar medio satisfecho. Si bien hay una expresión favorable hacia los bloques multi-nutricionales, lo cierto es que no los han adoptado a pesar del tiempo que tienen de haberse difundido. Conclusiones similares reporta Camacho (1995) en un estudio sobre impacto de tecnologías agropecuarias para pequeños productores en donde a seis años de la generación de las tecnologías en las propias unidades de producción su uso era aún muy incipiente.

Así mismo, los **productores que no han usado** los bloques multi-nutricionales expresaron su opinión sobre el grado de **interés y de adaptabilidad** de éstos en función de las experiencias de productores vecinos (Cuadro 33).

Cuadro 33. Opinión sobre el grado de interés y adaptabilidad de los bloques multi-nutricionales de los productores que no los han usado

Conceptos	Grado de interés					Grado de adaptabilidad				
	Muy interesante	Interesante	Neutral	No interesante	Nada interesante	Muy adaptable	Adaptable	Neutral	No adaptable	Nada adaptable
Número de productores	7	10	0	4	3	4	14	0	3	3
Porcentaje	29.2	41.7	0.0	16.7	12.5	16.7	58.3	0.0	12.5	12.5

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Según el Cuadro 33, 29.2% de productores opinaron que los BMN son “muy interesantes” y que juntos con el 41.7% que opinó que los BMN son “interesantes” hacen un porcentaje acumulado de 70.9%, cifra que pone de manifiesto que aún cuando es alto el porcentaje de productores que no usan los BMN (73.6%), no quiere

decir que éstos carezcan de importancia. Antes bien, 58.3% mencionó que los BMN son “adaptables”²³ y 16.7% que “muy adaptables”; solamente 12.5% mencionó que son “poco adaptables”; y el resto 12.5% mencionó “nada adaptables”.

Esto reafirma aún más que los bloques multi-nutricionales tienen amplias posibilidades de incrementar su uso una vez que se atiendan las razones que lo han limitado. En un estudio de evaluación de la efectividad de la estrategia del Plan Puebla de México hecho por Díaz (1984) encontró que la decisión de los productores participantes para adoptar las tecnologías estaba en función de la relevancia de éstas a sus propias condiciones. El productor se interesa y adopta una tecnología en función de una ganancia sustancial diferenciada del producto final que lo obtenido con su actividad tradicional (Sepúlveda 1997). En adición a lo anterior, Byerlee, Collins *et al.* (1981) mencionan que existe una actitud de rechazo hacia una tecnología cuando ésta es conflictiva con cualquiera de sus circunstancias naturales y económicas del productor.

6.5 El proceso de elaboración de los bloques multi-nutricionales

Durante el proceso de desarrollo de una nueva alternativa tecnológica, suelen haber inconvenientes que en muchas de las ocasiones los productores o usuarios los anteponen como pretextos o como una salida para justificar la falta de convencimiento de los beneficios que pueden darle a sus animales. De antemano se sabe teóricamente que en la medida en que una tecnología utilice insumos intraparcenarios o de fácil disposición tendrá mayores posibilidades de adopción; de igual manera que deba de ser de fácil elaboración. En este sentido se cuestionaron a los productores sobre la facilidad del proceso de elaboración y la disponibilidad de los materiales necesarios, sobre todo como es el caso de la melaza, la urea agrícola y el cemento de construcción, que son de los materiales extraparcenarios esenciales. A este cuestionamiento los productores respondieron como se muestra en el Cuadro 34.

²³ Adaptable. Que se ajusta a las necesidades y condiciones de manejo de la unidad de producción

Cuadro 34. Facilidad y disponibilidad de materiales para la elaboración de los bloques multi-nutricionales

Conceptos	Grado de facilidad				Grado de disponibilidad			
	Muy fácil	Fácil	Difícil	No respondieron	Muy disponible	Disponible	Indisponible	No respondieron
Número de productores	1	11	2	1	4	8	1	2
Porcentaje	6.7	73.3	13.3	6.7	26.7	53.3	6.7	13.3

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

El 73.3% de los productores respondieron que es fácil de elaborar el bloque nutricional, ello evidencia que el proceso de elaboración no es razón que influya en la decisión de usar y/o elaborar los BMN. Solamente 6.7% de los productores que abandonaron su uso dijo que era por fallas en la elaboración como se mostró en el Cuadro 29. Respuestas diferentes ha encontrado Aguilar (2007) quien alude a ciertas complicaciones prácticas las razones por las que los productores hortícolas no elaboran los sustratos vegetales para el control de plagas, y que prefieren comprar los productos químicos aún cuando éstos son más caros que los naturales (Aguilar, A.E.²⁴, Comunicación personal de un estudio en proceso).

A excepción del 8.3% de los productores de uso nulo de los BMN que señalan la falta de melaza como una razón por la que no los usan (ver Cuadro 30), en el Cuadro 34 se muestra que el 53.0% y 26.7% opinan que los materiales para la elaboración de los bloques multi-nutricionales son de disponible a muy disponible. Sin embargo, al preguntarles a estos mismos productores cuáles eran los materiales más difíciles de conseguir, 60.0% de ellos coincidieron que era la melaza ya por lo general que este insumo solamente lo venden por barriles de 200 litros. Además que no siempre está disponible para cualquier productor, a menos que sea miembro de la sociedad local ganadera que en la mayoría de los casos la integran solamente ganaderos de pequeña propiedad. Ante esto, hay ejemplos de productores que se

²⁴ Investigador de la Universidad Autónoma de Chiapas, egresado del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas de Montecillos Texcoco, Estado de México.

organizan para comprar un barril de melaza de manera colectiva. En este tenor, es importante señalar que la factibilidad de adquisición de los insumos ya sea a crédito o con recursos propios fue un factor determinante en la adopción de recomendaciones tecnológicas, según estudios evaluativos de la efectividad del Plan Puebla, realizado por Díaz (1984). Así también, Perrin y Winkelmann (1976), citados por Byerlee, Collins *et al.* (1981) refieren que la disponibilidad de recursos de los productores es un factor de adopción de las recomendaciones. Adicionalmente, una alternativa con buenos resultados fue la utilización del jugo del fruto llamado pitaya (*Stonecereus sp.*) para sustituir a la melaza debido a su alto contenido de azúcares reductores, similares a los contenidos de la melaza de caña de azúcar de acuerdo a un trabajo realizado en Cosoltepec, Oaxaca por Arias (2005) citado por Soriano y Arias (2005).

6.6 Formas estructurales de los bloques hecho por los productores

Otro aspecto importante en el proceso de elaboración del BMN son las formas estructurales de los mismos y consecuentemente el tipo de molde que utilizan.

La importancia del conocimiento de la o las formas estructurales de los BMN (Figura 6) radica en el hecho de que la decisión del productor en usar una u otra lleva consigo un proceso de razonamiento en función de la facilidad para elaborarlo, la disponibilidad y practicidad de los moldes y la facilidad de transporte. En este sentido, un aspecto interesante del manejo de la tecnología son las adaptaciones que los productores les hacen, las cuales a menudo las mejoran o por lo menos no cambian su propósito (Radulovich y Karremans, 1993).



Figura 6. Estructuras de los bloques multi-nutricionales (cúbica, cilíndrica y cónica)

Para conocer esto se les preguntó a los productores las formas estructurales de los BMN que han elaborado y qué tipo de moldes han utilizado. A tales preguntas, 80.0% de los productores mencionaron que la forma más apropiada de los BMN es la cilíndrica y que para ello utilizan un bote de plástico con capacidad de 25 a 30 kg., 13.3% mencionó que lo hace de forma cúbica y utiliza caja de cartón, y 6.7% no respondió (Cuadro 35)

Cuadro 35. Formas de los bloques elaborados y moldes utilizados

Formas	Frecuencia	Porcentaje	Molde	Frecuencia	Porcentaje
Cúbica	2	13.3	Bote de plástico	12	80.0
Cilíndrica	12	80.0	Caja de cartón	2	13.3
Sin respuesta	1	6.7	Sin respuesta	1	6.7
Total	15	100.0	Total	15	100.0

Fuente: elaborado con datos propios del trabajo de campo.

Estos datos sugieren que la forma cilíndrica es la más apropiada ya que a diferencia del bloques de forma cúbica éste tiene menos partes de orillas lo cual evita que el animal tenga la posibilidad de morderlo con facilidad y por ende tiene menos riesgo de quebrarlo o romperlo y con ello consumir demasiado lo cual le pudiera provocar una intoxicación.

VII. DISCUSIÓN

A pesar del tiempo que tiene de haberse difundido el uso de los bloques multi-nutricionales la adopción no ha sido como se esperaba ya que solamente el 26.4% de los productores lo usan. Sin embargo, parece ser que existen condiciones favorables para incrementar su uso una vez que se atiendan las razones que los productores argumentaron como las responsables del abandono del uso o uso nulo.

Aún cuando la mayoría de los productores que dejaron de usar los bloques multi-nutricionales y de los que no los han usado se expresaron positivamente de ellos la realidad es que no los usan. Pero, lo importante es que el mayor porcentaje de las razones dadas son indistintas a la tecnología.

Es claro que existen productores que por las formas tradicionales del manejo alimenticio que dan a sus animales y las características físicas y materiales de la unidad de producción probablemente no lleguen a usar los bloques multi-nutricionales en tanto que no vean más claramente las ventajas por experiencias de otros productores.

Un aspecto importante es que los productores no rechazan la tecnología sino por el contrario dieron ideas para poder incrementar su uso, tales como: proporcionar mayor información, incrementar la oferta de los bloques en el mercado, proporcionar más capacitación sobre la tecnología.

Ante la importancia económica que ha retomado la actividad ganadera pudo constatarse en los productores la disposición de comprar los bloques multi-nutricionales por serles más práctico que elaborarlos, además de que seguramente tienen la capacidad económica para adquirirlos.

7.1 Comprobación de hipótesis

Enseguida se pone a prueba la hipótesis planteada al contrastarla con los resultados obtenidos y analizados en el capítulo anterior.

“Después de más de seis años de haber introducido formalmente los bloques multi-nutricionales para la suplementación de la ganadería bovina ejidal del municipio de Villaflores, Chiapas el porcentaje de productores que los usan en forma permanente es significativo. Pero, aún cuando la gran mayoría lo usó y valoró, por razones diversas entre las que resaltan la complejidad de la tecnología, los aspectos personales de los productores, características particulares de la unidad de producción, su uso ha disminuido.

Comprobación:

Sobre el uso permanente de los bloques multi-nutricionales los resultados indican que no fue lo suficientemente significativo como se esperaba, sin embargo, entre los productores que los usan y los que los usaron representan la mayoría de acuerdo a lo propuesto en la hipótesis, además de que la mayoría los valoró positivamente.

La complejidad de la tecnología no es razón de rechazo de la hipótesis ya que solamente 10.3% de los productores que no los usan expresaron su temor por la urea, y además de que la mayoría opinó que los bloques eran adaptables e interesantes.

Los aspectos personales tampoco son razones suficientes para rechazar la hipótesis, ya que aunque el 40% de los que abandonaron el uso argumentaron que no lo han usado por desidia, más de dos terceras partes se mostraron satisfechos con el uso temporal que hicieron y casi la mitad está dispuesta a comprar los bloques multi-nutricionales.

El tener pocos animales y la utilización de otros alimentos no son elementos significativos del uso nulo de los bloques multi-nutricionales y que por tanto influyen negativamente en la hipótesis debido que solamente participan con el 10.3% y 12.8%, respectivamente. Por el contrario, los productores que usan los bloques multi-nutricionales son precisamente los que tienen mayores índices de suplementación (Gráfica 1).

La valoración que los productores hacen de los bloques multi-nutricionales en su mayoría es favorable puesto que manifestaron que son interesantes, adaptables y fáciles de elaborar; que los materiales son disponibles; y que están dispuestos a comprar los bloques de existir en el mercado.

De acuerdo a las variables analizadas, la hipótesis planteada se acepta parcialmente toda vez que solo el 26.4% usa los bloques multi-nutricionales. Sin embargo, es probable que dicho porcentaje pueda incrementarse por la valoración que los productores que no los usan les dan a éstos y siempre y cuando se atiendan las razones por las que no los usan.

VIII. CONCLUSIONES

1. El uso de los bloques multi-nutricionales resultó parcialmente significativo, aunque que las razones de no uso ahora ya conocidas pueden ser relativamente manejables por los responsables de la transferencia, ya que se cuenta con la aceptación de la tecnología por la mayoría de los productores.
2. A pesar de que tres cuartas partes de los productores dijeron no usar los bloques multi-nutricionales, la valoración positiva que hicieron de ellos permite suponer que existen amplias posibilidades de incrementar su uso.
3. Es posible que con mayores acciones de difusión masiva y personales se incremente el uso de los bloques multi-nutricionales, ya que la que se ha hecho no ha sido suficiente.
4. Se vislumbran amplias posibilidades de desarrollar planes de producción comercial de bloques multi-nutricionales con previo estudio de mercado.
5. El aumento del área ganadera y por ende su importancia económica son condiciones favorables para incrementar el uso de la tecnología.
6. Ante la necesidad de contar con alternativas tecnológicas socialmente aceptables, económicamente viables y ecológicamente sostenibles, los bloques multi-nutricionales se ubican como una opción alimenticia importante.
7. Los resultados obtenidos pueden servir de base para plantear acciones de investigación, difusión, organización, mercado y gestión política para el mejoramiento y aprovechamiento eficiente de la tecnología que incida en el mejoramiento de la ganadería del municipio de Villaflores, Chiapas.
8. Los resultados del análisis del proceso de adopción y el impacto de los bloques multi-nutricionales en la producción animal avizoran incrementos en los índices de adopción, con lo cual se mejoraría la rentabilidad de la ganadería de pequeña escala del municipio de Villaflores y del Estado de Chiapas.
9. Dada la importancia social y económica del sector de ganadería de pequeña escala es imperante apoyarlos mediante la promoción de programas especiales de transferencia de tecnologías conocidas y aceptadas por ellos mismos como es el caso de los bloques multi-nutricionales.

IX. RECOMENDACIONES

1. Es importante que se atiendan las razones que han limitado el uso de los bloques multi-nutricionales como son: la insuficiencia de información de la tecnología; la falta de motivación hacia los productores; y mayor oferta de los bloques en el mercado.
2. Los especialistas en nutrición animal y los investigadores del área de transferencia de tecnología deben realizar estudios sobre formas más prácticas para la elaboración de los bloques multinutricionales y demostrar con mayores evidencias científicas el efecto en la alimentación animal.
3. Desarrollar programas intensivos de difusión a través de la radio, televisión, anuncios espectaculares, folletos, etc.
4. La oficina de Extensión y Vinculación de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Autónoma de Chiapas debe ofrecer cursos-talleres de capacitación sobre la importancia del uso, elaboración y difusión de los bloques multi-nutricionales a asesores técnicos de la Secretaría de Desarrollo Rural y productores en general.
5. La institución generadora de la tecnología debe proponer a las instituciones del sector agropecuario la creación de un programa especial de transferencia de tecnologías adaptables a las condiciones sociales, económicas y ecológicas como el caso de los bloques multi-nutricionales, para el sector productivo bovino y ovino de pequeña escala.
6. Realizar estudios de factibilidad para el desarrollo de proyectos de fabricación comercial de bloques multi-nutricionales con productores individuales u organizados, con lo cual se abriría la posibilidad de generar empleos directos en indirectos.

X. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aguilar J. 1994. *Agricultura campesina y procesos de apropiación tecnológicas*. En: *Agricultura campesina, orientaciones agrobiológicas y agronómicas sobre bases sociales tradicionales vs Tratado de Libre Comercio*. pp. 195-214. T. Martínez S., J. Trujillo A y F. Bejarano G. (Compiladores). Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Montecillo, México.
- Aguilar, A.J., V.H. Santoyo, J.L. Solleiro, J.R. Altamirano y J. Vaca. 2005. *Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura: lecciones y propuestas*. Fundación Produce Michoacán, A.C./Universidad Autónoma Chapingo/CIESTAAM. Michoacán, México. 217 p.
- Altieri, M.A. 1992. *El rol de la biodiversidad en agroecosistemas*. En revista: *Agroecología y Desarrollo* 4:2-11.
Disponible en: (www.grain.org/biodiversidad/?id=137)
- Anta, F.S. 1993. *Economía campesina y sustentabilidad*. En: *cuadernos agrarios Nueva época*, Año 3, No. 7:105-117. Enero-junio. Barrón, M.A. y Luisa Paré (Coordinadoras). México, D.F.
- Argel, P J. 1999. *Opciones forrajeras para el desarrollo de una ganadería más productiva en el trópico bajo de Centroamérica: contribución del CIAT*. En: *Intensificación de la Ganadería*. 15:20-26. Colombia, C.A.
Disponible en: www.fao.org/wairdocs/LEAD/x6366s/x6366s12.htm
- Arias, L., M. López, H. Losada, J. Cortés, J. Vieyra, R. Soriano, and D. Grande. 2002. *A note on the effect of molasses/urea lick blocks on the production of milk and corporal conformation of dairy cows maintained in the urban environments of Iztapalapa, Mexico City: a case study*.
Disponible en (<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd14/6/cont146.htm>)
- Atta-Krah, A.N. and P.A. Francis. 1987. *The role of on-farm trials in the evaluation of composite technologies: The case of alley farming in Southern Nigeria*. In: *Agricultural Systems* 23:133-152.
Disponible en: www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5545E/x5545e08.htm
- Ayala, B.A. 1989. *Uso de los bloques melaza-urea en la suplementación alimenticia de rumiantes*. En: *memoria del CEICADES-UADY*. pp. 2-3. Tabasco, México.
- Ayala, B.A. 1990. *Producción de bloques melaza-urea para la suplementación de rumiantes en el trópico*. En: *memoria de II Reunión sobre la Producción Animal Tropical*. pp. 56-59. Mérida, Yucatán, México.

- Ayala, B.A. and E. Tun. 1991. *Effect of consumption of molasses/urea blocks on the growth of housed bullocks fed Ad libitum with Pennisetum purpureum*. In: Tropical Animal Health and Production 23:95-98.
Disponible en: <http://www.springerlink.com/content/434t447n46732725/>
- Ayala, B.A. y F.A. Sánchez. 1992. *Suplementación de bloques melaza-urea a toros alimentados con forrajes. Efecto de la fuente de nitrógeno y el azufre sobre el consumo de bloques y algunos parámetros ruminales*. Reporte de investigación, s/p. Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Mérida, Yucatán, México.
- Ayala, O.J. 1992. Efecto de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* y de una mezcla de melaza-urea en el valor nutricional de la paja de cártamo (*Carthamus tinctorius*) en ovinos. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Programa de Ganadería. Montecillo, México. 127 p.
- Barkin, D. 1972. *Los beneficiarios del desarrollo regional*. Ensayo. Secretaría de Educación Pública. México, D.F. s/p.
- Briones, G. 1991. Evaluación de Programas Sociales". Editorial Trillas. México.
Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/proso/proso.shtml>
- Bustamante, A. 1978. *Transferencia de tecnología*. En: resúmenes analíticos en economía agrícola latinoamericana. Vol. III. p. 192. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Byerlee D., y M. Collins *et al.*, 1981. *Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: conceptos y procedimientos*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). México, D.F. 71 p.
- Cadena, I. P. 2005. *Del azadón a la labranza de conservación: la adopción de la labranza de conservación en dos comunidades de la Sierra Madre de Chiapas*. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Programa de Desarrollo Rural. Montecillo, México. 145 p.
- Calva, J.L. 1988. *Crisis agrícola y alimentaria en México 1982-1988*. Ed. Fontamara, México. 230 p.
- Calva, J.L. 1993. *Hacia un modelo de desarrollo agropecuario alternativo*. En: alternativas para el campo mexicano. pp. 183-184. José Luis Calva (Coordinador). México, D.F.
- Camacho, C.R. 1995. *El impacto de tecnologías agropecuarias para pequeños productores del trópico subhúmedo de México a seis años de haberlas generado en las propias unidades de producción*. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Programa de Edafología. Montecillo, México. 225 p.

- Cobos, P.M. 1987. *Evaluación nutricional de ensilados a base de estiércol, melaza y rastrojo de maíz en la alimentación de ovinos*. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Programa de Ganadería. Montecillo, México. 87 p.
- Coronel, M.J. 1996. *Bloques multinutricionales para suplementar cabritos en crecimiento durante la sequía*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Departamento de agrobiología. Tlaxcala, México. 46 p.
- Chambers, R. 1994. *Challenging the professions*. Intermediate Technology Publications, London. 143 p.
- Dai P., Nguyen T.T., Phan Huu T., Nguyen T. Yen, y Mai T.H. Special Contribution: Danilo Pezo. 2005. *Pig Feed Improvement through Enhanced use of Sweet Potato Roots and Vines in Northern and Central Vietnam: a Practical Guide for Farmers and Extensionists to Raise Pigs Efficiently with Local Feedstuffs*. Centro Internacional de la Papa (CIP). Disponible en: (www.leisa-al.org.pe/fuentes/index.html)
- De León, G.F., y G. Pérez J. 1997. *Transferencia de tecnología y vinculación con productores*. En: transferencia de tecnologías agropecuarias en México, críticas y propuestas. pp. 146-155. Mata G.B., G. Pérez G., I. Sepúlveda G., y F. De León G. (Coordinadores). Universidad Autónoma Chapingo y Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Chapingo, México.
- Díaz, C.H. 1984. *Evaluación de la efectividad de la estrategia de operación del Plan Puebla en el periodo 1967-1982*. (Documento inédito). Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Chapingo, México. 179 p.
- Diccionario de la lengua española. 2001. 22ª Edición. Real Academia Española.
- Dolberg, F. 1992. *Progress in the utilization of urea-ammonia treated crop residues: biological and socio-economic aspects of animal production and application of the technology on small farms*. In: Livestock Research for Rural Development. Volume 4, number 2, october 1992. Disponible en: (<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd4/2/cont42.htm>)
- FAO, 1987. *Generación de tecnologías adecuadas al desarrollo rural*. Serie: Desarrollo Rural No. 4. Oficina regional para América Latina y el Caribe. 35 p.
- Festinger, L. y D. Katz. 1978. *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. 8ª Edición. Editorial PAIDOS. Buenos Aires, Argentina. 590 p.

- Gálvez, A.S. 1994. *Estrategia de transferencia de tecnología y uso de tecnología a partir del entrenamiento a agricultores*. En: Mata GB, Sepúlveda IG, editores. Transferencia de tecnología agropecuaria: de la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoques y casos. pp. 187-193. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Monardes, A., G. Escobar y G. González (Coordinadores). Santiago de Chile, Chile.
- García, E. 1987. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen*. 2ª Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. 217 p.
- Gloggner, M.A. y O. Vázquez, A.A. 1998. *Evaluación de pastos tropicales bajo pastoreo en la Depresión Central de Chiapas*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Zootecnia. Chapingo, México. 135 p.
- Gómez, O.D. 2002. *Ordenamiento territorial*. Ediciones Mundi-Prensa. Impreso en España. 240 p.
- Guillén, P. L. 1997. *Transferencia de tecnología como proceso educativo. Caso: el proyecto evaluación y mejoramiento del sistema de producción hortícola del Valle de Quibor, estado Lara, Venezuela*. En: Mata GB, Sepúlveda IG, editores. Estrategias de transferencia de tecnología. pp. 93-109. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Sociología Rural. Chapingo, México.
- Hernández, S.R., C. Fernández-Collado y P. Baptista L. 2006. *Metodología de la investigación*. 4ª Edición. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana. México, D.F. 850 p.
- Hernández, X. y A. Ramos, 1985. *Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional*. En revista de Geografía Agrícola "Xolocotzia", tomo 1:189-194. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia. Chapingo, México.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1993. *Proyectos de inversión para pequeñas empresas rurales; manual de capacitación a técnicos de campo*. San José, Costa Rica. 196 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1994. *Cuaderno estadístico municipal: Villaflores, Chiapas, México*. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 185 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2001. *Cuaderno estadístico municipal: Villaflores, Chiapas, México*. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 169 p.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. *Sistema de cuentas nacionales de México*. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 190 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2004. *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*. Edición 2003. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 705 p.
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática. 2005. *Anuario de estadísticas por entidad federativa*. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 644 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2006a. *Anuario estadístico del Estado de Chiapas 2006*. Tomo II. Edición 2006. Aguascalientes, Aguascalientes, México. pp. 485-835.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2006b. *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*. Edición 2005. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 695 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Comunicado de prensa No. 035/07*. Aguascalientes, Aguascalientes, 22 de febrero de 2007. Aguascalientes, Aguascalientes, México. pp. 1-4.
- Kaimowitz, D. 1991. *Transferencia de tecnología agropecuaria en América Latina: una visión desde el IICA*. En: *Transferencia de tecnología agropecuaria: de la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoques y casos*. pp. 27-35. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Monardes, A., G. Escobar y G. González (Coordinadores). Santiago de Chile, Chile.
- Kraemer, B. G. 1993. *Utopía en el agro mexicano*. Universidad Autónoma Chapingo. 582 p.
- Krebs, G. and Leng, R.A. 1984. *The effect of supplementation with molasses/ urea blocks on ruminal digestion*. In: *Animal Production in Australia*, 15:704. Disponible en: (www.fao.org/DOCREP/003/X6554E/X6554E08.htm)
- Laird, J.L. 1977. *Investigación agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional*. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. México D.F. 175 p.
- Laird, R.J. 1993. *Evolución y perspectivas de la investigación en productividad de agrosistemas en México*. pp. 393-407. En: *Agricultura y agronomía en México, 500 años*. De la Fuente J., R. Ortega y M. Sámano (Coordinadores). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

- López G.M. 2005. *Procesos del fomento tecnológico de bancos de Proteína de Gliricidia sepium, en Rivas, Nicaragua: resultados bioeconómicos y lecciones Aprendidas para su difusión. Magister Scientiae.* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación de Turrialba. Costa Rica, C.A. 96 p.
- Macedo, E.G. y G Salas. 2006. *Effect of supplementation of anoestrous cows with multi-nutritional urea-molasses blocks.* In: *Livestock Research for Rural Development* 18 (11) 2006.
Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/11/mace18156.htm>
- Martínez, T.G. 2003. *Comportamiento productivo y variables ruminales de borregos en crecimiento, alimentados con rastrojo de maíz tratado con urea.* Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Programa de Ganadería. Montecillo, México. 95 p.
- Mata, G.B. 1997. *Transferencia de tecnología y desarrollo rural.* En: Mata GB, Sepúlveda IG, editores. *Estrategias de transferencia de tecnología.* pp.71-91. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Sociología Rural. Chapingo, México.
- Mata, G.B. 2002. *Desarrollo rural centrado en la pobreza.* Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 170 p.
- Max-Neef, M. 2001. *Desarrollo a Escala Humana.* 2ª Edición. Editorial Nordan. Santiago de Chile, Chile. 147 p.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. 1990. *Desarrollo y medio ambiente en América Latina y el Caribe: una visión evolutiva.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Agencia española de cooperación Internacional. Madrid, España. 231 p.
- Montejo, C.R. 2002. *Estudio socioeconómico del municipio de Villaflores, Chiapas.* Monografía de un pueblo en desarrollo. Universidad Autónoma Chapingo. H. Ayuntamiento de Villaflores, Chiapas. 64 p.
- Morales, G. J. 1999. *Elaboración y calidad de bloques nutricionales para rumiantes utilizando ingredientes regionales. I. Propuestas para la época de lluvias.* Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 43 p.

- Muñoz M. A., Grande C. D., Nahed T. J., Sánchez C. A., Aguilar L. C., y Pérez-Gil R. F. 1999. *Participación de pastoras tzotziles en la evaluación del follaje de la arborea (Buddleia cordata) con ovinos en pastoreo tradicional*. En: Agroforestería para la producción animal sostenible. CIPAV. Cali, Colombia. Artículo *in extenso* editado en memoria electrónica en CD-R. Disponible en: www.cipav.org.co/redagrofro/memorias99/MunozMA.htm
- Muro, B.P. 1992. *Problemas del campesinado y desarrollo rural alternativo*. Universidad Autónoma Chapingo. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Publicaciones de la Dirección de Difusión Cultural. Chapingo, México. 186 p.
- Muro, B.P. 1997. *Transferencia de tecnología y sostenibilidad*. En: Mata G.B., Sepúlveda I.G., editores. Estrategias de transferencia de tecnología. pp. 39-47. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Sociología Rural. Chapingo, México.
- Nahed, T. J., A. López Meza., H. Plascencia V., A. Martínez V., M. R. Parra V. 1993. *Investigación participativa para fomentar el uso de bloques alimenticios y la organización de pastoras en el sistema ovino Tzotzil*. En: memoria del Congreso Nacional de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuarios. 1993. Toluca, Estado de México. pp. 278-282. Universidad Autónoma del Estado de México y Universidad Autónoma Metropolitana. México, D. F.
- Nelson, R.R., M. J. Peck y E. Kalachek. 1969. *Tecnología, crecimiento económico y bienestar público*. Ed. Limusa. México, D.F. 294 p.
- Niño, V.E. 1997. *Conceptualización del proceso de transferencia de tecnología para usuarios campesinos*. En: transferencia de tecnologías agropecuarias en México, críticas y propuestas. pp. 38-39. En: Mata G.B., G. Pérez G., I. Sepúlveda G. y F. de León G. (Coordinadores). Universidad Autónoma Chapingo y Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Chapingo, México.
- Onwuka, C.F.I. 1999. *Molasses block as supplementary feed resource for ruminants*. Department of animal nutrition. College of animal science and livestock production. University of agriculture, Abeokuta, Ogun State. Nigeria. En: Revista Archivos de Zootecnia 48:89-94. Disponible en: http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/az.php?idioma_global=0&revista=24&codigo=333.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1987. *Generación de tecnologías adecuadas al desarrollo rural*. Serie: Desarrollo rural No. 4. Oficina regional para América Latina y el Caribe. 35 p.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1992. *Cumbre de la tierra (resumen de prensa del programa 21)*. Conferencia de la Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo. Río de Janeiro, Brasil. Disponible en:
www.un.org/jsummit/html/basic_info/a21_final_summary_spanish.doc
- Otero y Scott. 1993. *Reestructuración de la agricultura mexicana: implicaciones sociales y ambientales*. En: cuadernos agrarios Nueva época, Año 3, No. 7:23-41. Enero-junio 1993. Barrón, M.A. y Luisa Paré (Coordinadoras). México, D.F.
- Palafox, C. A., A. Tróccoli M. y R. James L. 1987. *Causas que limitan la utilización de la tecnología generada para maíz por el campo agrícola experimental Cotaxtla, en cuatro comunidades de su influencia*. En revista: Agrocencia, No. 69:99-109. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Programa de Desarrollo Rural. Montecillo, México.
- Palerm, J. y Martínez, T. 1998. *La ganadería familiar en México*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 41 p.
- Pardinas, F. 1979. *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*. 20ª Edición. Editorial Siglo XXI Editores. 212 p.
- Pérez, C.E. y A. Farah Q. 2002. *Los modelos de desarrollo y el desarrollo rural en América Latina*. Ponencia presentada en la mesa de trabajo "La armonización del desarrollo rural con el desarrollo económico: soluciones globales o soluciones regionales". II Congreso Mundial: El Desarrollo Rural en el actual marco de la globalización. 24-26 de Octubre. Rioja Alavesa, España.
- Pezo, D. 2002. *Research approaches and methods for improving crop-animal systems in South-East Asia*. ILRI, Manual 5. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya. 189 pp. Disponible en:
<http://www.ilri.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/CanthoManual/module8.htm>
- Pinto, R. R. y A. Ayala B. 2004. *Los bloques nutricionales en la ganadería tropical*. Edit. Universidad Autónoma de Chiapas. Chiapas, México. 85. p.
- Pinto, R. R. y O. Sánchez C. 1997. *Patrón de pastoreo de toretes suplementados con bloques nutricionales durante la época de secas en Villaflores, Chiapas*. En revista: Quehacer Científico en Chiapas. 1(1):68-72. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

- Pinto, R.R. 1991. *Efecto de la suplementación con bloques melaza-urea a toretes bajo pastoreo en Villaflores, Chiapas*. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chiapas, Escuela de Ciencias Agronómicas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 55 p.
- Pinto, R.R. 1995. *Suplementación mineral a vaquillas bajo pastoreo en la zona Central de Chiapas*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Departamento de zootecnia. Chapingo, México. 115 p.
- Preston, T. R. y Leng, R.A. 1987. *Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics*. Ed. Penambul Books pp. 193-196. Armidale, Australia. Disponible en: www.uam.es/centros/ciencias/informaciongeneral/guias/CyT_Ali.pdf
- Prins, C. 2005. *Síntesis de las lecciones aprendidas, particularidades y patrones comunes de los casos: pistas para la intervención*. En: Procesos de Innovación Rural en América Central. Serie Técnica. Informe técnico No. 337. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 244 p.
- Programa de economía del CIMMYT. 1993. *La adopción de tecnologías agrícolas: guía para el diseño de encuestas*. México, D.F. 88 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2002. *Informe sobre desarrollo humano, México 2002*. Grupo Mundi-Prensa, México, D.F. 16 p.
- Quinn, P. M. 1999. *Desarrollo organizacional y evaluación*. Artículo extraído del libro *The Canadian Journal of Program Evaluation*, Edición especial 1999, Canadian Evaluation Society, traducido del inglés por el Programa para el Fortalecimiento de la Capacidad Regional de Seguimiento y Evaluación de los Proyectos FIDA para la Reducción de la Pobreza en América Latina y el Caribe (PREVAL) en 2004. 15 p.
- Quintana. 1993. *La Torre de Babel y desarrollo rural como concepto*. En: cuadernos agrarios Nueva época, Año 3, No. 7:62-72. Enero-junio 1993. Barrón, M.A. y Luisa Paré (Coordinadoras). México, D.F.
- Quispe, L.A. 2004. *Evaluación socioeconómica de programas de desarrollo: una guía didáctica*. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Edit. Plaza y Valdez. México, D.F. 206 p.
- Rabey, M.A. 1987. *Tecnologías tradicionales y tecnología occidental: un enfoque ecodesarrollista*. En: *revista de antropología*, 8:98-119. Santa Fe, Área de programación y evaluación del centro regional y desarrollo de Santa Fe-Ceride. Consejo nacional de investigaciones científicas y técnicas (Conicet). México, D.F.

- Radulovich, R. y J.A.J. Karremans. 1993. *Validación de tecnologías en sistemas agrícolas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Serie técnica. Informe técnico CATIE; No. 212. Costa Rica, C.A. 95 p.
- Regalado, L. Jiménez S., R.J. Laird, N. Estrella Ch., J.A. Paredes y B. Ramírez V. 1996. *Factores asociados a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal*. En: revista AGROCIENCIA. Vol. 30, No. 1:144. Enero-marzo. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Montecillo, México.
- Rajkomar, B. 1991. *The molasses block technology in Mauritius and the african perspective*. In: Livestock Research for Rural Development. Volumen 3, número 3, diciembre de 1991.
Disponible en: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/lrrd/lrrd3/3/maurit.htm>
- Reyes, M.F. 1982. *Efectos de la suplementación con melaza-urea o rastrojo de maíz a vaquillas Holstein pastoreando praderas de ballico perenne (Lolium perenne) u orchard (Dactylis glomerata)*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de zootecnia. 77 p.
- Rogers, E. y Svenning, L. 1973. *La modernización entre los campesinos*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.. 434 p.
- Rojas, S.R. 2002. *Investigación social: teoría y praxis*. 11ª Edición. Edit. Plaza y Valdez. México, D.F. 190 p.
- Ryan, B. y Cross, N.C. 1940. *The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities*. In: journal paper No. J-1092:15-24, of Iowa agricultural experiment station. Proyect No. 776. Ames, Iowa, USA.
- Sánchez, A.E. 2004. *Rastrojo de maíz adicionado con urea y metionina protegida en dietas para ovinos en crecimiento*. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Programa de Ganadería. Montecillo, México. 101 p.
- Sánchez, C.O. 1997. *Patrón de pastoreo de toretes suplementados con bloques nutricionales durante la época de secas en Villaflores, Chiapas*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 58 p.
- Sansoucy, R. 1986. *Fabricación de bloques melaza-urea*. Revista Mundial de Zootecnia 57: 40-48.
Disponible en: www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt1102/texto/bovinos.htm
- Sansoucy, R. and R.A. Leng. 1988. *Molasses-urea blocks as a multnutrients supplement for ruminants*. In: Sugarcane as feed. Sansoucy, R., Arts, G. and Preston, T.R. (eds.). FAO Animal Health and Production Paper No.72:263-279.

- Scott, H. 2000. *El papel de la tecnología en la agricultura sostenible*. Líder, Desarrollo Tecnológico, América del Norte Dow AgroSciences. Traducido por el Dr. Rafael E. Cancelado. Universidad de Minnesota. Disponible en: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Hutchins3Sp.htm>
- Schaeffer, R. L., W. Mendenhall y L. Ott. 1987. *Elementos de muestreo*. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F. 321 p.
- Schejtman, A. y J. Berdegú. 2003. *Desarrollo territorial rural*. Red internacional de Metodologías de Investigación. RIMISP. Santiago de Chile, Chile. Disponible en: www.rimisp.cl/getdoc.php?docid=870
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. 2000. *Guía de desarrollo rural sustentable, participativa e incluyente*. México, D.F. 28 p.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP).1993. *Agenda estadística Chiapas, 1992. Gobierno del Estado de Chiapas*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 570 p.
- Sepúlveda, I. 1997. *Una propuesta de nueva transferencia de tecnología agrícola para México*. En: Mata GB, Sepúlveda IG, editores. Estrategias de transferencia de tecnología. pp. 55-58. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Sociología Rural, Chapingo, México.
- Silva, L.M. 1990. *Valor nutricional del pasto limpio (Hemarthria altissima) cv. Bigalta fresco, ensilado y henificado con y sin melaza y urea*. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Programa de Ganadería. Montecillo, México. 183 p.
- Soetano, H. 1986. *Molasses-urea blocks as supplements for sheep*. Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues. pp.193-198. In: Dixon, R.M, (Editor). Scholl of Agriculture and Forestry University of Melbourne, Austria.
- Soriano R y L. Arias. 2005. *Experiencia de trabajo en Cosoltepec, Oaxaca ¿un caso exitoso?* En: 1^{er} Congreso Internacional de casos exitosos de desarrollo sustentable del trópico, del 2 al 4 de mayo de 2005, Boca del Río, Veracruz, México.
Disponible en: www.uv.mx/CITRO/reunion/acrobat/E3PDF16.pdf
- Sunkel, O. y P. Paz. 1997. *El desarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. 26^a Edición. Edit. Trillas. México. 385 p.
- Székely, M. 2005. *Mitos y realidades de la pobreza*. En: Desmitificación y nuevos mitos sobre la pobreza. pp. 59-82. Székely, M. (coordinador). Secretaría de Desarrollo Social. Edit. Porrúa. México, D.F.

- Tripp, R. y J. Woolley. 1989. *La etapa de planificación de la investigación en campos de agricultores: identificación de factores para la experimentación*. México, D.F. y Cali, Colombia: CIMMYT y CIAT. 85 p.
- Urquidi V.L. 1986. *Tecnología y sociedad: aspectos económicos en un país en desarrollo*. En: Memoria del simposio internacional sobre las nuevas tecnologías y sus repercusiones en los países en desarrollo. p. 30. Academia mexicana de ingeniería. México, D.F.
- Valenzuela, C.E., H. Díaz C., G. Martínez V. y R. Gómez A. 1987. *Barreras en el uso de innovaciones técnicas en maíz de temporal*. En revista: *Agrociencia* No. 69:225-234. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Programa de estudios del desarrollo rural, Montecillo, México.
- Vázquez, M. 1999. *Elaboración y calidad de bloques nutricionales para rumiantes utilizando ingredientes regionales. I. Propuestas para la época de secas*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 56 p.
- Zuarth, K.F. y A.J.E. Villarreal. 2000. *Suplementación de bloques nutricionales a bovinos implantados y bajo pastoreo, en Villacorzo, Chiapas*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 60 p.