

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



Cría, Manejo y Explotación del Guajolote

Por:

VICTORIA MARGARITA RIVAS DELGADO

MONOGRAFIA

Presentada como Requisito parcial para

Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista Saltillo Coahuila México.

Diciembre, de 2011

Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

Cría, Manejo y Explotación del Guajolote

Por:

VICTORIA MARGARITA RIVAS DELGADO

MONOGRAFIA

Que somete a la consideración de H. Jurado examinador como requisito parcial para
obtener el título de

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA.

Aprobado por:

MC. Manuel Torres Hernández

Asesor principal.

Q.F.B. Carmen Pérez Martínez

Asesor

M.C. Lorenzo Suarez García

Asesor

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Dr. Ramiro López Trujillo

Buenavista Saltillo Coahuila México.

Diciembre, de 2011.



DEDICATORIA

A mis padres:

Sr. Manuel Rivas Estrada

Sra. Carmen Delgado López

Porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi se depositó y con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual les viviré eternamente agradecida.

Por esto y más... Gracias.

A mi hermano:

C.P. José Emmanuel Rivas Delgado, Hermano me has acompañado durante toda mi vida te debo mucho de lo que he aprendido pues siempre aprendí a tu lado, te amo y podrá pasar el tiempo y quedar guardadas las palabras pero nunca cambiara el amor que siento por ti y mi eterno agradecimiento por estar ahí y por impulsarme para llegar a ser lo que ahora soy dándome ese coraje y valentía para salir adelante día a día, gracias.

A mi familia:

A mis abuelos, tías, tíos y primos (as), por su apoyo incondicional, consejos y confianza, por los que están lejos y los que siempre estuvieron cerca, en especial a: Fam. Rivas Oyervides, Fam. Soto Delgado, Fam. García Delgado, Fam. Ruiz Delgado, Fam. López Delgado, Fam. Damián García, Fam. Reynoso Medellín, Fam. Cavazos Delgado, Fam. Guerrero Saucedo.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, Por haberme dado la fortaleza de terminar mis estudios y por darme el entusiasmo y la sabiduría necesaria para poder concluir y alcanzar mis metas profesionales y como ser humano alcanzar un peldaño en el largo camino del saber.

A mi “**ALMA TERRA MATER**” Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y sobre todo por abrirme las puertas día a día para hacerme sentir como en casa.

A los miembros del comité de asesoría:

M.C. Manuel Torres Hernández, por enseñarme que debo ser siempre fiel a mis sueños y luchar por ellos con fe, por su paciencia, confianza, cariño y sobre todo por su grandísimo apoyo en mi vida profesional y personal.

Q.F.B. Carmen Pérez Martínez, por su apoyo en la revisión de este trabajo y sobretodo por sus consejos, amistad y conocimientos brindados.

M.C. Lorenzo Suarez García, por formar parte del comité, además de dedicar parte de su tiempo a la revisión de este trabajo y por brindarme siempre de su confianza, amistad y conocimientos a mi vida profesional.

A todos mis maestros que brindaron de sus conocimientos a lo largo de mi carrera y que invirtieron horas de su tan valioso tiempo en mi superación tanto profesional como personal en especial al **M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez,** por su apoyo incondicional, por brindarme una gran amistad y darme siempre consejos de aliento no viéndome simplemente como una alumna si no como una hija, gracias.

A mis amigos y compañeros de la UAAAN, Que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, desveladas y triunfos. Por tanto apoyo y confianza, quisiera mencionarlos a todos pero no me alcanzarían las paginas para agradecer a todos y cada unos de ellos, aun que se que ellos al leer este trabajo se sentirán identificados y saben que siempre los llevo en mi corazón.

ÍNDICE

Índice..... I

Índice de cuadros..... III

Índice de figuras..... IV

I. RESUMEN..... 1

II. INTRODUCCIÓN..... 3

III. REVISIÓN DE LITERATURA..... 6

- Taxonomía del Guajolote..... 6
- Origen del Guajolote..... 8
- Historia del Guajolote..... 8
- El Guajolote en el Imperio Azteca..... 9
- El Guajolote en otras Latitudes..... 10
- Las Especies y Razas del Guajolote..... 11
- Características Generales y Costumbres de la Especie..... 14
- Explotación del Guajolote Doméstico..... 17
- Sistema Tecnificado..... 17
- Sistema Semitecnificado..... 18
- Sistema Rural de Traspatio..... 18
- La Cría y Recría de Guajolotes 20
 - Cría del Guajolote de Traspatio..... 20
 - Cría Industrial del Guajolote..... 21
- Estados Productores de Pavo..... 33
- Producción Mundial de Pavo..... 34
- Principales Países Importadores..... 34
- Principales Países Exportadores..... 35
- Inseminación Artificiales en Guajolotes (IAG)..... 35
- Procedimientos para la IA en Guajolote..... 36

• Inseminación Inicial y Dosis.....	39
• Hora de Inseminación e Intervalo.....	39
• El Guajolote Silvestre.....	40
○ Hábitat, Anidamiento y Migración.....	43
○ Composición de la Dieta del Guajolote Silvestre.....	44
○ Estructura social y Hábitos de Apareamiento.....	44
○ Aspectos biológicos del Guajolote Silvestre.....	45
○ Distribución General del Guajolote Silvestre.....	46
○ Tipo de Aprovechamiento y Marcaje del Guajolote Silvestre.....	49
IV. CONCLUSIÓN.....	51
V. LITERATURA CITADA.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Taxonomía del guajolote común en el Reino Animal.....	7
Cuadro 2. Respuesta de los animales (pavitos) al ambiente de su estancia.....	22
Cuadro 3. Guía para la utilización de comederos en la crianza de pavos.....	23
Cuadro 4. Densidad de animales por m ² según edad y sexo.....	27
Cuadro 5. Elementos básicos de la dieta en las diferentes edades.....	28
Cuadro 6. Requerimientos de agua para pavos grandes, por cada 1000 aves.....	29
Cuadro 7. Estados tradicionalmente productores de carne de pavo en México.....	34
Cuadro 8. Diferencias y similitudes entre el guajolote silvestre y el guajolote doméstico.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pavo común (<i>Melleagris gallipavo</i>).....	6
Figura 2. Pavo ocelado (<i>Melleagris ocelata</i>).....	7
Figura 3. <i>Meleagris gallopavo</i> Merriami.....	17
Figura 4. Explotación de guajolotes criollos en traspatio, en Tabasco.....	19

RESUMEN

Información histórica señala que el guajolote (*Meleagris gallopavo*) es originario de América y que fueron los Mayas y los Aztecas quienes domesticaron a esta ave, que después fue adoptada por otras culturas prehispánicas. Sus nombres comunes son diversos, dependiendo de la región de que se trate.

El guajolote domesticado se aprovecha, primordialmente, en explotaciones de traspatio en el medio rural, sistema que es de tradición y se localiza prácticamente en todo el territorio nacional. La alimentación de los animales se basa, principalmente, en granos, desperdicios y todo lo que el animal pueda levantar en el campo donde generalmente se mantiene suelto.

Respecto de su crianza, puede asentarse que en general, la pava pone de 12 a 15 huevos y únicamente una nidada al año; durando la incubación entre 29 a 31 días. La crianza de guajolotes necesita cuidados especiales, máxime en lo que a los pavipollos concierne. Durante varias semanas después de que estos polluelos han salido del huevo, requieren de un lugar abrigado y seco, pues si los sorprende la lluvia mueren. La cría debe hacerse en primavera para que los pavos estén listos para la navidad. Los pavipollos deberán ser alimentados a mano durante los primeros 20 días, sin sacarlos del nido; la comida deberá suministrarse tres veces al día. Es necesario mantenerlos a buen resguardo de temperatura hasta que echan la cresta y hayan mudado la primera pluma. Para engordar a los guajolotes deberá suministrárseles una dieta rica en los nutrientes básicos, para que consuman suficiente energía y proteína. Las pavas escogidas para la cría deberán mantenerse encerradas en corrales. Los nidales más adecuados deberán ser adicionados con una buena cama de paja.

En el sistema de explotación tecnificada, se emplean los adelantos tecnológicos disponibles a escala mundial, dedicándose a la utilización de aves reproductoras que se importan de otros países, y la producción de animales para la engorda que venden en épocas especiales del año, principalmente navidad. En este sistema de explotación, la alimentación se basa en alimentos concentrados y los animales son manejados en total confinamiento.

Es importante también considerar la utilización del guajolote silvestre, ya que poco a poco va adquiriendo relevancia para la creación de áreas cinegéticas en donde la explotación se sujeta a las reglas establecidas por las autoridades respectivas, de manera que se ha logrado evitar la extinción de esta majestuosa ave, encontrándose que se explota prácticamente en todo el país.

PALABRAS CLAVE: Guajolote, razas, guajolote domestico, explotacion

INTRODUCCION

México es el país que goza del privilegio de haber aportado al mundo una de las tres especies de aves domésticas más importantes en la avicultura actual, como lo es el guajolote o pavo (*Meleagris gallopavo*). La cría de guajolotes se practica en México especialmente en el medio rural, en condiciones de traspatio, con aves nativas sin una selección genética, por lo que estas aves presentan gran variabilidad en tamaño, peso y fenotipo. Sin embargo, su valor económico, social y cultural son aspectos de enorme importancia.

Esta majestuosa ave, en su estado silvestre, se localiza en las montañas del norte de México, habita preferentemente en los bosques de encinos. Uno de los principales requerimientos para esta especie es el tener árboles de más de 5 m de altura que le sirvan de percha para dormir, en forma general su hábitat ideal está representado por un 25% de bosque de encinos, 25% de pastas y un 50% de matorral.

En general, la actividad reproductiva de esta especie comienza en el mes de febrero, en donde los machos y las hembras comienzan a juntarse y formar pequeños grupos, los machos comienzan a desplegar su plumaje y comienzan a retarse entre sí y es en el mes de abril en donde se puede hacer un conteo muy directo y poder establecer la cantidad de guajolotes que hay dentro del predio, ya que todos se concentran en los pastizales, esta actividad puede ser fácil de observar entre las 9 y 11 de la mañana, pueden llegar a caminar hasta 10 km de distancia para llegar a las pastas y regresar después a su sitio de percha. Las zonas de distribución de los guajolotes pueden variar de 200 a 1,000 hectáreas por cada grupo de 30 a 50 guajolotes. Por lo regular, se puede observar que los machos dominantes prevalecen en grupos de 1 a 3 individuos y estos mantienen un área de distribución determinada y no permiten la intrusión de otro macho a

dicha zona. En marzo y abril estos machos comienzan a juntar a un grupo de hembras,

que comúnmente es de 5 por cada macho; es importante señalar que ninguno de estos grupos se sobrepone en territorio uno con otro, en esta época su principal alimento son insectos y algunas plantas, las peleas por mantener los grupos separados son comunes y es en esta época cuando se realiza el aprovechamiento cinegético, ya que los guajolotes pueden oír el reclamo y acudir a él prontamente para echar al intruso de su zona de apareamiento.

Pasando estas fechas, y a principios de mayo, las hembras comienzan a buscar un sitio con buena cobertura y en donde se puedan echar para comenzar a poner sus huevos, ponen en promedio un huevo diario y al completar 10 u 11 comienzan a empollarlos, en este momento todas las hembras se encuentran separadas al igual que los machos y es difícil poder observarlos en campo.

Al pasar un periodo de 28 días después de empollar sus huevos, los polluelos comienzan a nacer, y la hembra solo se aleja del nido unos metros para alimentarse, ya que los huevos y los polluelos son una fuente de alimento para muchos de los animales que viven en su entorno como por ejemplo zorrillos, víboras, zorras, cacomiztles, águilas, aguilillas, entre otros muchos.

En el primer año de vida, estos guajolotes pueden llegar a tener una mortandad del 90%, y solamente los más fuertes y listos podrán llegar a reproducirse el siguiente año. De septiembre a noviembre, los grupos de hembras con sus crías buscan alimento entre las pastas, y se pueden observar en conjunto las familias de 10 a 12 miembros cada una más los machos dominantes, las hembras maduras se observan siempre más grandes que las crías.

Durante todo el año se pueden observar los grupos de machos dominantes de dos o tres individuos o bien los machos no dominantes que pueden llegar a formar grupos de hasta 15 o 20 individuos, este grupo se encuentra formado mayormente por individuos juveniles o muy viejos que perdieron su harem, este grupo mantiene un área determinada dentro de todo el territorio de los guajolotes y no se sobreponen entre unos y otros.

En la época de celo o de aprovechamiento es importante encontrar los sitios de percha (árboles donde duermen), posteriormente, caminando alrededor, se pueden encontrar el o los caminos que utilizan diariamente al sitio de percha, ya que bajan a buscar comida por la mañana y regresan por la tarde a subir al mismo árbol para dormir.

La *Meleagricultura* (nombre que recibe la crianza industrial del guajolote) (Quintana, 2003) se realiza en México en tres escalas: La primera comprende a las grandes granjas especializadas que importan sus reproductoras y producen animales para la engorda; La segunda escala agrupa al pequeño productor cuya ocupación es la engorda de guajolotes mejorados, y la tercera escala que comprende al pequeño productor campesino, que se dedica a la cría de guajolotes criollos con métodos tradicionales, alimentando a sus animales con desperdicios, semillas, insectos y otros, una alimentación similar a la del guajolote silvestre. Las parasitosis han sido consideradas como causa importante de mortalidad, aunque la enfermedad de Newcastle pudiera ser la más crítica, pero también se ha señalado que las aves de traspatio pueden ser portadoras de *Salmonella enteriditis* y bronquitis infecciosa.

REVISION DE LITERATURA

Taxonomía del guajolote (*Meleagris sp*)

El guajolote es un ave familiar del faisán y fue uno de los primeros animales que se domesticaron en el continente americano. **Meleagris** (cuadro 1) es un género de ave galliforme de la familia *Phasianidae* que comprende dos especies de aves americanas conocidas comúnmente como pavos o guajolotes. Son afines de la subfamilia de los tetraoninae (urogallos). Una de las especies es el pavo salvaje (**Meleagris gallipavo**) que habita en los bosques de Norteamérica y Centroamérica (figura 1), mismo que se caracteriza porque la cabeza tiene piel desnuda, de color rojo pálido con variaciones azuladas, verrugas y carúnculos de distintos tamaños de color rojo (www.uclm.es/profesorado); y la otra es el pavo ocelado (**Meleagris ocellata**) nativa de la Península de Yucatán (figura 2) (Villamar y Guzmán, 2006; Anónimo, 2010) y caracterizado por poseer un plumaje entre verde oscuro y azul con reflejos cobrizos y dorados, presentando en las plumas de la cola manchas oceliformes (en forma de ojos). La cabeza y el cuello no tienen plumas, y presentan verrugas rojizas. En la región intraorbital tiene un apéndice carnosos y eréctil el “moco de pavo” (www.uclm.es/profesorado).



Figura 1. Pavo común (*Melleagris gallipavo*)

(Fuente: www.es.wikipedia.org)



Figura 2. Pavo ocelado (*Melleagris ocellata*).

(Fuente: www.caminandosinrumbo.com/guatemala)

Cuadro 1. Taxonomía del guajolote común en el Reino Animal

CATEGORIA	TAXA	DESCRIPCIÓN
Reino	<i>Animalia</i>	Animales: sistemas multicelulares que se nutren por ingestión
Filo	<i>Chordata</i>	Cordados: Animales con médula espinal o cordón nervioso
Subfilo	<i>Vertebrata</i>	Vertebrados: Cordados con columna vertebral
Superclase	<i>Gnathostomata</i>	Vertebrados con mandíbula
Clase	<i>Aves</i>	Aves: vertebrados con pluma
Subclase	<i>Neornithes</i>	Aves verdaderas: Vértebras de la cola fundida
Superorden	<i>Neognathae</i>	Aves del vuelo
Orden	<i>Galliformes</i>	Gallos y aves afines
Familia	<i>Phasianidae</i>	Gallos
Subfamilia	<i>Meleagrínidae</i> (Gray, 1840)	Pavos
Género	<i>Meleagris</i> (Linneo, 1758)	Pavos
Especie	<i>gallopavo y ocellata</i>	Pavo común

(Fuente: Adaptado de Jiménez y Jiménez, 2002; Llamas, 2005; Anónimo, 2010)

Origen del guajolote

El guajolote (Huaxolotl, como lo llamaban los Aztecas, y que al parecer significa *gran monstruo*; Uexolotl por los Nahuas; Damoni por los Otomíes y Ulum por los Mayas) (Anónimo, 2007) es un ave oriunda de América del Norte, y es el miembro más pesado de los *Galliformes*; en México existen dos especies silvestres, una que dio origen a todas las variedades domésticas que se conocen, y otra, el guajolote ocelado, de las selvas del sur del país, Centro y Sudamérica (Bojorges, 2006). Antes de la llegada de los españoles a México, los Aztecas y otras poblaciones autóctonas ya habían domesticado al guajolote, con tan profundo arraigo que hoy en día están presentes en pequeñas rancherías, en sistema de explotación de traspatio (Becerril, 2002). México tiene, por lo tanto, la distinción de haber aportado al mundo una de las tres especies de aves domésticas más importantes en la avicultura actual, los guajolotes comúnmente llamados pavos (Henson, 1992).

Historia del guajolote

Se considera que la domesticación de esta especie aviar tan importante, se hizo en México entre los años 200 y 700 a C. Su presencia se documentó en los reportes de las expediciones llevadas a cabo por los conquistadores desde 1517 en las regiones que hoy constituyen Yucatán, Campeche, Veracruz y Valle de México (Schorger, 1966)

Estas aves son conocidas con más de veinte nombres comunes, según la región de que se trate (Llamas, 2005), entre otros: huexolotl, totol, jolote, konitos, güilos, pipiles, guajolote común, guajolote silvestre, chompipe, cócono, gallina de papada, gallo de la India, guanajo, turkey, turquí, totollín, conche, dindón, gallina de la india, gallipavo, gallo de la tierra, guajolote norteño por su origen de distribución que es desde el sur de

EE.UU. y todo el norte del país; también son llamados pavos, sobre todo en época decembrina (Becerril, 2002; Anónimo, 2009).

El guajolote en el Imperio Azteca

En el Imperio Azteca había muchas variedades de aves, sin embargo, la más sorprendente para los españoles cuando llegaron a México fue el Huaxolotl (Llamas, 2005), siendo así que Fray Bernardino de Sahagún en su *“Historia General de las Cosas de la Nueva España”* refiere:

“Las gallinas y gallos de esta tierra se llaman totoles y tienen la cola redonda, así como plumas en las alas aunque no vuelan. Su carne es la mejor de todas”

Así mismo, el Padre francisco Javier Clavijero en su *“Historia Antigua de Mèxico”* (1783) relata:

“había otras gallinas propias del país, que por ser parecidas al pavón de España, se les llamó pavo o gallipavo por los españoles y a las que los indígenas les llamaban huexolotl o totolas”

Al parecer, los primeros en domesticar al guajolote salvaje fueron los Mayas, casi dos mil años antes que los Aztecas, con el propósito de utilizarlos para el consumo familiar, ofrendas rituales, trueque y su plumaje como ornamental (Burcher de Uribe, 1996). Aunque en realidad se desconoce si hubo uno o varios centros de domesticación (López *et al.*, 2008), se cree que esta especie pudo haber sido domesticada simultáneamente

por los Aztecas, Mayas y Purépechas posiblemente en las tierras altas del centro-occidente de México (BSTI, 1991; Becerril, 2000); sin embargo, otros autores consideran que fue el estado de Oaxaca el posible centro de domesticación (Mallia, 2006).

El guajolote en otras latitudes

Los guajolotes domésticos llegaron a España procedentes de México a principios del siglo XVI, llevados por los Jesuitas, de ahí que se le empezara a llamar, inicialmente, jesuita (Anónimo, 2010). De España pasaron sucesivamente a Inglaterra y a otros países europeos, en los que se realizaron diversos trabajos de selección para mejorarlos. Su difusión a través de Europa fue muy rápida, siendo así que a mediados del siglo XVI su tasa de difusión ya era muy amplia. Los colonizadores llevaron pavos desde Europa hacia el este de Norteamérica a comienzos del siglo XVII. Estas aves se hibridaron con el pavo salvaje del este (**M. silvestris**) dando como resultado la raza Bronceada Americana, base del pavo comercial actual (Crowford, 1992). Los actuales guajolotes o pavos existentes en EE.UU se derivan de ejemplares importados de Europa. De estas estirpes aclimatadas en Europa, los criadores norteamericanos formaron sus propias razas (Becerril, 2002).

Cuando los primeros colonizadores norteamericanos (Los Pilgrims) llegaron a Plymouth Rock, pasaron un invierno muy duro, pero al otoño siguiente les fue muy bien en sus cosechas, por lo que decidieron dar gracias a Dios con una cena a base de pavo y así se inició el “**Día de Acción de Gracias**” que después fue proclamado oficialmente por el Presidente Abraham Lincoln en 1863 para que se celebrara el último jueves de cada mes de noviembre (Llamas, 2005).

Las especies y razas de guajolote

Según el catálogo realizado en 1931 por la unión de ornitólogos americanos, existen siete subespecies de guajolote silvestre (Ridg-way y Friedmann, 1946):

- *Meleagris gallopavo gallopavo* (Linneo)
- *Meleagris gallopavo merriami* (Nelson)
- *Meleagris gallopavo intermedia* (Sennet)
- *Meleagris gallopavo osceola* (Scott)
- *Meleagris gallopavo silvestris* (Vieillot)
- *Meleagris gallopavo onusta* (Moore)
- *Meleagris gallopavo mexicana* (Gould)

Actualmente, en la llamada producción industrial de guajolotes, no se habla ya de razas sino de cruzamientos industriales o de híbridos comerciales, buscando siempre incrementar la proporción de carne, su peso y altura (Llamas, 2005) pudiéndose encontrar híbridos como los siguientes (Anónimo, 2009; Llamas, 2005):

- **Bronceado de América (gigante bronceado)**. Es la más grande y popular, el macho adulto llega a pesar entre 18 a 20 kg. En el macho, el cuello, pecho, grupa y parte inferior del abdomen son de color negro rojizo con reflejos rojo-verdoso; las alas son blancas; las plumas de la cola son negras con una línea periférica blanca; en la cabeza y en la parte superior del cuello tienen plumas rojizas con superposición de reflejos azules. En la hembra el blanco es más intenso

en los costados, las alas, la cola y la parte superior del abdomen. El pico es blanco amarillento. La piel es blanca, pero se puede tornar amarillenta con una alimentación adecuada.

- **Blanco de Holanda (gigante blanco).** En esta raza que es originaria de los Estados Unidos, el plumaje es sobre todo blanco, aunque en el pecho es negro, haciendo forma de pincel. El pico es blanco amarillento. La piel es blanca o de color rojizo. La hembra pesa de 8 a 9 kg y el macho de 15 a 16 kg. En los pavipollos, el plumón es de color amarillo, siendo el blanco un defecto grave.
- **Raza Negra Ardesia (Slate).** Tanto en los machos como en las hembras, el color es gris pizarroso. El pico es gris. Los tarsos son rojo claro en los adultos. Los pavipollos tienen el plumón amarillo.
- **Rojo de Borbón (Bourbon red).** Todo el cuerpo es de color rojo castaño, con excepción de la cola y las alas (plumas timoneras) que suelen ser blancas. La hembra tiene colores semejantes pero sin bordes blancos. Los tarsos son rosa claro en los adultos, y oscuro en los jóvenes. La piel es blanca con variaciones amarillentas. Los pavipollos tienen el plumón de color amarillo- crema, con las alas marrón y claras en la base.
- **Blanca de Beltsville.** Son animales de peso bajo, con pecho ancho. Tienen buena aptitud para la reproducción. Los machos alcanzan un peso de 3.400 kg, y las hembras de 2.500 kg, a las 14 semanas de edad. Son animales de gran precocidad. Su producción de huevo es bastante elevada (158 por temporada de puesta) con un 89% de fertilidad, y con un porcentaje de nacimientos de 70% de

huevos incubados. Tanto en el macho como en la hembra, el plumaje es completamente blanco.

- **Bronceada Gigante.** Esta es la raza más grande y popular de todas. El macho adulto llega a pesar hasta 20 kg y 18 kg la hembra. La cabeza es roja, pero puede variar a blanco azulado. Las patas y cuello son bastante robustos. El pico es oscuro en su base y claro en la punta. Los ojos son de color pardo-oscuro. El cuello es bronce-cobrizo. Los bordes de las plumas son grisáceos. El tronco es compacto. La capacidad reproductora es limitada en ambos sexos. La producción de huevos y los nacimientos son pobres.
- **Blanca Gigante.** Esta es una raza originaria de los Estados Unidos. Su plumaje puede pasar de bronceado a blanco. Las patas y los dedos son blancos. La cabeza suele ser blanca, aunque puede variar a roja. La escobeta del macho es negra. El macho pesa entre 15 a 16 kg, en tanto que la hembra puede pesar de 8 a 9 kg.

Como se puede ver, los guajolotes que hoy se encuentran en el mercado, no pertenecen ya a una determinada raza, sino que son producto de cruzamientos expresamente programados. Estos híbridos tienen diferentes nombres, que muchas veces se identifican con el del propietario o fundador de la firma productora, cuando no corresponde con siglas o nombres de fantasía. Actualmente, están domesticados y distribuidos en casi todo el mundo excepto en la regiones más frías (Becerril, 2002). La incipiente incorporación de carne de pavo a la dieta en los años recientes, se debe a que es un alimento bajo en grasa, tiene bajas calorías, es muy digestible y su nivel de colesterol es muy bajo. Así mismo, el pavo es una excelente fuente de proteínas y vitaminas, es rico en calcio y fósforo, potasio, magnesio, hierro, cinc, y en vitaminas del complejo B (Llamas, 2005; www.botanical-online.com).

Características generales y costumbres de la especie

Tanto el macho como la hembra tienen la cabeza con piel desnuda, roja pálida con variaciones azuladas, recubiertas de verrugas y carúncula de diferentes tamaños de color rojo más o menos intenso, que se acentúan durante los despliegues. Sobre la frente aparece el apéndice carnosos eréctil, de longitud variable según el estado de excitación, particularmente desarrollado en el macho. Dicho apéndice está formado por un especial repliegue de la piel, conocido comúnmente por la gente como "*moco de guajolote*".

En la parte superior del pecho se observa una especie de adorno, a modo de pincel, constituido por un conjunto de plumillas negras, que a veces sobresale de las demás plumas y ocupando una superficie cutánea poco extensa, en algunos lugares es conocido como corbata, barba, escobeta o escobetilla, por la textura de estas plumas, y que la mayoría de la gente lo toma como un parámetro de la edad del guajolote para su compra – venta, y por lo tanto su negociación en el precio (Becerril, 2002; Anónimo, 2010).

Las plumas periféricas presentan el borde apical cortado. La cola está compuesta por 18 largas plumas de color bronce con las puntas color blanquecino que pueden abrirse en forma de abanico, en la característica posición "de rueda". El cuerpo es de color bronceado iridiscente, las alas pálidas (primarias y secundarias). La hembra es más pequeña, menos iridiscente. El grito de alarma es un !pu putj la llamada en grupo es !quiu – quiuj. La hembra cloquea cuando esta empollando.

El comportamiento del guajolote en su hábitat natural es interesante, considerando las diversas fases de su desarrollo ontogénico y el comportamiento sexual y materno, así como en los aspectos derivados de la interacción social. En algunas regiones, estas

aves han sido sucesivamente reintroducidas por el hombre, donde ahora viven de nuevo en estado salvaje, siendo controlada su caza junto con otros animales de diferentes especies en ranchos cinegéticos (Becerril, 2002).

El guajolote originario de México (figura 3), ha sido una de las aportaciones más importantes que ha hecho México al mundo, aunque ha sido en otros países donde se ha desarrollado más intensamente. Su tamaño y apariencia general es como la del guajolote “bronceado”, común de los corrales. El macho tiene la cabeza desnuda, con una carnosidad extensible en la frente denominada carúncula y con una papada al frente en el cuello, dorso azul, garganta roja excepto en verano, cuando la “papada” comienza a extenderse y toda la cabeza se pone roja; el plumaje del cuerpo es café oscuro con iridiscencias bronceadas de rojo, verde y dorado; el borde de las plumas del cuerpo negro aterciopelado.



Figura 3. *Meleagris gallopavo* Merriami

(Fuente: <http://www.enlamira.com.mx>)

Un mechón de plumas parecidas a cerdas se proyectan del tórax, conforme crece el animal hasta aproximadamente 30 cm de largo. La hembra es parecida al macho pero con la cabeza azul con carnosidad muy pequeña y sin papada; no tiene pelos ni espolones; el plumaje del cuerpo es mucho menos iridiscente y cada pluma tiene una orilla blanco opaco (Becerril, 2002). Los pavos adultos tienen una cabeza pequeña, sin plumas y rojiza, que puede tornarse azul en minutos; los machos tienen una garganta roja, patas que pueden variar entre rojizo anaranjado y grisáceo azul y un cuerpo café oscuro a negro. La barba tiene protuberancias carnosas llamadas carúnculas y cuando el pavo se excita estas se expanden al ser llenadas con sangre. Los machos se caracterizan por tener el cuello y la garganta rojos. Cada pie tiene cuatro dedos y los machos cuentan con un espolón en la parte inferior trasera de la pata.

Los pavos tienen una cola larga en forma de abanico y alas color bronce brillante, las plumas primarias de las alas tienen barras blancas. Como en muchas especies de los Galliformes, los guajolotes exhiben un fuerte dimorfismo sexual en edad adulta. El macho es substancialmente más grande que la hembra, su plumaje tiene áreas rojas, moradas, verdes, bronce y oro; en contraste con las hembras que las tienen más opacas en tonos de café y gris (Henson, 1992; Bengis *et al.*, 2004).

Los parásitos pueden opacar el plumaje tanto de machos como de hembras y esto en los machos puede indicar la salud del animal. Los pavos tienen entre 5,000 y 6,000 plumas, en los adultos las plumas de la cola tienen el mismo tamaño, mientras que los jóvenes las tienen dispares. Los machos se caracterizan por tener una corbata, que es un tipo de plumas modificadas, que crecen desde la pechuga.

La barba promedio mide 23 cm (9 pulgadas). Aunque la barba es característica de los machos, en algunas poblaciones de pavo entre un 10% y un 20% de las hembras también tienen, aunque normalmente más corta y delgada que los machos. El peso promedio

de los machos adultos es de 8.2 kg, mientras que en las hembras es de 3.2 kg. La longitud promedio de los pavos es de 1.09 m y la envergadura de sus alas es de 1.44 m (Bengis *et al.*, 2004).

Explotación del guajolote doméstico

Hasta antes de los años sesenta, el guajolote se explotaba en México con métodos de crianza no tecnificados en criaderos pequeños que significaban poco rendimiento (Financiera Rural, 2010). Sin embargo, hoy en día la producción se desarrolla en todo el territorio nacional mediante tres sistemas productivos:

Sistema Tecnificado

Este se practica en los estados de Chihuahua, Sonora, y Yucatán. La producción, que representa aproximadamente el 50% del total de la carne de guajolote, se enfoca a abastecer el mercado nacional en el mes de diciembre (navidad). Se da bajo la participación, principalmente, de cuatro empresas, con una producción anual de entre 12 y 14 mil toneladas de carne.

Estas empresas manejan tecnología de punta para su producción, tienen infraestructura moderna, por lo cual la cría y explotación se ajusta a las normas oficiales mexicanas, bajo estrictas medidas de sanidad y control de calidad; generalmente, inician su proceso de producción con la explotación de aves reproductoras o con aves de engorda. Industrializan la carne y obtienen productos procesados. Se abastecen principalmente en los Estados Unidos y Canadá, tanto de guajolotes para crianza y engorda

como de huevo fértil para la incubación artificial y a partir de estas se inicie el periodo de engorda que generalmente dura de 16 a 20 semanas y que es cuando su peso fluctúa entre los 10 y 14 kg en pie y están listos para el mercado (Financiera Rural, 2010; Claridades Agropecuarias, 2007).

Sistema Semitecnificado

Este sistema se maneja principalmente en los estados de México, Puebla, Hidalgo, Michoacán, Tlaxcala, Tabasco y Yucatán. Es el sistema que se aplica en menor escala. Su nivel de tecnificación es bastante limitado y, en consecuencia, la eficiencia productiva es baja. Por lo general, las aves para engorda son líneas comerciales mejoradas que se obtienen de empresas importadoras que compran los guajolotes recién nacidos o el huevo fértil en los Estados Unidos y en Chile, esto porque con el tratado de libre comercio la importación de estas aves y sus productos está libre de arancel. El costo de la alimentación es elevada debido a que se adquiere de terceros y, en consecuencia, la rentabilidad es reducida. Este tipo de explotaciones comprende entre 500 a 5,000 aves que son engordadas en un solo ciclo, iniciando su crianza entre mayo y junio, para ser enviados al rastro en noviembre y diciembre (Financiera Rural, 2010;; Claridades Agropecuarias, 2007; Villamar y Guzmán, 2006). La producción que se obtiene surte los mercados regionales, considerándose que el 10% de la producción nacional se obtiene bajo este sistema.

Sistema Rural o de Traspatio

Este sistema se practica en todo el territorio nacional y es, por lo tanto, el de mayor tradición. La crianza de guajolote en traspatio es una actividad típica de los poblados pequeños y medianos en México y es un importante apoyo económico-alimenticio para las poblaciones rurales y suburbanas, así también constituye un recurso genético pecuario

propio de este país (Medrano, 2000). Generalmente, su explotación se destina para la venta, autoconsumo, regalos, etc., y su manejo es realizado principalmente por las amas de casa, contribuyendo de esta manera a la economía familiar (Santos-Ricalde *et al.*, 2004; Vieyra *et al.*, 2004; Bautista, 2006) en unidades de producción mayoritariamente rústicas (Mallia, 1998; Aquino *et al.*, 2003). Se estima que en este sistema de producción se genera el 40% de la producción nacional, explotándose en lotes de 50 a 100 guajolotes, generalmente criollos. Se carece de tecnología moderna y la explotación es en pastoreo (Figura 4) y con una alimentación basada en granos (maíz y sorgo) complementada con tubérculos, hojas de plantas, insectos, forrajes, desperdicios y sobrantes de cocina o semillas que recogen directamente del suelo (Financiera Rural, 2010; Hullet *et al.*, 2004).



Figura 4. Explotación de guajolotes criollos en traspatio, en Tabasco.

(Fuente: Fotografía de M. Torres H., 2011)

No obstante que la explotación del guajolote es común en la mayoría de los traspatios rurales, Zonas suburbanas y zonas marginales de México, constituyéndose en un componente importante en la producción ganadera familiar, que el INEGI (1998) define como

“*explotación ganadera en pequeña escala*”, existe poca información sobre las características tecnológicas del ambiente que rodea al guajolote criollo y desconocimiento del autoconsumo y la venta de la carne producida en los traspatios (Aquino *et al.*, 2003). Esto es atribuible a que su importancia relativa en los indicadores productivos es difícilmente cuantificable y solamente se caracteriza como una actividad de apoyo en la economía familiar, en la que se ocupan las amas de casa y los niños (Hernández y Piñón, 2003); sin embargo, la avicultura de traspatio en general, puede proveer recursos genéticos valiosos para el desarrollo avícola del país (Camacho *et al.*, 2006). Pero se carece de inventarios precisos, bases de datos e información sobre el comportamiento productivo del guajolote de traspatio (SAGARPA, 2003). En México, los estudios realizados sobre el sistema de producción avícola, se han basado en encuestas, y se ha hecho muy poco para caracterizar las unidades familiares de producción de las comunidades rurales (Trigueros *et al.*, 2003), lo que ha propiciado no solo la pérdida de genes sobre los cuales no se conoce el valor productivo, sino que se pierden otros genes tales como aquellos cuya expresión pudiera proporcionar resistencia a enfermedades o características deseables (Sánchez, 1999).

La cría y recría de guajolotes

Cría del guajolote de traspatio

El guajolote es un animal con una capacidad reproductiva limitada, en virtud de que se ha orientado hacia la producción de carne. Su producción de huevos es también limitada, por lo que se recomienda evitar cualquier tipo de estrés que pueda propiciar descensos en la producción que se manifestaría en el número de huevos, en la fecundidad y el porcentaje de nacimientos (Anónimo, s/f).

En condiciones naturales de traspatio, la hembra pone de 12 a 15 huevos y solo empolla una nidada al año. La incubación dura de 29 a 31 días. Su cría requiere cuidados especiales, sobre todo en relación con los pavipollos. Varias semanas después de que los pavipollos han salido del cascarón, es necesario colocarlos en un lugar abrigado y seco para evitar que mueran por efecto de la lluvia. La cría se hace en primavera para que los pavos estén listos para diciembre. Deberán tenerse a buen resguardo de temperatura hasta que aparezca la cresta y la primera pluma haya sido mudada. Las pavas destinadas a la cría deberán encerrarse en jaulas.

Los nidales más adecuados pueden ser canastas de buen tamaño, cajas de madera o de cartón, con una buena cama de paja. Los pavipollos deben ser alimentados a mano durante los primeros veinte días, sin sacarlos del nido. Deberán de alimentarse tres veces al día con pequeñas bolitas de masa fina (salvado), vegetales cocidos bien picados, una yema de huevo y un poco de manteca o aceite; después se suprime la grasa de la dieta al igual que el huevo, y deberá de añadirse papa cocida y gusanos. Posteriormente, la dieta puede ser de maíz y/o desperdicios hasta que salgan al rastro (Llamas, 2005).

Cría industrial del guajolote

La incubación

La incubación del huevo del pavo dura 28 días, de estos la incubación propiamente dicha comprende desde el día 1 hasta el día 25, y los nacimientos del día 25 hasta el día 28. El calor es el factor fundamental de la crianza en los primeros días de vida de los pavitos.

En la cría natural, la fuente de calor para los pavitos proviene del cuerpo de la pava clueca, a diferencia de la cría artificial, donde es el hombre el que tiene que proporcionarla. Es totalmente necesario estar atentos al funcionamiento de la fuente de calor y a los cambios del tiempo, para evitar que afecten el desarrollo inicial de los pavitos.

Los pavipollos son exigentes en altas temperaturas, 25°C en el ambiente, que en el borde de la fuente de calor o criadora artificial llegan hasta los 36°C. Estas temperaturas irán decreciendo a razón de 2°C por cada semana de vida de la camada, en la medida que las temperaturas medioambientales lo permitan. Debe tenerse claro que el enfriamiento es la causa más frecuente de los trastornos que pueden presentarse en la cría artificial de guajolotes (cuadro 2) (www.uclm.es; Cántaro, 2010; GRAMOVIER, S.A.C., 2005).

Equipo necesario

- **Una criadora a gas**, eléctrica o incluso de leña. Cada artefacto podrá cobijar entre 300 y 500 pavitos. En crianzas pequeñas, puede usarse como campana un foco de 50 watts por cada 20 pavitos. En crianzas comerciales es recomendable usar campanas de gas de tipo infrarrojo, colocadas a una altura de 0.8 a 1.0 m del piso (una campana por cada 250 a 300 pavitos).

Cuadro 2. Respuesta de los animales (pavitos) al ambiente de su estancia

AMBIENTE	COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES
Preciso	Los pavitos se ven contentos y distribuidos equitativamente en toda el área del cerco, lo que indica condiciones de comodidad.
Demasiado frío	Si hay mucho frío, los pavitos chirrían y se apretujan bajo la campana.
Demasiado caliente	Si los pavitos se alejan de la fuente de calor y se ven adormecidos y jadeando, significa que la temperatura es muy alta.
Corriente de aire	Cuando los pavitos chirrían y se apilan detrás de la campana o a un lado del cerco, indican que hay una corriente de aire.

(Fuente: GRAMOVIER, S.A.C., 2005)

- **Un corralito (rodete o redondel)** de 50 cm de altura, para evitar que los pavitos se alejen de la fuente de calor durante los primeros 15 días de vida. Después de estos 15 días se retira.

- **Bebederos.** Hay diferentes modelos de bebederos que se adaptan según la edad de las aves. Para las primeras semanas se recomienda usar los bebederos tipo tubo con su plato de aluminio o de plástico. Cada bebedero sirve para 100 pavitos; también se puede usar un bebedero de 2 galones de capacidad para 60 pavitos, aumentándose un bebedero por cerco el día 3. El día 6 se puede agregar un bebedero canaleta lineal de 2.40 m de largo para pollos, este alcanzará para 200 pavos. El día 28 de la crianza se deberán reemplazar los bebederos de pollo por los de pavo. En caso de contar con bebederos lineales de 3.60 m, serán suficientes 3 de ellos para 1000 pavos.
- **Comederos.** Es necesario que los pavos dispongan de fácil acceso al alimento en el área de crianza, pues se considera que en general, los pavos tienen más problemas que los pollos para comenzar a comer y tomar agua. Se pueden usar los comederos bandeja usados en la crianza de pollos en razón de 1 comedero por cada 60 pavitos, esto es, 4 bandejas por cerco o corral.
 - Los días 7 y 8 de la crianza se reemplazarán de dos en dos las bandejas por plato de pavitos.
 - El día 9 se colocarán tolvas a todos los platos, las cuales se mantendrán aproximadamente hasta completar la segunda semana o más.

Cuadro 3. Guía para la utilización de comederos en la crianza de pavos

DIA	EQUIPO
01	4 comederos bandeja por cerco (cerco para 250 pavitos)
07	Reemplazar dos bandejas por platos para pollos
08	Reemplazar las dos bandejas restantes por platos para pollos
09	Colocar tolvas a los platos
15 a 16	Colgar las tolvas: 1 tolva para 35 a 40 pavos
35	Reemplazar las tolvas de pollos por la de pavos: 1 tolva por cada 35 a 40 pavos

(Fuente: GRAMOVIER, S.A.C. 2005. En: www.mvz.umipaz.edu.co/textos)

- Pasado el tiempo requerido (segunda semana o más) se colgarán estas tolvas para pollos, utilizándolas a razón de 1 tolva por 35 a 40 pavitos.
- Finalmente, el día 35 se reemplazan las tolvas para pollos por las de pavos, utilizándolas a razón de 1 tolva por 35 a 40 pavos. Se recomienda utilizar como guía el cuadro 3.

Manejo de los pavitos

Labores previas

- La zona de recepción en la nave (galpón) deberá de estar completamente cubierta con cortinas de polipropileno, preferentemente blancas; esta zona deberá de estar lista una semana antes de la llegada de los pavitos, y deberá contar con un área de 12x12 m, que será suficiente para alojar 1000 pavitos. Dependiendo del número de pavos que vaya a ingresar, se darán espacios similares conforme a las dimensiones señaladas. En dicha zona se alojarán los pavitos durante sus 4 primeras semanas de vida.
- Las criadoras o campanas deberán encenderse unas 4 horas antes de la llegada de los pavitos, con el propósito de que las aves encuentren una temperatura agradable tanto dentro del cerco como en la nave (35 y 30°C respectivamente).
- Para evitar que se malogre, el alimento de inicio será colocado sobre pedazos de cartón, un poco distantes de la fuente de calor.
- Antes de la llegada de los pavitos se deberá contar con los bebederos con agua limpia y fresca, conteniendo azúcar (8%) y vitaminas del complejo B.

- Al momento de su llegada, los pavitos se deberán de colocar uno a uno en forma manual y con mucho cuidado, debajo de la campana.
- Habrá que enseñarle al pavito a beber, introduciendo su pico en el agua. Así mismo, se les debe enseñar a picar el alimento, dado que son animales algo torpes.

Manejo en la primera semana

Los bebederos deberán ser lavados dos veces al día con agua y desinfectante, antes de darles agua a los animales.

- Para estimular el consumo, cada dos horas se deberá mover el alimento con la mano.
- Nunca debe faltar el agua.
- Será necesario cambiar el material de cama cada vez que se moje.
- Deberán tener la fuente de calor las 24 horas del día, especialmente los tres primeros días.
- Se debe verificar que la ventilación sea adecuada todo el tiempo (sin corrientes de aire).
- Durante los primeros 3 a 5 días, se recomienda diluir en el agua algún antibiótico, en la dosis recomendada por el laboratorio de que se trate. Así mismo, se sugiere agregarle vitaminas y minerales.

Iluminación

- Se han usado con éxito varios esquemas de iluminación en la producción de pavos. Es tradicional una iluminación continua de 24 horas. Sin embargo, es común el uso de pro-

gramas de luz intermitente, como alternar 4 horas de luz y 2 horas de oscuridad durante las 24 horas, ya que al parecer estimulan un mejor rendimiento.

- Debe tenerse cuidado de no proporcionar iluminación excesiva, ya que demasiada luz excita a las aves, aumentando la vivacidad y el picaje entre ellas (canibalismo).
- Es recomendable usar la luz las 24 horas solo los 3 primeros días. Utilizar un foco de 50 watts por cada 18 m² y ubicados de manera uniforme.

Temperatura

- Para maximizar la eficiencia productiva, los pavos deben crecer dentro de límites confortables de temperatura, lo cual podrá lograrse con una temperatura de 35°C a la altura de la cama y 24°C en la nave durante la primera semana. Para la segunda semana 32°C y 22°C. A la tercera semana 29°C y 21°C. A la cuarta semana 25°C y 21°C. A la quinta semana 21°C y 28°C. Finalmente, al inicio de la sexta semana se dejará la nave a 18°C, temperatura que se mantendrá hasta el final de la crianza.
- Por lo general, temperaturas de 18.3 a 23.9°C permiten tasas satisfactorias de crecimiento durante el resto de la crianza. Temperaturas superiores a 26.7°C pueden conducir a estrés térmico, en particular bajo condiciones de humedad relativa alta.
- Es importante señalar que el hecho de que los pavitos jadeen y/o aleteen indica la presencia de estrés, lo cual significa elevación de la temperatura corporal.

Densidad

En los pavos, los requerimientos de espacio de piso aumentan (cuadro 4) de manera notable durante el periodo de crecimiento. La densidad que se debe considerar es de 20 a 25 kg por m²,

aunque hay quienes acostumbran hasta 40 kg por m².

Ventilación

En los primeros días de vida su requerimiento de ventilación es alta, y lo mismo sucede al final de la engorda. Dado que los kg de carne a ventilar son muchos, cualquier falta puede provocar problemas posteriores. Como norma general se recomienda (www.uclm.es/profesorado):

- a. En invierno: 1m³/kg de peso y por hora
- b. En verano: 5.5 m³/kg de peso y por hora.

Cuadro 4. Densidad de animales por m² según edad y sexo

Edad en semanas	Pavos/m ² (machos)	Pavos/m ² (hembras)
0 A 6	10	10
7 A 11	04	06
12 A 18	02	04

(Fuente: GRAMOVIER, S:A:C:, 2005. En: www.mvz.unipaz.edu.co/textos)

Corte de picos

Este se hace entre los 14 a 15 días de edad. El propósito se justifica por la agresividad, porque cuando se dispara el picaje y esta es la causa de la mayor mortalidad. El corte solo debe afectar a la parte superior del pico, es decir, no se corta la parte inferior. Es recomendable administrarles vitamina K, 3 días antes del corte. En virtud de que el despique representa un estrés muy grande, es necesario separarlo de otras manipulaciones (vacunaciones, traslado, desparasitación, etc.).

Alimentación

La dieta deberá cambiarse cada 4 semanas (cuadro 5), incluyendo en ella los elementos básicos para su nutrición.

Cuadro 5. Elementos básicos de la dieta en las diferentes edades

Edad (semanas)	0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16
Alimento	Arranque	Cría	Engorda 1	Engorda 2
Proteína	28-31.4%	25-27.5%	23-25%	19-21.5%
Energía M/kg	2800 kcal	2900 kcal	3000 kcal	3100 kcal
Fibra	4 %	4 %	4.5 %	4.5 %

(Fuente: www.uclm.es/profesorado)

Además de las materias primas y nutrientes, es necesario adicionar ciertos aditivos. Durante las primeras 8 semanas se añade un anticoccidiósico para prevenir infestaciones por coccidia. También se deben añadir promotores del crecimiento, procurando rotarlos para magnificar su acción.

Fuentes de energía

Los alimentos que se pueden utilizar como fuente de energía son, principalmente, los granos de cereales (maíz blanco o amarillo, sorgo, arroz, trigo, avena, cebada). También se pueden utilizar subproductos como salvado de maíz o de trigo, pulido de arroz.

Fuentes de proteína

Se pueden utilizar como fuente de proteína el gluten de maíz, alfalfa molida (limitada por su contenido de fibra), harina de pescado, harina de carne, harina de sangre. También se pueden utilizar fuentes de proteína derivadas de plantas oleaginosas como la soya, algodón, girasol, ajonjolí y cártamo.

Requerimientos de agua

Las necesidades de agua según la edad de los animales, se señalan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Requerimientos de agua para pavos grandes, por cada 1000 aves

Edad (semanas)	Galones	Litros
01	10	38
02	20	76
03	30	113
04	40	151
05	50	189
06	65	246
07	80	302
08	100	378

(Fuente: GRAMOVIER, S.A.C. 2005. En: www.mvz.unipaz.edu.co)

Sanidad

La sanidad juega un papel fundamental en la explotación de guajolotes, puesto que las aves sanas se alimentan mejor, aprovechan los nutrientes con mayor eficacia y, en consecuencia, se desarrollan con mayor velocidad que las aves enfermas. Es necesaria la prevención contra las enfermedades comunes de los pavos, como pueden ser las siguientes (GRAMOVIER S.A.C., 2005; Guéye, 2002; Mallia, 1999; García *et al.*, 1996; Jerez *et al.*, 1994):

- **Enteritis transmisible**, causada por un *Coronavirus* específico del pavo. También se le conoce como **cresta azul**, tiene una morbilidad del 100% y una mortalidad entre 25-50%. Afecta en cualquier edad. No hay vacuna, solo tratamiento paliativo. Sus síntomas son postración, anorexia. Piar insistente, patas frías, fiebre.
- **Enteritis hemorrágica**, Producida por *Adenovirus*. Afecta pavos de 5 a 12 semanas. Su síntoma principal es diarrea, decaimiento y anorexia. Se trata con vitamina K como coagulante y un antibiótico.

- **Aspergilosis.** Enfermedad producida por el hongo *Aspergillus fumigatus*. Ataca en los primeros días de vida, produce asfixia aguda y muerte. No hay tratamiento efectivo y la mortalidad puede llegar a ser importante.
- **Micoplasmosis.** Tres son las especies de micoplasma que pueden afectar al pavo: *M. gallisepticum*, *M. synoviae* y *M. meleagridis*. El tratamiento es a base de antibióticos macrólidos, que se administran como blanqueo en los primeros días de vida y luego cada tres a cuatro semanas. Sin embargo, lo más recomendable es mantener a las reproductoras negativas.
- **Pasteurellosis.** Enfermedad respiratoria de origen bacteriano, es producida por *Pasteurella multocida*. Los pavos mueren sin causa aparente, afecta principalmente a pavos de edad avanzada, aunque también se puede presentar en jóvenes. Se trata a base de sulfamidas. En zonas donde el problema es endémico se pueden utilizar vacunas de cepas aisladas.
- **Enfermedad del New Castle.** Es producida por un virus de la familia de los Paramixovirus. Tiene como síntomas tos y problemas de tipo nervioso (incordinación de movimientos). Se puede controlar con vacunas vivas para animales jóvenes, y muerta para reproductoras.

Situación actual de la explotación industrial del guajolote

Como ya se señaló con anterioridad, en la producción industrial del guajolote se utilizan los adelantos tecnológicos disponibles a escala mundial, adaptados a las necesidades de su producción y a las condiciones del mercado en México. En este estrato de la producción se ubican las grandes compañías que además de incorporar tecnología de punta, muestran un grado de integración horizontal, al iniciar su proceso productivo con la

explotación de aves reproductoras en algunos casos y en otros con las aves de engorda para terminar con la concurrencia directa a los mercados minoristas de los principales centros urbanos (Villamar y Guzmán, 2006). En México son dos grandes empresas las que se dedican a la explotación comercial del guajolote, contando con la tecnología más avanzada y con la infraestructura adecuada para cubrir sus necesidades productivas, estas empresas se abastecen principalmente de los EUA y Canadá, tanto del guajolote recién nacido para la cría y engorda como del huevo fértil para la obtención de las aves mediante la incubación artificial, para que a partir de estas se inicie el periodo de engorda que por lo general dura de 16 a 20 semanas, que es cuando las aves alcanzan un peso que fluctúa entre los 10 y 14 kg en pie (Villamar y Guzmán, 2006).

El progreso genético de las líneas de pavos comerciales ha registrado aumento en el tamaño del cuerpo y la conformación, de una forma excesiva, sin embargo, también se ha registrado pérdidas en la propiedad reproductiva, producción de huevos, fertilidad y empollamiento. Algunos de los estudios que se han realizado, señalan que el tipo de selección que utilizaron en el pasado los criadores pudo haber contribuido a los problemas de malformaciones en las patas que sufren los pavos de crecimiento rápido (Sánchez, 1999).

La producción de pavo es estacional y su mayor oferta y demanda se da en la época decembrina. El pavo entero representa el 70% del consumo nacional. El 30% restante se consume en subproductos, que por su bajo contenido graso, está ganando segmentos de mercado y preferencia del consumidor.

En México, se ha diversificado la producción e incrementado el consumo de productos preparados a base de carne de pavo, como son:

- Carne molida de pavo
- Hamburguesas
- Nuggets
- Milanesas
- Filetes, medallones y bistec
- Jamones de pechuga de pavo
- Pierna horneada

La producción de carne de pavo en México en el periodo 1996-2005 representó un crecimiento acumulado de 26.2 %, alcanzando en este último año 23,780 toneladas (Infoaserca, 2007). Sin embargo, en el desarrollo de la producción se observan dos periodos, uno de crecimiento que concluye en el 2002, año en que se logra la mayor producción registrada con 26,900 toneladas, y otro a partir de ese año en que la producción desciende permanentemente. La moderada tasa de expansión de la producción de carne de guajolote ha obedecido a dos factores fundamentales (Infoaserca, 2007):

1. Una demanda de carne para consumo directo, marcadamente estacional, centrada en las fiestas decembrinas o para ocasiones especiales.
2. Una demanda industrial por cortes específicos, que mayoritariamente es cubierta por producto de importación, debido a la amplia oferta del mercado norteamericano y los bajos precios de estos cortes.

Con este volumen de producción, la meleagricultura solamente aporta el 0.5% de la producción nacional de carne en canal, habiendo decrecido paulatinamente su participación debido a un mayor dinamismo de la producción de otras carnes.

Se pronostica que la producción en México de carne de aves (en general) tendrá un crecimiento de 1.5% en 2011; sin embargo, las importaciones de productos avícolas estadounidenses seguirán al alza, sobre todo en lo que concierne a pierna y muslo de pollo. Se asume que la producción de pavo aumentará 15% en 2011, para recuperar el nivel de 2008, es decir, que recurará el nivel alcanzado antes de la crisis (Anónimo, 2010). En el periodo 2009-2010, debido a la crisis económica mundial, la producción de pavo se suspendió en el norte del país, donde Chihuahua (normalmente el principal estado productor de pavo) representó apenas el 16% de la producción total de 2009, en tanto que Yucatán representó el 27% , en comparación con solo el 21% del año anterior, sin embargo, no se espera que este cambio se mantenga en los próximos años (Anónimo, 2010). Así mismo, se espera que el consumo de pavo se incremente en 10% para 2011, para llegar a 165, 000 toneladas métricas.

Estados Productores de pavo en México

La producción nacional de carne de pavo está concentrada, tradicionalmente, en dos estados de la República Mexicana (cuadro 7). Sonora que participa con el 44% y Chihuahua que colabora con el 41% del total; el 16% en Yucatán y Estado de México, y se complementa con la producción de traspatio.

En 2005, prácticamente el 62% de la producción de carne de guajolote recayó en cuatro entidades federativas, sobresaliendo Yucatán con el 17.6%, Chihuahua con 16.8%, Sonora con 16.6% y Estado de México con 10.4% (Financiera Rural, 2007).

Cuadro 7. Estados tradicionalmente productores de carne de pavo en México

Estado	Participación en la Producción de Pavo
Chihuahua	44%
Sonora	41%
Yucatán	16%
Total	100%

(Fuente: http://www.fas.usda.gov/psd/complete_tables/LP-table2-30.htm). Nota: (p) preliminar, (e) estimado, 2004.)

Producción Mundial de Pavo.

Estados Unidos aporta alrededor del 49% de la producción mundial, Francia 11%, Alemania 7.2%, Italia 5.9%, Brasil 4.9%, Reino Unido 3.9% y Canadá 3%. Estos siete países producen el 85% del volumen de carne de pavo en el mundo; en tanto que México contribuye con el 0.4% del volumen mundial de carne de pavo, con alrededor de 22,000 toneladas anuales (Esquivéz, 2011).

Principales Países Importadores

Por lo que concierne a las importaciones de carne de pavo, México es el país que más importa carne de pavo a nivel mundial con adquisiciones de 108,000 toneladas anuales con valor de 224 millones de dólares, seguido por la Federación Rusa con alrededor de 108,000 toneladas, Alemania con 89,000 toneladas, Bélgica con 47,000 toneladas y China con 38,000 toneladas. Estos cinco países adquieren en conjunto, el 50% de la carne de pavo en el mundo (Esquivéz, 2011).

Principales Países Exportadores

El comercio mundial de carne de pavo es de alrededor de 912,000 toneladas, lo que representa aproximadamente 1,627 millones de dólares. El 91% de las exportaciones se concentra en 11 países, siendo estos: los Estados Unidos con 220,000 toneladas, Francia con 207,000 toneladas, Brasil con 90,000 toneladas, Alemania con 59,000 toneladas, Italia con 58,000 toneladas y Holanda con 55,000 toneladas; estos seis países acumulan el 75 % de las exportaciones y el resto se distribuye en otros países (Esquivez, 2011).

Brasil, ha logrado incrementar sus niveles de exportación y de competitividad en el mercado mundial e incluso se estima que continúe con éste dinamismo, debido a la baja en sus costos de producción por el menor costo de los insumos en su mercado interno.

Inseminación artificial en guajolotes (IAG)

La inseminación artificial es realizada a través de todo el mundo y continúa aportando significativamente al mejoramiento genético de los pavos. Niveles altos y persistentes de fertilidad pueden ser alcanzados siempre y cuando se preste la adecuada atención a factores claves como la inseminación inicial, la dosis de semen, la hora de inseminación, y los intervalos de inseminación (Herman Klein-Hesling, 2006). La inseminación artificial (IA) en especies avícolas fue documentada en primera instancia por un científico ruso llamado Ivanov. Aun cuando la investigación inicial utilizaba exclusivamente pollos domésticos, la explotación comercial en esta especie, hasta la fecha, ha sido muy limitada. En cambio, la inseminación artificial es una herramienta obligatoria

en la industria moderna de pavos comerciales de hoy en día y se practica en casi todas las operaciones de reproductores a través del mundo.

Un hecho crucial en la tecnología de la inseminación artificial, fue el desarrollo de un método práctico para recolectar semen de pavos. Como resultado, los genetistas continuaron enfatizando la selección por crecimiento y conformación en las líneas de pavos macho. También lograron mejoras dramáticas en la tasa de crecimiento y en el rendimiento de carne blanca de pavos comerciales. Sin embargo, este desarrollo fue a expensas de la eficiencia reproductiva de los pavos. Existen numerosas correlaciones negativas entre características de fertilidad y características de crecimiento, las cuales han sido ampliamente documentadas (Herman Klein-Hesling, 2006).

Procedimiento para la Inseminación Artificial en guajolotes

Túbulos del guarda de semen

Cuando el semen es depositado en el oviducto de la pava, los espermatozoides desaparecen gradualmente del lumen del oviducto y se ubican en lo que se conoce como túbulos seminíferos de guarda (SST). Históricamente, los SST fueron inicialmente descubiertos por un científico danés llamado Tauber en 1875 y mucho tiempo después redescubiertos como “nidos espermáticos” por Van Drimmeln. Los SST están ubicados en una banda de 3 a 4 cm entre la porción posterior del útero y la región anterior de la vagina, un área normalmente conocida como unión útero vaginal (UVJ) (Herman Klein-Hesling, 2006). Esta UVJ es el sitio más importante de guarda de espermatozoides en las especies aviares y es la unidad anatómica responsable por la guarda prolongada de los espermatozoides en aves. Los túbulos de guarda espermatozoides son importantes en la avicultura porque ellos eliminan la necesidad de sincronizar la copulación con la ovulación, lo que es esencial en la mayoría de los mamíferos. Aún más, ellos reducen el número de inseminaciones necesarias para obtener huevos fértiles en una o más series

de postura. Los túbulos de guarda de espermatozoides proveen la base anatómica para la competencia espermática. En última instancia, ellos protegen y actúan como refugio de los espermatozoides con respecto a las fuerzas descendientes efecto del ciclo ovulatorio diario.

Preparaciones histológicas han mostrado que los SSTs son esencialmente glándulas tubulares con terminación ciega, que surgen como invaginaciones de la mucosa uterovaginal. Estas glándulas no son ciliadas, no se ubican en ramas, tienen aproximadamente 70 μm de diámetro y una profundidad de 250 μm .

Los SSTs no son verdaderas glándulas. Al contrario lo que se había asumido previamente, evidencia histológica indica que ellas tienen una muy baja capacidad secretora. Un sitio secundario de guarda de espermias ha sido localizado entre la región falopial posterior del infundíbulo y la porción anterior del magnum. Es en esta área donde ocurre la fertilización (Herman Klein-Hesling, 2006). Más del ochenta por ciento de todos los espermatozoides suministrados durante una inseminación normal han sido eliminados del oviducto antes de 30 min después de la inseminación, y solo entre 1 a 5% de las células espermáticas de cada inseminación, considerando una dosis normal de 150 millones de espermios, eventualmente permanecerán en los SSTs. Por lo tanto, la pérdida espermática es considerable. Es por esto, que la unión útero vaginal (UVJ) es el sitio más importante de conservación de espermios. La existencia de los SSTs permite que los espermios estén disponibles en el momento en que la gallina ovule, facilitando de esta forma los horarios y programas de IA.

Lugar a nivel de los SSTs en el UVJ.

Entre el 50 y 70% de los polluelos nacidos de pavas inseminadas con un “pool” de semen de entre 12 a 15 machos, se pueden identificar como progenie de solo uno de los machos. Es poco probable que los espermias muertos o débiles entren a los SSTs y aun

menos probable que atraviesen todo el oviducto hasta el lugar de fertilización. Esto implica que la integridad, motilidad, y vigor espermático son esenciales para lograr alcanzar los lugares de guarda más importantes.

Van Krey *et al.* (1966) colocaron grandes cantidades de espermias directamente en el magnum, pasando por sobre los SSTs de la UVJ. La fertilidad que obtuvieron fue bastante alta, así como también la mortalidad embrionaria temprana. A pesar de esto, no se pudo establecer un patrón causa efecto directo, dado que el gran número de espermias alrededor del ovulo en el momento de la fertilización pudo haber originado poliespermia, el cual constituye un factor reconocido que provoca mortalidad embrionaria temprana.

Para pavos en producción, la capacidad máxima de almacenaje de espermias en los SSTs se alcanza dos días después de la inseminación. Las células espermáticas pueden permanecer en los SSTs de pavos por un periodo de entre 8 a 15 semanas. Se asume que los espermatozoides que se encuentran dentro de los SSTs están metabólicamente en equilibrio. Ellos muestran una mortalidad reducida y sus membranas acrosomales y de plasmalemma están estabilizadas.

El mecanismo responsable de liberar los espermias de los SSTs no está todavía completamente dilucidado. Entre las suposiciones se incluyen teorías que sugieren un escape pasivo de los espermias mientras la pava está poniendo, hasta una expulsión forzada de los SSTs cuando la masa de huevo desciende a través de la UVJ. Datos más recientes sugieren que incluso puede haber un mecanismo neurológico involucrado dado que se ha logrado identificar inervaciones nerviosas en esa zona. El mecanismo preciso mediante el cual esto funcionaría aun necesita ser estudiado. Es de máxima importancia el asegurarse que los machos reproductores que son seleccionados para ser padres la próxima generación serán las aves más pesadas, con una excelente conformación

y con su habilidad para caminar en excelente estado. Solo un pequeño número de machos reproductores son realmente los padres de la gran mayoría de los polluelos que nacen. Tal vez las estrategias futuras de manejo deberían considerar si los machos deberían ser seleccionados considerando como base, o criterio de selección, su real capacidad de fertilización. (Herman Klein-Hesling, 2006).

Inseminación inicial y dosis

Cuando los pavos se aparean en forma natural, es siempre la hembra quien inicia el proceso de cortejo. Este comportamiento se reconoce porque la hembra se echa al suelo aleteando, indicando que esta receptiva. En general, este comportamiento es más intenso justo antes de que comience la postura, y afecta la fertilidad de los huevos a incubar. Se lleva a cabo la IA antes de que inicie la producción de huevos (entre los días 14 y 17 después de la foto estimulación) la fertilidad se ve significativamente mejorada. Esto con respecto a las productoras que ya han iniciado su producción.

Esto se debe a la tasa de aumento que los SSTs que son activados y provistos con espermatozoides. En las pavas que se observa que tienen las membranas del oviducto intactas no debería llevarse a cabo inseminación. Estas hembras de pavo deben ser inseminadas en la segunda ronda de inseminaciones. No se puede lograr una buena sincronización reproductiva de un lote si no se pone al máximo de énfasis en la uniformidad de éste (Herman Klein-Hesling, 2006).

Hora de inseminación e intervalo

La presencia de huevos que ya tienen la cáscara dura en el útero de la pava constituye una barrera física para la migración de los espermatozoides, por lo tanto no se debería realizar la inseminación a la hora en que ocurre la postura.

Se obtiene una fertilidad significativamente superior cuando la inseminación artificial se realiza ya sea temprano en la mañana o tarde en la noche. La necesidad de investigar el efecto del intervalo de inseminación sobre la fertilidad se deriva del hecho de que la tasa de salida de espermias de los SSTs en las pavas viejas es aproximadamente el doble de lo que se observa en jóvenes. Por lo tanto, tal vez se podrían mantener niveles altos de fertilidad en el tiempo, aumentando progresivamente las cantidades de semen durante el último periodo de producción.

Se ha comprobado, que las inseminaciones realizadas bajo un sistema de una vez por semana dieron como resultado niveles de fertilidad mucho mayores que las inseminaciones semana por medio; sin embargo, en algunas operaciones, la producción de huevos fue mejor en las hembras con menor manipulación o sea inseminadas semana por medio. Es de extrema importancia que a las cuadrillas de inseminación se les asigne un número de gallinas a inseminar que les permita cumplir su labor tomando en cuenta las circunstancias del lote (Herman Klein-Hesling, 2006).

El guajolote silvestre

El guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo* L.) es pariente cercano del faisán (Llamas, 2005) y es una de las especies cinegéticas más importantes de Norteamérica (Leopold, 1990; Brant, 1998) además, es el ancestro del cual derivan las principales variedades de guajolote doméstico (*Meleagris gallopavo gallopavo*) hoy conocidas en el mundo (Crawfor, 1992). Entre los guajolotes silvestres en la actualidad, existen cinco subespecies distribuidas en todo Norteamérica, a saber: *Meleagris mexicana*, *Meleagris merriami*, *Meleagris intermedia*, *Meleagris silvestris* y *Meleagris osceola* (Howard y Moore, 1984). Estas especies presentan variación en la talla, color de las plumas, desarrollo de las características sexuales secundarias, color del cascarón del huevo y etología. En la actualidad, el guajolote silvestre se haya distribuido en los bosques de los Estados Unidos

y México (NWTF, 2007). Leopold (1944) señala que además de las diferencias en su aspecto, el pavo silvestre muestra también diferencias en su fisiología y comportamiento, con respecto al pavo doméstico; entre estas se indican:

- A las 12 h de edad, la temperatura corporal y tasa respiratoria son ligeramente mayores en el silvestre.
- La actividad muscular en pavipollos silvestres tiende a ser mayor, más frecuente y con movimientos más violentos.
- Entre los 2 y 48 días de edad el pavo silvestre muestra un metabolismo más rápido.
- El cerebro del silvestre es más grande que el del doméstico de igual peso vivo, así mismo, las glándulas adrenales y la pituitaria son también más grandes.
- Los pavos silvestres pesan 56 g en promedio al nacer (Valencia, 1998)
- A los 2 meses de edad su peso es de 1.4 kg, y a los 4 meses pesan 3.6 kg (Eaton, 1992).
- Al primer año de edad su peso alcanza los 7 kg en el macho, y 3.4 kg en la hembra (Valencia, 1998).
- A los 3 años de edad, un macho puede pesar los 9 kg (BVAAWF *et al.*, 2001).
- En cuanto al peso final de un guajolote silvestre macho, se ha encontrado que es muy variable, pudiendo tenerse pesos de 5 kg y máximos de 16 Kg o más (Lozada, 1976; Eaton, 1992; Bidwell, 2007; NWTF, 2007); estas variaciones se atribuyen a que las subespecies son de diferente talla; así mismo, a que los guajolotes silvestres de regiones cálidas son 20% más pesados que aquellos de regiones frías (Lozada, 1976). El cuadro 8 resume las diferencias existentes entre el guajolote silvestre y el guajolote doméstico, en las principales características de ambos:

Cuadro 8. Diferencias y similitudes entre el guajolote silvestre y el guajolote doméstico

CARACTERISTICAS	GUAJOLOTE SILVESTRE	GUAJOLOTE DOMÉSTICO
Hábitat	Bosques templados y fríos	Zonas áridas, templadas y tropicales. Desde el nivel del mar hasta más de 2000 m de altitud
Fisiología	Pavipollos con mayor tasa metabólica, actividad del músculo estriado y temperatura corporal	Cerebro, glándula ípituitaria y adrenal más pequeña en comparación a guajolotes silvestres de igual peso y masa corporal.
Peso corporal macho adulto	9 kg en promedio, aunque se han reportado ejemplares de hasta 16.7 kg. El peso y la talla dependen de la subespecie y el clima donde viven.	Entre 5.0 y 9.4 kg. El peso y la talla dependen de la edad máxima de crianza, alimentación y fenotipo.
Peso corporal hembra adulta	3.5-9.0 kg, dependiendo del clima donde se encuentren	De 3.0 a 7.2 kg. Varía con la edad y tipo de alimento que consuma
Longitud macho adulto	72.6 a 122.0 cm	85.71 a 99.95 cm
Longitud hembra adulta	75.0 cm	71.67 a 82.78 cm
Color de plumas	Bronceado, con menos iridiscencias que el doméstico; existen fases de color: gris humo, negro, rojizo y albino	En México se han reportado 11 fenotipos diferentes, de los cuales 9 son similares a variedades descritas en E.U. Los colores básicos de pluma son: negro, café, gris, blanco y rojo; con un total de 13 posibles combinaciones de color
Color de la piel en las canillas	Naranja rojizo	Blanco, gris, rosa, negro, amarillo y café. Coloraciones intermedias como puntilleo negro sobre base blanca
Tamaño de la parvada	De 10 – 20, pero se han reportado parvadas de 100 aves	El tamaño promedio de las parvadas en traspatio es de 5 aves, pero se han reportado con más de 40 aves
Características sexuales secundarias	Su desarrollo es más lento que en el guajolote doméstico	Las carúnculas, cintillo o moco de guajolote, papada y cerdas o pincel se desarrollan de mayor tamaño que en los silvestres
Características reproductivas	Los machos no tienen actividad reproductiva el primer año de vida. Establecen áreas de exhibición a los 2-3 años de edad. A los 5 años ya son considerados viejos	Los productores de traspatio prefieren los machos jóvenes y consideran que los mayores a 3 años ya son viejos para la reproducción
Características reproductivas de la hembra	Las hembras comienzan su actividad reproductiva en el primer año de vida	Puede alcanzar la madurez sexual a los seis meses, pero en promedio la alcanzan a los 9.4 meses de edad
Periodo reproductivo	Estacional. Enero-febrero: búsqueda de alimento, separados por sexo; marzo-abril: Exhibición y separación de las hembras de su grupo, formación del harem; abril-mayo: inicio de la postura; mayo-junio: época de incubación; junio-julio: eclosiones y crianza temprana	Temporal estimulada por el fotoperiodo, requieren de por lo menos 12 h de luz al día. No existe segregación por sexo, la época de postura inicia antes que en los silvestres. Con frecuencia tienen 2 parvadas al año
Color del cascarón del huevo	Blancos con motas café rojizo o amarillo pardo, café grisáceo pálido con motas café ámbar, crema con motas color café o lavanda, color acre o café oscuro sin	Blanco, amarillo, rojizo y negro, con manchas de color café o gris

	manchas	
Número de huevos por nidada	8-22 huevos por nido	13 huevos por nido
Duración de la incubación	25-29 días	29.7 días
Número de crías por hembra	3.9 pavipollos	5 pavipollos
Temperamento	Cautelosos, desconfiados, siempre alerta para escapar y poco tolerantes a los disturbios humanos. Nerviosos, con buena vista y oído. Si son capturados vivos entran en pánico y mueren o se lastiman considerablemente.	Dóciles y curiosos, toleran bien a las personas y sus animales domésticos. En algunos lugares son usados como mascotas
Alimentación	Dependiendo de la estación del año. Son omnívoros. En época templada: Insectos, semillas de arbustos, brotes tiernos de plantas, frutos silvestres, raíces, tubérculos pequeños. En época fría: bellotas, nuececillas, semillas de pino, insectos, caracoles y pequeños reptiles y ranas. Los caracoles son importante fuente de calcio en la época de postura. Los pavipollos son principalmente insectívoros	Maíz, tortilla y sus derivados. Frutas, legumbres, desperdicios de cocina, alimento comercial, salvado y sema de trigo, hortalizas, alfalfa, pasta de soya, granos diversos como avena, cebada, trigo, sorgo o arroz, pastoreo de semillas y brotes tiernos e insectos. Los pavipollos son criados con frecuencia con alimento comercial

(Fuente: Camacho *et al.*, 2009).

Hábitat, anidamiento y migración

El hábitat típico del guajolote silvestre son los bosques de pino-encino, aunque también se les puede encontrar en bosques de coníferas, bosque de encino, matorral xerófilo y en bosques mesófilos (Sotomayor, 2000), esto es debido a que en esos ambientes se adapta bien (Dickson *et al.*, 1978); sin embargo, las alteraciones de su hábitat, en la mayoría de los casos para agricultura, ganadería o dasonomía, y su cacería indiscriminada, han propiciado un decremento notable de su población (Nocedal *et al.*, 1989) lo que ha reducido notablemente su distribución (Lafón, 1997), y por esta razón ha sido incluido en la lista de especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) (SEMARNAT, 2002). El guajolote silvestre, no migra y al igual que la mayoría de las gallináceas, es un excelente granívoro, y consume cualquier tipo de alimento (vegetal o animal) dependiendo de la época del año (Gerber, 1987). Por lo regular, se alimentan en el bosque durante la época de apareamiento, se mueven en áreas que proveen visibilidad, como campos, pasturas e incluso caminos tranquilos, usando su excelente visión para identificar cualquier peligro. Las hembras anidan en el piso, en

la base de árboles y habitan cerca de fuentes de agua, pueden llagar a dormir en ramas que cuelgan arriba del agua (Ley *et al.*, 1996).

Composición de la dieta del guajolote silvestre

Los pavos son omnívoros, pastan en el suelo, trepan troncos o árboles pequeños para alimentarse. Prefieren alimentos duros, como maíz, bellotas, semillas, bayas, raíces e insectos. También son conocidos por alimentarse de vertebrados pequeños como culebras, ranas o lagartijas. Los pavos son conocidos por alimentarse de una gran variedad de pastos, un 80% de su dieta está basada (precisamente) en pastos (Lafferty y Gerber, 2002). Durante la primera etapa de crecimiento, se alimenta en su mayor parte de insectos y de otros animales pequeños, pero cuando es adulto casi la totalidad de su dieta se basa en vegetales (Hurst, 1992) aunque Márques *et al.* (2005) señalan que el guajolote silvestre es un omnívoro oportunista que basa su alimentación conforme a la abundancia, diversidad y disponibilidad del alimento, de manera que en su dieta se han identificado más de 300 especies vegetales y 300 especies de invertebrados (Mosby y Handley, 1943). Debido a esa gran variedad de comida y a su habilidad para alimentarse, la población de los pavos puede alcanzar números elevados en áreas pequeñas. La mañana y la tarde es su momento preferido para alimentarse (Lafferty y Gerber, 2002).

Estructura social y hábitos de apareamiento

Los machos son polígamos, así que forman territorios en donde pueden tener hasta 5 hembras. Los machos se exhiben a las hembras esponjando su plumaje, extendiendo las plumas de la cola y arrastrando sus alas. Su cabeza y cuello están coloreados con rojo, azul y blanco brillantes. El color puede cambiar dependiendo del humor del pavo. Por lo regular, hacen el sonido de gobble y rascan el suelo con fines territoriales. El cor-

tejo ocurre durante marzo y abril (Briones y Sánchez, 2004). Los machos son vistos frecuentemente cortejando en pares, en donde ambos esponjan su plumaje y despliegan las plumas de su cola, pero únicamente el macho dominante se apareará y golpeará el piso. Cuando el apareamiento termina, las hembras buscan áreas donde anidar. Los nidos son depresiones en el piso, rellenas con vegetación. Las pavas pueden poner entre 10 a 14 huevos, normalmente uno por día. Los huevos son incubados por las primeras 12 a 24 horas (Briones y Sánchez, 2004).

Aspectos biológicos del guajolote silvestre

El guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo* L, 1758) es un ave de cuerpo largo y plumaje llamativo, con grandes capacidades visuales y auditivas, su tamaño y apariencia general es similar a la del guajolote común de los corrales. En promedio, el peso de una hembra adulta varía entre los 3.6 y los 5.0 kg, y el de un macho adulto entre los 7.7 a 9.5 kg, aunque pueden haber ejemplares de mayor peso. El macho tiene la cabeza desnuda, con una carnosidad extensible en la frente y con una papada al frente en el cuello, dorso azul, garganta roja excepto en verano cuando la “papada” comienza a extenderse y toda la cabeza se pone roja; el plumaje del cuerpo es café oscuro con iridiscencias bronceadas de rojo, verde y dorado, y el borde de las plumas del cuerpo es negro aterciopelado. Un mechón de plumas parecidas a cerdas se proyecta del tórax hasta 30 cm conforme crece el animal. Las plumas primarias de las alas cuentan con líneas negras y blancas, las secundarias con líneas cafés y blancas, y las cobertoras más grandes con líneas púrpuras iridiscentes. La cola presenta dibujos de color café oscuro y claro con una banda subterminal de color negro; las puntas de las plumas de la cola y las cobertoras superiores e inferiores son de color blanco en los ejemplares del oeste y centro de México, en tanto que en el noreste son de color café mate; las patas son rojas con espolones bien desarrollados (Kennamer, 2005_a; Kennamer, 2005_b; Valencia, 1998). En México habitan dos subespecies de guajolote silvestre: *Meleagris gallopavo mexicana* Gould 1856 (Guajolote Gould) se distribuye a lo largo de la Sierra Madre Occidental en

los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Sinaloa, Nayarit, Coahuila, Zacatecas y Sonora; y *Meleagris gallopavo* intermedia Sennett 1879 (Guajolote Rio Grande) que se distribuye en los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Veracruz.

Distribución general del guajolote silvestre

Originalmente se encontraba en los bosques de pino-encino de las mesetas del occidente de México, desde Sonora y Chihuahua hasta Michoacán; en las mesetas con bosque de pino-encino del este de México y las planicies costeras desde Coahuila y Tamaulipas hacia el sur hasta Veracruz, esta distribución se ha reducido en años recientes.

En general, el guajolote silvestre habita en los bosques de pino-encino en la Sierra Madre Occidental, teniendo incursiones en las zonas de transición entre la zona de bosque de encino pino y la selva baja caducifolia. Se distribuye en casi todos los rangos latitudinales de la sierra, que generalmente pueden variar entre los 1000 y 3000 msnm; el área de lluvias de verano, es decir las principales precipitaciones en esta zona ocurren en esta temporada, siendo de 800 mm la precipitación promedio anual.

De la misma manera, el hábitat del guajolote silvestre está altamente influenciado por la vegetación, entre los más importantes tipos de vegetación en que se pueden encontrar están el bosque mixto de pino-encino, encino-pino, encino-junípero, pastizales y zonas con vegetación de galería.

El hábitat donde se distribuye el guajolote Gould es predominantemente abrupto con pendientes y barrancas. El agua es un componente clave del hábitat y un factor limitan-

te del ámbito hogareño de esta subespecie. Por su parte, el guajolote Río Grande habita en áreas de matorral cerca de arroyos y ríos, en bosques de mezquite, pino o bosques bajos (Valencia, 1998).

En vida libre pueden sobrevivir hasta 15 años (Healy y Powell, 1999). De acuerdo con la experiencia de campo y la información generada en México, las clases de edad a considerar son:

1. Machos adultos de más de un año de edad
2. Hembras adultas de más de un año de edad
3. Machos juveniles de menos de un año de edad
4. Hembras juveniles de menos de un año de edad

Su reproducción es estacional y el sistema de apareamiento polígamo. Todos los machos mayores a 2 años son reproductivos y las hembras son capaces de reproducirse al año de edad, aunque las hembras adultas son más exitosas en la eclosión de la nidada.

Las poblaciones de guajolote silvestre se caracterizan por presentar grandes variaciones en la población, que pueden ganar o perder hasta el 50% de los individuos (Healy y Powell, 1999). El éxito de la nidada y la supervivencia de los pollos están influenciados principalmente por la depredación y las condiciones del clima. Las relaciones entre estas variables son complejas e involucran diversos efectos directos e indirectos del clima, y de interacciones entre el clima y los depredadores. Por ejemplo, en la región del sur de Texas, la productividad del Guajolote de Río Grande (*Meleagris gallopavo intermedia*), está fuertemente influenciada por la lluvia. En años secos el crecimiento de la vege-

tación es mínimo; hay poca cobertura vegetal para nidos o poco alimento para las hembras y los polluelos. Bajo estas condiciones, la depredación de nidos y pollos se incrementa y el esfuerzo de anidación se reduce (Healy y Powell, 1999). Las actividades de apareamiento ocurren en áreas abiertas como caminos, áreas perturbadas o con vegetación natural de herbáceas. Los patrones de comportamiento de cortejo incluyen cantos y pavoneo de los machos, iniciando en los meses de abril y mayo (Healy y Powell, 1999).

Los nidos son depresiones formadas por aplastamiento, sin esfuerzos de construcción. Ponen una nidada de 10-12 huevos en un plazo de dos semanas. La hembra incuba la nidada en 26 a 28 días. La eclosión ocurre al comienzo y finales de junio. En la segunda semana de vida son capaces de volar pequeñas distancias y en la tercera semana pueden perchar en pequeños árboles con su madre. El percheo ocurre al comienzo del crecimiento del plumaje juvenil, dándose un cambio en la dieta predominante de insectos a una formada principalmente por semillas y hojas. Esta fase de desarrollo físico y de comportamiento coincide con una disminución de la mortalidad de los pollos. Los pollos que sobreviven a las primeras 6 semanas tienen mejores oportunidades de sobrevivencia en la etapa adulta. Durante las primeras semanas de vida de los pollos, las tasas de mortalidad son grandes y muy variables. La mayor parte de esta mortalidad ocurre dentro de las primeras 2 semanas de la eclosión y los depredadores son responsables de la mayoría de las pérdidas de huevos y pollos. La proporción que muere después de las primeras 4 semanas posteriores a la eclosión, generalmente varía del 53 al 76% y puede aumentar en algunos años (Healy y Powell, 1999). La tasa media anual de sobrevivencia de hembras y machos adultos, basados en estudios de radiotelemetría, varía del 54 al 62% (Healy y Powell, 1999).

En poblaciones sujetas a aprovechamiento, la cacería puede aportar una parte significativa de la mortalidad anual. Las condiciones climáticas afectan la supervivencia de los

pollos, principalmente el frío y condiciones adversas como inundaciones o lluvias prolongadas.

Los principales depredadores del guajolote silvestre son: Puma (*Puma concolor*), Coyote (*Canis latrans*), Gato montes (*Lynx rufus*), Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Mapache (*Procyon lotor*), Coatí (*Nasua narica*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Jaguar (*Panthera onca*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Jaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*), Águila real (*Aquila chrysaetos*), Buho cornudo (*Bubo virginianus*) y víbora de cascabel (*Crotalus spp.*) (Healy y Powell, 1999).

Tipo de aprovechamiento y marcaje del guajolote silvestre

El aprovechamiento extractivo al cual es sujeto el guajolote silvestre, es principalmente la caza deportiva, la cual se realiza en UMA debidamente registradas y con el plan de manejo aprobado. De acuerdo con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (2000) es necesario contar con la aprobación de la Secretaría del plan de manejo (Art.40) y contar con la autorización para realizar aprovechamientos extractivos (Art.83), asimismo es necesario presentar en la solicitud para llevar a cabo el aprovechamiento, datos que permitan demostrar que la extracción de los ejemplares cumplan con los siguientes requisitos:

- Que las tasas solicitadas sean menores a la renovación natural de las poblaciones en el caso de ejemplares de vida libre, para el caso de ejemplares en confinamiento, que estos son producto de la producción controlada, y que no se presentan efectos negativos en las poblaciones.
- Para el caso particular de aprovechamiento mediante caza deportiva, es necesario apegarse a lo establecido en los artículos 94, 95 y 96 de la Ley General de

Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas vigentes que se vinculan con la caza (p. ej. Ley federal de Armas de Fuego y Explosivos).

En todos los casos de aprovechamiento, se debe dar cumplimiento a todas las disposiciones legales presentes en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento, así como en aquellas que estén involucradas con la realización de estas actividades.

Para los aprovechamientos no extractivos se requiere de una autorización por parte de la Secretaría, la cual será analizada de acuerdo con las disposiciones que marca el Capítulo V de la Ley General de Vida Silvestre (2000) y su reglamento. En estos casos se realizarán de conformidad con la zonificación y capacidad de uso determinada por la Secretaría, con base en la normatividad vigente y el plan de manejo previamente aprobado (Art.101), evitando en todo momento afectar el hábitat disponible en la UMA y se negará dicho aprovechamiento cuando este tenga o pueda generar consecuencias negativas a las poblaciones, eventos biológicos, otras especies y al hábitat (Art.102).

La secretaría determinará los mecanismos adecuados de marcaje según el tipo de aprovechamiento que se pretenda realizar. De conformidad con el artículo 40 del reglamento se deberá de presentar, anexa al Plan de Manejo, la propuesta del sistema de marca el cual deberá ajustarse a lo prescrito por la Secretaría (www.semarnat.gob.mx)

CONCLUSIONES

Con fundamento en la bibliografía revisada, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La crianza de guajolotes de traspatio es una actividad tradicional y familiar que se transmite de generación a generación, desde la época prehispánica, la cual se conserva principalmente en los hogares de los campesinos y personas con bajos ingresos económicos; en pequeñas unidades de producción, junto con otras especies de animales domésticos y junto con la gallina, constituyéndose, así, en las especies domésticas con mayor difusión entre los pequeños productores.
- El manejo del huevo fértil es importante para asegurar la prevalencia de la parvada, por lo tanto, se han desarrollado técnicas empíricas que aseguran la mayor incubabilidad de los huevos fértiles y el desecho de los huevos con mortalidad embrionaria o infértiles.
- En la crianza tradicional de guajolotes en México, se han desarrollado técnicas de manejo que son aplicables a las condiciones de los campesinos; sin embargo, es posible adaptar o desarrollar nueva tecnología que mejore las características productivas en general.
- En lo que respecta a la explotación industrial del guajolote, es importante considerar que México es un país consumidor, especialmente en la época decembrina

y que la mayor proporción de la carne consumida es importada de otros países, lo que abre oportunidades para futuros emprendedores en la cría de esta ave.

- Es importante y prioritario considerar la existencia del guajolote silvestre que habita principalmente en los bosques y praderas de prácticamente todo el país; así mismo, es necesario el conocimiento de sus costumbres para, de esta manera procurar su conservación y evitar la extinción de esta majestuosa ave.

LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2010. México: Reseña anual de producción avícola. En: <http://www.elsitioavicola.com/articles/1877/mexico-resena-anual-de-produccion> -avicola. Consultado en: octubre de 2011.
- Anónimo. 2010. Meleagris. Consultado en: Enero de 2011. Disponible en: www.Wikipedia.org/wiki/meleagris.
- Anónimo. 2010. Todo acerca del pavo. Consultado en: marzo de 2011. Disponible en: www.alimentación-perù.com
- Anónimo. 2009. Guajolote o pavo (Huaxolotl). Consultado en Marzo de 2011. Disponible en: www.fitochapingo.blogspot.com/2009/03/guajolote-o-pvo-huaxolotl.html
- Anónimo. 2007. El guajolote de México para el mundo. Museo de Historia Natural. En: http://www.sma.df.gob.mx/mhn/index.php?op=01hola&op01=monitoreoaves_dic2007. Consultado en: septiembre de 2010.
- Anónimo. (S/F). Archivo: Gall-dindi.jpg. En: <http://www.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gall-dindi.jpg>. Consultado en: octubre de 2011.
- Anónimo, (S/F). Los Residentes de la Selva. Tikal, Guatemala. Caminando sin rumbo. En: <http://www.caminandosinrumbo.com/guatemala/tikal/naturaleza.htm>. Consultado en: octubre de 2011.
- Aquino, R.E., L.A. Arroyo, H.G. Torres, D.D. Riestra, L.F. Gallardo y Y. B.B. López. 2003. El Guajolote criollo (Meleagris gallopavo L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. Tec. Pecu. Mex. 41(2): 165 – 173.
- Becerril, C.A. 2000. Los animales en la cultura prehispánica. En: UNAM editor. Primera Jornada de la Historia de la Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. Pp. 25-30.
- Bengis, R.G., Leighton, F.A., Fischer, J.R., Artois, M., Mörner, T. and Tate, C.M. 2004. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. Scientific and Technical Review 23:497–511.
- Board of Science and Technology for International Development. 1991. Microlivestock: little-known small animals with promising economic future. Nat. Acad. Press. Pp. 157-166.
- Bojorges, B.J.C. 2006. Avifauna de la Micro-cuenca del Río Cacaluta, Oaxaca, México. Primer Encuentro Multidisciplinario de los Avances de Investigación del Proyecto: Diagnóstico de Recursos Naturales de la Bahía y Microcuenca del río Cacaluta, Santa María Huatulco, Oaxaca. Enero 20, Huatulco, Oaxaca.
- Brant, A.W. 1998. A brief history of the turkey. Worlds Poult. Sci. J. 54: 365 – 363.

- Briones-Salas, M. and Sanchez-Cordero, V. 2004. Mamíferos. In: AJ García-Mendoza, MJ Ordoñez y M Briones-Salas (eds), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM - Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza – Word Wildlife Fund., México, pp 423-448.
- Burcher, de Uribe, P. 1996. Orígen de los animales domésticos. Universidad de Antioquia , Colombia. En: <http://www.1rrd.org/1rrd18/4/losa18052.htm>. Consultado en: octubre de 2011.
- Bvaawf/frame/rspca/ufaw.2001. Laboratory birds. Refinements in husbandry and procedures. Laboratory animals35(suppl.1):s1:84-s91.
- Camacho, E., M.A., I.L.Torres, L. Ramírez, C., R. López, P. y J.L. Arcos, G. 2006. La avicultura de traspatio en la Costa de Oaxaca, México. Ciencia y Mar. IX(28):3-11.
- Camacho, E.M.A., E. Pérez, L., J. Arroyo, L. y E. Jiménez H. 2009. Diferencias y similitudes entre guajolote silvestre y de traspatio (*Meleagris gallopavo*). Temas de Ciencia y tecnología. Mayo-agosto. 13(38): 53-62.
- Cantaro, H. 2010. Producción de Pavos. Una alternativa de diversificación. Fruticultura & diversificación.N0. 62. Pp. 41-46. En: www.inta.gov.ar/altovalle/info/biblo/rompecabezas/pdf. Consultado en: Octubre de 2011
- Claridades Agropecuarias. 2007. Situación actual y perspectivas de la producción de guajolote (pavo) en México 2006. Revista Claridades Agropecuarias N0. 161. Enero 2007.
- Crawford, R.D. 1992. Introduction to Europe and difusión of domesticated turkeys from the America. Arch. Zootec. 41: 307 – 314.
- Dickson, J.G., C.D. Adams y S.H. Hanley. 1978. Response of turkey populations to habitat variables in Louisiana. Wild. Soc. Bull. 6: 163 – 166.
- Esquivez, G. E. 2011. Producción y Comercio de Pavos. El Economista. En: <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2011/01/11/produccion-comercio-p>. Consultado en: octubre de 2011.
- Financiera Rural. 2010. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. Monografía del guajolote o pavo. En: [http://www.financiararural.gob.mx/informacionsectorial/documents/monografias/MonografiaGuajolote\(dic%2010\)vf.pdf](http://www.financiararural.gob.mx/informacionsectorial/documents/monografias/MonografiaGuajolote(dic%2010)vf.pdf). Consultado en: Septiembre de 2011.
- García, M.A., I.G. Téllez, E.G. García, C.J.C. Valladares y B.O. Urquiza. 1996. Determinación de la existencia de *S. enteritidis* serotipo enteritidis a partir de 95 aislamientos de *Salmonella* sp proveniente de brotes de campo en aves domésticas. Vet. Mex. 27(4): 343 – 358.
- GRAMOVIÉ, S.A.C. 2005. Manual de Manejo Para la Crianza de Pavos. En: <http://www.mvz.umipaz.edu.co/textos/biblioteca/guias/manual-pcvos.pdf>. Consultado en: noviembre de 2011.

Guéye, E.F. 2002. Newcastle disease in family poultry: Prospects for its control through ethnoveterinary medicine. *Livestock Research for Rural Development*. 14(5). En: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd14/5/guey145.htm>. Consultado en: octubre de 2011.

Guidovono, C.L. 1985. El Pavo. Edición Mundi-Prensa. Madrid. En: www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/...03/pavo.pdf. Consultado en: noviembre de 2011.

Healy, W.M. y S. M. Powell. 1999. Wild Turkey harvest management: biology, strategies, and techniques. Biological Technical Publication. BTP-R5001-1999. U.S. Fish and Wildlife Service. 104 pp.

Henson, E.L. 1992. In situ Conservation of Livestock and Poultry. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome Italy. 112 pp.

Hernández, P.J.O. y P. X. J. Piñón. 2003. La participación de las mujeres en el manejo integral del traspatio. Gobierno del estado de Chiapas. Instituto de la mujer. Chiapas. 50 pp.

Howard, R. y A.A. Moore. 1984. Complete checklist of birds of the world. Revised edition. Macmillan, London, UK. 1040 pp.

Hulet, R.M., P.J. Clauner, G.L. Greaser, J.K. Harper y L.F. Kime. 2004. Small-flock turkey production. Agricultural alternatives. Penn State College of Agricultural Sciences. CAT UA399.

Hurst, G.A. 1992. Foods and Feeding. In: Dickson, J.G. ed. *The Wild turkey: biology and management*. Harrisburg (PA): Stackpole Books. 66 – 68. USA.

INEGI, SEMARNAP, 1998. Estadísticas del Medio Ambiente, México, 1997. Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1995-1996. México.

Jiménez, M.P., J.G. Herrera y M.A. Vazquez. 1994. La gallina criolla en los valles centrales de Oaxaca. ITAO – CIGA. Oaxaca. México.

Jiménez, M. y M.G. Jiménez. 2002. Pavo común (*Meleagris gallopavo*). Taxonomía. En: <http://www.damisela.com/zoo/ave/otros/gall/phasianidae/meleagridinae/gallopavo/taxa.htm>. Consultado en: octubre de 2010.

Kenamer, M.e. (s/f). Gould's wild turkey (*Meleagris gallopavo mexicana*). National Wild Turkey Federation, Wildlife Bulletin. http://www.nwtf.org/conservation/bulletins/bulletin_5.pdf

Lafferty, K.D. and Gerber, L.R. 2002. Good medicine for conservation biology: the intersection of epidemiology and conservation theory. *Conservation biology* 16:593–604.

Lafón, A. 1997. Distribution, habitat, use and ecology of Gould's Turkey in Chihuahua, México. Doctor of Philosophy Thesis. Las Cruces, N.M. New Mexico State University.

Leopold, A.S. 1944. The nature of heritable wildness in turkeys. *The condor*. 46(4):133-197.

López, Z.R., T.C. Monterrubio, H.C. Camacho, O. Ch. Noria, U.A. Reyes, Ma. G. Z. Páramo. 2008. Caracterización de Sistemas de Producción del Guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) de traspatio en las Regiones Fisiográficas del Estado de Michoacán. *Téc. Pecu. Méx.* 46 (03): 303 – 316. México.

Losada, J. 1976. El guajolote silvestre en México. Memorias de la segunda reunión anual. Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1976 julio 4-8 (D.F.) México. Dirección General de Avicultura y Especies menores. Pp. 128-130.

Llamas, J.Ma. 2005. El guajolote. ANTAD. en: Mallia, M.G.1998. Indigenous domestic turkeys of Oaxaca and Quintana Roo, México. *Anim. Gen. Re. Bull.* 23: 69 – 78.M.O.

Mallia, J.G. 1998. Indigenous domestic Turkeys of Oaxaca and Quintana Roo, México. *Animal Genetics Resources Information*. 23:68-78.

Márquez, M.A. 1995. Las aves en el Códice Florentino. *Veterinaria México*. 26(2): 87-93.

Márques, O.M, E.G. Moya, C.G. Rebeles Islas y L.A. Tarango, A. 2005. Composición de la dieta del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo mexicana*, Gould, 1856) reintroducido en "Sierra Fría" Aguascalientes México. *Tec. Pecu. Mex.* 36(4): 395 – 409.

Medrano, J.A. 2000. Recursos Animales Locales del Centro de México. *Arch. Zoo*. 49: 385-390.

Mosby, H.S. y C.O. Handley. 1943. The wild turkeys in Virginia: its status, life history, and management. PR-Project. Richmon, Virginia: Virginia Division of game, Commission of game and Inland Fisheries.

National Wild Turkey Federation. 2007. What does a wild turkey look like?. En: http://www.nwtf.org/new_turkey_look.html. Consultado en: octubre de 2012.

Nocedal, J., A. Garza, J. Servín y M.A. Morales. 1989. Biología del cócono silvestre (*Meleagris gallopavo*) en el estado de Durango. (Informe Técnico). Gómez Palacio, Durango, México. Instituto de Ecología A.C.

Quintana, J.A. 2003. Avitecnia: Manejo de las aves domésticas más comunes. 3^{ra} ed. Trillas, México. D.F.

Salazar, S. 1990. Cría y Explotación del Guajolote en México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F.

Sánchez, C.JJ. 1999. Comportamiento productivo del pavo nativo mexicano. Heredabilidad del peso corporal e índice de eficiencia alimenticia (Tesis licenciatura). Morelia, México. Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.

Secretaría del medio ambiente y Recursos Naturales. (SEMARNAT) 2002. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001). Diario Oficial de la federación. Segunda sección (6 der marzo). México, D.F.

Sotomayor, J.C. 2000. Guajolote norteño. En: Ceballos, G. y V.L. Márques. Eds. Las aves de México en Peligro de extincion. México, D.F. CONABIO. 404 – 405.

Scorger, A.W. 1966. The wild turkey: Its histori and domestication. Norman editors. Oklahoma,USA. Unive3rsyti of Oklahoma Press.

Trigueros, C.J.G., M.J.E. López, C.H. Cano, C.H. y Ma. G. Zavala, P. 2003. Análisis molecular de dos poblaciones de guajolotes nativos mexicanos y una línea comercial de pavos por RAPD´S. Téc.Pecu.Mex. 41(1):11-120.

Valadez, A.R. , C.R. García, G.B. Rodr´guez y C.L. Gamboa. 2001. Los Guajolotes y la alimentación prehispánica. Ciencia y Desarrollo. N0. 57. Vol. XXVII:55-63.

Valencia. G. 1998 El guajolote silvestre en la sierra sonorenses, Yécora alberga la mayor población. Entorno agosto no. 01.

Villamar, A.L. y H.G. Valenzuela. 2006. Situación actual y perpectivas de la producción de carne de guajolote (pavo) en México 2006. Consultado en: Febrero de 2011.Disponible en: [www. Sagarpa.gob.mx/Dgg](http://www.Sagarpa.gob.mx/Dgg).

www.fas.usda.gob