



Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara

AÑO 8. NÚMERO 2. VOLUMEN 16 JULIO - DICIEMBRE 2018

VENEZUELA

CONTENIDO:

Evaluación de la calidad de leche de cabra en la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja.

Perú

Detección de *Salmonella* spp. en carne de pollo de expendios en la Ciudad de Valledupar.

Colombia

Siembra de Zacate Bermuda *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama Gigante) con semilla de grano escarificado para praderas forrajeras de riego en Sonora.

México

La Ganadería del Futuro. Del pasado al presente.

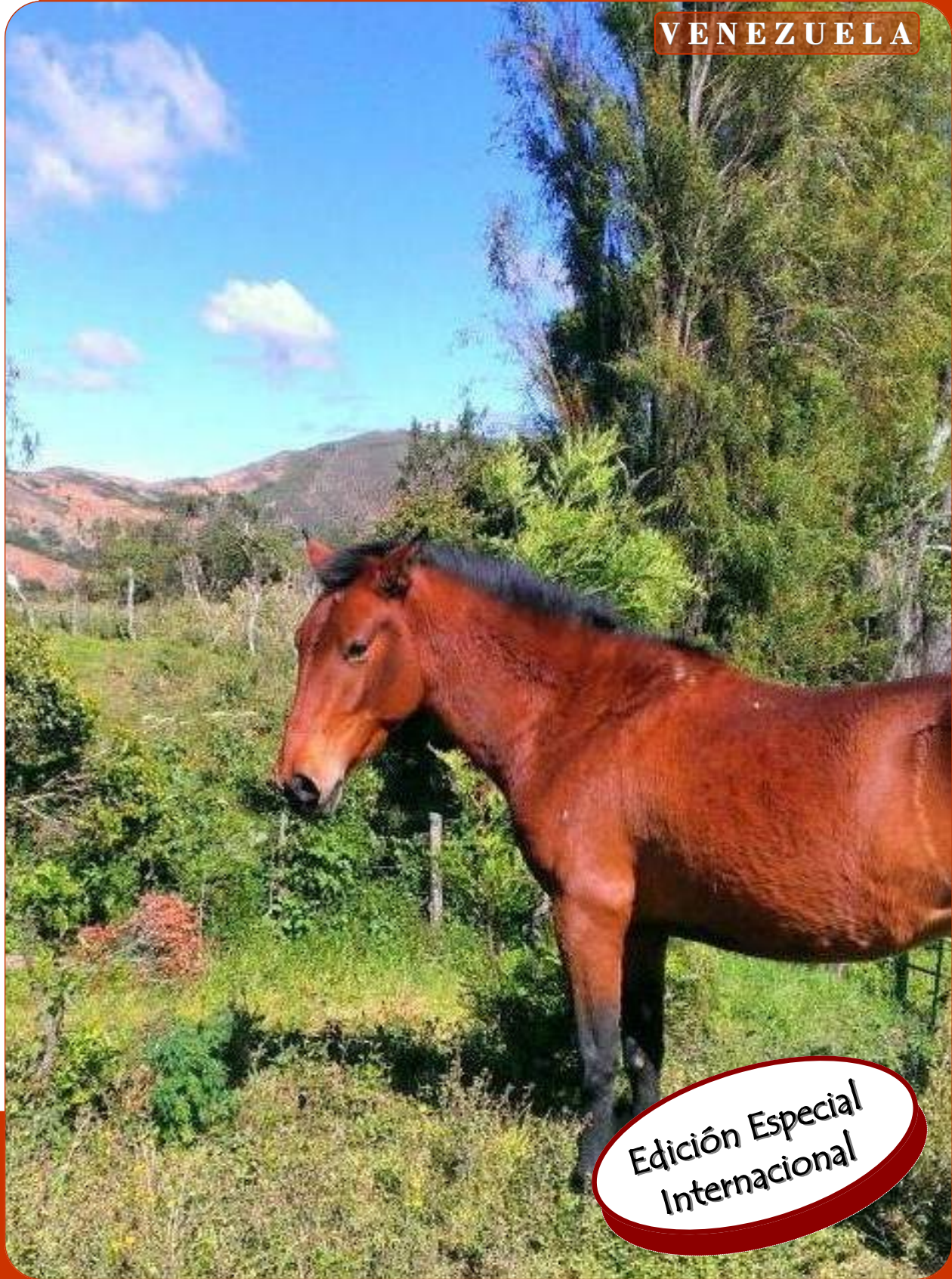
México

Diagnóstico Regional Sonorense y Nacional Ganadero 2018.

México

Los Alimentos y Alimentación del Ganadero Moderno.

México

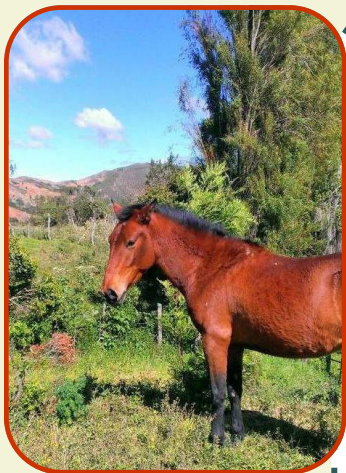


Edición Especial Internacional



HECHO EN VENEZUELA

Nuestra Portada



Caballo: *Equus caballus*

Sabias que...

Los caballos lloran la muerte de un compañero

Titulada "Los Arroyos". Esta espectacular foto fue tomada por María José Gomes Briceño, en el Parque Dinira, Hato Arriba, Humocaro Alto, estado Lara, Venezuela, el 19 de febrero de 2018.

Es el caballo criollo Venezolano, sin duda uno de los caballos, por no decir el caballo mas resistente del Mundo, con un genoma que pudiera considerarse como único y que debe tomarse en cuenta como Patrimonio de la Humanidad.

La selección natural y la ausencia de criterios zootécnicos, han hecho del criollo un animal de muy poca alzada, de inserciones algo defectuosas y un caballo poco representativo según la apreciación de algunos caballistas. Considerando las premisas de valorar lo importado como mejor, se olvido al caballo venezolano o peor aún se mestizó creyendo que así se

mejoraría su raza, el resultado fue, en el mejor de los casos, un mestizo mejorado gracias a la resistencia y nobleza del criollo, el cual en nuestro criterio es El Gran Patriota Olvidado ya que contribuyó a libertar a cinco naciones del yugo español. Sin este patriota, la libertad de la América no hubiese sido posible, ya que el caballo criollo argentino, el uruguayo, el paraguayo, el mejicano y el venezolano tienen todos un tronco común.

Con todo lo anterior se quiere reflejar la guapeza, resistencia y nobleza del caballo venezolano, el cual ha sido y es herramienta fundamental en las labores del campo, pero preocupa que actualmente se esté extinguiendo. Sin duda alguna, los pocos criollos que han sobrevivido siguen gozando de un prestigio ancestral,

pero carecen de prestancia, la intención es dirigir todos los esfuerzos posibles a recuperar a este patrimonio nacional y además, se pretende devolverle el galardón que tuvo en su época de gloria.

Con ánimos de aclarar conceptos y acabar con falsas creencias, es fundamental comentar que son pocos los verdaderos criollos que quedan y no como piensa el colectivo que todo equino realengo y mal tenido es un caballo criollo.

En esos casos se trata de mestizos o ejemplares degenerados que poco o nada tienen que ver con el aún existente y escaso caballo criollo. Son pocos y bien delimitados los reductos de caballos verdaderamente criollos, siendo quizás los más significativos los atajos de algunas zonas de los estados Apure, Guárico y Anzoátegui, entre otras.

Agradecimiento especial para esta edición:

Agradecemos a todos los autores que han presentados sus aportes para hacer posible la materialización de este proyecto que cuenta sólo con artículos de investigadores de otros países, es nuestra Edición Internacinal, gracias a ustedes por eso. Un agradecimiento especial para María José Gomes Briceño, estudiante de Enfermería en la UCLA y miembro del Semillero Científico UCLA, quien nos cedió la espectacular foto que luce en nuestra portada y a la Dra. Milva Javitt-Jiménez por todas las fotos internas.

Directorio:

Directora - Editora: Dra. Milva J. Javitt J.

Comité Editorial: Dr. Carlos Figueredo, Dr. Salvador L. Camacho, Dr. Naudy Trujillo, Dra. Thayira Castillo, Dra. Milva Javitt

Consejo Asesor: Dr. Carlos Giménez Lizarzado, Lic. Francisco (Larry) Camacho, Lic. María Jesús Arce, Lic. José Noguera Yánez, Dr. Atilio Atencio, Dr. José Luis Canelón, Dr. Freddy Arias, Lic. Gisela Carmona, Dr. Juan E. Leroux H.†, Ing. Eduardo Campechano, Dr. Mariano Arias, Dr. Luis Ruíz Padilla, Dr. Héctor Parra, Dr. José A. Contreras, Dr. Gustavo Bracho, Dr. Enrique Silveira Prado † (Cuba), Dr. Miguel A. Márquez (México), Dr. José M. Etxaniz (España), Dr. Andrés J. Flores (España).

Comité de Ética: Dr. Naudy Trujillo Mascia, Dr. José Ramón Marrufo, Dr. Carlos Núñez, Dra. Milagro Puerta de García.

Comité de Producción: Sra. María Eugenia Canelón, Ing. Alejandro Giménez.

Distribución: Sra. Joselyn Mock de la Rosa

Depósito Legal: ppi201102LA3870

ISSN: 2244 - 7733

Contacto y Suscripciones: Colegio de Médicos Veterinarios del estado Lara, carrera 4 entre calles 2 y 3, Urbanización Nueva Segovia, Quinta CEPROUNA. Teléfono: 0251 - 252.08.47
<http://revistacmvljimdo.com>, revistacmvl@gmail.com, editorialrevistacmvl@gmail.com

Contenido:

Editorial

Comité Editorial 5

Artículo Original

Evaluación de la calidad de leche de cabra en la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja 7

**Nohemi Jumbo Benítez, Wilmer Pablo Carrillo Torres,
Paulina Fernández Guarnizo, Jonathan Vargas Reyes**

Detección de Salmonella spp. en carne de pollo de expendios en la Ciudad de Valledupar 15

**Álvaro Araujo; Pedro Fragozzo; Álvaro Pinedal;
Federico Mejía; Alex Peña.**

Artículo de Revisión

Siembra de Zacate Bermuda Cynodon dactylon (L.) Pers. (grama Gigante) con semilla de grano escarificado para praderas forrajeras de riego en Sonora 21

Fernando R. Feuchter A.

Artículo de Revisión

La Ganadería del Futuro. Del pasado al presente 29

Fernando R. Feuchter A.

Artículo de Opinión

Diagnóstico Regional Sonorense y Nacional Ganadero 2018 39

Fernando R. Feuchter A.

Los Alimentos y Alimentación del Ganadero Moderno 45

Fernando R. Feuchter A.



Hacemos un reconocimiento especial a los jóvenes que conforman el Semillero Científico de la UCLA, auspiciado por la Cátedra Libre EcoSalud; quienes se esfuerzan semana a semana para investigar y para llegar a conocer cada realidad de las personas, de las comunidades, y del ambiente que influye en éstas. Recientemente mostraron frutos de su trabajo. Desde acá les auguramos un gran éxito en el emprendimiento de una fructífera carrera investigativa.

Felicidades

Indexada en:



Contamos con el
"Sello de Calidad Medicina 21"



Con IBI Factor 2015 = 2.9 N° 1557

Diciembre, una de las épocas más controversiales del año; para algunos representa la alegría de compartir con otros conocidos, vecinos, familia, amigos. Para otros es una época de nostalgia, que recuerda las carencias que se tienen ante la abundancia de otros. Sin embargo, diciembre representa para los cristianos, una de las épocas más grandes de la historia de la humanidad, porque representa el nacimiento de Dios hecho hombre, representan la presencia de Dios en la tierra y también nos recuerda la travesía de José y María para buscar posada para el nacimiento de Jesús, que finalmente nació en un pesebre, con todas las limitantes de los que no tienen nada, pero con todo la grandeza de quien lo es Todo.

En el libro de Lucas, capítulo 2 versículos del 10 al 20 se puede leer; Pero el ángel les dijo: «No tengan miedo. Miren que les traigo buenas noticias que serán motivo de mucha alegría para todo el pueblo. Hoy les ha nacido en la Ciudad de David un Salvador, que es Cristo el Señor. Esto les servirá de señal: Encontrarán a un niño envuelto en pañales y acostado en un pesebre». De repente apareció una multitud de ángeles del cielo, que alababan a Dios y decían: «Gloria a Dios en las alturas, y en la tierra paz a los que gozan de su buena voluntad». Cuando los ángeles se fueron al cielo, los pastores se dijeron unos a otros: «Vamos a Belén, a ver esto que ha pasado y que el Señor nos ha dado a conocer». Así que fueron de prisa y encontraron a María y a José, y al niño que estaba acostado en el pesebre. Cuando vieron al niño, contaron lo que les habían dicho acerca de él, y cuantos lo oyeron se asombraron de lo que los pastores decían. María, por su parte, guardaba todas estas cosas en su corazón y meditaba acerca de ellas. Los pastores regresaron glorificando y alabando a Dios por lo que habían visto y oído, pues todo sucedió tal como se les había dicho.

Relato que nos recuerda la llegada de Dios y la alegría que todos sintieron con ésta; de esta misma manera, hoy en día debemos prepararnos para el nacimiento de Dios en nuestros corazones, debemos preparar el pesebre para que cuando nazca en nuestro interior consiga un ambiente cálido, lleno de fe, de amor, de esperanza, de empatía por los demás, que nos encuentre dispuestos a ser personas de bien, con valores bien establecidos como bandera de nuestras acciones, para que éstas glorifiquen a Dios.

Hoy Venezuela vive uno de los momentos más duros de nuestra historia, hoy la gran mayoría padece una crisis económica nunca antes vista ni vivida en nuestro país; pero lamentablemente estamos viviendo también una enorme crisis de valores. Estamos viendo cómo los que deberían hacer cumplir las normas y las leyes son los primeros que las incumplen, vemos cómo se nos están olvidando los valores y estamos creando y cultivando antivalores, vemos cómo hay quienes se presentan como lo que no son y estafan a los demás y vemos cómo no nos importa el ejemplo que estamos dando a grandes y chicos

Pero es momento de dejar a un lado la crítica, el rencor y el egoísmo y demos paso a nuestra transformación interna, abramos nuestros corazones al cambio que queremos ver en los demás y que debe comenzar por nosotros mismos. Si queremos ver armonía debemos vivir en armonía con el entorno, si queremos paz debemos ser pacíficos, si queremos prosperidad debemos ser honestos, si queremos respeto debemos ser empáticos. Uno de los principales valores que debemos cultivar individualmente es el respeto, el respeto a Dios, el respeto al prójimo, el respeto al resto de los animales y a las plantas, el respeto al ambiente; y debemos comenzar por el respeto a nosotros mismos.

Es momento de comenzar a cultivar esos valores que nos hacen crecer personal y colectivamente, el momento de actuar de la forma en que queremos que los demás actúen, porque si realmente queremos un cambio debemos comenzar por nuestro interior, para que éste sea la luz que nos guíe hacia el camino del bien y del buen actuar.

Busquemos prepararnos profesionalmente cada vez más, busquemos investigar e impulsar las investigaciones porque la ciencia no para. Busquemos mostrar la Venezuela y los Venezolanos que somos realmente y dejemos que nuestra luz ilumina al mundo.

Preparemos nuestro corazón para el nuevo nacimiento de Dios en nuestras vidas y dejemos que sea El esa luz que guíe nuestras pensamientos, nuestros sentimientos y nuestras acciones, para que comencemos a ver paz, armonía, amor, prosperidad y felicidad en nuestras vidas; y así, estando bien tendremos bienestar y tendremos salud.

Que el nacimiento del niño Dios este 2018 marque un verdadero cambio en cada uno de nosotros y que nuestras vidas cambien para mejor propio y de los que nos rodean. Desde la Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del estado Lara deseamos que la Paz y el amor de Dios renazca en cada uno de los corazones de todos los Venezolanos y que el cierre de este ciclo de la bienvenida a un nuevo ciclo próspero, exitoso, sano y armónico para todos.

Comité Editorial



Evaluación de la calidad de leche de cabra en la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja

Nohemi Jumbo Benítez¹, Wilmer Pablo Carrillo Torres¹,
Paulina Fernández Guarnizo¹, Jonathan Vargas Reyes²
ncjumbo@gmail.com

¹ Universidad Nacional de Loja.

² Universidad Nacional Agraria la Molina Lima- Perú

Artículo Original

Evaluation of the quality of goat milk in the parliament Limones, cantón Zapotillo, province of Store

RESUMEN

La producción de leche de cabra en el cantón Zapotillo representa un rublo económico importante, es una forma de vida para habitantes de esta zona. Sin embargo, su producción se ve limitada; por la escases de alimento para las cabras en época de sequía, manejo inadecuado del hato caprino, mejora genética escasa; a esta problemática se suma la inexistencia de un proceso de evaluación de la calidad de leche; por tanto es fue necesario evaluarla; esto permitió determinar las características físico-químicas, organolépticas, microbiológico y ejecutar el conteo de células somáticas, para posteriormente comparar los resultados con los establecidos en las normas INEN y conocer su calidad. En el estudio se analizaron 30 muestras providentes de los barrios Chaquiro, Paletillas y Limones del cantón Zapotillo; las muestras fueron recolectadas en frascos de 100mL debidamente identificados para ingresar al laboratorio. Los resultados fueron trabajados con análisis de varianza (ANVA), la comparación entre medias mediante la prueba de múltiple rango LSD (Mínima Diferencia Significativa), para trabajar la data se utilizó el programa Statgraphics centurión XVI. Esta investigación permitió concluir, que la leche que se produce en estos sectores es de buena calidad según los parámetros de la Normas INEN, siendo la leche de

mejor calidad la del sector de Chaquiro y Limones; estos resultados de control de calidad e inocuidad de la leche de cabra brindan información que garantizan su consumo como un alimento que contribuye en la seguridad alimentaria de la zona y del país.

Palabra claves: leche de cabra, composición físico-químico, recuento de células somáticas, cualidades organolépticas.

SUMMARY

The production of goat's milk in the canton Zapotillo represents an important economic ruble, is a way of life for inhabitants of this zone. However, their production is limited. Due to the lack of food for goats in the dry season, inadequate management of the goatherd, poor genetic improvement. To this problem is added the lack of a process to evaluate the quality of milk; Therefore it was necessary to evaluate it; This allowed to determine the physical-chemical, organoleptic, microbiological and somatic cell counts, to later compare the results with those established in the INEN norms and to know their quality. The study analyzed 30 provident samples from the Chaquiro, Paletillas and Limones districts of the Zapotillo canton; the samples were collected in flasks of 100mL duly identified to enter the laboratory. The results were worked with analysis of variance (ANVA), the comparison between means using the test of multiple LSD range (Significant

Minimum Difference), to work the data was used the program Centurion Statgraphics XVI. This research allowed us to conclude that the milk produced in these sectors is of good quality according to the parameters of the INEN standards, being the best quality milk in the sector of Chaquiro and Limones; These results of quality control and safety of goat's milk provide information that guarantees its consumption as a food that contributes to food security in the area and the country.

Keywords: goat milk, physical-chemical composition, somatic cell count, organoleptic qualities

INTRODUCCIÓN

El cantón Zapotillo se caracteriza por la crianza de ganado caprino a nivel de provincia, constituye el 42% de la producción total de esta extensa producción caprina, convirtiéndose en la actividad principal de fuente de ingreso para sus habitantes. La producción de leche sirve para autoconsumo y sus excedentes para la venta para consumo en fresco ya sea como leche o sus productos derivados, queso, quesillo, manjar, yogurt.

La encuesta que aplicó el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el 2011 reflejan que a escala nacional existen 112.331 cabezas de ganado caprino, en la región sierra son 93.551 y en la provincia de Loja 75.107. Siendo el cantón Zapotillo el máximo productor de estos animales, de los 12.312 habitantes, el 40% se dedica a la crianza de estos animales moviendo la economía de esta zona fronteriza. El resto trabaja en agricultura y actividades relacionadas con el turismo. (Agencia de Noticias Andes, 2013)

La producción de leche tienen dos temporadas bien marcadas, en invierno y verano, durante la primera el ganado tiene alimento en el bosque y su producción aumenta, en cambio en verano, los animales producen mucho menos por la falta de alimento. El promedio de producción en temporadas de escasez, es de 150 mL por cabra, mientras que en temporadas invernales hasta 300 mL por animal, con las excepciones del caso en zonas como Cabeza de Toro, donde cuentan con un ganado mestizo de mayor producción (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Zapotillo 2014).

Existen diferentes razas de este ganado, la que predomina se la conoce como criolla que produce medio litro diario, le sigue la "brahman mulata" un litro y la "aglonuvia" (raza extranjera) dos litros. Sin embargo existen limitantes en producción de leche caprina tanto en cantidad como en calidad, siendo necesario aunar esfuerzos mediante procesos investigativos para resolver esta problemática; es así que este estudio trata de evaluar la calidad de leche determinando sus características físico-químicas, organolépticas y el conteo de células somáticas; esto permitirá conocer en qué condiciones se encuentra este producto ya que constituye una fuente de alimentación para los habitantes de la zona y sus excedentes como fuente de ingresos como productos derivados como manjar, queso, yogurt.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se lo realizó en 2 fases: de campo, en las diferentes fincas caprinas del Cantón Zapotillo y la fase de laboratorio, se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Loja. Las pruebas experimentales se realizaron en la Quinta Experimental Punzara en la Planta Piloto de Lácteos; se trabajó con muestras de leche de cabra provenientes del cantón Zapotillo parroquia Limones de los sectores de Chaquiro, Paletillas y Limones. La parroquia Limones perteneciente al Cantón Zapotillo se encuentra en el extremo Sur Occidente de la República del Ecuador, limita al norte y al oeste con la República de Perú, al sur con la Parroquia Zapotillo, al este con la Parroquia Garza real. Posee un clima tropical, la temperatura promedio se ubica entre de 10-32°C superiores a los 30 °C. Perteneció al rango de piso de temperatura caliente (100-1200 m.s.n.m.), Por su ubicación y las características geográficas de la región el piso climático de Zapotillo corresponde a la Zona Tropical o Tropical Semiárida. La temperatura promedio se ubica entre los 18,3 y 32,3°C

Tamaño y Selección de la Muestra

Leche de cabra proveniente de la parroquia Limones, cantón Zapotillo, en los sectores de Chaquiro, Paletillas de Malvas y Limones. La parroquia Limones perteneciente al Cantón Zapotillo que se encuentra en el extremo Sur Occidente de la República del Ecuador. Para la realización de la investigación, se trabajó con una muestra total de 30 productores o 30 U.E. Se realizó un total de 4 repeticiones.

Lactoscan SA50, bureta, PortaSSC + Digital Reader, acidómetro, kit de células somáticas.

2.2. Materiales y equipos

Lactoscan SA50, bureta, PortaSSC + Digital Reader, acidómetro, kit de células somáticas, envases recolectores estériles de 100mL (frascos de plástico, polietileno y polipropileno)

Análisis estadístico

Para evaluar la existencia de diferencias significativas de los resultados obtenidos del análisis físico-químico de la leche de cabra de los sectores de Chaquiro, Paletillas y Limones. Se realizaron 4 repeticiones para cada análisis físico-químico y las diferencias significativas entre los tratamientos se determinaron mediante un análisis de varianza (ANVA) y en los casos en que se presentaba un efecto significativo del análisis físico-químico, ($p \leq 0,05$), se realizó la comparación entre medias mediante la prueba de múltiple rango LSD (Mínima Diferencia Significativa). Para lo anterior se utilizó el programa Statgraphics centurión XVI.

Metodología Experimental

Se procedió a recolectar las muestras en frascos estériles de 100mL identificados en una hoja de registro de cada uno de los productores de las fincas caprinas. Las muestras obtenidas se las colocó inmediatamente en una hielera la cual tenía un gel para mantener una temperatura promedio de 4°C, para trasladarlas

a las instalaciones de la Planta Piloto en donde se desarrolló los análisis físicos químicos por medio de los siguientes equipos: LACTOSCAN, PORTA SCC MILK TEST

Características Físico-Químico

Para los análisis físicos químicos de la leche, se utilizó el equipo LACTOSCAN, que mide leche cruda de diferentes especies (bovinas, ovinas, caprinas, bufalinas y camélidas), leche UHT, crema, suero, mezclas de helado de crema, leche pasteurizada; dependiendo de la calibración que se haya realizado desde la fábrica, para los mencionados requerimientos; se llena un recipiente de 20mL y se manipula el sistema del mismo para que realice el análisis; en cada una de las muestras se hace tres repeticiones. El dispositivo posee una impresora que da los resultados de cada uno de los parámetros que identifica.

LACTOSCAN mide los siguientes parámetros físico — químicos: grasa%, sólidos no grasos%, densidad kg/m³, proteínas%, lactosa%, contenido de agua%, temperatura de la leche °C, punto de congelación °C, sales minerales, pH, conductividad ms/cm y sólidos totales. Valores que fueron analizados de acuerdo a las Normas INEN (NTN INEN 2624 2014).

Análisis Microbiológico

Aerobios mesófilos

Calidad sanitaria

Células Somáticas: (NTN INEN 2624:2012) Para el conteo de células somáticas con el kit Porta SCC Milk, con un gotero se aplica tres gotas de la muestra de leche y tres gotas del reactivo se espera por cinco minutos y se ubica la tirilla en un lector de calorimetría para su lectura.

Características Organolépticas

Color. Se procedió a tomar 10 muestras (10 mL) al azar, se recolecto en el vaso de precipitación, se procede a la observación directa

Olor. Se realizó la toma de 10 muestras (10 mL) al azar, se colocó en un vaso de precipitación, se efectúa con la mano movimientos en forma de abanico sobre la boca del recipiente, acercándola a la nariz para percibir el aroma.

3. Resultados y Discusiones

3.1. Grasa de la leche de cabra.

Los valores promedios de grasa obtenidos en la tabla 1, nos muestran que los 3 sectores en estudio sobrepasan el parámetro establecido en la norma NTE INEN 2624:2014.

Tabla 1. Grasa de la leche de cabra.

VARIABLE	CHAQUI-RO (%)	PALETILLAS (%)	LIMONES (%)	PARAMETRO (%)
GRASA	6.56	5.47	5.89	4.00
	6.13	5.71	5.91	
	6.15	5.41	5.97	
	6.29	5.53	5.76	
PROMEDIO	6.28	5.53	5.88	
DESVIACION ESTANDAR	0.20	0.13	0.09	
COEFICIENTE DE VARIACION	3.90	2.88	1.53	

Las cabras evaluadas fueron de cruces raciales (Nubian y Criolla) el trabajo fue realizado en los meses de Abril a Junio en época lluviosa, por lo que se puede explicar la razón del incremento en el porcentaje de grasa, por existir mayor predisposición de alimento. Bedoya *et al.*, 2008 indica que el contenido de grasa — proteína puede variar por múltiples factores, entre ellos, tipo de alimentación, medioambiente, manejo, sistema productivo, etapa de lactancia e, inclusive, estado sanitario de los animales

Valores similares fueron reportados por Frau *et al.*, (2010) de 6.06% grasa en raza Nubian y aseguran que el alto contenido de grasa puede ser el resultado de la alimentación que se da a las cabras basada en pasturas naturales de la región. Ludeña *et al.*, 2007 mencionan que el contenido de grasa en la leche es alta al comienzo de la lactación ya que la cabra consume sus reservas, pero luego disminuye rápidamente al perder estos recursos. Al final del período, la grasa aumenta en razón de la menor producción de leche. Salvador y Martínez (2007) señalan que el contenido de grasa de la leche de cabra tiene grandes diferencias dependiendo de la raza; la raza Nubian produce menos leche pero con un alto contenido de grasa.

3.2. Sólidos no grasos (%S.N.G)

De los promedios del porcentaje de S.N.G. reportados en la tabla 2, obtenido en esta investigación, se encuentran por encima a lo que determina la Norma NTE INEN 2624:2014.

Tabla 2. Sólidos no grasos (%S.N.G)

VARIABLE	CHAQUI-RO (%)	PALETILLAS (%)	LIMONES (%)	PARAMETRO (%)
SOLIDOS NO GRASOS	8.56	8.13	8.37	8.25
	8.48	8.60	8.58	
	8.38	8.36	8.55	
	8.34	8.37	8.38	
PROMEDIO	8.44	8.36	8.47	
DESVIACION ESTANDAR	0.10	0.19	0.11	
COEFICIENTE DE VARIACION	1.05	2.78	1.29	

Frau *et al.*, (2010) en su investigación reportan valores promedios de S.N.G. de 8,55%, en la raza Anglo Nubian; Salvador *et al.*, (2006) obtuvo valores de 8,80% SNG de la raza mestiza Canarias en la etapa de lactancia y concluyen que existe una gran variabilidad en la producción de leche en la etapa de lactancia. Zeng *et al.*, (1997) demostraron que las cabras de la raza Nubian producen leche con un contenido porcentual alto de SNG que las cabras Alpinas.

3.3. Porcentaje de proteína.

En promedio de proteína de las muestras de leche analizadas en los tres sectores de estudio (tabla 3) fue ligeramente inferior al parámetro que establece la Norma Técnica Ecuatoriana.

Tabla 3. Porcentaje de proteína

VARIABLE	CHAQUIRO (%)	PALETILLAS (%)	LIMONES (%)	PARAMETRO (%)
PROTEINA	3,20	3,25	3,04	3,70
	3,28	3,17	3,16	
	2,98	3,04	3,15	
	3,16	3,02	3,23	
PROMEDIO	3,15	3,12	3,14	
DESVIACION ESTANDAR	0,13	0,11	0,08	
COEFICIENTE DE VARIACION	4,92	3,47	2,53	

Valores similares fueron obtenidos por Frau *et al.*, (2010) en raza Nubian; Frau *et al.*, (2012) realizó una comparación del contenido de proteína en los meses de lactancia y determinaron que existe diferencia significativa ($p < 0,01$) entre los meses para grasa, proteína y ST.

Ludeña *et al.*, (2007) reportaron en su investigación que la proteína a partir del primer mes hasta el final de la lactación aumentó desde 3,33% a 4,63% respectivamente debido a una evolución en la glándula mamaria y a la menor producción de leche al final de la lactación. El valor medio fue de 3,77%, similar a los reportados en otros trabajos, los cuales varían desde 2,79 % a 3,8 %.

Salvador *et al.*, (2006) indica que el contenido de proteína aumenta ligeramente en la medida que disminuye la producción de leche, debido a la correlación negativa que existe entre los sólidos de la leche y la producción de leche.

3.4. Contenido de lactosa.

De los valores promedios obtenidos en la tabla 4 observamos que el porcentaje de lactosa obtenido en la investigación, se encuentran ligeramente superior al porcentaje que establece el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) que da un valor medio de 4.45%

Tabla 4. Contenido de lactosa

VARIABLE	CHAQUIRO (%)	PALETILLAS (%)	LIMONES (%)	PARAMETRO (%)
LACTOSA	4,82	4,50	4,45	4,45
	4,54	4,60	4,76	
	4,78	4,64	4,75	
	4,58	4,55	4,69	
PROMEDIO	4,68	4,57	4,66	
DESVIACION ESTANDAR	0,14	0,06	0,15	
COEFICIENTE DE VARIACION	3,17	1,63	3,15	

Valores similares fueron obtenidos por Frau *et al.*, 2012 de 4,34%; y Frau *et al.*, 2010 de 4,41% en razas Nubian y condiciones similares de manejo y afirma que el contenido de este azúcar aumenta hasta el 4 o 5 mes pero que luego disminuye al final de la lactación. La explicación a este comportamiento es la disminución de la tasa de producción de lactosa a medida que avanza el periodo de lactación (Keskin *et al.*, 2004)

3.5. Densidad

El promedio de densidad calculado en los tres sectores en estudio se encuentran dentro de los límites de la norma NTE INEN 2624:2014 de (1026-1042 Kg/L) a una temperatura de 20°C.

Tabla 5. Densidad

VARIABLE	CHAQUIRO (Kg/L)	PALETILLAS (Kg/L)	LIMONES (Kg/L)	PARAMETRO (Kg/L)
DENSIDAD	1,029	1,030	1,031	1,026-1,042
	1,031	1,025	1,029	
	1,026	1,031	1,027	
	1,028	1,027	1,026	
PROMEDIO	1,028	1,028	1,028	
DESVIACION ESTANDAR	2,01	2,74	2,20	
COEFICIENTE DE VARIACION	0,24	0,32	0,21	

Kudelka (2005) encontró para densidad un valor de 1.0276 g/mL, valores cercanos a los determinados en esta investigación. Vega (2007) reportó valores de 1.036 en cabras de razas Alpino Francesa (AF) y Saanen (S) e indican que la densidad de la leche de cabra es mayor cuando los contenidos de grasa y ST son elevados.

Jaoven (1991) reportó que la densidad medida a 20° C oscila de 1.026 a 1.042 g/ml. en función de la estación y de la raza esto es en base a la cantidad de materia seca que consume el animal, también de la concentración de materia grasa que contenga y su valor disminuye cuando aumenta la concentración de grasa. Es decir que la densidad láctea varía en función de los sólidos no grasos y de la proporción de grasa.

3.6. pH

De los promedios obtenidos en la tabla 6, se observa que los tres sectores en estudio están por debajo de lo que establece la norma INEN

Tabla 6. pH

VARIABLE	CHAQUIRO	PALETILLAS	LIMONES	PARAMETRO
pH	6,76	6,68	6,77	6,80
	6,67	6,36	6,72	
	6,54	6,49	6,74	
	6,63	6,47	6,65	
PROMEDIO	6,65	6,50	6,72	
DESVIACION ESTANDAR	0,09	0,13	0,05	
COEFICIENTE DE VARIACION	1,66	2,42	0,74	

Cabe señalar que las muestras se tomaron a partir de las 5:30 de la mañana hasta aproximadamente las 9:00 am, posterior a esto, el tiempo de transporte que fue de aproximadamente 7 horas, no influyó de manera efectiva, el pH de la leche de cabra. El pH suele variar en función de la fase de lactación, de la alimentación y la raza. Ludeña (2007) determinaron que el pH obtenido en la primera semana de lactación siendo este de 6.56. A partir de la segunda semana se encontraron mayores valores los cuales variaron entre 6.64 y 6.80. Con respecto a esto se sabe que leches de principio de lactación son ligeramente ácidas (pH de 6.5 a 6.6), mientras que luego, durante el curso del ciclo de lactación y bajo la influencia de la alimentación, el pH puede variar; por lo que podemos decir que el pH tiende a aumentar conforme avanza el tiempo de lactancia.

3.7. Grado de acidez.

De los promedios del porcentaje de acidez que encontramos en nuestro trabajo de investigación en la tabla 7, en los sectores de estudio están ligeramente superior al valor que establece la norma NTE INEN 2624:2014 que establece que el valor de la acidez es 16 °D; pero en nuestros valores esto puede deberse al tiempo que se transcurrió desde la recolección de las muestras hasta el momento de analizarlas.

Tabla 7. Grado de acidez.

VARIABLE	CHAQUIRO (°Dornic)	PALETILLAS (°Dornic)	LIMONES (°Dornic)	PARAMETRO (°Dornic)
ACIDEZ	18,82	19,02	18,82	16,00
	18,48	18,91	19,12	
	18,58	19,09	18,69	
	18,68	18,90	18,81	
PROMEDIO	18,64	18,98	18,86	
DESVIACION ESTANDAR	0,14	0,09	0,18	
COEFICIENTE DE VARIACION	0,93	0,48	0,95	

Frau *et al.*, (2010) reportaron una acidez promedio de 20,36°D en la raza Nubian valores superiores a esta investigación y explican que este alto valor se debe por las deficientes condiciones higiénico sanitarias, ya que estas condiciones favorecen al crecimiento de microorganismos en la leche, favoreciéndose así la producción de ácido láctico a partir de la lactosa y en consecuencia aumenta su acidez.

Ludeña *et al.*, (2007) obtuvieron acidez en leche de 12,96; la acidez alcanzó sus más altos valores en la primera y última semana de lactancia, siendo de 18.13°D y 17.0°D respectivamente mientras que su más bajo valor fue de 12.25°D obtenido en la séptima semana. El cambio de acidez también se debe a los cambios químicos que ocurren en la leche al pasar los días.

3.8. Conductividad eléctrica

De los valores promedios obtenidos en la tabla 8, se puede apreciar que la conductividad eléctrica en los sectores de estudio se encuentra por debajo el parámetro establecido en la norma NTE INEN, 2624:2014.

Tabla 8 Conductividad eléctrica.

VARIABLE	CHAQUIRO (mhos/cm)	PALETILLAS (mhos/cm)	LIMONES (mhos/cm)	PARAMETRO (mhos/cm)
CONDUCTIVIDAD	5,47	5,18	5,34	9,10
	5,27	5,39	5,29	
	5,17	5,38	5,33	
	5,25	5,20	5,19	
PROMEDIO	5,29	5,29	5,29	
DESVIACION ESTANDAR	0,13	0,11	0,07	
COEFICIENTE DE VARIACION	2,89	2,28	1,32	

Quiles y Hevia (2001) manifiesta que la conductividad eléctrica puede ser afectada por una serie de factores tales como el agudo de leche, una mayor acidez o bien, por alteraciones patológicas de la leche.

3.9. Punto de congelación

Los promedios obtenidos en la tabla 9, observamos que el punto de congelación en los sectores de estudio es ligeramente superior al parámetro establecido por la norma ecuatoriana según la norma NTE INEN 2624:2014, el punto de congelación es -0,530 °C..

Tabla 9. Punto de congelación de la leche de cabra.

VARIABLE	CHAQUIRO (°C)	PALETILLAS (°C)	LIMONES (°C)	PARAMETRO (°C)
PUNTO DE CONGELACION (°C)	-0.605	-0.646	-0.580	-0.530
	-0.557	-0.649	-0.578	
	-0.587	-0.667	-0.553	
	-0.584	-0.650	-0.584	
PROMEDIO	-0.583	-0.653	-0.574	
DESVIACION ESTANDAR	0.020	0.010	0.014	
COEFICIENTE DE VARIACION	-4.202	-1.760	-2.439	

Quiles y Hevia (2001) mencionan que la leche de cabra se congela por debajo de los 0°C, siendo el punto de congelación de la leche de cabra de -0,580 °C, ligeramente más bajo que el de la vaca (-0,555 °C), valor similar al del suero sanguíneo. Esta diferencia entre ambas leches, vendría explicada por el menor contenido en lactosa y mayor concentración de iones, particularmente de cloro, en la leche de cabra. La revista de Tecnologías en apoyo a la caprinocultura menciona que su punto de congelación está próximo a los -0.570°C, el cual está debajo del de la leche de vaca (-0.550°C), esto debido al contenido de solutos presentes en ésta.

3.10. Porcentaje de agua adicionada

En valor de la variable de crioscopia determinados en esta investigación se puede apreciar que el porcentaje de agua adicionada en los sectores de estudio es ligeramente superior al parámetro establecido en la norma NTE INEN 2624:2014.

Tabla 10. Porcentaje de agua adicionada en la leche de cabra.

VARIABLE	CHAQUIRO (%)	PALETILLAS (%)	LIMONES (%)	PARAMETRO (%)
AGUA	0.030	0.089	0.019	0.00
	0.029	0.089	0.019	
	0.031	0.091	0.017	
	0.030	0.090	0.018	
PROMEDIO	0.030	0.090	0.018	
DESVIACION ESTANDAR	0.001	0.001	0.001	
COEFICIENTE DE VARIACION	4.083	1.361	4.444	

Martínez (1999), menciona que la adición de agua en la leche altera el punto de congelación de esta al diluirse las concentraciones de sólidos hidrosolubles como la lactosa y sales minerales disueltas en el agua. Al adicionar agua a la leche su punto de congelación se acerca a cero. Concluyendo que en ninguno de los sectores existe agua adicionada, ya que la Lactosa nos da un margen de error del 5% en esta prueba y observamos que el porcentaje no llega al 2%.

3.11. Análisis Microbiológico

La Tabla 11 muestra la calidad microbiológica de la leche de cabra en los sectores de estudio y los promedios obtenidos se encuentran dentro de los parámetros que establece la Norma NTE INEN 2624:2014

Tabla 11. Microorganismos Mesofilos

VARIABLE	RECuento MICROORGANISMOS MESOFILOS X 10 ⁴ UFC/ ml de la leche de cabra			
	CHAQUIRO	PALETILLAS	LIMONES	PARAMETRO
MICROORGANISMOS MESOFILOS	4.10	3.30	3.50	[2 - 5]
	3.90	3.20	3.40	
	3.90	3.30	3.50	
	3.80	3.10	3.30	
PROMEDIO	3.93	3.23	3.43	
DESVIACION ESTANDAR	0.13	0.10	0.10	
COEFICIENTE DE VARIACION	2.91	1.77	2.80	

Valores cercanos a nuestro estudio fueron reportados por Revelli *et al.*, (2004); Faud *et al.*, (2012) superiores a 5x 10⁴ UFC/ ml de la leche de cabra; a lo que aduce que podría ser consecuencia directa de defectos en el proceso de higiene de la máquina ordeñadora y la falta de recambios adecuados de mangueras y pezoneras. En los sectores donde realizamos el estudio el ordeño es de forma manual y la persona que lo realiza lo hace de una forma higiénica por lo que la leche es de buena calidad microbiológica.

3.12. Recuento células somáticas

En la Tabla 12 se muestran los valores obtenidos del recuento de células somáticas están bajos en relación al parámetro establecido por la Norma NTE INEN 2624:2014 por lo que podemos decir que estos hatos ganaderos están sanos.

Tabla 12. Recuento células somáticas

VARIABLE	CHAQUIRO (células somáticas/ml)	PALETILLAS (células somáticas/ml)	LIMONES (células somáticas/ml)	PARAMETRO (células somáticas/ml)
CELULAS SOMATICAS	0.88	0.83	0.90	1x10 ⁶
	0.95	0.81	0.86	
	0.89	0.80	0.93	
	0.92	0.84	0.86	
PROMEDIO	0.91	0.82	0.89	
DESVIACION ESTANDAR	0.03	0.02	0.03	
COEFICIENTE DE VARIACION	4.18	1.88	3.83	

Contreras *et al.*, (2008) indican que el recuento de células somáticas es un

indicador utilizado para definir la calidad de la leche y por lo tanto para establecer el precio de la leche por parte de la industria. Tras una infección intramamaria, y la consiguiente inflamación existe un incremento significativo del RCS. Haenlein (1996) explica el por qué la leche de cabra puede tener un alto CCS, especialmente al final de la lactancia o en las últimas porciones de leche al escurrir la ubre, sin que esto tenga alguna relación con mastitis. Algunos componentes de la leche como las proteínas del suero, lactosa, lipasa, sodio, y cloro, se incrementan cuando hay mastitis, mientras que la grasa, sólidos, caseína, calcio, fósforo, potasio y el rendimiento en queso disminuye.

3.14. Características organolépticas

En el Tabla 13, se observa las características organolépticas (color y olor) son normales en la leche de cabra de los sectores estudiados.

Tabla 13 Características organolépticas de la leche de cabra.

SECTOR	COLOR		OLOR	
	NORMAL	ANORMAL	NORMAL	ANORMAL
CHAQUIRO	X		X	
PALETILLAS	X		X	
LIMONES	X		X	

En esta investigación solo se tomó en cuenta dos características organolépticas, que fueron el color y el olor.

Quiles y Hevia (2000) mencionan que el color de la leche de cabra es blanco mate contrariamente a la de la vaca por la ausencia de betacarotenos. El olor de la leche de cabra recién ordeñada suele ser neutro, si bien algunas veces y sobre todo en la leche del final de la lactación, aparece un olor característico llamado cáprico, debido a la gran cantidad de ácidos grasos caproico, caprico y caprilico, característicos de la leche de cabra. El sabor suele ser dulzón por la lactosa, agradable y muy particular lo cual hace que sea bastante fácil su identificación.

4. Conclusiones

La leche de cabra en los tres sectores donde se realizó la investigación (Chaquiرو, Paletillas y Limones), se encuentran dentro de los parámetros que establece la Norma NTE INEN 2624:2012 tanto físico químico y microbiológicos y calidad sanitaria; siendo la leche de mejor calidad la del sector de Chaquiرو y Limones, la raza Anglo Nubian es la raza que predomina en la región y se alimenta el rebaño mediante pastoreo

5. Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Loja, a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootec-

nia por haberme prestado sus instalaciones y laboratorios de la Planta Piloto de Lácteos, y a la Asociación de caprino cultores de la zona del Bosque Seco de Zapotillo

6. Bibliografía

- Agencia de Noticias Andes. 2013. Consultado 16 abril 2017. Disponible en <http://www.andes.info.ec/es/regionales/produccion-caprina-nueve-economia-familias-sur-ecuador.html>
- Bedoya, O. Rosero, R. Posada, S. 2008. Composición de la leche de cabra y factores nutricionales que afectan el contenido de sus componentes.
- Capra, A. 2004. La composición de la leche de cabra y su papel la alimentación humana. Consultado 16 abril 2017. Disponible en: <http://www.iespana.es/CAPRA/HOMBRE/HOMBRE.HTM>
- Contreras, A.; Gómez, A.; Amores, J.; De la Fe, C.; Corrales, J. Sánchez, A. 2008. Mamitis y células somáticas en cabras lecheras. Consultado el 9 abril 2017. Disponible en file:///H:/salesiana/leche%20antibioticos/cabra/celulas%20somaticas.%201.pdf
- Frau, S. Togo, J. Pece, N. Paz, R. Font G. 2010. Estudio comparativo y composición de la leche de cabra de dos razas diferentes en la provincia de Santiago del Estero. Revista de la Facultad de Agronomía, la Plata- Argentina.
- Frau, F.; Font, G.; Paz, R.; Pece, N. 2012. Composición físico-química y calidad microbiológica de leche de cabra en rebaño bajo sistema extensivo en Santiago del Estero. Revista de la Facultad de Agronomía, la Plata- Argentina.
- Gilbere, G.; Hom, D. 2002. The magic of goat milk. Consultado 16 nov. 2004. Disponible http://fredompressionline/FPO_feacturedArticles_carpa.htm
- Gutiérrez, B. 2005. Relación entre la producción de la leche, su composición química y rendimiento en la elaboración de queso, en cabras lecheras (Tesis de maestría). Universidad la Colima, Mexico. Consultado 22 abril. 2017 Disponible en: http://digeset.uco.mx/tesis_posgrado/Pdf/Beatriz_
- Haenlein, G. 1996. Empleo de la leche de cabra en pacientes con alergia a las proteínas de la leche de vaca. An. Pediatr., 59(2):138-142. Consultado 16 abril 2017. Disponible en: http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2403/arti/salvador_a.htm
- Jaoven, J. (1991) leche y productos lácteos. Zaragoza, España: Editorial: Acibia Consultado 17 abril 2017 Disponible en: <http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/tesis/150.pdf>
- Keskin, M.; Aysar, Y. Bur, O. 2004. A comparative study on the milk yield and milk composition of two different goat genotypes under the climate of the Eastern Mediterranean. Turk J. vet. Anim.
- Kudelka W. 2005. The chemical composition of raw goat milk during their lactation. Milchwissenschaft. 2005;60:137-139.
- Ludeña, F. Peralta, S. Arroyo, O. Fung, L. González, C. (2007) Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la leche de cabra y su conser-

- vación mediante la activación del sistema lactoperoxidasa. Anales Científicos, Vol. 68 (3), 25-31. Consultado 27 abril 2017. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/anales/2007/3.pdf>
- Martínez, E. 1999. Dinámica del sistema lechero Mexicano en el marco regional y global. Consultado 30 abril 2017. Disponible en: https://books.google.com/books?id=pZLbomndQPkC&pg=PA69&lpq=PA69&dq=martinez+dinamica+del+sistema+lechero+mexicano&source=bl&ots=4_P9tL-e-H&sig=UNm6s2Bc3cKuIC9Sj4v2kN7eNiU&hl=es&sa=X&ved=0CCA06AEwAWoVChMI00_GxTjyAlVhguQCh3iqA71#v=onepage&q=martinez%20dinamica%20del%20sistema%20lechero%20mexicano&f=false
- Mehdid, M. 2010. Elevaciones transitorias del recuento de células somáticas, de origen no infeccioso, en la leche de cabra. Chiapas, Mexico. ARCC. Consultado el 24 de abril 2017. Disponible en: http://www.arcc.cat/documentos%20informacion/produccion/Monografia_elevaciones_RCS_no_infecciosas_en_caprino.pdf
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2624. 2014 Leche cruda de cabra. Primera edición. Quito - Ecuador. Consultado el 24 de abril 2017. Disponible en: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2624.2012.pdf>
- Plan De Desarrollo Estratégico Del Cantón Zapotillo, 2014.
- Richardson, C. 2004. Aspectos nutricionales de la leche de cabra (capra hircus) y sus variaciones en el proceso agroindustrial. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Consultado el 24 de abril 2017. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v16n02_239.pdf
- Revelli, G., O. Sbodio, y E. Tercero, 2004. Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. Rev. Argent. Microbiol. 36 (3):145-149.
- Rodden, D. (2004). Dairy goat composition (en línea). Consultado 20 de abril. 2017. Consultado el 24 de abril 2017. Disponible en: <http://drinc.ucdavis.edu/html/milkg/milkg-1.shtml> y obtenido de: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v16n02_239.pdf
- Salvador A., y Martínez G. 2007. Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra. Revista Vol. 48, No 2. Universidad Central de Venezuela. Consultado el 24 de abril 2017. Disponible en: <http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/reviscv/article/view/30>
- Sánchez, A. 2010. Contajes de células somáticas en leche de cabras murciano-granadinas al final del periodo de lactación y su relación con la edad y la presencia de infección intramamaria. Madrid, España. Dialnet. Consultado el 24 de abril 2017. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2160702>
- Quiles, A. Hevia, M. 2001. Leche de Cabra. Consultado el 24 de abril. 2017. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2600599>
- Quiles, A. Hevia, M. 2001. Propiedades organolépticas y nutricionales de la leche de cabra. Consultado el 2 de mayo del 2017. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1616>
- Vega, S. 2007. Características físicas y químicas de leche de cabra de razas alpino francesa y saanen en épocas de lluvia y seca. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Salud Animal. Consultado el 8 de mayo de 2017. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v29n3/rsa06307.pdf>
- Zeng, S.; Escobar, N.; Popham T. 1997. Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. Small Rumin. Res.

Nohemi Jumbo Benítez¹, Wilmer Pablo Carrillo Torres¹, Paulina Fernández Guarnizo¹, Jonattan Vargas Reyes²
ncjumbo@gmail.com

¹ Universidad Nacional de Loja

² Universidad Nacional Agraria la Molina Lima-Perú



Aunque el albinismo está presente en esta especie como en tantas otras, debes saber que existen pavos reales totalmente blancos que no son albinos y que se caracterizan por poseer ojos marrones. Estos pavos reales son muy cotizados por su extraordinaria belleza y son muy demandados en jardines de lujo y en los zoológicos. Un pavo real colorido con la cola abierta es sumamente hermoso sin dudas, pero uno blanco en la misma pose resulta un espectáculo impresionante a la vista.

Detección de *Salmonella* spp. en carne de pollo de expendios en la Ciudad de Valledupar

Álvaro Araujo^{1,2,3,4} M.V.Z. M.Sc; Pedro Fragozzo³. Microbiólogo, Ph.D; Álvaro Pineda² Zootecnista; Federico Mejía^{1,2} Zootecnista; Alex Peña³ Microbiólogo.

¹Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Programa de Zootecnia.

²Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Valledupar. Colombia.

³Grupo de investigación ZooBIOS.

⁴Laboratorio de Microbiología. Universidad Popular del Cesar. Valledupar. Colombia.

alvaroaraujo@unicesar.edu.co

Artículo Original

Detection of Salmonella spp. In chicken meat of expenditions in the City of Valledupar

RESUMEN.

En los procesos de producción animal la búsqueda de un alimento inocuo es indispensable para asegurar la calidad, lamentablemente existen microorganismos como *Salmonella* spp. que puede afectar la salud humana utilizando como vehículo principalmente productos avícolas como la carne de pollo. La investigación tuvo como objetivo detectar la presencia de *Salmonella* spp. en carne de pollo vendida en expendios de la ciudad de Valledupar, ya que con esto se buscó identificar el papel de los centros de venta como un punto crítico en la cadena de producción para la contaminación de carne de pollo con *Salmonella* spp. Para esto se realizó un muestreo aleatorio en 100 expendios formales e informales de la ciudad de Valledupar, para el posterior procesamiento de las muestras en base a la norma técnica colombiana 4574 que estipula los procedimientos para identificación de *Salmonella* spp. en alimentos, a la pila de pruebas bioquímicas que se muestra en la norma se añadió 5 pruebas más para realizar la identificación de especies. Se obtuvo 17 casos positivos con *Salmonella* spp. en las 100 muestras analizadas, de las cuales 14 casos resultaron con *Salmonella* subesp. *enterica* y dos con *Salmonella* subesp. *typhimurium* y un caso con una especie sin identificar. La carne de pollo manejada en forma inadecuada, nos evidencio la contaminación de la presencia de casos positivos de salmonellosis.

Palabras clave: Alimento, Enfermedades, Manipulación, Microorganismos, Recipientes, Transmisión.

Abstract

In animal production processes, the search for safe food is essential to ensure quality. Unfortunately there are microorganisms such as *Salmonella* spp. This can affect human health using mainly poultry products such as chicken meat. The objective of the investigation was to detect the presence of *Salmonella* spp. In chicken meat sold at outlets in the city of Valledupar. This sought to identify the role of sales centers as a critical point in the production chain for the contamination of chicken meat with *Salmonella* spp. For this, a random sampling was performed in 100 formal and informal outlets in the city of Valledupar, for the subsequent processing of the samples based on the Colombian technical standard 4574 that stipulates the procedures for identification of *Salmonella* spp. In food, to the stack of biochemical tests shown in the standard was added 5 more tests to perform species identification. There were 17 positive cases with *Salmonella* spp. In the 100 samples analyzed, of which 14 cases resulted in *Salmonella* subsp. *enterica* and two with *Salmonella* subsp. *typhimurium* and one case with an unidentified species. Improperly managed chicken meat showed the contamination of the presence of positive cases of salmonellosis

Key words: Food, Diseases, Handling, Microorganisms, Containers, Transmission.

1. Introducción.

Dentro de las infecciones alimentarias, las bacterias son los organismos encontrados con mayor frecuencia debido a su capacidad reproductiva y a la versatilidad de medios que pueden llegar a tolerar. Las infecciones provocadas por estos organismos se dan principalmente por la colonización de bacterias con capacidad infectiva en la luz intestinal del individuo que ingiere dicho alimento o por la absorción de exotoxinas producidas por estas bacterias, aunque esto es considerado una intoxicación alimentaria y no una infección (Pascual, 2005). La carne de pollo es actualmente una alternativa alimenticia con alta demanda, por ser una fuente de proteína animal barata y con excelente sabor. Una muestra de esto es que en el 2015 la producción de pollo a nivel mundial fue de 97.2 millones de toneladas, un 4% mayor que en el 2014 y se prevé que en el año 2016 aumente esta cantidad (Pérez, 2016). En Colombia la producción de pollo en el 2015 fue de un 1.424.388 de toneladas de pollo y un aumento significativo en la producción desde el 2012. En el Departamento del Cesar la producción de pollos se concentra en 60 granjas avícolas con capacidad de encasamiento de 414.497, representando un producto indispensable para la canasta familiar en todo el país y específicamente en el Departamento del Cesar (Master, 2106).

Lastimosamente es un foco de enfermedades como *campylobacteriosis*, *listeriosis*, infecciones por *Escherichia coli* y *salmonellosis* (Castañeda *et al.*, 2013). Siendo esta última una de las principales afecciones transmitidas por este alimento, dividiéndose en *salmonellosis tifoidea* y *no tifoidea*. El agente etiológico de la enfermedad es *Salmonella spp.*, bacteria que se encuentra como nativa en los intestinos de animales como pollos y cerdos principalmente (Adams & Moss, 2008).

Los procesos de transmisión de la *salmonellosis* se dan en su mayoría por malas prácticas de manipulación y fallas en la temperatura de almacenamiento. (Bello, *et al.*, 1990). La carne de pollo tiene una vida útil menor a la de otras carnes, influenciada por la temperatura, variando de 4 días a 9 °C y 9 días a 7 °C días. En el país existen expendios informales de carne de pollo crudo como las tiendas de barrio y mercados públicos, lugares en donde las prácticas de manejo y manipulación de este alimento son desconocidas o poco practicadas, lo que puede conllevar a un foco de proliferación de la enfermedad (Ministerio de protección social y Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos, 2011).

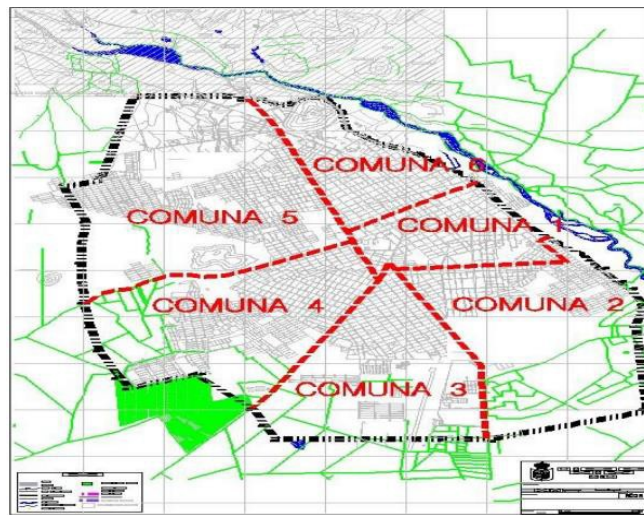
El objetivo del presente trabajo fue detectar *Salmonella spp.* en carne de pollo crudo, vendidas en expendios de diferentes barrios de la ciudad de Valledupar, mediante la normativa colombiana que regula los procesos de detección de *Salmonella spp.* en alimentos, mostrando así la relevancia de la bacteria en el producto vendido a la comunidad. Por lo tanto la hipótesis es obtener información básica sobre las prácticas de higiene en la manipulación de la carne de pollo en la Ciudad de Valledupar.

2. Materiales y Métodos.

2.1 Área de estudio.

Esta investigación se llevó a cabo en las 6 comunas de la zona urbana del Municipio de Valledupar—Cesar, zona de interés epidemiológico por tener la mayor parte de la población en el municipio de Valledupar (Figura 1), Ciudad capital del Departamento del Cesar, situada en la margen occidental del Río Guatapuri al pie de las últimas estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta a los 10° 29' latitud norte y 73°15' de longitud al oeste de Greenwich, está a 169 metros sobre el nivel del mar; su temperatura media es de 28°C".

Figura 1: Área de estudio para la recolección de las muestras en carne de pollo en expendios de la Ciudad de Valledupar.



2.2 Recolección de las Muestras.

2.2.1. Procesamiento de las Muestras.

El procesamiento de las muestras se hizo acorde a la Norma Técnica Colombiana 4574 (Icontec, 2007), que consiste en 4 etapas:

2.2.1.1. Prenriquecimiento en medio líquido no selectivo.

La muestra fue cortada con pinzas de disección estériles y puestas en cajas de Petri para su pesaje, al obtener 25 gramos de la muestra, se introdujo en un mortero estéril para macerar la muestra. Los 25 gramos de muestra macerada se introdujeron en 225 mililitros de agua peptonada tamponada contenida en frascos de tapa ancha, se incubó a $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 18 h +/2 horas.

2.2.1.2. Enriquecimiento en medio líquido selectivo.

Esperadas las 18 horas, se sacaron de las incubadoras los recipientes con agua peptonada, de los cuales se extrajo 0.1 mililitros para inocularlo en 10 mililitros de caldo Rappaport Vassiliadis (medio RVS). Este medio se incubó a $41,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 h \pm 3 horas.

2.2.1.3. Siembra en medio selectivo.

Transcurrido el tiempo de incubación se extrajo el recipiente con el caldo RVS, a partir de este caldo se inculó en el medio solido Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD) el cual se incubó a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, esperada las 24 ± 3 horas se vieron los resultados, las colonias negras son presuntivas para *Salmonella* spp.

2.2.1.4. Selección de colonias para su confirmación. Las colonias negras presentes en los medios XLD fueron seleccionadas e inoculadas en agar nutritivo que se incubó a 37°C durante 24 horas.

Tabla 1. Indicadores de información para la recolección de las muestras en carne de pollo en expendios de la Ciudad de Valledupar.

COD	NOMBRE	PARTE DEL ANIMAL	CONDICION DE REFRIGERACION	PROVEEDOR	COMUNA	BARRIO
7	Provisiones Leidis Tatiana	Muslo	$<0^{\circ}\text{C}$	MERCADO	1	Kennedy.
8	Aquí me trajo el Rio	Pechuga	$<40^{\circ}\text{C}$	MERCADO	1	SAN JORGE.
11	Provisiones ERI	Pechuga	$0-4^{\circ}\text{C}$	PURPOLO	2	Villa Clara
12	Los pelaos	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	CAMPOLLO	2	San Jorge
18	Provisiones Kenis	Muslo	$>4^{\circ}\text{C}$	MAXPOLLO	2	Villa del Rosario
24	La esquina de Santi	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	MAXPOLLO	3	San Martin
28	Provisiones William	Pechuga	$0-4^{\circ}\text{C}$	MERCADO	3	Villa Leonor
32	La preferidad N°3	Muslo	$0-4^{\circ}\text{C}$	CAMPOLLO	3	Primero de Mayo
34	los estoraques	Muslo	$0-4^{\circ}\text{C}$	MERCADO	3	Primero de Mayo
37	La 44	Pechuga	$<0^{\circ}\text{C}$	MAXPOLLO	3	La Manuelita
44	Casa Blanca	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	MAXPOLLO	3	Don Carmelo
72	La Primavera	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	MERCADO	4	Jorge Bangond.
76	Provisiones la clínica	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	CAMPOLLO	4	Los Caciques.
99	Las tres J	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	MERCADO	5	Cinco de Enero

Tabla 1. Indicadores de información para la recolección de las muestras en carne de pollo en expendios de la Ciudad de Valledupar (continuación).

100	Mercado buen precio	Pechuga	$>4^{\circ}\text{C}$	MERCADO	5	Garupal
52	Provisiones Andrea	Pechuga	$0-4^{\circ}\text{C}$	MERCADO	6	Guajira
60	El Poder de Dios	Pechuga	$0-4^{\circ}\text{C}$	TODO CRIOLLO	6	San Joaquín
61	Miscelánea Muvier	Pechuga	$<0^{\circ}\text{C}$	CAMPOLLO	6	San Joaquín.

2.2.3 Confirmación por pruebas bioquímicas.

Se realizó una batería bioquímica de 6 componentes en total: Citrato, Lisina Hierro Agar (LIA), Sulfuro, Indol, Motilidad (SIM), -Urea, Voges – Proskauer (VP), Triple azúcar hierro (TSI). Esta pila de pruebas bioquímicas se incubó a 37°C por $24\text{ h} \pm 3$ horas. (Tabla 2). Posterior a esto se leyeron los resultados; estos se reportaron como presencia o ausencia de *Salmonella* spp.

Tabla 2: Resultados positivos para *Salmonella* spp. en pila de pruebas bioquímicas en carne de pollo en expendios de la Ciudad de Valledupar.

Prueba bioquímica	Resultados
Lisina Hierro Agar (LIA).	Purpura intenso/ ennegrecimiento/ fondo amarillo.
Sulfuro, Indol, Motilidad (SIM).	Crecimiento en superficie y picadura, turbiedad/difusión fuera de picadura/ ennegrecimiento.
Urea.	No hay viraje.
Voges – Proskauer (VP).	Con reactivos VP1 y VP2: Anillo rojizo.
Triple azúcar hierro (TSI).	Fondo tubo amarillo/ ennegrecimiento.
Citrato.	Vira color azul.

Se realizó un muestreo aleatorio de 100 muestras en expendios formales e informales de carne de pollo en las 6 comunas de la ciudad de Valledupar. Se determinó la temperatura del lugar de almacenamiento, la parte del animal que se analizó y el proveedor de carne de pollo (Tabla 1).

Las muestras eran donadas o compradas dependiendo de la accesibilidad que prestara el encargado de dicho expendio, estas fueron cortadas y seleccionadas por el tendero, se introducían en bolsas de cierre hermético, las cuales se rotulaban con un número de identificación, posteriormente se guardaban en una cava de polietileno que contenían pilas refrigerante para ser llevadas al laboratorio de Microbiología de la Universidad Popular del Cesar para su procesamiento

2.2.4. Tinción de Gram.

En un portaobjetos se añadió una gota de solución salina a la cual se le agregó una pequeña porción de la muestra que creció en el agar nutritivo, se revolvió hasta homogenizar, se esperó hasta secar y se fijó pasándolo por la llama del mechero, posteriormente a esto se le agregó cristal violeta hasta cubrir toda el portaobjetos, se esperó 1 minuto, se enjuagó con agua y se procedió a añadir lugol hasta cubrir todo el portaobjetos, se esperó 1 minuto, se procedió a enjuagar con agua, se añadió alcohol cetona, se esperó 30 segundos y se enjuagó, se adicionó safranina hasta cubrir el porta objetos, pasados el minuto se enjuagó y se dejó secar. Cuando el portaobjetos ya teñido se secó, se procedió a mirar al microscopio añadiendo aceite de inmersión, con el objetivo en 100X, se realizó la identificación microscópica.

3. Resultados

Se analizaron un total de 100 muestras de carne de pollo, tomadas al azar, procedentes de las 6 comunas de la ciudad de Valledupar. De estas se obtuvo un total de 17 muestras positivas con *Salmonella* spp. lo que representa un 17% del total de la muestra, y se obtuvieron 63 muestras negativas lo que representa el 63 % de la muestra.

Tabla 3. Resultados por comunas de las muestras en carne de pollo en expendios de la ciudad de Valledupar.

# de Comunas	# de presencia positiva para <i>Salmonella</i> spp	% positivos para <i>Salmonella</i> spp	# de muestras	% positivos para <i>Salmonella</i> spp por comuna
1	1	5,88%	20	5%
2	3	17,64%	10	30%
3	6	35,29%	28	21,40%
4	0	0%	9	0%
5	2	11,76%	11	18,18%
6	5	29,49%	22	22,70%

Fuente: Datos tabulados por los autores.

Las comunas en la que se detectó mayor número de *Salmonella* spp. en carne de pollo fueron las numero 3 con 6 muestras positivas (35,29%) y la comuna 6 con 5 muestras positivas (29,49%). No se encontró casos positivos en la comuna número 4.

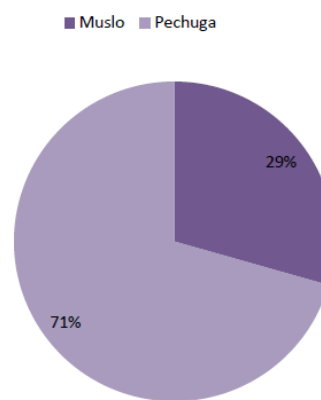
Teniendo en cuenta el número de muestras analizadas por comuna, se obtuvo una mayor incidencia de *Salmonella* spp., en carne de pollo en la comuna número 2, con 3 (30%) casos positivos de 10 muestras tomadas, seguida por las comunas 6 y 3 con 22,7% y 21,4% respectivamente. (Tabla 2).

Los 7 de los casos positivos se encuentran en expendios que se surten del mercado público de la ciudad de Valledupar, pero las muestras tomadas de expendedores mayoristas de carne de pollo no reportaron casos positivos.

La especie con mayor incidencia en las muestras positivas fue *Salmonella* subespecie *enterica* con 14 casos, seguida de *Salmonella* subespecie *typhimurium* con 2 casos. Se obtuvo un caso en el que no se tiene claridad de cuál puede ser la especie, debido a que existe ambigüedad en las bibliografías investigadas.

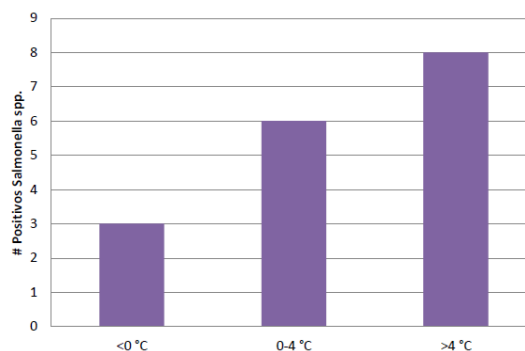
Se detectó un número mayor de casos de *Salmonella* spp. en el segmento de la pechuga (71,0 %) y un 29% en el segmento del muslo. (Figura 2). Considerando el número de muestras tomadas se evidencia una incidencia del 17,14% en la pechuga y un 16,16% de casos positivos en el segmento del muslo. La única especie encontrada en pechuga fue *Salmonella* subesp. *enterica*, mientras que en la parte del muslo se encontró dos casos con *Salmonella* subesp. *typhimurium*, dos casos con *Salmonella* subesp. *enterica* y un caso sin identificar a que especie pertenece.

Figura 2: Presencia de *Salmonella* spp. de acuerdo al segmento de pollo analizado en expendios de la ciudad de Valledupar.



Se evidencia un número de 7 casos positivos con *Salmonella* subesp. *enterica* y un caso con *Salmonella* subesp. *typhimurium* en carne de pollo almacenada a temperaturas mayores de 4 °C a esta temperatura, a temperaturas menores de 0 °C se observaron tres casos con *Salmonella* subesp. *enterica*.

Un 62% de los locales contaban con un sistema de enfriamiento con temperaturas mayores a los 4 °C. Un 24% se encontraron temperaturas ente 0 °C y 4 °C y un 14% menores o iguales a 0°C. (Figura 3)



La inocuidad de los alimentos es una necesidad para el mercado actual, las buenas prácticas de producción, procesamiento, transporte y venta de alimentos como la carne de pollo son cruciales para proveer un producto en óptimas condiciones. Específicamente los centros de venta, uno de los últimos eslabones, es un punto crítico en la inocuidad de los alimentos, pues en la mayoría de los casos los vendedores no cuentan con la tecnificación para la manipulación correcta de alimentos como la carne de pollo.

Los resultados obtenidos en la investigación revelan una presencia significativa del 17% de las muestras estudiadas. Estos datos concuerdan con los reportados por Molina, Millan & Araque (2010), en los cuales manifiestan un 20% de incidencia de *Salmonella* spp. aislada de pollo crudo comercializado en el área urbana de Mérida, Venezuela de este porcentaje solo se encontró un 22% de *Salmonella* subesp. *enterica*, en contra posición con los datos obtenidos en el estudio, asimismo en el año 2008 se reportó en Bulgaria y Polonia un 26.9% y 25.5% respectivamente, casos positivos en canales de pollo (European Food Safety Authority, 2011). Por el contrario Fearnley *et al.*, (2011) reportaron 38.8% de casos positivos, al igual que Wilfred, Thiyageeswaran & Sharadha. (2010), reportaron un 31.99% de carne pollo en India y Yen *et al.*, (2012), que reportó 45.9% de casos de carne de pollo vendidas en mercados minoristas de Vietnam.

Las implicaciones de este resultado son un reflejo de las condiciones sanitarias con que se expende la carne de pollo en lugares de venta formales e informales, como lo señala Guerra *et al* (2014), demostrando la prevalencia de un 34% de *Salmonella* spp. en establecimientos de venta en el Departamento de Nariño, evidenciando de igual forma la presencia de *Salmonella* en un 100% de las manos de los vendedores. Asimismo Silva, Recavarren & Williams (2015), reportan un aumento en la presencia de *Salmonella* spp. en carnicerías comparándolo con centros de venta exclusivos para productos avícolas, lo que concuerda con lo estipulado en la investigación en donde no se encontraron muestras positivas para los distribuidores mayoristas de productos avícolas. Lo anterior se explica por las condiciones de almacenamiento de los establecimientos, en donde ubican los productos cárnicos, lácteos y avícolas juntos favoreciendo la contaminación cruzada como lo proponen varios autores (Realpe *et al*, 2016; Gonzales *et al*, 2010).

Se reportó un número mayor de casos en el segmento de la pechuga, pero considerando el número de muestras escogidas se obtienen datos significativos con un 17,14% y 16,16% en pechuga y muslos respectivamente, estos resultados afianzan la idea de una contaminación cruzada, ya sea por el contacto con otros alimentos infectados o por la manipulación del alimento con utensilios, superficies o manos contaminadas.

Las condiciones de enfriamiento es un factor determinante para la proliferación de *Salmonella* en alimentos, la cadena de frío se ve seriamente afectada en los expendios estudiados tanto formales como informales, encontrando un 62% de locales que utilizan temperaturas superiores a los 4 °C, estas condiciones no

son lo suficientemente aptas como para mantener a los alimentos como la carne de pollo fuera del alcance de múltiples grupos bacterianos que pueden subsistir a estas temperaturas. Además estas temperaturas puede ocasionar un deshielo del alimento, produciendo así una contaminación no solo en productos avícolas, si no en todos los productos que se encuentren en el mismo refrigerador, ocasionando así un problema de salud pública (Castañeda *et al*, 2013).

Salmonella subesp. *enterica* y *Salmonella* subesp. *typhimurium* son dos de los serovariedades con más repercusión en la salud humana (Uribe & Suarez, 2006). El hallazgo de estas dos especies en las muestras analizadas, se torna preocupante para la salud pública de la ciudad de Valledupar.

5. Conclusión.

La incidencia de *S. enterica* y *typhimurium* en carne de pollo, se determinó por una cantidad de muestras que fueron tomadas al azar, procedentes de las 6 comunas en la ciudad de Valledupar. La presencia de estos patógenos puede deberse a las condiciones de mal manejo a que son sometido este producto cárnico. En consecuencia, la educación de los empleados, los mayoristas y minoristas sobre la manipulación y almacenamiento adecuados es esencial para prevenir eficazmente la contaminación. Nuestro trabajo ha demostrado la incidencia de estos dos patógenos en productos cárnicos para lo cual se requiere del fortalecimiento y vigilancia, como también de un monitoreo, para la prevención, detección y control de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Literatura citada

1. Adams, R. & Moss, M. (2008). *Food microbiology*. doi.org/10.1039/9781847557940
2. Bello, L ; Ortiz, D.; Pérez, El; Castro, V. (1990). *Salmonella* en carnes crudas: Un estudio en localidades del Estado de Guerrero. *Salud Pública de México*, enero-febrero, 74-79.
3. Castañeda, M., Braña, D., Rosario, V. & Martínez, W. (2013). *Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo*. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx>
4. Eberle, K. & Kiess, A. (2012). Phenotypic and genotypic methods for typing *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in poultry. *Poult. Sci.* (91) :255–264
5. European Food Safety Authority. (2011). Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Campylobacter* in broiler batches and of *Campylobacter* and *Salmonella* on broiler carcasses, in the EU, 2008. *EFSA Journal* 9 (2). Recuperado de : www.efsa.europa.eu/efsajournal
6. González, L., Martínez, N., Rossi, L., Tornese, M. & Troncoso, A. (2010) Enfermedades transmitidas por los alimentos: Análisis del riesgo microbiológico. *Rev Chil Infectol.* 27(6):513-24. DOI 10.4067/S0716-10182010000700004.
7. Guerra, A., Trejo, S., Caranguay, M., Paz, M., Ibarra, M., & Trujillo, E. (2014). Prevalencia de *Salmonella* ssp. (no tifoideas) en el Departamento de Nariño, Colombia 2011. *Universitas Médica*, 55(4). 365-373.
8. Higgins, J., Higgins, S., Guenther, K., Huff, W., Donoghue, A. & Donoghue, D. (2005). Use of a specific bacteriophage treatment to reduce *Salmonella* in

poultry products. *Poultry Science*. 84:1141-1145.

9. Icontec.(2007). *Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para la detección de salmonella sp.* Recuperado de: <https://tienda.icontec.org>

10. Mccann, M., MCGovern, A., McDowell, D., Blair, I. & Sheridan, J.(2006). Surface decontamination of beef inoculated with *Salmonella Typhimurium* DT104 or *Escherichia coli* O157:H7 using dry air in a novel heat treatment apparatus. *Journal of Applied Microbiology*. (101):1177-1187

11. Master, W. (2016). Producción público. Fenavi.org. Recuperado de: <http://www.fenavi.org>.

12. Ministerio de protección social y Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos UERI (2011). Perfil de riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas. Bogotá.

13. Molina, N., Millán, B. & Araque M. (2010). Indicadores de calidad sanitaria y fenotipificación de *Salmonella enterica* aislada de pollo crudo comercializado en el área

urbana de Mérida, Venezuela. *Infectio* 14 (3). Recuperado de <http://www.scielo.unal.edu.co/>

14. Pascual, M. (2005). *Enfermedades de origen alimentario*. Recuperado de: <http://www.editdiazdesantos.com/>

15. Realpe, M., Bibiana, A., Donado, P., Rey, L., Díaz, P., & Arévalo, S. (2016). Epidemiología de *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter* spp., en la cadena productiva avícola. *IATREIA*, 29(4), 397-406.

16. Silva, J., Recavarren, M., & Williams, K. (2015). *Detección de bacterias patógenas productoras de Enfermedades Transmitidas por Alimentos en carne aviar.* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://www.ridaa.unicen.edu.ar>

17. Uribe, C. & Suarez, M. (2006). Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. *Colombia Médica*, 37(2), 151-158.

18. Wilfred, S., Thiyageeswaran, M. & Sharadha R. (2010). Isolation and identification of *Salmonella* spp. from retail chicken meat by polymerase chain reaction. *International Journal of Microbiological Research* 1 (3).106-109

19. Yen, T., Trun, N., Phuong, P., Da Xuan, P., Hao, L., & Walid, A. (2012). Prevalence of *Salmonella* on Chicken Carcasses from Retail Markets in Vietnam. *Journal Of Food Protection*, 4(10), 1851-1854.

Álvaro Araujo^{1,2,3,4} M.V.Z. M.Sc; Pedro Fragoz-zo³. Microbiólogo, Ph.D; Álvaro Pineda^{1,2} Zootec-nista; Federico Mejía^{1,2} Zootecnista; Alex Peña³ Microbiólogo.

¹Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Programa de Zootecnia.

²Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Va-lledupar. Colombia.

³Grupo de investigación ZooBIOS.

⁴Laboratorio de Microbiología. Universidad Popu-lar del Cesar.

Valledupar. Colombia.

alvaroaraujo@unicesar.edu.co



Siembra de Zacate Bermuda *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama Gigante) con semilla de grano escarificado para praderas forrajeras de riego en Sonora

Fernando R. Feuchter A.

Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte
Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000

feuchter57@yahoo.com

Artículo de Revisión

Sowing of Zacate Bermuda *Cynodon dactylon* (L.)
Pers. (Giant grass) with scarified grain seed for forage
irrigated meadows in Sonora.

RESUMEN

Se presenta el producto de una investigación documental que permitirá profundizar sobre el empleo de *Cynodon dactylon* en praderas forrajeras mexicanas usando semillas de grano escarificado, presentando recomendaciones adaptadas al estado de Sonora.

Palabras clave: Pasto Bermuda, siembra, forraje, Sonora.

ABSTRACT

The product of a documentary research is presented that will allow to deepen the use of *Cynodon dactylon* in Mexican forage grasslands using seeds of scarified grain, presenting recommendations adapted to the state of Sonora.

Keywords: Bermuda grass, sowing, fodder, Sonora.

INTRODUCCIÓN

El zacate Bermuda es un cultivo forrajero perenne que se ha sembrado desde los 80's con variedades como Rancho Frío, Cheyenne, Texas, Común, Tierra Verde, Midland. Es un forraje de calidad regular con 25% de celulosa, 35% hemicelulosa y un 6% de lignina, cenizas 8%, materia orgánica 90%, proteína cruda 5 a 12% como componentes de la materia seca. Con digestibilidad de 50 a 62%. En forma silvestre se adapta a alturas de 0 a 2300 msnm con 500 a

3000 mm de precipitación anual. Para su óptima producción forrajera se puede decir que vive, respira y siente la humedad ambiental >80% humedad relativa, por ello se favorecen los rendimientos, durante la época de lluvias.

En los últimos tres años se ha procurado la variedad Gigante y posiblemente continúen realizando establecimientos durante el presente lustro. En el mercado norteamericano hay un ciento de variedades con semillas mejoradas disponibles para establecer jardines, canchas deportivas y campos de golf. Nada depreciables para la producción de pasturas, así que la recomendación técnica favorece a las variedades forrajeras especializadas para la nutrición animal, con mayor rendimiento por hectárea de 50 hasta 140 toneladas de forraje verde/Ha/año. Producción 10-20 toneladas de materia seca por hectárea por año. Con rendimientos de 1.4 Ton de F.S./Ha/corte= a 7 Ton de F.V./Ha/corte. Pudiéndose superar estos rendimientos con mejor manejo y realización de prácticas oportunas.





TOXICIDAD

Hay que seleccionar bien la semilla de siembra, que no sea susceptible a ataques fungos durante la floración porque bajan el rendimiento. La presencia de hongos en las hojas induce a la formación de micotoxinas que pueden causar temblores en los animales. Los ovinos y equinos son los más susceptibles a cólicos.



Bajo ciertas condiciones de estrés ambiental, las plantas acumulan en sus tejidos toxinas. Muchas de ellas son especies forrajeras de gramíneas y leguminosas comestibles. No es privativo solo de plantas tóxicas. Hay variedades con menores niveles de agentes susceptibles y fotosensibles, que se deben procurar comercialmente, obteniéndose mayores rendimientos forrajeros y una respuesta superior del animal al pastoreo.

Muchos zacates C4 como Bermuda, quelite, verdolaga, remolacha, kochia producen oxalato de calcio, sustancia que inhibe la absorción de calcio en sangre. La suplementación mineral ayuda a reducir estos síntomas.

Los compuestos glucósido cianogénicos existen en la epidermis foliar sin problema. Separada, la enzima beta glucosidasa está presente en el mesófilo. Al unirse ambas sustancias durante la rumia y acción bacteriana, resulta en azúcar e hidroxinitrito, posteriormente otra enzima liasa libera el famoso ácido cianhídrico/prúscico HCN o durrina, el cual va a inhibir la utilización del oxígeno, por lo que el animal muere por asfixia. La reacción enzimática genera un aldehído y cetona que ofrecen un olor a almendra en animales muertos.

El rumiante puede acostumbrarse a metabolizar el HCN en thiocinato que no es tóxico, si en su dieta consume minerales azufrados, pero nunca entrar con hambre a la pradera. Los caballos, cerdos y monogástricos son menos susceptibles por su estómago ácido.

Se señala esto no para inhibir su siembra, ya que todos los forrajes tienen sus niveles de toxicidad; sino para poner atención al manejo que se le debe dar a la pradera con el primer rebrote estacional, después de una sequía, en días lluviosos y humedad prolongada, crecimiento después de la helada o aplicaciones severas de nitrógeno y falta de fósforo en suelo. Situación que se presenta comúnmente en zacate johnson, sorgo, sudan, ryegrass, alfalfa, acacias y otros forrajes, que después de 15 minutos de pastoreo se observan animales temblorosos, faltos de respiración, incordiados y con ansiedad. Hay que esperar 2 semanas antes de pastorear un rebrote tierno para que el ácido prúscico se volatilice. La sintomatología se confunde con intoxicación por nitratos.

Boyer, et al 2014 analizan la aplicación excesiva de nitrógeno al suelo, durante la fertilización puede causar toxicidad por nitratos. También en forma natural, cuando la planta está en crecimiento en días muy calurosos o durante la época de primavera con días cortos de horas luz diurna con muy bajas temperaturas, así como en la estación de otoño con días muy húmedos o muy lluviosos. Otros varios factores como el rebrote después de la sequía, hacen que se acumulen nitritos en tallo y hoja de la planta por lo que no es fácil atinarle al manejo. El nivel máximo de tolerancia segura es de 5000 ppm de nitritos en planta. Explican los investigadores que el consumo de nitratos hace que las bacterias del rumen produzcan nitritos y no logran metabolizar rápidamente amoníaco que se convierte en proteína unicelular. De esta manera los nitratos y nitritos pasan al torrente sanguíneo y se enlazan a la hemoglobina provocando un bajo transporte de oxígeno a los tejidos, causando hipoxia.

La aplicación de 70 unidades de nitrógeno por hectárea por corte sería casi segura, sin pasar de 430 Kg de N/Ha/año. Siempre observando los cambios de clima y mes del año, para evitar cualquier sorpresa. Se gana en seguridad y se pierde en rendimiento y rentabilidad.

Rendimiento N Kg/ha/corte	mensual				TOTAL
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	TOTAL
0	0.930	1.04	0.91	0.55	3.43
56	1.53	1.97	2.01	0.99	6.50
112	1.68	2.50	2.39	1.15	7.72
168	1.58	2.68	2.49	1.19	7.94
224	1.83	2.69	2.56	1.26	8.34

Fisiológicamente el zacate Bermuda responde a más de 900 unidades de nitrógeno por año.

En contra parte a la toxicidad para despejar el miedo, el contenido de ácido fenólico, flavonoides, antioxidantes, carotenoides, alcaloides, glicósidos, triterpenoides y otros compuestos anti-diuréticos, anti-diabéticos, antitumores, anti-ulcera, anticancer, hacen al Bermuda una planta medicinal. Biswas 2017, Devi, H. Ch. et al 2017, Ashokkumar et al 2013 y Murali 2015 reportan muchas propiedades para combatir bacterias, micobios, virus, que contienen metabolitos medicinales para humanos para control como tos, convulsiones,

diarrea, disentería, hemorragia, dolor de cabeza, hipertensión, calambres, chiconguya, piedras en riñón, cicatrizantes de heridas, epilepsia, tumores, hidropesía, mezquinos, otros. No en balde los perros lo consumen instintivamente para aliviar su dolor de estómago. Sería bueno un licuado semanal para aliviar los males, si los gatos no orinaran el jardín. Puede que sí me anime, como si fuera un licuado de germinado de alfalfa, pero disponible en casa.

ESTABLECIMIENTO

Este artículo pretende complementar solo información nueva, se le sugiere al que va a sembrar, la consulta de otras referencias anteriores, para mejorar la calidad del establecimiento.

El Centro de Investigaciones Pecuarias del estado de Sonora (CIPES) realizó por muchos años (1974-2000) pruebas de comportamiento con variedades de semilla e híbridos con material vegetativo. <http://patrocipes.org.mx/publicaciones/forrajes/>. De nuevo (90's) fue relevante el zacate bermuda con semilla durante el programa Beefmaster en Sonora. El INIFAP Hermosillo trabajó (2000) con la variedad Alicia y con 8 variedades híbridas de Oklahoma que requieren transferirse a los productores, como se hizo con el Cruza I y II. Aún, en el presente siglo XXI, sigue haciendo falta investigación en campo. No está

demás consultar estas experiencias.

A partir de 1996 al 2014 el CRUNO-UACH introdujo 560 especies y variedades de semillas forrajeras así como de material vegetativo para siembra. En estos trabajos se incluyen semillas de zacate Bermuda *Cynodon dactylon* de las variedades Gaucho, Vaquero, PK Mohawk, SWI-810, SWI-812, SWI-814, CD 90 160, incluyendo las otras variedades con semilla ya mencionadas en el presente artículo. Ciertamente, por su nombre, la variedad Gigante en diferentes suelos y fechas de siembra, siempre mostró mayor porte 80 centímetros que los demás *Cynodon*. Está bien su mote de Gigante, entre las variedades de zacate Bermuda con semilla que normalmente alcanzan 35 cm.

Dicho lo anterior hay que resaltar lo siguiente: El zacate Bermuda fue clasificado por Carolus Nilsson von Linnaeus y confirmado por Christiaan Hendrik Persen, de ahí su nomenclatura científica *Cynodon dactylon* (L.) Pers. No descartar en el laboratorio una prueba de viabilidad y germinación previa la compra, usando al menos 200 semillas a 20-30°C por 7 a 21 días, con luz y germinador. Hay tres presentaciones de granos comerciales para siembra, a) Uno, semilla natural con cubierta protectora (unhulled) (la cáscara entera del fruto contiene cariósido, lemma y palea) de lenta germinación, por tandas de 7 días hasta 60 días, puede durar la semilla viable en los meses fríos con dormancia, hasta dos años si no le da el sol, b) Con semilla fina más pura y limpia, descascarada (hulled) de rápida germinación con emergencia uniforme desde 5 hasta 30 días, la cual tiene mejor presentación para importación de semilla pura viable (s.p.v.) y c) Usan semilla cubierta de perdigones de yeso de color, con fungicidas e insecticidas adheridos para proteger la germinación y facilitan tirar al voleo en siembra.

El tamaño de la semilla es comparado con los granos de la sal yodada. Un gramo tiene 4,000 semillas. Un kilo va de 2 a 5 millones de semillas. Si bien hay pequeñas diferencias morfológicas entre las variedades. Una compra de calidad tiene 98% de pureza, 80% germinación. Los precios de semilla por kilo varían de \$100.00 a \$400.00 y los sacos de 22 kilos en el rango de 2 a 4 mil pesos cada uno. Depende de la casa comercial y calidad.





Para estimular la germinación se puede humedecer la semilla en un bote de 20 litros y se coloca en un cuarto oscuro a temperatura normal (~25°C). Hay que secar a la sombra si se usa sembradora mecánica u otro instrumento de siembra. Para siembra al voleo manual se puede mezclar con aserrín o arena cribada a razón de 3:1 para darle más volumen al momento de asperjar. Disolver en el bote por 24 a 48 horas un poco de nitrato de potasio KN03 (13-00-46), (1 litro de agua con 1-2 gramos) al 2% o a 10mM esto ayuda a mejorar la germinación.

También usando ácido salicílico (aspirina) 100 mg/L disuelto a las semillas se logran beneficios para el establecimiento. Si hay disponible un buen lixiviado de vermicultura o bocachi limpio puede servir para inoculación simbiótica. Otros autores recomiendan ácido giberélico. No se mezclan los tratamientos para mejorar su efectividad.

CONSIDERACIONES PARA SEMBRAR.

Uno se puede guiar por la fecha de siembra de algodón y sorgo grano. Para Sonora en febrero. La temperatura diurna $>30^{\circ}\text{C}$ y la nocturna $>20^{\circ}\text{C}$. Anterior a los 90 días de la primera helada y pasados más de 60 días de la última helada. Con termómetro en mano a 8-10 cm al interior o profundidad del suelo la temperatura $> 18^{\circ}\text{C}$ al menos durante 2 semanas. Para su crecimiento mínimo requiere 8 horas $> 15^{\circ}\text{C}$ de día y tener 16 horas $> 5^{\circ}\text{C}$ por la noche. Con temperaturas menores se minimiza su crecimiento.

En asociación al zacate Bermuda se pueden sembrar en surcos especies leguminosas como *Cajanus cajan*, *Neonotonia wightii*, *Clitoria ternatea*, *Medicago sativa*, todavía en prueba *Cratylea argentea*, *Arachis pintoi* y otras gramíneas de verano. Esto refuerza la producción de forraje e incrementa el valor nutritivo de la pradera. No descartar la introducción de leguminosas silvestres del agostadero PLANTAS DESEABLES de porte arbustivo, e incluso introducidas de otras latitudes.



SIEMBRA

La siembra puede ser al voleo a mano o mantillo, usando sembradora manual para alfalfa, sin descartar equipo mecánico y de precisión. Considera que se pueden lograr buenos establecimientos utilizando 2 a 25 kilos de semilla pura viable. Depende de la calidad de los preparativos agronómicos y control de siembra. Lo normal es tirar 5-6 kilos. La semilla se tira encima del suelo y se puede cubrir tirando al voleo una capa de composta. La profundidad de siembra es 1/8 a 1/4 de pulgada o el grosor de una hoja de triplay. Es decir enterrada no más de 8 veces el tamaño del grano. Se puede lograr con un paso de culti-packer. En sí, la semilla debe estar cubierta de suelo en todo su alrededor, para que haga contacto con la humedad y se embebezca para su germinación. No le debe dar el sol directo o tener semilla descubierta. De ser necesario tapar la semilla descubierta, volviendo a tirar abono asperjado para cubrirla del sol.



NACENCIA Y RIEGOS

Considerando la incorporación de fertilizantes orgánicos (composta, humus, estiércol, gallinaza, bocachis, lixiviado (jugo) de lombriz, ácidos carboxílico), fósforo, nitrógeno, herbicidas preemergentes para hoja ancha con 20 días antes de sembrar o postemergentes con 20 días de nacido cuando la maleza tenga menos de 4 hojas. Planear una buena preparación del terreno para la cama de siembra considerando que es un cultivo perenne, acordes al manual de prácticas agronómicas de un centro de investigación. Ver recomendaciones técnicas del campo experimental INIFAP para cereales (trigo) más cercano, es un buen camino a seguir.

Se pueden conformar surcos, curvas a nivel en contorno y bordo, que incrementen la superficie del suelo, así como apoyo para el control del riego y cerrar terrones con un paso de cultipacker o roladora. Se tira la semilla de siembra y se compacta de nuevo con cultipacker o paso de ramas, que tapen, no que barran la semilla.

El primer riego debe humedecer los 10 cm de profundidad del suelo. Aplicar 3 cm al riego de nacencia cada 4 días, de preferencia durante la madrugada para que las hojas tiernas que van germinando se sequen durante el día y no hay incidencia de hongos. De ser necesario por suelos arenosos y días soleados, regar 2-3 veces al día. El sistema de riego cañón, goteo, aspersión, gravedad o rodado dictarán si es práctico. Al nacer la planta germinada necesita riego cada semana. El principio es formar un suelo húmedo, no mojado o encharcado. La germinación se viene escalonada a los 7-15-20-30 días, por ello no debe faltar humedad superficial, para que emerja uniforme y no queden semillas sin nacer.

En un cultivo establecido, después del corte el riego se aplica para incorporar fertilizantes, al menos cada 15 días. No pastorear en suelo húmedo. Hay que esperar 20 días después del riego para introducir animales y no compactar el suelo.

Lo ideal del establecimiento es dejar crecer la planta hasta que tire semilla pasados los 90 días. Serán de 10 a 250 kilos de semilleo natural que quedan listos en el suelo para ir emergiendo plántulas si existen daños a las plantas

maduras. En realidad el óptimo establecimiento se logra a los 6 meses después de la siembra, con rendimientos de 40 Ton materia seca/Ha/año. En caso de necesidad se puede pastorear ligeramente a los 50 días después de la emergencia. Hay que dejar tallos altos al primer corte o pastoreo, de preferencia con animales chicos, para que no saquen plántulas que no han enraizado bien, posteriormente durante los siguientes cortes del año dejar una altura de 3 centímetros.

Durante los meses frescos (octubre-febrero) la rotación de potreros en descanso debe tener más de 5 semanas y para los meses (marzo-septiembre) de calor y humedad relativa alta, el proceso es más intenso y rápido a cada 4 semanas. Para mejorar la calidad nutritiva del forraje se puede pastorear cada 3 semanas con una menor carga animal, o proporcionar suplementación porque se reduce el rendimiento.

1500 M3 de agua = 5 ton M.S./Ha/año. 1 Kg de N=30 kg de M.S.= 150 Kg de F.V.

FOTOPERÍODO

Es una planta heliófila de ciclos circadianos largos, con necesidades lumínicas de 16 horas luz solar para fotosíntesis y termófila con un óptimo 26-38°C de calor. Reduce producción ya que no tolera la sombra.

Los días con sol > 13 horas de luz inducen la floración. Se requiere baja (fresca) temperatura nocturna y alta (calor) temperatura diurna. Una baja irradiación solar reduce la calidad de la inflorescencia. Es bueno que haya polinizadores como abejas, moscas, colivries; pero sí se puede fecundar sola, con polinización libre.

La planta madura entra en dormancia o latencia con noches cercanas a los 0°C y cuando el día tiene < de 10°C su rendimiento forrajero se minimiza. Por lo mismo durante el invierno se descansa el potrero. Aún con la variedad Ranchero Erío se minimiza la producción invernal. No se cincelea para airear el suelo, ni se incorporan fertilizantes con el primer riego de temporada hasta que haya rebrote vivo en la primavera. Ya revivida la planta se inicia el programa de fertilización y riegos frecuentes.

En asociación de cultivo con especies forrajeras invernales (avena, triticale, ryegrass, trébol alejandrino, cebada), en noviembre se escarifica el suelo, al mismo tiempo aplicando fertilizantes orgánicos en abundancia o se usa cincel al suelo en forma ligera para dar cama de siembra a las semillas nuevas. Se realiza el mismo proceso a finales de mayo al concluir la pradera de ryegrass para sembrar encima semilla de zacate Bermuda, aplicando una buena cantidad de composta.



Las raíces del Cynodon son alelopáticas ya que repelen otras especies, por ello hay que dar ese espacio de germinación. De preferencia no hacerlo el primer año de establecido en una pradera nueva de zacate Bermuda Cynodon dactylon (L.) Pers. Una pradera madura y vieja que ha sido sobre fertilizada con riegos pesados forma una capa de tallos y raíces apelmazadas que impiden la penetración del agua de riego y tampoco dejan penetrar al suelo la raíz recién germinada Vins 2009. Hay que romper con implementos ese colchón de materia inherente previo al inicio del riego de nacimiento en cada ciclo. No barbechar.





FERTILIZACIÓN

Para obtener altos rendimientos se deben aplicar 350N 150P 200K unidades de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. Se sugiere, previo a la siembra, incorporar toda la fuente de fósforo con el segundo paso de rastra. Los fertilizantes orgánicos permiten que el amonio ($\text{NH}_4\text{-N}$) sea liberado lentamente al suelo por lo que mejora la eficiencia de absorción de las plantas, reduciendo la formación de nitratos ($\text{NO}_3\text{-N}$) que por la acción de microorganismos procarióticos nitrificantes hidrolizan la amonía, formando óxido nitroso (N_2O). De preferencia fraccionar el N al menos en 5 o más aplicaciones a partir de febrero a octubre. Siendo ideal hacerlo en pequeñas cantidades previas al riego para reducir la

concentración en partes por millón de nitritos tóxicos 5000 ppm que ocurre en las hojas durante el crecimiento rápido durante la primavera y también se acumulan nitritos al inicio del letargo al final del otoño.



Se aplica potasio solo si es necesario hacer pacas, alargar el período de pastoreo invernal y mejorar la calidad nutritiva del forraje, buscar un buen rebrote después del letargo por frío. Por lo general no hay deficiencia de K en los suelos de Sonora. Los tejidos de la planta contienen más de 2.2% de K.

No se amplía el manejo de los fertilizantes sólidos o líquidos aquí, por las múltiples variables en las formas de riego, propósitos particulares en el uso de la pradera, período de rotación y factores socioeconómicos de cada productor. Considerar al menos 50 Kg N/Ha por cada corte o rotación.

CARGA ANIMAL

La carga inicial de una pradera de zacate Bermuda es de 2000 kilos de peso vivo por hectárea y ya para la estación lluviosa, cuando el aire tiene una humedad relativa muy alta se puede incrementar a 3500 kg P.V./Ha por mes.

Para una pradera asociada de ryegrass con Bermuda con fertilizantes se puede esperar el siguiente rendimiento de forraje en kilos/hectárea: NRCS 2009 y Keltner 1990.

Forraje en kilos/hectárea	
Mes	Rendimiento
Enero	70
Febrero	126
Marzo	1210
Abril	1280
Mayo	1880
Junio	1600
Julio	2250
Agosto	2000
Septiembre	1050
Octubre	660
Noviembre	640
Diciembre	140

Este tipo de pradera es ideal para crecer becerros destetados de > 150 kilos y que no pasen de <350 kilos en pie, utilizando el zacate a una altura de 10 centímetros sin suplementación. Los animales atrasados logran recuperar ganancias de peso compensatorio por 60 días, con consumos de 5 a 7 kilos de materia seca por animal por día. Las vaquillas logran un crecimiento de 10% menor a los machos. Si la pradera tiene leguminosas asociadas el consumo de forraje se incrementa entre 6 a 10 kg de M.S./CB/día. La carga animal varía de 7-12 CB/Ha en un período de 160 días con una ganancia de 100 kilos por animal y una producción de 400-460 Kg de carne en pie por Ha.



Considerando que una unidad animal anual (U.A.A.) son 500 kilos de peso vivo, se estima un consumo de 4536 Kg de materia seca al año. Por lo tanto la pradera debe producir más del 4% de M.S. disponible por el peso en pie de los animales. Hay que pesar el rendimiento cortando muestras de forraje en campo.

Una pradera de zacate Bermuda sin fertilizar permite al menos 7 meses de pastoreo, en las que a criterio y determinación de la disponibilidad de forraje o carga del potrero se pueden introducir por hectárea los siguientes animales:

- a) 4 caballos
- b) 8 cabezas de 200 kilos que tendrán una ganancia de peso de 450 gramos diarios.

c) 5 vacas y sus crías para mantenimiento y lactación.

También 12 cabezas/Ha de 220 kilos durante 70 días. Pudiendo ser 6 CB/Ha durante 140 días. Pudiendo ser 15 vacas en 20 Ha por año.

No todo está escrito y se les invita a participar con sus experiencias y colaborar en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashokkumar, H. et. Al. 2013. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.: An updated review of its phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol 7(48) pp 3477-3483. Diciembre.
- Biswas, T.K., et al. 2017. Evaluation of *Cynodon dactylon* for wound healing activity. *Journal of Ethnopharmacology* V197, Pág 128-137. Febrero.
- Boyer, C.N. 2014. Managing nitrate levels in bermudagrass hay: Implications for net returns. *Journal of the ASFMRA*.
- Devi, H. Ch., et al. 2017. Hepatoprotective activity of aqueous extract of *Cynodon dactylon* on paracetamol induces hepatotoxic albino rats. *Sch. J. App. Med. Sci.* 5 (1C): 199-204.
- Gaca Pilati 1998. Intoxicación cianogénica en bovinos alimentados con Tifton.
- Keltner G.D. 1990. A mathematical model of forage based post weaning growth of beef cattle. *Univ of Tennessee Dissertation*.
- Murali, K.S., et al. 2015. Anti-chikungunya activity of luteolin and apigenin rich fraction from *Cynodon dactylon*.
- NRCS 2009. Balancing your animals with your forage.
- Robson, S. 2007. Prussic acid poisoning in livestock. *Prime faut* 417 Febrero.
- Vins, S.R.C. 2009. Diagnóstico de los factores que inciden en el manejo y calidad del pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*) utilizado para la producción de leche de El Tunal

Fernando R. Feuchter A.
Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte
Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000
feuchter57@yahoo.com

La Ganadería del Futuro. Del pasado al presente

Fernando R. Feuchter A.

Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte

Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000

feuchter57@yahoo.com

Artículo de Revisión

The Livestock of the Future.
From the past to the present

Resumen

Presenta un acercamiento a la historia del ganado en busca de la aparición de nuevas tendencias agrícolas que alcancen la seguridad alimentaria de la humanidad.

Palabras clave: ganadería, historia, futuro, seguridad agroalimentaria.

Abstrac

It presents an approach to the history of livestock in search of emergence of new agricultural trends that achieve food security of humanity.

Key words: Livestock, history, future, agrifood security

Introducción

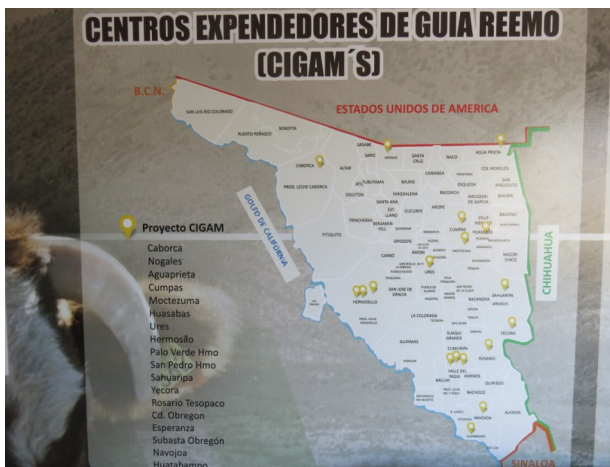
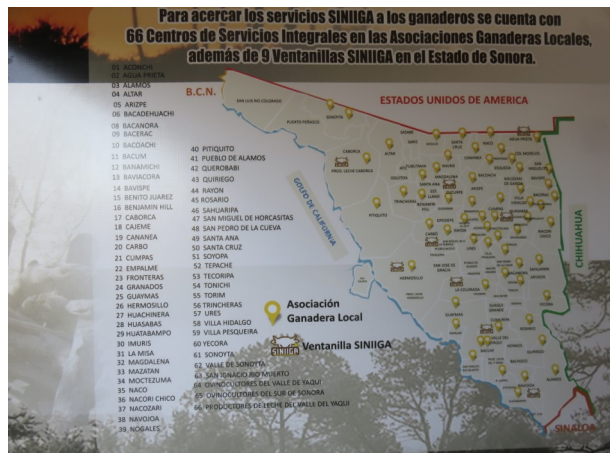
Hablar del futuro me remonta mentalmente a los programas de televisión en blanco y negro: Perdidos en el Espacio, Viaje a las Estrellas, Los Súper Sónicos y más programas que recuerden la infancia. Hoy se ven a color, digitales y disponibles en la web. El futuro es cosa del pasado, nos ha rondado varias veces por el mismo punto y todavía no hemos llegado a visualizarlo por completo. Pasó frente a nuestras narices y no lo vimos.

Hoy, en la agricultura es imprescindible modernizar un modelo agotado, para que en el inmediato futuro obtener una producción sostenible de alimentos ambientalmente amigable, sin huella ecológica en aras de lograr la seguridad alimentaria de la humanidad. Enfocar el desarrollo innovador con aplicaciones de equipos electrónicos digitales automáticos e inalámbricas, para lograr un crecimiento zootécnico eficiente con parámetros productivos que den certeza a las inversiones, reducción de riesgos de manejo, generar mano de obra laboral y profesional, para ser competitivos en el mercado global.

La ganadería es una agroindustria muy antigua que a través del tiempo ha avanzado lentamente ofreciendo resistencia a la innovación tecnológica existente. Berckmans y Guarino 2017 resaltan que los alimentos de origen animal son más accesibles en precio hoy en día que en el pasado. Lo que indica eficiencia tecnológica. Hartog y colaboradores 2017 resaltan que los granjeros europeos sí se interesan por aplicaciones modernas que sean rentables y durables, están abiertos al cambio tecnológico por lo que hacen falta granjas demostrativas y poder contratar asesores calificados para usar correctamente los servicios.

A principios de la década de los 80's, en establos lecheros se realizaron pruebas comerciales con sistemas automáticos de alimentación, colocándole collares imantados a las vacas. Los rendimientos se graficaban en papel. Durante el 2003 se trabajó este sistema de collares en gestaciones porcinas con servicios informáticos, las gráficas visuales o impresas ahora eran digitales en la pantalla de la computadora, para seleccionar remplazos. <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1566&context=rtd>

En el 2007 se escribía sobre los sistemas agrónomos en la producción agropecuaria utilizando microfrecuencias <http://www.teorema.com.mx/tipsambientales/los-sistemas-agronicos-en-la-produccion-agropecuaria/>, se hicieron tesis sobre el tema <https://es.scribd.com/document/234289355/Agronica> y artículos utilizando códigos de barras electrónicos en ganadería <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612660005>, se habló de telemática en la industria porcina de carne <http://revistatelematica.cujae.edu.cu>. En su momento parecía que el concepto era utópico de primer mundo, que nadie los habría de adoptar en México. Hoy en día la SAGARPA y la Unión Ganadera Regional de Sonora participan exitosamente con el programa Sistema Nacional de Identificación de Ganado (SINIIGA) para formar en la web el Registro Electrónico de Movilización (REEMO), toda una realidad moderna en funciones.



Los avances que se realizan en el mundo con la aplicación de tecnologías y nanotecnologías (concepto acuñado en 1974) agropecuarias probadas, unas generadas en la avicultura, otras de la porcicultura, lechería, ganadería, estudio de la fauna silvestre (mamíferos, aves, peces), acuicultura, agricultura, industria, medicina humana, ciudades y edificios inteligentes e incluso vienen de la aeronáutica, militar, robótica y espacial. Muchas de ellas actualmente en boga para la sociedad, denominadas inteligencia de las cosas, son pulseras, relojes, lentes, plumas, telas, carteras para medir la actividad humana, del hogar, vehículos, cámaras para servicios urbanos, tráfico vehicular, drenajes y auto generar electricidad en movimiento.

Frost y colaboradores 1997 hacen una reseña histórica de las técnicas integradas de monitoreo y control sistemático utilizadas en granja para obtener información relevante para maximizar la eficiencia productiva del animal e instalaciones. En 1990 se instalaron diversas fuentes generadoras de información en establos lecheros, granjas de cerdos y naves de pollos colectando input cuantitativo con sensores, cámaras, audífonos, lentes, base de datos, parámetros productivos, reportes científicos y amalgama de todos los datos para procesarlos en la computadora con resultados cuantitativos, lo que permiten al asesor visualizar recomendaciones, hacer comparaciones, tomar acciones,

ofrecer asesoría, señalar alertas, para mejorar el proceso sostenible de la unidad de producción.

A través de los años siguientes, las acciones de investigación han sido múltiples y persistentes. Mejoramiento genético de progenitoras de remplazo del pie de cría detectando la desviación estándar de la media para seleccionar las primerizas ideales. En la engorda de pollos una computadora opera abanicos (temperatura, humedad, amonía), calentones, comederos (peso del alimento), luces, filtros, peso de los pollos. Para el establo lechero se mide automáticamente durante la ordeña la cantidad, calidad, temperatura y conductividad de la leche e incluso la mastitis, salud, fertilidad, peso, estado reproductivo, actividad física, consumo de alimento concentrado del animal. Los identificadores ID collares en establos lecheros desde 1979, pasaron rápidamente a implantes con cánulas de microchips. Al salir de la ordeña, las vacas se pesan automáticamente cada día. El uso de podómetro en 1994, usado en el cuello o pata permite predecir el estro por la cantidad de movimiento físico. La mastitis se detecta con precisión automática de prevención en 1996 con un sensor de conductividad. El pesado y tara automáticos en pollos permitieron separar los animales pesados y el grupo de livianos. En cerdos en finalización, usando video cámaras se mide el área dorsal y se estima el peso vivo del animal sin ajetrear. En 1989 un acelerómetro medía con mayor certeza los movimientos que el podómetro, para 1993 se medía con telemetría implantada, posteriormente en 1995 con infrarrojos. En 1994 se utilizó un contador de la masticación de vacas en pastoreo.

Bewley 2018 indica que invertir en tecnología requiere de un estudio de factibilidad financiera. La lechería de precisión usa mucha información en tiempo real para la toma de decisiones zootécnicas y económicas, ya que los márgenes de utilidad son mínimos y cualquier mejora permite la competitividad a gran escala. Se busca maximizar la producción individual de cada vaca. Esto no excluye la intuición del asesor y del productor. La exposición que realiza Peyraud 2017 esquematiza tecnologías de la ganadería de precisión de diversas especies en confinamiento y vegetación. Señala las mejoras de la productividad laboral, asociación para el uso de sistemas electrónicos portables, autónomos y reactivos. Se sigue ampliando el conocimiento biológico y hay nuevas perspectivas a las aplicaciones tecnológicas.

La disciplina de bienestar animal surge en 1965, comenta Avilés 2018 que ofreciendo mayor espacio, confort a los animales para que puedan expresar sus actividades y comportamiento nato de la especie en producción. Mundialmente se ha avanzado exhaustivamente en la legislación que compete al desarrollo del bienestar animal en producción. Buller y equipo de apoyo 2018 motivan debates científicos para generar políticas sobre las necesidades que impidan la muerte de animales por sequía y sobrepastoreo. Mejorar el cuidado y trato de todo animal de granja.

La síntesis que realizó Feuchter 2018 del Foro Agro televisado, enuncia algunos de estos avances y aplicaciones sencillas vigentes, baratas y otras como

recordatorio: Inteligencia artificial de monitoreo electrónico por toda la granja, controles ambientales de confort (calentones, enfriadores), iluminación que ahorran energía, reducción de contaminantes, separadores de orina de las excretas para reducir olores, tecnologías de aprovechamiento de energías verdes sostenibles bioenergía (biodiesel, lagunas de biodigestión para producir gas metano, gas metano de nopal para producir electricidad, fermento de nopal para biogasolina), solar, eólica usar desalinizadores de agua, buscar el no uso de antibióticos con especias de la herbolaria como promotores del crecimiento, enfocar la producción orgánica, granjas avícolas en libertad sin jaulas, aplicaciones neumáticas de medicamentos sin jeringa, usar resistencias portátiles para calentar agua, asperjar ozono en salones cerrados de destete, dosificar medicamentos en agua, sanidad de ambiente con agua oxigenada, vinagre, ácido benzoico, invertir en tecnología de precisión para la producción, tecnologías exponenciales, mamparas que reducen aplastamientos de neonatos, solucionar la dosificación automática del alimento mediante aretes (nanochips) microelectrónicos, transporte fluido a distancia de alimento sólido, industrialización de alimento balanceado con precisión, formulaciones lácteas sustitutos de la lactancia, nutrición balanceada con requerimientos fisiológicos, la inclusión especializada de premezclas suplementarias con micro aditivos, eubióticos, fitogénicos, probióticos y prebióticos que otorguen mejores ganancias y no solo menor costo, prolificidad genética, secuencia DNA digital para reducir la variación de los animales de granja, biología sintética, edición del genoma, sanidad preventiva y correctiva, salud con vacunación activa y pasiva, mejoras a las buenas prácticas de manejo para el bienestar animal, castración no quirúrgica, sexado de pluma, aplicaciones de HACCP en la red de valor alimentaria, telecomunicaciones, cámaras de seguridad, mercadotecnia, agricultura por contrato, software, capacitación del personal de soporte y profesional, análisis de modelos bioeconómicos, metodologías administrativas ágiles como herramientas de producción, desarrollo sustentable, seguridad alimentaria, protección ambiental, inocuidad alimentaria, proceso de carnes en rastros TIF certificados, innovación tecnológica, transporte aéreo para caballos, pollitas y cerdos, control de datos masivos o Big Data, investigación básica y aplicada, mejorar la capacidad de académicos, educación en biotecnología, capacitación, entrenamiento, asistencia técnica, extensionismo, transferencia del conocimiento, medición de impactos socioeconómicos, análisis de negocio, mercados a futuro, aseguramiento ganadero, asesorar con información estadística o uso de datos digitales al productor, nuevas carreras agropecuarias que hagan uso de matemáticas, interpretación aplicada de información electrónica, que lleven a cabo los nuevos establecimientos de producción animal en construcción. En la Universidad se ofrecen cursos de imágenes de satélites para obtener información espacial mediante la precepción remota utilizando sensores ópticos (Landsat, Spot, Modis, Hiperespectrales) con software ENVI, ARCGIS, ARCVIEW, AutoCad.

En otros momentos, ya se ha mencionado con anterioridad en congresos y cursos de capacitación que para ser competitivos en el mercado global, un rancho de 500 vacas en agostadero debe manejarse con un solo vaquero, equipo solar o papalotes de bombeo con flotador y una carretilla con pala y

bielo (trinchador) para paja.

Negrete 2018 hace señalamientos más puntuales que iniciaron a mediados de los 70's con la ganadería de precisión o mecatrónica, usando herramientas como la robótica, procesadores y electrónicos. Enfatiza la relación suelo-planta-animal-ecosistema para eficientar la producción con menor impacto, mediante el uso de sensores miniaturizados inalámbricos, actuadores y controladores monitoreados numéricamente con tecnologías computarizadas. Se analiza e interpreta la información multifactorial digital desde teléfonos inteligentes conectados a internet.

En Argentina el Dr. Aníbal Fernández Mayer propone una ganadería de precisión integrada a la sucesión familiar como empresa e inversión a largo plazo. http://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/ganader_a_de_precisi_n_es_posible...pdf Gorandi y colaboradores del INTA 2016 utilizan sistemas de posicionamiento global (GPS) o collares localizadores electrónicos en la web, mediante tecnologías de la información y comunicación (TICS) en bovinos y perros pastores con ovinos, estudiando la etología animal y sistemas de pastoreo extensivos y silvopastoriles, con muy buenos resultados. Otro trabajo del INTA en la Universidad de Michigan, utiliza drones que portan cámaras multispectrales, que miden sistemáticamente en forma rápida la cantidad disponible de pasto en el potrero por Insua y Utsumi 2017 que buscan lograr el máximo aprovechamiento del forraje midiendo con luz infrarrojo que aporta datos de reflectancia de alta resolución a cada 6 cm. y un sistema de información geográfico (GIS) estimando la cantidad en un servidor disponible en www.pasturemeter.co.nz. En un rebaño de ovinos di Virgilio, et al. 2018 obtuvieron datos mixtos con un acelerador tri-axial, magnetómetro, sensor de temperatura y un GPS para cuantificar el consumo diario, esfuerzo para buscar forraje, minimizar la intensidad del pastoreo conociendo el crecimiento de las plantas deseables, termorregulación, comportamientos de descansos, tiempos de alerta debido a riesgos de predadores y convivencia con fauna silvestre que ayude a su cuidado, conservación de los recursos naturales, partos, fechas óptimas de destete, comportamiento materno, reducir costos por errores de manejo.

Estudiando el comportamiento de bovinos en Italia Becciolini y Ponzetta 2018 cuantifican el pastoreo, rumia, descanso, caminar, alimentarse, con GPS y sensores del movimiento (GSM) para inferir en las prácticas de manejo que ayuden a una mayor producción. Un estudio similar realizado en España con toros de lidia en pastoreo por Lomillos y participantes 2017 utilizaron servicio de radio general de bolsillo (GPRS) detectando que el área de influencia para cada animal es de 56 hectáreas en una vegetación de encinos, con descanso nocturno de 7 horas, con gran actividad de locomoción antes del amanecer y al atardecer, con caminatas diarias de 3.15 kilómetros, intensificando el pastoreo de 7AM a 9PM dependiendo de la estación fría o del calor, pero el 88% de los animales dejan de comer a las 4-7PM, midiendo otras variables del bioritmo circadiano. Michael Rúa Franco de Cultura Empresarial de Colombia 2018 enfatiza la cultura empresarial moderna y dejar de improvisar en un mundo insos-

tenible e insustentable. Es imprescindible generar información electrónica que se pueda usar fácilmente en la práctica. <https://culturaempresarialganadera.org/author/michaelruafanco/> Los corrales de engorda bovino en Brasil utilizan el detector bosch que clasifica automáticamente los pesos de los corrales de finalizado, con monitoreo e inteligencia artificial y el cambio de dietas que corresponde al peso individual de cada animal por grupos homogéneos. Ver videos http://www.bosch.com.pe/es/pe/boschglobal_peru/life_magazine_15/fascinating_life_11/article_pagination_5.html En España hay una propuesta de un modelo complejo en partes integradas agricultura-ganadería. <https://www.pigchamp-pro.com/smart-farming-ganaderia-de-precision/>



Se establecen cercos virtuales en lugares remotos a las montañas de Australia, España, Irlanda, Uruguay, sin vallas físicas de piedra, púas, eléctricos, sin pastores, tan solo con coordenadas GPS en ranchos extensivos, utilizando collares de geolocalización con vibradores en el cuello de los animales que dan marcha atrás, adelante o a los lados, indicando la posición de cada res, oveja, cabrío, equino o canino adiestrado. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/huesca-provincia/huesca/2018/03/20/ganaderos-del-pirineo-guaraensayaran-vallados-virtuales-para-control-los-rebanos-1230950-302.html> Con los mismos principios de la parcela virtual, pero con diferentes equipos Gonnella 2016 explica la composición y funcionamiento de la alerta de proximidad, aplicando tecnología creada en Argentina.

Los establos lecheros pueden medir con infrarrojo la calidad de la leche en cada vaca ordeñada, valorando y ajustando con complementos la nutrición diaria que se ofrece. https://www.infooders.com/es/futuro/ganaderia-de-precision-para-la-leche_458 Las universidades de Kentucky y Minnesota 2017 a través de los años han organizado varias conferencias en EUA, aplicadas a la instrumentación de los establos lecheros como detección automática de estro, calores, quetosis, cojeras, calidad de la leche, comederos automáticos, aplicaciones robóticas, ahorro de tiempo en mano de obra, análisis en tiempo real de la información digital, rentabilidad de la aplicación en innovación tecnológica y más. En el Reino Unido (UK) se estudiaron vacas lecheras con problemas de patas y cojeras mediante sensores colocados en el cuello para conocer con

anticipación el advenimiento de un problema similar y corregir el manejo o aplicar el tratamiento oportuno. Barker et al. 2016.

En un esfuerzo de conjuntar investigación-producción, la academia de Austria con los establos lecheros, Schuetz 2018 digitaliza catálogos selectos de patrones sobrepuestos con mucha información (big data) integrada, obtenida de diversos sensores en varias granjas, con tecnología semántica Kovacic et al. 2018, lo que la hace aplicable en granja, con dominios físicos cyber a robots de ordeña y alimento concentrado, para darle significado real y poder utilizarla comparativamente en análisis inteligentes de negocios, con predicciones interpretadas correctamente y así asesorar con acciones útiles a la producción, a los granjeros de diferentes establos. Una manera de empoderar al productor al uso de información digital. Augsten Kolaus 2018 workshop proceeding <https://edbticdt2018.at/downloads/edbt-icdt-ws2018.pdf> En Francia se ofrecen cursos virtuales de capacitación para motivar al productor a que avance en la adopción de tecnologías de precisión. Marcella Guarino 2017.

La Universidad Autónoma de Querétaro implementa su estudio para conocer la condición corporal. La Universidad de Veracruz maniobra un arete LifeMonitor para conocer la salud de los animales, su ganancia o pérdida de peso. En Irlanda utiliza un reconocimiento facial de las vacas de leche o de carne para detectar su estado de salud. En España mediante geolocalizadores se pretende mejorar la condición corporal y fertilidad del hato ganadero. <http://www.perulactea.com/2016/08/03/joven-mexicana-innova-con-arete-que-aumenta-productividad-ganadera/> Los ganaderos de Uruguay lideran la aplicación en campo de tecnologías de monitoreo automáticas, biosensores, e integran tecnologías de información y comunicación con el comportamiento, fisiología, digestión y del entorno del animal. http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/actividades/documentos/res_de_lima_analisis_economico_combinaciones_recria_terminacion.pdf

En Sonora los corrales de engorda del Rancho El 17 avanzan en la aplicación integrada de registros monitoreados por computadora, In Situ, desde el campo. <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/tic/12672-desarrollan-sistema-integrado-de-monitoreo-de-ganado-de-engorda>. En esta dinámica del análisis del Big Data están surgiendo aplicaciones por todo el mundo. https://www.agronegocios.es/ovejas-y-corderos-monitorizados-en-la-granja-agm/#utm_source=rss&utm_medium=rss

Para determinar los hábitos de pastoreo de 22 vacas en libertad sin perturbación humana, selección de plantas deseables, consumo voluntario de forraje, hábitos de comportamiento, en un agostadero de selva baja caducifolia se realizaron tomas de video en vivo portados por animales (AVED). Ver videos <https://vimeo.com/charliedlr> por de la Rosa 2017 en conjunto con Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) área de protección de flora y fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui del municipio de Álamos, Sonora, México.

La nanotecnología inalámbrica ha avanzado con collares que pueden monitorear la fisiología del animal, contar el consumo de alimento, actividad motora, rumia, temperatura, respiración, nivel de oxígeno sanguíneo, ritmo cardíaco, presión arterial y si hay alteraciones, intuir enfermedades, transmitiendo los datos a una estación portátil que los sube a la nube, cuantificando analíticamente así sus necesidades fisiológicas, etc. Costa 2018. Desde la tableta y mediante el GPS, el animal se puede arrear (chatear con él) mediante impulsos suaves que lo guíen a la derecha e izquierda. Hay manejo automático de tractores agrícolas, robots para ordeña y rastros, bocinas para la música así como micrófonos para dejar recados y celulares que desplazan las radios y transmisores para no tener que buscar a alguien en la distancia.

En Australia con ovinos y cabras se avanza en la tecnificación para la toma de decisiones de reemplazos, trasquila, rotación de potreros, crías nacidos, destetes, engorda, enfermos, suplementos, vacunación, bebederos. https://www.researchgate.net/publication/313443300_La_ganaderia_de_precision_en_el_sector_de_los_pequeños_rumiantes. El estudio de tesis doctoral en España, Castro 2013 con 83 ovejas y 16 cabras lecheras usando termografía infrarroja para diagnosticar infecciones intramamarias y medir la acidez del rumen y la temperatura corporal con bolos inalámbricos.

Una APP gratuita de teléfono inteligente para establos lecheros en Argentina ofrece predicciones de estrés de temperatura o golpe calórico. En Málaga España se realizaron en junio 2018 cien ponencias sobre innovación digital <https://smartagrifoodsummit.com/> A principio de noviembre del 2018 el Congreso Avícola en Georgia, EUA dará a conocer las tecnologías que estarán en el mercado los próximos 3 años. Inteligencia artificial, robótica, sensores, realidad virtual, vacunas, iluminación, etc. Incluye blockchain (transacción en cadena enlazada de bloques digitales financieros independientes). <https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda> Hay que ir dirá el interesado.

Si bien la idea de los drones voladores surgen durante la I Guerra Mundial en 1914. El refrán **Al Ojo del Amo Engorda el Ganado** se aplica muy bien. Ahora estos cobran popularidad al poder valorar la salud y condición corporal del ganado rumiante y equino durante el arreo, observar cojeras, localizar animales perdidos, estimar la cantidad de forraje de las praderas, inspeccionar la infraestructura con fotografía y vídeo aéreo en el espectro visible, con cámaras fotogramétricas o termografía aérea que mide la radiación electromagnética de los objetos en el rango del espectro ultra violeta con longitudes de onda (0.75 μm -1mm) reflejado en éstos, visión nocturna, infrarrojo, 3G, 4G y 5G de banda, lidar, hiperspectral, procesando las imágenes. Levantamientos topográficos, mapeo del terreno, azolves, nivel de clorofila, estrés hídrico con apoyo de dendrómetro, fertilización, aplicaciones localizadas de agroquímicos, plagas, malezas, acceso a zonas peligrosas o de difícil acceso. <https://blogthinkbig.com/drones-para-pastorear-ganado>

S. Mark Rutter ampliamente sintetiza el capítulo 13 del libro copiado por Ferguson 2018 comentando que las tecnologías de la información y los sensores individuales automáticos mejoran la eficiencia y utilización de fuentes de datos en los sistemas de producción animal reduciendo el factor de error humano en la toma de mediciones. La integración de los diferentes documentos (temperatura, nutrición, precios, pesos, edad, sexo, etc) es analizado por un asesor profesional, que busca obtener un valor agregado a la calidad del producto a vender. En lechería un acelerómetro, un bioacústico (cuello, oreja o pata) o una cámara 3D por ejemplo, estiman la calidad de la leche, detecta los estros para inseminación artificial, segrega grupos de vacas por peso o período de lactación, consumo de alimento, tiempo de rumia, condición corporal, localización en el corral, signos de enfermedad o heridas. La robótica se aplica en la ordeña, en la limpieza de excretas, servicio al comedero y otros arreas. Norton y Berckman 2017 indican que la vaca de ordeña es uno de los animales de granja que es más longevo por lo que hay que conservar su salud física, fisiológica y productiva. Ello requiere mejorar las habilidades de manejo zootécnico del productor e incluso observar con prontitud anomalías del metabolismo del animal, ligando al unísono lo que sucede en corral, comedero, pasillo y en la sala de ordeño.

Para ovinos de carne lo importante es identificar individualmente a cada animal del rebaño en forma automática, diferenciándolo uno de otro por medio de identificadores electrónicos pasivos (EID-RFID) sin baterías. Para otros usos se emplea un EID activo con baterías. Pudiendo ser inyectables, intramuscular, encapsulados en vidrio, incorporados al arete de plástico, e incluso en bolos vía oral para que se queden en el retículo del rumen de caprinos, ovinos, vacas, reduciendo las posibilidades de robo. Cualquiera que sea la aplicación, cuidando el rescate del chip al momento del sacrificio. El uso de una plataforma o báscula de paso ligada al EID para estimar el peso de cada animal sin meterlo a la trampa, cortando a un lado los livianos y dejando pasar al nuevo corral a los animales pesados. Posicionar al animal en la computadora para detectar oportunamente el ataque de un carnívoro, seguir el movimiento del pastoreo, otros comportamientos más por explorar. El uso de cercos fijos de púas del siglo XIX y el cerco móvil de impulso eléctrico en uso desde 1930 requieren mano de obra. Un robot puede abrir la puerta para que los animales en pastoreo pasen al siguiente potrero en forma automatizada. Un audífono con ladridos caninos que se enciende al acercarse a una distancia determinada limita el área de pastoreo y se apaga al alejarse. Si lo cruza se aplican estímulos eléctricos para que regrese o se aleje.

Esto es tan solo la punta del iceberg, es como la cereza en el pastel, que parece inverosímil que se hayan hecho, pero si continuas leyendo quedarás perplejo por la transferencia de tecnologías que faltan por hacer y adoptar. No se puede descansar un día en los laureles referentes a la producción de alimentos, porque las innovaciones que dan competitividad económica se van generando muy rápido y tenemos que aprender a usarlas HOY, de lo contrario, si no adoptas la tecnología, te sacan del mercado. Esto no quiere decir que lo aprendido con anterioridad esté obsoleto, que la experiencia ganadera haya caduca-

do. ¡No!, antes al contrario, el conocimiento aprendido antecede lo demás, lo nuevo es adicional, es innovador, es para adelante, es futurista, son tecnologías que ofrecen soluciones prácticas y económicas que no se deben dejar pasar otra vez, porque mejoran la eficiencia y competitividad y refuerzan la experiencia. La ignorancia te retrasa, el generar o adoptar el manejo de equipos eficientes te posiciona. Que la transferencia de tecnología no se haga tarde.

Los avances de la investigación. Del pasado al futuro

Ian Werkheiser 2018 alza la voz para señalar que éticamente el productor y empleados podrían incurrir en omisiones inherentes al bienestar animal, al perder esa identidad nata del granjero con los animales, por estar absortos en la aplicación de las tecnologías innovadoras que facilitan la precisión de la zootecnia. Dejar de hablar, observar y tocar al animal propio de la vocación. Stevenson 2018 apunta hacia un granjero involucrado a ser diestro en el uso de la tecnología y descuidando en tiempo y oportunidad las atenciones necesarias aplicadas al bienestar animal. La aplicación de la tecnología presionará al crecimiento de las unidades de producción confinadas que son económicamente más eficientes, pero utilizan granos y pastas que pueden alimentar personas, avances genéticos que minimizarán el comportamiento instintivo de los animales en libertad seleccionados al confinamiento y en consecuencia se agravan los problemas de enfermedades inherentes al manejo e instalaciones, aun cuando los sensores tecnológicos lo detecten oportunamente. El equilibrio (ni tanto que queme al santo, ni tanto que no lo alumbré) se puede impulsar en la producción orgánica extensiva de la cría de animales y el apoyo de la mecatrónica para mejorar su eficiencia.

Comentando la entrevista que realiza Feedinfo a Thomas Banhazi 2018 sobre los avances en sensores, receptores, software, digitalizadores, ordenadores de big data, análisis accesibles al asesor, algoritmos para interpretar las causas y efectos de lo que acontece en la granja. <https://marketing.feedinfo.com/interview-huge-challenges-remain-precision-livestock-farming-can-effect-transformative-change/> La implementación masiva de la alta tecnología no es un sueño, o tan solo buenas ideas, en realidad es innovación utilizada que está avanzando en la producción masiva de alimentos, pero todavía existen barreras psicológicas (sociales y educativas), tecnológicas (academia y capacidad de procesadores), inversionistas que adquieran nuevas herramientas, velocidad de comunicación electrónica inalámbrica para conectarse a la red y financieras para que sean aplicadas en todos los sistemas (bovino carne, leche, cerdo, ovino, caprino, equino, huevo, pollo, conejo, equino, apícola, fauna, cinagética, piscícola, camarónica, ostrícola, etc.) y unidades de producción rurales alejadas de la ciudad.

En 1989 se inyectaron instrumentos infrarrojos en la oreja de cerdos para medir la temperatura corporal, ritmo respiratorio, palpitations cardiacas. Aparecen los ultrasonidos para detectar preñez y grasa corporal, siguieron 1997 las imágenes de resonancia magnética en cerdos. Hay medidas tridimensionales, medición de peces en agua y pescados en banda sin error, robots en

rastreros. Narices olfatorias electrónicas 1982, también usadas como catador de vino, café, cerveza, leche, carne. Luego polímeros detectores del mal olor. En 1972 sonogramas en cerdos, detectar chillidos 1989 de lechones para reducir aplastados, 1984 la vocalización de aves de postura, todo en base a conocer más el conocimiento del comportamiento y bienestar animal, sin afectar la lectura por la presencia humana. https://www.researchgate.net/publication/223950158_A_review_of_livestock_monitoring_and_the_need_for_integrated_systems De todos estos avances poco se ha adoptado comercialmente en forma general. La empresa que lleva la delantera en innovación tecnológica, en el comercio global va desplazando a las demás.

Daniel Berckmans 2017 señala que mundialmente existe un incremento en la demanda de productos alimenticios de origen animal, lo que ha estimulado el crecimiento concentrado de las unidades de producción en confinamiento y reducido el número de productores, lo que impide observar el comportamiento y ofrecer una atención individual a los animales. Es muy importante detectar problemas de crianza en el rastro TIF, pero es prioritario que no existan anomalías en el manejo y bienestar animal durante la crianza y crecimiento o en el pie de cría. Esto hace fehaciente la necesidad de contar con equipo digital (sensores en el edificio y al cuerpo del animal, audífonos, micrófonos, imágenes en tiempo real), para continuamente monitorear automáticamente 24/7 la salud de la granja, eliminar los riesgos de zoonosis, minimizar impacto ambiental, personalmente corregir inmediatamente las fallas, lograr parámetros productivos con certeza y valores rentables seguros. Establecer un vínculo con la sociedad urbana para que conozcan el trabajo rural.

La concentración de animales en confinamiento genera volúmenes de excrementos que son acopiados en áreas reducidas Wei 2018, et al., hace notar que las ciudades avanzan hacia las granjas rurales o las absorben, acercándose a potenciales focos de contaminación. Ello establece la aplicación de políticas de manejo de emisiones lo que obliga a las granjas a mejorar la conversión alimenticia, aplicación tecnológica en el manejo de las excretas y aprovechamiento integrado de los desechos.

Se crean las granjas avícolas de postura en confinamiento en los 60's, le siguen las porcinas en los 70's, posteriormente surge en 1990 la agricultura a escala de malla sombra e invernaderos, seguida de la siembra vertical en 1999 y en el 2015 adaptando este principio, la empresa porcina China Yangxian Guangxi, en 70 hectáreas construyó cuatro hoteles o naves de 8 pisos cada uno, diseñados zoolécticamente con infraestructura inteligente para su óptima funcionalidad y facilitar el manejo a los empleados y animales, con las mejores 1.000 mamparas cromadas por piso y equipos para albergar en cada edificio 7.500 hembras e integrar el manejo de 30.000 vientres en un sitio, movilizándolo desde la planta de alimentos balanceados, para producir 840.000 cerdos anuales. <https://www.agweb.com/article/chinas-high-rise-hog-hotel-naa-sara-brown/> En el 2018, la empresa cuenta con 70.000 vientres en producción.



Si bien impresionante esta forma vertical de construir y de crecer en confinamiento, con grandes inversiones, no se compara con el advenimiento tecnológico que se presenta para la toma de decisiones.

Las granjas porcinas nuevas en EUA, han pasado los destetes de 12, 14, 16, 18, 20 días https://www.youtube.com/watch?v=m5ckXvyf_lg a obtener lechones ideales de 28-30 días de edad. Las parideras son más grandes ofreciendo mayor espacio para los lechones, ya que las camadas son más numerosas y tienen períodos de lactancia más largos. Los pasillos son más anchos, la iluminación es LED, la ventilación ultra filtrada tiene presión positiva constante en toda la instalación. Las gestaciones ya no son individuales y pasan a corrales de 12 hembras agrupadas, aunque esto agrava la agresión de las cerdas con humanos e incrementa la variación de pesos de las gestantes. Los muertos se hacen comporta localmente, ya no hay entrada para el vehículo que dispensa los cadáveres. Todo lo que entra (medicinas, ropa, comida, etc.) pasa a una cámara de luz ultra violeta (UV) por 5 minutos mínimo. Las hembras de reemplazo que entran y los lechones destetados que salen, se limpian en salones de presión positiva. Los excrementos se hacen composta para la agricultura y las lagunas de digestión anaeróbicas producen metano para generar electricidad en un motor de combustión. Todo se controla, nada se desperdicia.

La presentación de Huerta 2018 resalta que los poricultores de Chile obtienen 31.2 lechones destetados por hembra por año. Campo de acción para

México que tiene un promedio nacional de 22.58 D/H/A. Hay mucho por hacer en manejo. Feuchter 2003 resalta que a pesar de los inventos en procesamiento de alimentos modernos en EUA y UE, en granja se debe recurrir localmente al conocimiento local autóctono para salvaguardar la salud de los bebés infantiles utilizando esos remedios caseros aplicados a minimizar la mortalidad de los lechones. Existen técnicas de manejo zootécnico de la cerda y del lechón recién nacido Feuchter 2008 así como prácticas de alimentación para lograr destetes con lechones pesados Feuchter 2010, lográndose un mínimo de mortalidad.

Agerley 2018 con buen español hablado, expone los parámetros de Dinamarca, sin ser los mejores del mundo, pero un reto a seguir mundialmente porque existe un control de vigilancia electrónica de todos los antibióticos utilizados en granja y los MVZ no pueden vender medicamentos, ya que toda la información se envía a la Base de Datos Central 2000 disponible para todo el público. Se logran 2.35 camadas/H/A con un mínimo de lactación de 21 días ya que tan solo un 50% de los lechones están fisiológicamente preparados para consumir alimento sólido, por lo que se extiende la lactación hasta 30 días y lograr pesos al destete de 6.3-7.4 kilos por lechón, con menos de 12% de mortalidad durante la lactancia. El 40% de los lechones mueren durante los 2 primeros días de nacido y a los 4 días se han registrado el 60% de las mortalidades. Casi siempre por hambre del lechón o frío, por lo que hay mucho campo de acción aquí. Es por poco consumo de calostro y no por falta de medicinas. Existe un cuello de botella que se debe trabajar. El lechón cuenta con una reserva energética de glucógeno cervical de tan solo 16 horas y la producción de leche mamaria (no del pezón) comienza después de 29-31 horas después del parto. El lechón debe consumir al menos 200-300 gramos de calostro para bajar la mortalidad del 10%. El lechón tendrá un crecimiento de 80-110 gramos durante las primeras 24 horas de nacido.

En el área de reproducción la cerdas primerizas debe tener 7 meses de edad con 2-3 ciclos de celos previamente observados y un peso mínimo de 140 kilos en pie, con más de 34 semanas de edad para gestarse, con un espesor delgado de grasa dorsal 15-17 milímetros tienen 19.7 lechones nacidos, equivalentes a 18 lechones nacidos vivos. Deben ofrecer una lactación mínima de 28-30 días. En el segundo parto y posteriores aumenta 1.5 lechones más por camada. Con hembras adultas maduras se logran 23 lechones por parto.

La mortalidad durante el destete es menor al 5%. Obtener 24 cerdos finalizados al sacrificio por cada H/A equivale a 2750 kilos de carne vendida/H/A, pero si son 33 cerdos sacrificados serían 3800 Kg de carne. El proceso de engorda se inicia con 30 kg de peso para lograr una conversión alimenticia de 1.53-1.71 kg consumidos por kilo de peso vivo de aumento. La mortalidad es de 3.4-4% con una ganancia diaria de peso de 900-950 gramos. Hay en Dinamarca 2 preferencias de finalizado con animales jóvenes de 85 kilos a los 145 días con conversiones de 1.9-2.28 y de 115 kg al sacrificio con edad de 165 días con conversión de 2.62-2.68 kg de alimento. El consumo diario es de 2.4-2.5 kilos de alimento.

Con la infraestructura establecida en Dinamarca se aspira a destetar más de 1000 kg/jaula/año en la maternidad. Esto es 13 lechones/J * 13 vueltas * 6 Kg. Producir más de 500 kg de lechón por metro cuadrado por año en el destete. Esto es 3.3 lechones/m² * 23 kg * 6.5 vueltas. Superar los 500 kg de cerdo en engorda por m² por año. Esto es 1.42 cerdos/m² * 88 kg * 4 vueltas. Una granja de 5000 vientres en producción requiere 900 jaulas de maternidad para lograr 225 jaulas ocupadas en partos por semana.

Con cámaras 3D de vuelo colgado al techo y cámaras 2D fijas se logró observar en corraletas de lechones la posición o postura baja de la cola de las víctimas antes de un ataque de mordeduras e hiperactividad de los agresivos. Con esta advertencia se pueden hacer cambios multifactoriales en el manejo zootécnico de la corraleta para prevenir esos sangrados, heridas mutilantes e infecciones posteriores causadas por los cambios de temperamento de los cerditos. D'Eath 2018. Ello repercute posteriormente en otros parámetros productivos y económicos, tanto en el ánimo del personal por la frustración de curarlos.

Zheng et al. 2018 mide cuantitativamente el comportamiento animal de la pira en la sala de partos, con un sensor kinésico v2 automático que graba imágenes en la computadora, sin que se acerque a la maternidad la persona que monitorea, ya que puede afectar la postura natural de la cerda. Las posiciones y frecuencia de movimientos de la cerda son influenciadas por el diseño del piso de las mamparas de lactancia. Las hembras maternas se acuestan lentamente para eludir instintivamente el aplastamiento de lechones.

Se ha demostrado que las mediciones para la cría animal con instrumentos de precisión digitales en tiempo real, permiten aplicaciones reales en la solución y mejoras de prácticas de manejo Vranken y Berckmans 2017. Hay que aprender a leer electrónicamente el comportamiento animal como una manera directa de encadenar al productor con el cuidado individual de cada animal en crianza o pie de cría.

Las predicciones precisas en el peso final al mercado de los pollos de engorda inician desde la postura e incubadora <http://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2017/3/6-11-Ganaderia-precision-SA201703.pdf> No hay que esperar a que nazcan o a que lleguen al galpón o nave de engorda, todo se anticipa. Un robot inteligente Faromatics de España, suspendido en el techo monitorea múltiples parámetros ambientales y actividad física del galpón de pollos para prevenir anticipadamente brotes de enfermedades. Un análisis realizado en Brasil por Mollo 2009 para minimizar el estrés en el manejo de las aves utilizando instrumentos tecnológicos (granjas automáticas controlan alimento, iluminación, ventilación, aspersores, calentones) de la avicultura de precisión para reducir variaciones en peso final, permiten competir globalmente en el mercado mundial de exportación con la carne de pollo de engorda. Sassi y su grupo 2016 aplicaron sensores ambientales en la granja (ambientales, acústicos), midieron movimiento de las aves con acelerómetros, observaron parámetros fisiológicos, temperatura corporal, aplicaron tecnología de imágenes, flujos ópticos,

contabilizaron picaduras de plumas, señalaron afectaciones locomotoras al caminar, análisis cinemáticos, se digitalizó con imágenes la termorregulación infrarroja de las aves, se infirió a los cambios metabólicos. Se crearon APPs con estadísticas y modelos matemáticos. Todo para probar científicamente y cumplir comercialmente con las especificaciones internacionales de estándares en bienestar animal criados sin estrés.

El uso de información en tiempo real es una herramienta de apoyo en la precisión de las aplicaciones de manejo zootécnico. Los errores por falta de datos se reflejan en la competitividad. Con reproductores la Identificación electrónica (EID) del comportamiento físico e interacciones de las aves, sistema de telemetría que mide la temperatura interna del ave que antecede enfermedades y control ambiental de la nave, con imágenes se estudia el comportamiento social de la nave y causas posibles de mortalidad de las aves, estudios de vocalización y muestras de confort, estudio espacial ambiental dentro y fuera de la granja relacionado con las emisiones de amonio dependientes de la humedad de la cama y posibles flujos de enfermedades, corrientes de onda calor repentinas, medir la dureza o compactación de la cubierta de cama y daños en el andar y al postrar la pechuga.

Para aves de postura Xin y Liu 2017 indican que la tendencia de la avicultura de huevo es hacia la reducción de contaminantes con efecto de invernadero, eutróficas de suelo y agua, emisiones ácidas, manejo de alimento y conteo 350 huevos por ave por año y clasificación por tamaño de huevo. Han logrado un avance genético productivo como ninguna otra especie animal doméstica en producción. Conversión de 1.8-1.98 a 2.2 kg de alimento por 1 kilo de huevo. En pollos se logran 1.55 kg los primeros 30 días y en 1.75 kg de alimento por cada kilo de peso vivo a los 48 días. En cerdos 2.1 kg a los 102 kilos en pie y cerdos finalizados para jamón 170 kg consumen 3.0 kg de alimento. Los peces en acuicultura 2.0 kg de conversión alimenticia. Aunque rentables, sigue haciendo mucha falta las mediciones reales individuales, como la reducción de mortalidad, emisiones de polvo, canibalismo, malformaciones del esternón, daño de patas, control ambiental más uniforme en la jaula y en el galpón, salud y posiciones ergonómicas del trabajador. Se esperan mejores diseños de granjas y equipos con la información útil de estos sensores de precisión.

Se concluye que la investigación está vigente y no debe parar en desarrollar tecnologías innovadoras. Una vez que otros granjeros valoren la información digital y la comparen con sus granjas, las plantas de alimento balanceado hagan ajustes nutricionales por los cambios graficados, las empresas genéticas reproductoras de pie de cría refuercen su selección con datos del campo, se entienda la salud general del hato sin antibióticos e individual sin medicamentos se harán ajustes ambientales y de manejo zootécnico, los consultores harán interpretaciones fieles del mar de datos, los rastros harán seguimiento a cada granja, los supermercados activen la red fría y HACCP y el consumidor final entienda lo delicado del proceso de la cadena alimenticia y valore el producto que adquiere. Ello permitirá dar pasos agigantados, de crecimiento exponencial para mejorar la conversión alimenticia, ahorrar energía, modernizar el diseño

de las granjas confortables, reducir enfermedades, bajar costos, dejar libertad de movimiento al expresar sus instintos propios del comportamiento animal, aprecio del personal laboral, técnico, administrativo y profesional; siempre serán bienvenidas estas innovaciones tecnológicas. Se requiere la participación de los productores, empresas agropecuarias, universidades, centros de investigación, comercializadores, instituciones de apoyo a la creatividad, desarrollo de innovaciones e investigaciones aplicadas y todos los que participen en la red de valor. La competitividad económica global de la producción de alimentos de origen animal nos compete a todos.

*Fotografías de apoyo son de uso reservado y se encuentran en los artículos originales.

Bibliografía

- Agerley Michael DVM 2018. Manejo de la hembra hiperprolífica. Junio. Visión Porcina. *Swine Vet*.
- Augsten N. Kolaus 2018. Proceeding of the workshop of the EDBT/ICDT. University of Salzburg. Vienna Austria 26 marzo. <https://edbticdt2018.at/downloads/edbt-icdt-ws2018.pdf>
- Aviles EDF, Montero MA, Zurita VH, Barros RM. 2018. Animal welfare and poultry productivity: A short review. *Tropical and Subtropical Agro Ecosystems*. 21; 114-123.
- Barker ZE., Vazquez DJA., Codling EA., et al. 2016. Use of novel sensors combining local positioning and acceleration to measure feeding behavior differences associated with lameness in dairy cattle. *J. Dairy Sc.* 101:1-12
- Becciolini V., Ponzetta M.P. 2018. Inferring behavior of grazing livestock: Opportunities from GPS telemetry and activity sensors applied to animal husbandry. University of Florence, Italy. DOI: 10.22616/ERDev2018.17.N202
- Berckmans Daniel 2017. General introduction to precision livestock farming. *Animal Frontiers*, Volume 7, Issue 1, 1 January 2017, Pages 6–11, <https://doi.org/10.2527/af.2017.0102>
- Berckmans D., Guarino M. 2017. Precision livestock farming for the global livestock sector. *Animal Frontiers*, Volume 7, Issue 1, 1 January 2017, Pages 4–5, <https://doi.org/10.2527/af.2017.0101>
- Bewley Jeffrey. 2018. Precision dairy farming advances analysis solutions for future profitability. University of Kentucky. <http://precisiondairy.com/proceedings/slBewley.pdf>
- Buller H., Blokhuis H., Jensen P. y Keeling L. 2018. Towards farm animal welfare and sustainability. *Animals Journal*, 8, 81; doi:10.3390/ani8060081
- Castro Costa Andrea 2013. Aplicación de termografía infraroja y de sensores de pH y temperature en rumiantes. Tesis doctoral. Universidad Autónoma Barcelona.
- Costa D. dos S., Turco S.H.N., Ramos R.P. et al 2018. Electronic monitoring system for measuring heart rate and skin temperature in small ruminants. *Enhengaria Agricola* V39, Núm 2, pp. 166-172.
- D'Eath RB, Jack M, Futro A, Talbot D, Zhu Q, Barclay D, et al. 2018. Automatic early warning of tail biting in pigs: 3D cameras can detect lowered tail posture before an outbreak. *PLoS ONE* 13(4):e0194524. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194524>
- Di Virgilio, et al. 2018. Multi-dimensional precision livestock farming: a potential toolbox for sustainable rangeland management. *PeerJ* 6:e4867; DOI 10.7717/peerj.4867
- Ferguson Drewe, Lee C., Fisher A. 2018 Advances in sheep welfare. *Capítulo XIII* por S. Mark Rutter *Advanced livestock management solutions*. Pág. 245
- Feuchter, A.F.R. 2018. Diagnóstico 2018 de la ganadería en Sonora. <https://www.inforural.com.mx/diagnostico-2018-de-la-ganaderia-en-sonora/>
- Feuchter Astiazarán Fernando Roberto 2003. A review of the nutrition and growth of suckling pigs by providing creep-feeding supplements to reduce piglet mortality and minimize post-weaning syndrome. <https://archive.is/ApPv>
- Feuchter A.F.R. 2010. Destetes de lechones a los 21 días. Comparar tecnologías 5 kilos VS 10 kilos. *Sonora Ganadera* No. 18 septiembre Pp. 21-25.
- Feuchter A.F.R. 2008. La Gestación y genética porcícola. *Sonora Ganadera* No. 9 septiembre Pp 13-14.
- Frost A.R., Schofield C.P., et al. 1997. A review of livestock monitoring and the need for integrated systems. *Computers and Electronics in Agriculture*. Núm. 17 pp. 139-159.
- Gonella M.N., Silnik A.A., Kiessling R. 2016. Sistema de parcelas virtuales y alerta de proximidad, aplicada a la ganadería. <https://www.researchgate.net/publication/316515858>
- Gorandi E.R., Moltoni A.F., Clemares N. 2016. Desarrollo y Evaluación de un sistema de monitoreo animal georreferenciado para ganadería de precisión. <https://www.researchgate.net/publication/316478235>
- Guarino M., Norton T., et al. 2017. A blue print for developing and applying precision livestock farming tools: A key output of the EU-PLF project. *Animal Frontiers*, Volume 7, Issue 1, 1 January 2017, Pages 12–17, <https://doi.org/10.2527/af.2017.0103>
- Hartong J., Banhazi T., Vranken E., Guariano M. 2017. European farmers' experiences with precision livestock farming systems. *Animal Frontiers*, Vol 7, Issue 1, 1 Jan 2017, Pag 45, <https://doi.org/10.2527/af.2017.0108>
- Huerta Alva Oscar Fernando 2018. ¿Estás llegando a los objetivos? Visión Porcina. Consultoría en producción porcina OH.
- Insúa JR, Utsumi S. 2017. Nuevas tecnologías para el monitoreo de pasturas. INTA Argentina. Michigan State University.
- Kentucky and Minnesota Universities. 2017. Conference on precision dairy farming. 30 mayo.
- Kovacic Ilko, et al. 2018. Guided query composition with semantic OLAP patterns. *Linz, Austria*. Pp. 64-74
- Lomillos Pérez JM, Alonso de la Vega ME, García JJ, Gaudioso Lacasa VR. 2017. Monitoring lidia cattle with GPS-GPRS technology; a study on grazing behavior and spatial distribution. *Ww.veterinariamexico.unam.mx* Octubre-Diciembre DOI: <http://dx.doi.org/10.21753/vmoa.4.4.405>
- Mollo MN, Vendrametto O, Okano MT. 2009. Precision livestock tools to improve products and processes in broiler production: A review. *Brazilian Journal of Poultry Science*. ISSN 1516-635X octubre-diciembre V11 N4 pp. 211-218

Negrete Jaime Cuauhtémoc 2018. Ganadería de precisión. <http://2000agro.com.mx/R/d12/files/assets/common/downloads/publication.pdf?uni=e992b41f07d9740c825f9f1686cd7cf8> Pág. 16.

Norton T., Beckmans D. 2017. Developing precision livestock farming tools for precision dairy farming. *Animal Frontiers*, Volume 7, Issue 1, 1 January 2017, Pages. 18–23, <https://doi.org/10.2527/af.2017.0104>

De la Rosa Carlos A. 2017. An inexpensive and open source method to study large terrestrial animal diet and behavior using time-laps video and GPS. Artículo 1 de tres para obtener el diploma de PhD por la Universidad de California Los Angeles.

Peyraud Jean Louis 2017. Precision livestock farming into practice. European Animal Task Force.

Sassi Neila Ben, Averós Xavier, Estevez Inma 2016. Technology and poultry welfare. *Animals J.* 6, 62; doi:10.3390/ani6100062

Schuetz, CG., Schausberger S., Schrefl M. 2018. Building an active data warehouse for precision dairy farming. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce.* 28:2, 122-141. <https://doi.org/10.1080/10919392.2018.1444344>

Stevenson P. 2018. Precision livestock farming: Could it drive the livestock sector in the wrong direction?

Vranken Erick, Berckmans Dries 2017. Precision livestock farming for pigs. *Animal Frontiers*, Volume 7, Issue 1, 1 January 2017, Pages 32–37, <https://doi.org/10.2527/af.2017.0106>

Wei S, Bai ZH, Chadwick D, et al. 2018. Greenhouse gas and ammonia emissions and mitigation options from livestock production in peri-urban agriculture: Beijing a case study. *Journal of Cleaner Production* 178: 515-525.

Werkheiser Ian 2018. Precision livestock farming and farmer's duties to livestock. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics.* April, Vol. 31, Issue 2, pp. 181-195.

Xin Hongwei, Liu Kai. 2017. Precision livestock farming in egg production. Egg Industry center. Iowa State University. <https://academic.oup.com/af/article/7/1/24/4638767>

Zheng, C., Zhu, X., Yueju Xue. 2018. Automatic recognition of lactating sow postures from depth images by deep learning detector. *Computers and Electronics in Agriculture.* April, Vol. 147, pp. 51-62.

Fernando R. Feuchter A.

Centro Regional Universitario del Noroeste. Coli-

ma # 162 norte

Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000

feuchter57@yahoo.com



Diagnóstico Regional Sonorense y Nacional Ganadero 2018

Fernando R. Feuchter A.

Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte

Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000

feuchter57@yahoo.com

Artículo de Opinión

Sonoran Regional and Livestock National Diagnostics 2018

Contexto Estatal. El diagnóstico actualizado permite analizar los avances logrados del sector productivo y ver el perfil de nuevas tecnologías que son necesarias para la competitividad global de la actividad pecuaria. No incluye el sector pesca, ni como se concluye la firma del TLC 2018.

El informe de la LXXX (80) asamblea de la Asociación Ganadera Local del Valle del Yaqui (AGLVY), hace entrega de los avances logrados durante el período de gestión 2014-2018 mediante una visión **mirando el bosque desde lejos**, logrando concretar beneficios para el gremio como el rastro TIF municipal de Cajeme, los corrales de subasta ganadera de la Unión Ganadera Regional de Sonora, construcción de corrales de jaripeo, vinculación con la escuela de Veterinaria del ITSON para equipamiento de laboratorios de ovocito e inseminación y diagnóstico de enfermedades (Garrapata, Brucelosis, Tuberculosis, virales) mejoras al edificio de la AGLVY, mantenimiento a las instalaciones de la planta de alimento y corrales de acopio, implementar la aplicación del aretado SINIGA, vehículo de control de abigeato y otras actividades concretadas. Ahora la estafeta recae en el nuevo Presidente electo que presenta una visión **mirando el bosque desde dentro**, lo que significa gestionar proyectos a la medida de cada ganadero para mejorar la producción de los ranchos o unidades de producción.

Se mencionaron en la asamblea apoyo en la compra de sementales, producción de mulas y burdéganos de gran alzada, creación de Unidades de Manejo Ambiental (UMA) de flora y fauna silvestre, gestiones cinegéticas con especies introducidas, perforación de pozos, líneas de conducción de agua, represo, gaviones, caminos rurales, praderas de temporal estableciendo forrajes nativos

como zacate banderita y arbustivas deseables, mantenimiento de praderas de zacate buffel, gestionar el uso del aireador de suelo de la UGRS, praderas de riego de verde continuo todo el año, cercos eléctricos, división de potreros, corrales, trampa, báscula, ventiladores, comederos, bebederos, tolvas de alimento y equipo de manejo, elaboración de proyectos federales, asistencia técnica, capacitación, educación, comercialización y otras mejoras al rancho.

Ahora se abre una ventana de gestión innovadora para la modernización administrativa computarizada, manejo del rancho electrónico como instrumentos de precisión, supervisión con drones, dar un paso más al futuro con la adopción de los sistemas agrónomos agropecuarios, microfrecuencia RFID, código de barras, collares electrónicos para el arreo a distancia, tablets y celulares. Son las necesidades de la modernidad. La producción mundial de alimentos debe crecer en base a tecnología, alimentación, manejo y genética. De ello se escribirá después en otro artículo.

Se sobre entiende que estas gestiones cuentan con un enfoque sustentable y práctico, sin afectar con sobrepastoreo (incrementar pie de cría) el índice del COEFICIENTE DE AGOSTADERO que es fijo, porque representa una frecuencia de especies silvestres y no se debe alterar durante los años para los 3-5 sitios vegetativos de cada potrero. Ello depende de la orientación a la salida del sol, su cercanía a la cuenca hidrológica (arroyo), localización de bajío, lomerío, ladera, cerro y plano; así como su condición en la existencia de forraje como excelente, buena, regular y mala. Respetar la carga animal que es variable, porque se puede cuantificar en kilos de forraje diario disponible para acceso al consumo animal. Muy dependiente de las precipitaciones, fertilidad del suelo y estación del año. Todo un manejo de prácticas del agostadero y animales que permiten ser eficientes en el uso de los recursos naturales, evitar incrementos extraordinarios en los costos de mantenimiento del hato (pie de cría) y lograr tener económicamente una empresa rentable, más allá de ser una actividad considerada solamente como un modo de vida.

La AGLVY cuenta con 1700 miembros registrados. Son ganaderos de Cajeme, pero con asentamientos productivos en Álamos, Benito Juárez, Empalme, Etchojoa, Guaymas, Huatabampo, Navojoa, Ónavas, Quiriego, Rosario, Suaqui Grande y Yécora. A la asamblea asistieron muchas caras conocidas de arraigo de hace 25 años cuando existía la Asociación de Crédito Ganadero del Sur de Sonora, hay presencia de nuevos productores (sin botas y sombrero) innovadores que hacen sentir una forma diferente y más consciente en la toma de decisiones, mujeres ganaderas que siempre las ha habido pero hoy con mayor dirección, participación y empeño. Aun cuando todavía se escoge un semental por su conformación física y apariencia fisiológica, sin realizar pruebas de selección por desempeño en crecimiento y ganancia de peso, heredabilidad y progenie por origen de los padres. Así que todavía tomamos decisiones con prácticas utilizadas en 1950. Tan solo comparando la conformación física de animales en exhibición durante la Expo Gan 2018, te das cuenta del valor genético de las razas de registro. Las Universidades pueden apoyar estas pruebas de crecimiento en grupos, no es nada del otro mundo.

Este esquema local se puede replicar con variantes particulares en las 86 Asociaciones Ganaderas Locales Regional generales que se distribuyen en los 72 municipios del estado de Sonora.

Exportación de ganado del estado de Sonora 2017.

Concepto	Cabezas	Dólares
Becerras	278 007	176 '465,000.00
Vaquillas castradas	47 684	30 '514,000.00
TOTAL	325 691	206 '979,000.00

La Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS) con sede en Hermosillo, cuenta también con la afiliación de 4 Asociaciones especializadas de ovino-caprinocultores y 4 Asociaciones de productores de leche, que se han afiliado a la pasteurizadora ILIS de Hermosillo.

Hay 75 establos lecheros para producir medio millón de litros diarios, que se entregan a 4 pasteurizadoras, aun así Sonora no es autosuficiente. Existe un decadente patronato (PATROCIPES) por un casi olvidado Centro de Investigación Pecuaria del Estado de Sonora (C.I.P.E.S.), que necesita nuevos y reforzados programas de trabajo e investigación, hacen falta pruebas experimentales para que el productor no este arriesgando tiempo y recursos en procesos que le corresponden a un centro de investigaciones agropecuario.

Si bien el Centro de Inspección Pecuaria del Estado de Sonora CIPES hace su trabajo para cumplir los estatutos zoonosanitarios internacionales.

SAGARPA Sonora 2018.

ESPECIE ANIMAL	ENFERMEDAD O CAMPAÑA	SITUACIÓN ZOOSANITARIA
Bovinos	Garrapata <i>Boophilus</i> spp.	Libre/Acreditación USDA
Bovinos	Brucelosis bovina	Libre/Modificado USDA
Bovinos	Rabia paralítica bovina	libre
Bovinos	Tuberculosis bovina	Erradicación/Avanzado libre
Cerdos	Fiebre porcina clásica	libre
Cerdos	Enfermedad de Aujeszky	libre
Aves	Salmonelosis aviar	libre
Aves	Influenza aviar	libre
Aves	Enfermedad de Newcastle	libre
Abejas	Varroasis	control
Ovino/Caprino	Brucelosis	erradicación

Hay alianza con la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) federal para aplicar mejoras a los agostaderos con curvas de nivel, establecimiento, mantenimiento y renovación de praderas de zacate buffel, en suelos compactados paso de rastra y aireador, construcción y refuerzo de represas, construcción y equipamiento de pozos con energía solar, papalote de bombeo, cercos de exclusión, reforestación de especies nativas deseables, adquisición de semillas de especies perenes introducidas para el establecimiento de la pradera de verde continuo todo el año. Esta afiliación permite adecuarse a los esquemas de apoyos federales y aterrizar los recursos financieros en las unidades de producción. Potencial productivo 15, 572, 574 hectáreas, siendo de agostadero 14, 423, 784 hectáreas, por lo que se incluyen 1, 048, 790 hectáreas de praderas inducidas. SAGARPA Sonora 2018.

La Asociación de Pequeños Ganaderos de Sonora SPR de RI y otras Asociaciones de producción Ganadera no afiliadas a la UGRS. Ha existido la Asociación de Alfileros de Sonora que permitía regular el precio de las pacas de forraje. También hay agrupaciones sociales que involucran animales equinos de cría como Charros, Ecuestres, Equitación, carreras Parejeras, Cuadras, caballos Bailadores, Cabalgatas, grupos de Lazo, gallos de Combate, Canófilos de pastoreo, otros. De toros de Lidia, en Sonora hay una Ley que prohíbe no su cría, pero sí la tauromaquia o corrida de toros.

Los valles agrícolas irrigados de Sonora, en 720 000 ha de riego, producen esquilmos por un millón de toneladas que requieren de maquinaria de empaque para su colecta. Insumos importantes de bajo valor para solventar la época de estío recurrente en el Estado. Estas pajas son cosechadas en su mayoría por engordadores que no son de Sonora. Una alternativa de solución y aprovechamiento muy útil contra la quema de gavilla. En Sonora se está desarrollando la agricultura de conservación en 6 500 Ha buscado la competitividad global y rentabilidad.

La Unión Ganadera Regional de Porcicultores de Sonora con sede en Cd.

Obregón, tiene Asociaciones en Cajeme, Hermosillo, Navojoa y Huatabampo, está compuesta por con 90 empresas que administran 350 granjas porcícolas que albergan 155 000 vientres, para un inventario de producción de 2.5 millones de cerdos y se sacrifican 1 millón anuales. Sonora ocupa el 2do lugar a nivel nacional produciendo 254 660 toneladas de carne porcina con un valor \$8'505,000.000.00 con una aportación a la producción del 17.7%. Hay un consumo de 800 mil toneladas de granos y 150 mil toneladas de pastas proteicas. Se utilizan 9 rastros Tipo Inspección Federal (TIF) para el sacrificio.

Hay una exportación anual fluctuante de 60 a 80 mil toneladas por un valor de 300 millones de dólares; pondrían sus barbas a remojar si se firma el Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea (con el brexit) con el acercamiento al mercado de Alemania, Dinamarca, España, Francia y Holanda que destetan 29 lechones y las mejores granjas logran 32 lechones destetados, cuentan con reglas ambientales, de bienestar animal avanzadas, programas nacionales de capacitación y se mueren por exportar excedentes. De cualquier manera Sonora si puede competir globalmente introduciendo sus cortes de calidad y nivel sanitario a EUA, Europa, Japón, Corea del Sur, China, Hong Kong, Singapur, ya que tiene un reconocimiento de su calidad y sanidad desde 1974.

La SAGARPA Sonora reporta para 2017 una exportación de cerdo:

País	Toneladas	Dólares
Japón	62 230	243'738,000.00
EUA	10 903	25'248,000.00
Corea	5 286	14'342,000.00
China	209	3'209,000.00
Hong Kong	131	411,000.00
Singapur	88	167,000.00
TOTAL	78 847	287'115,000.00

(Un Secretario de Trump, propuso exportar al mercado Musulmán, porque el mercado no estaba competido y lo corrieron por no conocer la cultura Árabe).

Debemos reconocer que en general está presente y bien arraigada una cultura de individualismo y ausencia de organización para el trabajo, que impiden la ejecución de economías a escala y valor agregado. Siempre hay desertores cuando avanza una propuesta. http://www.fao-evaluacion.org.mx/pagina/documentos/sistemas/eval2002/productos/informes/son_fg_2002.pdf

Existen 100 granjas porcinas y 20 establos lecheros que cuentan con lagunas de digestión anaeróbicas para la producción de gas metano que requieren mejores diseños de eficiencia en la producción de gas y generación de energía eléctrica.

La Unión de Asociaciones Avícolas de Sonora A.C. con sede en Guaymas afilia las Asociaciones de avicultores de Hermosillo, Guaymas, Cajeme, Navojoa contando con 158 granjas, teniendo un inventario de 13 millones de aves, con logros ejemplares en la producción de huevo de plato con 24 mil cajas al día, que representan 135 517 toneladas de blanquillos por un valor de \$ 2'539,000,000.00 anuales, ocupando así el 3er lugar nacional con una aportación muy competida del 4.8% nacional, cría de reproductoras, reproducción de pollitas, manejo de incubadoras. Son grandes importadores de granos como insumo de aves. Cuentan con 2 rastros TIF en Hermosillo para pollos y en Cd. Obregón para gallina de desecho con capacidad de 7 millones de aves. Se enfrentan a una fuerte competencia de los EUA al importarse blanquillos, pollo, pavo y carne de gallina. Hay un fuerte monitoreo que le da seguimiento a la Salmonella, Influenza, Newcastle, Marek, Coccidiosis, Bronquitis. Se caracteriza porque los empresarios están capitalizados, pero sus empresas necesitan consolidarse para que el número de productores no vaya disminuyendo y se pierda su experiencia organizativa.

Estos sectores de aves y cerdos, si bien avanzados en tecnificación y grandes avances en sanidad (hay 2 laboratorios privados de diagnóstico de enfermedades exóticas) con el Comité de Inspección Pecuaría (CIPES). Los porcicultores y avicultores carecen de un centro de educación y entrenamiento para el personal laboral y de capacitación y actualización para los profesionistas. Existe la organización de un congreso anual realizado por la Asociación de Profesionistas en Porcicultura de Cajeme y otro por la Asociación de Patólogos y Zootecnista Aviares del Noroeste (APYZAN), para motivar al gremio profesional, pero esta actualización no es suficiente. Hay 12 rastros TIF y en su mayoría tienen salas de corte.

La Unión de Asociaciones Ganaderas Locales de Apicultores del estado de Sonora A.C., también tienen necesidades de investigación, sanidad y actualización de productores y apoyos de equipamiento así como posibilidades para transformar el producto con valor agregado mediante proyectos estratégicos. Hay 35 000 colmenas, el 85% en 5 municipios Hermosillo, Cajeme, Navojoa, Ures, Moctezuma, el resto diseminadas en el Estado. Ha faltado la certificación orgánica, halal, diferenciada del agostadero con la de polinizadores de cultivos.

La Asociación de Organizaciones Cingéticas del estado de Sonora A.C.(AOCIES) afiliadas a la Asociación nacional de Ganaderos Diversificados (ANAGADI) en Sonora cuentan con más de 1500 ranchos registrados como Unidades de Manejo Ambiental, que atraen turismo cingético para una derrama económica de 30 millones de dólares anuales.

Las granjas o estanques camaróneros con toma de agua de mar en Sonora son 165 unidades que comprenden 21000 Ha de estanquería en su mayoría al aire libre para producir 61 000 toneladas de camarón entero. Se siembra larvas de camarón en 30000 hectáreas durante 2 ciclos con una sobrevivencia fluctuante entre 50 a 80%. El ciclo principal de siembra inicia en abril-mayo y la segunda siembra se realiza en julio-agosto en lagunas ya cosechadas para la talla de

camarón coctelero. La talla más grande es para exportación y solo se realiza una cosecha general porque requiere de más tiempo de engorda. Si hay cosechas intermedias como estrategia para bajar la densidad de población de camarones en el estanque. El comité de sanidad COSAES vigila las enfermedades de mancha blanca y vibriosis así como las buenas prácticas de bienestar animal. TV Pacífico Imágenes del Campo 24 abril 2018.

Contexto Nacional. Señalando las estadísticas nacionales presentadas durante el **Foro Agro del 6 de marzo del 2018**, para entender el sector alimentario. Del presente y futuro del sector pecuario. <http://www.elfinanciero.com.mx/foros/agro/index.html> con fuentes de la SAGARPA. Invertir en tecnología de precisión para la producción, innovación tecnológica, tecnologías exponenciales (automatización, drones, robótica, secuencia DNA digital para reducir la variación de los animales de granja, bioenergía), control de datos masivos, biología sintética, edición del genoma, investigación, mejorar la capacidad de académicos, educación en biotecnología, capacitación, entrenamiento, asistencia técnica, extensionismo, transferencia del conocimiento, asesorar con información estadística o uso de datos digitales al productor, nuevas carreras agropecuarias que hagan uso de matemáticas, medición de impactos socioeconómicos e interpretación aplicada de información electrónica. Es lo que necesita el futuro agropecuario. ¿Por dónde empezar?

Para cubrir la demanda de comida sana para la población mundial en el año 2050, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) prevé que sea necesario incrementar en 60% la producción de alimentos. Para ello se deben establecer políticas que den certeza al largo plazo. Las grandes transnacionales de agroquímicos se están fusionando para dividirse y competir en un solo mercado mundial agropecuario. a) Bayer-Monsanto-Pairwise-Microbios agrícolas, b) Corteva Agriscience-Dow-Dupont, c) Syngenta-Chem-Sinochem y d) BASF crece con las compras de empresas no monopólicas.

México es un país emergente porque todavía no transforma muchas de su producción de materia prima y hace poco uso del conocimiento científico. El sector productivo de alimentos requiere establecer una conciencia sostenible desde las raíces mentales de los estudiantes, productores, profesionales y consumidores. Se han logrado avances en sanidad, nutrición y comercialización. El Presidente General Álvaro Obregón Salido obtiene la Hacienda rural de Chapingo el 20 de noviembre de 1923, para trasladar la sede urbana de la Escuela Nacional de Agricultura que se había formado el 22 de febrero de 1854 ubicada en el Convento de San Jacinto en el Distrito Federal. Posteriormente el 30 de diciembre de 1974 se instituye la Universidad Autónoma Chapingo. Mucho tiempo ha pasado y el campo necesita evolucionar constantemente.

Estadísticas mundiales para México: Con una extensión de 1.96 millones de Km² es el 14vo país más grande. Es el 12vo productor de alimentos, ocupa el 3er lugar en producción agropecuaria de América latina. Se considera el 7mo productor mundial de proteína animal. Cuenta con 12 Tratados de Libre Comer-

cio (TLC) que incluyen 49 países. Para el 2018 se contará con 13 TLC para acceder a 52 países. El TLC 2019 Méx-Can-EUA está en proceso de reforma. Se están gestionando más acuerdos de grupo y bilaterales, casi acordados para firma. Se comercializa con 116 países, de un total de 320 en el mundo. El valor total anual de las exportaciones agroalimentarias es de 26 714 millones de dólares (MDD). En el 2017 fueron 32 500 MDD. En la revista Ganadero de febrero del 2018 Francisco Avilés Sánchez reporta que en el balance las exportaciones agropecuarias en el 2017 fue de 15 974 millones de dólares y las importaciones nacionales ascendieron a 12 278 millones. En México de productos de origen animal se produjeron 6 460 millones de toneladas con un valor 2017 de \$304, 670, 000,000.00 pesos mexicanos, con una exportación al mundo de 350 700 toneladas.

Por lo que es el 1er exportador a nivel global de aguacate, jitomate, chiles, pimiento, pepino. Es el 4to exportador de nuez pecanera y 5to país en cebolla. México es el 7mo productor con una producción de 57 000 toneladas de miel y se considera el 3er exportador con un promedio 35 mil toneladas anuales de miel por un valor de 94 millones de dólares.

México ejerce anualmente 423 mil millones de dólares para importar varios cereales y maíz (16.5 millones de toneladas de EUA, Argentina y Brasil, se importa el 30% de las necesidades), de arroz se importa 85% del consumo, frijol, soya importa 95% del mercado que son 5 millones de TN, sorgo 2.5 millones, trigo 3.9 millones, carne de res 390 mil toneladas, cerdo poco menos de 1 millón de toneladas con un valor de 1 400 millones de dólares casi en su mayoría para elaborar embutidos, leche en polvo equivalente a 1 millón de litros, pasta de ave, pasta de soya y otros lo que ocasiona abandono de tierras productivas, marginación urbana y pobreza extrema.

El Foro Económico Mundial (WEF) posiciona a México en el lugar 51 entre 137 economías. Hay cosas que fallan por falta de industrialización y valor agregado. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/261265/An_lisis_ejecutivo_ICG_2017-2018.pdf. Las perspectivas de la OCDE indican una desaceleración mundial en la demanda e incrementos abundantes en la producción básica (leche, carne, cereales, frijol), por lo que se esperan precios bajos como nunca. El consumo mundial de carne de puerco en el 2017 fue de 110.58 millones de toneladas métricas y sigue creciendo anualmente su consumo y producción, de aves 88.14 mtn y de res tan solo de 59.36 mtn. Azúcar y oleaginosas pueden subir de precio internacional. <http://www.oecd-library.org>. Perspectivas agrícolas 2017-2026.

La SAGARPA NACIONAL ejerce un presupuesto variable de 60 a 90 000 millones de pesos anuales. En el 2016 destinó 1513 millones de pesos para equipar a los productores mexicanos, 75% de los municipios nacionales dependen de la derrama de estos apoyos federales para las zonas rurales. En más de la mitad del territorio nacional se realizan actividades ganaderas, equivalentes a 109.9 millones de hectáreas. Se cuenta con 22 millones de Ha abiertas al cultivo y se busca ampliar la frontera agrícolas a 26.9 millones de hectáreas. Nuevas apertu-

ras a la vista de SEMARNAT y de la frontera de veda del agua subterránea. El 90% de los agricultores tiene menos de 5 Ha. Son 5.3 millones de mexicanos que trabajan en la actividad agrícola, de las cuales 10.3% son mujeres. El 50% de los agricultores no cuenta con educación formal. Se producen en conjunto 6.4 millones de toneladas anuales de carne. Incluyendo pollo, pavo (1 millón de aves), res se producen 1.9 millones de toneladas para ocupar el 6to lugar mundial, cerdo a nivel nacional se producen al año 1'439,932 toneladas por un valor de \$64'797,000,000.00 y se exportan 135 000 toneladas de cerdo con un valor de 562 millones de dólares y la OIE reconoce libre de fiebre porcina clásica (cólera) a partir del 31 de mayo del 2015. La SAGARPA señala que las importaciones de carne de cerdo cubren el 32% del consumo nacional. La producción nacional de carne de cerdo es de 1.5 millones de toneladas y hay un consumo anual de 2.5 millones de toneladas. Los rastros o plantas de sacrificio habilitados con protocolos aprobados para exportar carne de cerdo a México son: Alemania 5, Australia 2, Bélgica 37, Canadá 142, Chile 8, Dinamarca 42 con 20% de arancel, España 234, Francia 10, Italia 92 y Nueva Zelanda. Para México es fácil importar.

Le siguen en producción de cárnicos cabra, borrego, conejo, avestruz, gallina, codorniz y otros. La avicultura sigue en ascenso con 3 millones de toneladas de pollo de 1680 millones de pollitos, casi la mitad de la carne, siendo el 5to productor mundial de pollo con 2.8 millones de reproductoras de huevo fértil para pollo de engorda y con 160 millones de aves de postura (gallinas) se producen 2'828,056 toneladas de blanquillos por la cantidad de 43.5 millones de blanquillos que tienen un valor de \$52'319,000,000.00 en el mercado nacional anualmente, siendo el 4to productor mundial de huevo. La avicultura se está preparando para competir en el mercado internacional con blanquillos y pechugas de pollo integrándose a la industria vertical y horizontalmente.

Con un inventario de 32 millones de vientres bovino carne, se producen 2 millones de toneladas de carne en canal, se exportan 1.2 millones de cabezas de bovino en pie a los EUA y carne en canal por 240 000 toneladas a diversos países EUA, Japón y Hong Kong. Se producen 3.4 millones de cabezas en praderas y agostaderos, 2.3 millones de CB en corral intensivo. <https://www.ganaderia.com/destacado/Mexico-listo-para-enfrentar-retos-pecuarios-los-proximos-5-anos>. Se consumen 510 000 toneladas de melaza y 100 000 toneladas de pastas oleaginosas producidas en México, más las importadas.

Se han instalado 9 040 Ha de agricultura protegida de invernaderos y malla sombra todavía falta crecer.

Con la firma del Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea (TLCUEM) se amplía un gran mercado poco explorado para exportar carne de res y caballo. En Sonora a principio del siglo XXI, existieron corrales de engorda de équidos y rastros aprobados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Se abre nuevamente la oportunidad de importar 130,000 caballos de desecho de los hipódromos de carreras, rodeos y campos, para engordarlos aquí, ya que en los EUA se les considera mascotas y legalmente no se pueden matar en rastros para

carne (perro, enlatada). Un mercado inseguro, ya que depende de los cambios legislativos. Podría ser oportunidad para la cría de burros grandes de gran alzada de raza Andaluz de Extremadura. Cierto que los quesos europeos, de Nueva Zelanda y Australia van a entrar como si nada, desplazando los 58 tipos de queso nacional registrados en la Cámara Nacional de la Industria de la Leche (CANILEC) <http://www.canilec.org.mx/>

ASERCA anuncia la apertura de exportación de carne Halal y Kosher al mercado árabe con empresas como Gusi y SuKarne. A ver si invitan. Para exportar carne deshuesada a EUA se paga una tarifa del 10% del valor. El mercado mundial exige la producción de leche que no cause alergia a la lactosa ni inflamación por la caseína. Sonora puede iniciar rápidamente un programa estatal de **genotipificación** de vacas con el gen A2A2 y regular solo el uso de semen de sementales con gen A2A2, para lograr un producto estatal diferenciado más saludable, con alto potencial de exportación. Es decir leche natural a la antigüita, como era antes. <http://www.semex.com/i?lang=sp&page=a2-article.html>. Es la leche del futuro, sin problemas estomacales y nutriendo con vitaminas y minerales a la infancia y reduciendo en los adultos de la 3era edad la osteoporosis, sin medicamentos. México tiene un consumo de 62 kilos per cápita anuales, pero solo cuenta con 2.5 millones de vacas de ordeña, por ello hay que importar leche en polvo.

Por si no fuera poco la idea de construir una refinería para procesar orina de vaca para remedios, antibiótico de amplio espectro, desparasitante y usada para limpiar piso o decolorar cabello (hay chiquito ahora ya sé de dónde sacaste tuuu coolooooo diría Cantinflas). Denominada en la India GOMUTRA, que contiene hidróxido úrico (ORO), a un mayor precio que la leche y con muy pocas contraindicaciones o malestares. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4566776/pdf/JIE-4-180.pdf>. Te diré que el oro es un elemento mineral esencial, del cual se han ocultado sus resultados biológicos porque los gobiernos temen verse obligados a ofrecer un suplemento para mejorar la salud de la población. Es decir la orina, pero sobre todo estar abiertos a posibilidades que desconoces. Una granja porcina con vitro piso, refrigeración, calefacción, todo impecable, de solo 20 cerdos en engorda. Venta de cartilago para implantes del corazón a \$ 20 000 dólares cada uno. Un ganadero de 1 ha con 4 vacas. Venta de embriones para implante de \$ 5 000 dólares cada inseminada. Animales y bacterias clonados para producir enzimas y órganos de trasplante para humanos.

En las Unidades de Manejo Ambiental no descartes del menú el consumo de anca de rana, iguana, perdiz, codorniz de gambell (cholis), faisán, tortuga de tierra. Cocodrilo (*Crocodylus acutus*) criado en granjas de Sinaloa o Tamaulipas. ¿Se dará la maricultura de caguama? En Baja California Sur se cría en fomra sustentable el huachinango y totoaba. La UNAM recomienda la entomofagia de 1900 insectos comestibles (grillos, gorgojos, larvas, gusanos de maguey, lombrices, chapulines, escamoles, chichatanas, jumiles, abejas, moscas, mosca soldado (*Hermetia illucens*), escarabajos) y caracoles (helicultura) en invernadero controlado <http://www.agromeat.com/category/prod-alternativas/>

helicicultura, ya no son de colecta, sino producidos a volumen en granjas comerciales en México, Canadá y EUA. Se nos va de las manos la modernidad. <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>

Hace falta la capacitación de metodologías de manejo y trabajo agropecuario, que han sido menos convencionales en la curricula académica como la ganadería de precisión, poly farm, sostenible, agroforestería, silvopastoril, holismo, permacultura, orgánico, mínima labranza, biotecnología, administración con sistemas electrónicos en la palma de la mano, uso de drones, insectos benéficos para el control de mosca de los establos y otros vectores, control biológico, rancho de tres pisos, inoculantes, mejoradores del suelo, conservación y cosecha de lluvia, la puerta sigue abierta para la producción en campo y la agroindustria.

Fernando R. Feuchter A.
Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte
Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000
feuchter57@yahoo.com



Los Alimentos y Alimentación del Ganadero Moderno

Fernando R. Feuchter A.

Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte

Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000

feuchter57@yahoo.com

Artículo de Opinión

The Food and Feeding of the Modern Cattle Rancher

Introducción: Nada para nadie, así inicia la copa mundial de futbol Rusia 2018. No hay ventaja alguna para los equipos de americanos (9 copas), ni europeos (11 trofeos). Los marcadores son parejos este 14 de junio, para todos los 32 equipos participantes. Lo mismo sucede para las teorías que investigan cómo debe ser una alimentación saludable para la población mundial. Los científicos han puesto sus trabajos de nutrición sobre la cancha para elucidar las mejores recomendaciones. Los invito a tomar partido y el camino correcto a seguir en tu dieta personal.

Pareciera que el título está mal redactado, pero en realidad GANADERO (persona) está bien escrito y no es ganado (animal) como se podría suponer. Para los siguientes 50 años se rompen paradigmas de lo ya establecido sobre alimentación, como una demanda para estimular la investigación de la nutrición humana en todos los centros de población mundial. Ya no es lo que se conoce sobre nutrición humana. La modernidad llegó al campo y a la cocina.

Este escrito no es un artículo de dietas y recetas de cocina, sino sugerencias a encauzar la adopción de prácticas de salud, mediante una buena elección de alimentos, para mejorar la producción, conservar y valorar la experiencia del campo. Ya me comentarán después.

La idea surge durante la 80va asamblea de la Asociación Ganadera Local del Valle del Yaqui, del estado de Sonora, México el 24 de febrero, día del Lábaro Patrio (Bandera) del 2018, evento que se prestó para saludar y recordar muchas caras conocidas de arraigo de hace 25 años cuando trabajaba en la Asociación de Crédito Ganadero del Sur de Sonora, vi nuevos productores (sin botas y sombrero) empleando tecnologías de la información y comunicación (TIC) electrónicos <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612660005> Hoy inno-

vadores que hacen sentir una forma diferente y más consciente en la toma de decisiones, dando un paso más al futuro con la adopción de los sistemas agrónomos agropecuarios, microfrecuencia RFID, código de barras, drones, agricultura de precisión, robótica, sensores, collares electrónicos, tablets, computadora. Mujeres ganaderas que siempre las ha habido, pero hoy con mayor dirección, participación, conocimiento y empeño.

Muchos productores saben suplementar al ganado, pero en su persona desconocen cómo alimentarse correctamente, les gusta comer en abundancia y eso se inculca como ejemplo cultural en la familia. <https://www.botanical-online.com/comida-chatarra.htm> No es necesario comer alimentos chatarra como necesidad de estatus social y no es una práctica que induce buenos hábitos alimenticios. Tampoco adquirir alimentos adulterados y alterados industrialmente. <https://www.foodpowa.com/es/lista-alimentos-industriales/> Hay que saber elegir lo que se va a consumir.

CONSULTE UN NUTRIÓLOGO para programar una dieta balanceada de carbohidratos, proteínas, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Ponle años a tu vida con calidad, ponle color a la comida, ponle sabor a los alimentos. Todo con medida y moderación.

Para entrar a la primera parte: El Dr. Gonzalo Torres Villalobos simboliza que el hombre es una manzana con una masa de grasa central que puede afectar el epiplón, mesenterio e hígado graso. La mujer representa una pera con grasa periférica. No perder de vista que el tejido graso es un órgano con funciones endócrinas y se debe cuidar. Regla de salud: Bioimpedanciometría para diagnóstico de obesidad cardiovascular a 130 cm², una definición compleja, fácil de hacer. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563315001862> Índice cintura cadera. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42132/WHO_TRS_854_spa.pdf;jsessionid=BAFE80D89C7DA54CBB4504EEDB5B7840?sequence=1 Mide el perímetro de la panza o cintura en lo más grande cercana

al ombligo, mide el perímetro de la cadera cercano al hueso fémur. Divide los números. Con el resultado las mujeres deben tener menos de 0.84 y los hombres menos de 0.99, cuidado si te pasas porque eso justifica ir al nutriólogo. Otra medida de apoyo es el índice de masa corporal <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2877506/> Son métodos aprobados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). <https://www.hsnstore.com/blog/indice-de-masa-corporal-imc-indice-cintura-cadera-icc-dos-metodologias-diferentes-para-medir-nuestra-composicion-corporal/> Lo invito a continuar leyendo si quiere poner remedio al sobrepeso, sin dieta.

Al nacer existe un instinto de sobrevivencia estimulado por un amor maternal por ingerir leche, ya que somos mamíferos. Durante el proceso evolutivo los humanos Neandertales que vivían en cavernas, de cuerpo compacto y caja torácica amplia para darle espacio al hígado y riñón, consumían excremento de carnívoros lo que mejoró la ingesta de levaduras, probióticos, calcio y vitamina B12, aparte de haber sido carroñeros y recolectores, ya que todavía no se usaban herramientas y armas; al tiempo, predominó o sobrevivió la especie *Homo sapiens* más esbelta y alta con una selección hacia primate y herbívoro y no como carnívoros. Yo soy de la teoría de que provenimos de líneas sucesorias separadas, siendo *H. sapiens* línea pura que se divide en razas y no mezclada que forma híbridos y variedades. Otros señalan que *Homo sapiens* actualmente tiene un 4% de neandertal por retrocurza evolutiva, al salir los humanos de África se toparon en Europa con poblaciones todavía existentes de neandertales, de los que se adquirieron los genes todavía prevalecientes en la actualidad.

La dentadura es para masticar y no tragar, ensalivar bien, ya que la saliva aporta enzimas que forman el bolo alimenticio, el estómago humano no es tan ácido como un carnívoro que necesita digerir los trozos (tronchos) de carne y el intestino de las personas es largo para absorber lentamente los nutrientes, principalmente de hortalizas y frutas. En el carnívoro el intestino es corto y el proceso digestivo es rápido. Al acercarse las poblaciones a la costa, consumieron algas, peces y mariscos incrementando el consumo de yodo lo que disparó el desarrollo cerebral, hasta aprender a cazar y hablar.

Al iniciarse la agricultura, los hábitos cambian a una vida más sedentaria y dependiente de las cosechas, con mayor tiempo libre para la creatividad y empoderamiento de la sociedad sobre los recursos naturales, incluso la domesticación de animales e industrialización agrícola. Así surge la civilización. Sí, se lo debemos al consumo de yodo, que no debe faltar en la mesa. La nutrición paleolítica era baja en grasa (no para las zonas árticas que consumen manteca animal) y aceites vegetales, tan solo un 10% del sodio (Na) de lo que se consume hoy (bájale a la sal en las comidas y sazona con hiervas veganas, suplementos vegetales y tés), (un hipertenso 140/90 puede ganar 5 años de vida bajando el consumo de sal y diez si deja el tabaco), se consumía en la antigüedad 2 veces más de calcio, 5 más de vitamina C, 45 gramos de fibra contra los 15 gramos en la actualidad.

Nos gusta el sabor y olor de las comidas, eso nos hace débiles ante las dietas restrictivas. Kerth 2017 resalta las propiedades organolépticas de la carne asada, mediante una reacción química de Maillard, que la hace apetecible para muchas culturas del mundo. Es la carne con mayor precio. <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/76940-la-ciencia-basica-del-sabor-carne-res>

Hoy en día, durante la lactancia artificial infantil se disparan en el cerebro los niveles de sal al consumir fórmulas lácteas artificiales en abundancia. El amor por la comida se forma desde el nacimiento en función de la cultura familiar y exposición a las costumbres sociales que inculcan repetir la dieta diaria, alterando los satisfactores de saciedad por sodio, energía, minerales y volumen de ingesta. Es decir, se rompe el instinto nato de seleccionar la cantidad y tipo de alimentos nutritivos adecuados que debemos consumir necesarios para las funciones fisiológicas de la vida e intelecto. No se atienden las necesidades fisiológicas del cuerpo sino que se busca satisfacer una costumbre social e incluso se fomenta el desarrollo de una mayor masa muscular con suplementos y no solo de habilidades físicas.

No tenemos desarrollado los controles e instintos de saciedad (satisfacción) a la cantidad del consumo y culturalmente adquirimos alimentos empacados que no son saludables. Todo un cambio etiológico en los hábitos de alimentación que provoca enfermedades para las que no hemos sido seleccionados ambientalmente para sobrevivir como especie. En 200 años modernos no hemos podido evolucionar fisiológicamente, los que como humanidad nos llevó 100,000 años. Conductas alimentarias de riesgo UAM # 129 Claudia Unikel Santoncini.

Los plásticos como contaminantes han sido señalados como precursores de hormonas antinaturales del cuerpo humano, lo que obliga voltear al uso de mamilas o biberón de vidrio de los lactantes. Sí, volver a hervir las botellas. Un compromiso ambiental utilizar las zapatas de tela y no usar los pañales desechables, que ahora sus partículas están presentes en el aire que respiramos, lo mismo se dice de todos los envases plásticos, acolchados y bolsas. No a la contaminación del aire, suelo, agua y naturaleza. Se busca tener alimento y espacios sanos.

La Organización Mundial de la Salud recomienda un consumo de 0.5-0.8 gramos de proteína de alta calidad por día por cada kilo de peso vivo. Resalta que 20 gr/día son suficientes para una buena salud, pero consumimos entre 70 a 120 gramos de proteína por día. Todo un exceso de nitrógeno que causa osteoporosis por pérdida de calcio en los huesos. ¿Qué hacer contra la cultura de consumo?

Sin pretender determinar la recomendación de una dieta Mediterránea (mucho fruta, verdura y pescado crudos), China con germinados, asiática con mucha verdura, española comer cinco veces al día con meriendas, italiana masticar lentamente, la Indú (incluye verdura, huevo, leche y peces), teoría de Robert Akins (muy carnívora y baja en cereales), toronja de Jane Fonda, sopa de repo-

llo, guía comercial de weight watchers, paleolítica, método tibetano para adelgazar, keto, peleo, o la nueva versión de moda con platillos de la mesa israelita de Daniela Jakubowicz desayunado como rey y limitar la ingesta de comida y cena, u otra más por venir. Todos (jóvenes, mujeres y viejos) debemos incrementar el consumo voluntario de granos, verduras y plantas nutritivas a cambio de reducir la comida enlatada (se permite chícharo, gandul, garbanzo, ejote, elote, puré de tomate, champiñones), en bolsitas o instantánea. Es decir nada de antojitos y frituras embolsadas. No es anti comercial. **Si no conoces alimentos, aprende y experimenta nuevas recetas en el hogar.** Recetario Saludable 2017 de Alejandra Gasca y Víctor Ríos. Practicar nuevos platillos se dice fácil, consigue el equipo de cocina y adopta en tu mesa sabores y texturas.

Paso a paso. Usain Bolt el hombre más rápido del mundo, pide correr hacia la vida saludable, por un mundo sin hambre, sin desnutridos, porque según la FAO sean menos de 805 millones de personas HAMBRIENTAS EN EL MUNDO. Se reporta que existe un desperdicio de comida del orden del 30% y muchos alimentos quedan sin cosechar en campo. <http://infoagro.com/mexico/guerra-contra-el-desperdicio-de-alimentos/>

Todo lo que se cocine debe hacerse a fuego lento y en corto tiempo. Hay verduras de cocción en 5 minutos, otros en escala media de 10 minutos y otras requieren estar bien cocidas a más de 15 minutos. Aprovechar el agua residual y consomés para otros guisos. Siempre debes hacer el caldo con médula y hueso. El sobrante se guarda y congela para próximos guisos. Tus hijos te lo agradecerán. Esto no excluye platillos al vapor, asado a las brasas o con leña, disco, horno, microondas, salmuera, vinagre. Como dice Adrián Espinosa Cervantes “Un caldo puede curar el alma, la barriga y el corazón”.

Un empanizado, fritura, tostado, carne asada, o un horneado que busca el tono dorado forma acrilamidas a más de 100°C, consideradas cancerígenas. El uso de microondas para hornear produce mayor cantidad de amidas. No hay que dorar tanto, solo la cocción y el color adecuado. <https://www.vitonica.com/alimentos/los-alimentos-con-mas-acrilamida>

La UNAM busca patentar y aplicar harina de maíz en masa fermentada y fortificada para mejorar la nutrición rural. Los microorganismos de probióticos y prebióticos vivos hacen que bajen los lípidos sanguíneos e inflamación crónica, mismos que son la causa de obesidad, diabetes mellitus, afectaciones cardiovasculares, Alzheimer, Parkinson o cáncer. Dos tortillas equivalen a un vaso de leche más nutraceuticos agregados. <http://www.2000agro.com.mx/tecnologia/inventan-tortillas-que-ayudan-a-adelgazar/>

Segunda parte: El libro de Ronald Ross Watson y Víctor R. Preedy 2011 Bioactive Foods and Extracts, de más de 650 páginas acopia información científica de todo el mundo, sobre sustancias bioactivas de los alimentos contra el cáncer y otras enfermedades del cuerpo. Resalta que la familia de Brassicas o sea repollos y coliflores contienen glucosinolatos, el albericoque con triterpe-

noides, las especies de Rhodiola son curativas, la comida Hindú contiene granos integrales, albahaca *Ocimum sanctum* de la India contiene alantroceno, verduras con tocotrioles, Curuma longa tiene tumeric, ciruelas y sus pasas, toda una lista innumerable de plantas con ácido fenólico, ácido fítico, lignanos, carotenoides, clorofila, indole, inhibidores de la proteasa, sulfitos, terpenos, saponinas, isotiocianatos, fitoestrógenos, genesteina, curmina, lycopene, gíngero. Es tan solo una invitación a su consulta, cada capítulo tiene información densa y valiosa. Pareciera que ingerimos sustancias y no comida.

Hay que introducir a la dieta flavonoides que favorecen los vasos capilares, antocianinas mejoran la visión nocturna, ácido corosólico, compuestos fenólicos como antibióticos, resventrol del hollejo o cutícula de uva y cáscaras de frutas que bajan el colesterol malo Low Density Lipoprotein (LDL), capsacin contenida en chiles para reducir la inflamación, otras sustancias contenidas en las especias, verduras, granos, carne, leche, huevo y frutas. [http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-I/TSIA-3\(1\)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf](http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-I/TSIA-3(1)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf). ¿Dónde encuentro eso? Billberso Vaccinum myrtillus, Ginko biloba, corteza de pino. Hierbas *Gymnema sylvestre*, hoja de plátano *Lagestroemia speciosa*, melón amargo *Momordica charantia* vicina (insulina vegetal se siembra en Sinaloa y Nayarit), *Foeniculum*, ginseng de Siberia *Eleutherococcus senticosus*, ginseng americano *Panax quinquefolium*, Menta, *Hyopercicum*, timo, *Catharanthus*. Para proteger la mácula del ojo están las frutas, verduras, semillas y granos de colores que le darán gusto y visión a la comida. <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/LuteinayZeaxanthina.pdf>. Sobresalen los pétalos de caléndula, cempazúchil, lechuga romana orejona, espinaca y de Australia con vitamina C *Quandong* *Santalum acuminatum*, kakabu *Terminalis ferdindiana*, tomate pasa *Solanum centrale*, semillas de la hierba del cochi *Amaranthus albus*, *Lycium barbarum*, bayas de goji. Un antioxidante de mucha actividad y acción es la Astaxantina del alga *Haematococcus pluviolis*. No descartes hierbas medicinales molidas con mezclas de especies o en té ESSIAc, regionales, y otras del continente americano. La herbolaria mezclada es buena, no es necesario importar todo, hay especies de especias que funcionan perfectamente como sustitutos locales. Hay que aprender a identificarlos.

Para no ir muy lejos la cocoa natural *Theobroma cacao* rica en polifenoles, procianidina, flavonoides y otros antioxidantes ayuda a la irrigación cerebral, apoyando mejores resultados en los exámenes escolares <https://www.health.harvard.edu/blog/your-brain-on-chocolate-2017081612179> Si bien con un cierto riesgo de incrementar el acné juvenil. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4025515/>

La industria farmacéutica ha puesto toda la carne al asador, apostándole a los nutraceuticos concentrados extraídos de plantas y animales. Mismos que no han logrado respuestas económicas tangibles en la crianza de animales, sin embargo le apuestan a la psique de la sociedad para consumir estos extractos y cápsulas. Entre más crece el conocimiento y tecnologías, menor es la probabilidad de que se utilicen remedios caseros eficientes que den resultados curativos, abriéndole paso mercantil a las cápsulas y grageas de polvos y extractos concentrados.

Traduciendo e interpretando el libro de Julián Whitaker 2013. La solución para una buena salud está en tus manos, con una disciplina a base de entrenamiento culinario en la elección de alimentos, ejercicio rutinario y conocimiento (ignorancia) de que no hay pastillas mágicas para prevenir y curar. No uses pastillas si no es por receta médica.

El Dr. Mehmet Oz, famoso en TV, hace una reseña en el Times 2011 Vol 178 No. 10 Pág.49-58. Siendo cirujano cardiólogo, comenta que a través del tiempo un paciente realiza inconscientemente una larga jornada de actividades, por supuesto erróneas que lo llevan al quirófano, debido principalmente a los alimentos que consume. Hay países con hambruna con graves deficiencias de salud en sus habitantes 42.5 millones de personas y otros tienen abundancia de alimentos y tampoco cuentan con poblaciones saludables ya que hay epidemias de obesidad 96 millones de adultos, afectaciones cardíacas, 5 tipos de diabetes. La FAO considera 1,450 millones de personas en el mundo con sobrepeso. La mayoría no sabe lo que es una dieta saludable, debido a que el conocimiento está cambiando constantemente y la información de baja calidad se difunde en revistas de moda y belleza. Las verdades científicas se hacen mitos y se derrumban, para surgir otros paradigmas. Lo aprendido queda obsoleto, son nuevos tiempos.

Para bajar de peso se establece una dieta 16:8 que son 16 horas sin comer (noche y mañana sin desayuno), las restantes 8 horas se come y cena normal con alimentos saludables. Si no necesitas bajar de peso, puedes desayunar moderadamente. Eliminar el desayuno, a la larga provoca aterosclerosis José María Ordóvaz y con ello el camino a los infartos, derrames cerebrales y muerte súbita. Consumir mango africano *Irvngia gabonensis* con jengibre y limón quema la grasa corporal. Se sugiere consumir agua, frutas y nueces antes de sentarse a comer, eso ayuda a bajar la cantidad calórica de ingesta.

La regla de oro, usar sal gruesa cristalina de mar, sal yodada, sal rosa de magnesio (no magnesio), sal de potasio, tejesquite y evita la sal fluorinada que no aporta beneficios a la salud, ni tampoco previene la caries. Mi preferido por su sabor es el aceite de maíz para cocinar, el de canola y cártamo son buenos, aunque con altas temperaturas pueden oler a pescado, el de algodón se usa en el comercio por su bajo precio, el de olivo imprime sabor dominante y mata el sabor original del platillo. No se usa manteca blanca hidrogenada, ni margarina, preferible la mantequilla natural.

Como satisfactores de la botana. Palomitas de maíz caseras freídas con poco aceite y tan solo una pringa de sal yodada. No comas palomitas de microondas y del cine. Procura el cacahuate horneado con cáscara. Busca tortillas nixtamalizadas ya que suplementan calcio y vitamina niacina (solo 2-4 tortillas por día) y evita las de harina de maíz que sean organismos genéticamente modificados (OGM), ya que están prohibidos en Europa. ¿Porque en México sí? México cuenta con 59 razas de Zea maíz hay muchos sabores, colores y texturas para escoger que aportan zeaxantina. ¿Captas el origen de este nutraceutico? No se diga las de harina de trigo con manteca por sabrosas que sean, nada de productos

con harina blanca, azúcar blanca y arroz blanco, nada refinado. ¿Captas la idea de darle color a la comida? Si vas a amasar o marinar debes usar aguamiel de agave o pulque. Usa la levadura (espaura). Adiós al pan blanco y dile sí al pan integral con semillas. Incluye más comidas con mole y pipián así como grano de cacao (chocolate).

Incrementar en los platillos el uso de muchas de las especias preferidas (acai, achiote, albahaca, anís, azafrán *Crocus sativus*, chile, chile de sarta de Magdalena y del Río Sonora, canela, chiltepin, hierba del sapo *Eryngium carlinae*, pétalo de cempoal, cilantro, clavo, comino, cúrcuma, hierbabuena, jengibre, kale, laurel, menta, mejorana, mostaza, orégano, perejil, pimientas enteras, pimientito, romero, sábila, salvia, tomillo, vainilla. Además de aromáticas y darle sabor a la comida, mejoran la salud. Si los hijos ya crecieron, se puede volver a condimentar la comida diaria. Plantas medicinales, de Sonora y de todo México tenemos una herbolaria muy amplia como remedios medicinales y en la cocina. <https://www.chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rchszaVIII1067.pdf> Jalea y agua con los cálices de Jamaica. Con los estilos (pelos-cabellos) de elote hacer té contra el cálculo renal o litiasis. Con la siempre viva *Sempervivum* protege el pterigión de los ojos. Café tostado caracolillo o de talega, otras bebidas refrescantes cardo, diente de león, poleo, té rojo, té verde, tila y valerina.

Subirle al consumo de Fabáceas de legumbres (leguminosas): almorta, altramuz, alubias, chícharo (guisante), garbanzo, gandul (también es forrajera), habas, lenteja, veza, todo tipo de frijoles de grano y ejote. Aprender a usar recetas de Asia con grano de soya (uso limitado porque reducen la función de la tiroides), germinado de alfalfa y adoptar otras especies de frijoles usadas en chopsuey. Alternando sushi y más.

Consumir semillas al natural, frutos secos o tostados de ajonjolí, **almendra**, Amaranto *hypocondriacus*, avellana, amapilta *Papaver somniferus*, bellota, cacahuate horneado, café, cáñamo, **chia**, coco, semilla de girasol, jojoba *Simmondsia chinensis* (que de china no tiene nada, por ser originaria del desierto de Sonora, México. Por azar del destino se movió el grupo de la muestra al momento de la clasificación por C.K. Schneider), linaza molida, macadamia (nuez de la india), marañón, nuez moscada, nuez pecanera, **pepitas de calabaza**, piñón *Pinus cembroides*, pistaches, plantago, quinoa.

Cocinar el menú con **acelgas**, alcachofa, apio, berenjena, brócoli, calabaza, flor de calabaza, chaya, chayote, chirimoya, coliflor, coles, ejote, elote (rojo, azul, negro), epazotes, espárrago, hongos (setas o champiñones *Agrarius bisporus* y *Boletus edulis*), huillacoche, nopal *Opuntia xonocostle* y nopal blanco *Opuntia megacantha*, okra, quelites, repollo, romeritos, tomatillo, verdolagas, yeros. Muchas más que desconozco que son saludables. <http://www.cocimania.com/especias-de-la-a-a-la-z/> Siempre usar más verduras que frutas.

Bulbos y tubérculos como ajo, betabel (por su color elegante, el más indicado), camote, cebolla, jícama, malanga, ñame, ocumo, rábano, trufas, zanahoria, solo papa cocida roja o al horno (poco). Usar mantequilla (no margarina ni manteca

blanca), jocoque, nata, panela. No a la papa frita, ni puré de papa, harina de yuca, azúcar de remolacha y caña. Nada de comidas en la calle y poco en restaurante.

Caldos y sopas de batarete, bichicoris, caguamanta, chichiquelite, chicos, chile verde tatemado, chimichanga, frijol tépari, frijol yorimuni, gallina pinta, waka-baki, juliana, mancuernas, menudo, pozole de trigo con cola de res, colachi de calabacita tierna, estofado de lengua de res, consomé de hueso, barbacoa de horno. Seguir el libro El Sabor de Sonora de Elsa Olivares Duarte que obtuvo premio internacional. Cazuela, pollo asado, sopa de gallina, pavo al horno, pato a la naranja, conejo al vapor, machaca de res, filete (México tiene un consumo anual per cápita de 10 kilos y la FAO recomienda 20 kilos al año, por los aportes de ácido linoleico conjugados que aporta la carne de rumiantes. La recomendación científica son 440 gramos semanales de carne magra, distribuidos en 4 raciones de 110 gramos cada una. Si quieres subir de peso hasta 600 gramos de carne semanal), jamón, **lomo**, chuleta. Nada de carnes con hormonas (clembuterol) y antibióticos. Poco hígado, riñón, tripitadas. Prohibido los sesos, carnes procesadas, tocino, salami, ahumados, salchichas, encurtidos en vinagre y curados en sal. Por mucho que te gusten.

Procurar la fruta de temporada: Aceituna, aguacate, capulín, chicozapote, **chirimoya**, coco, cuchamá, dátil, granada, grosella, guamúchil, guanábana Anona muricata, guayaba, higo, jabotica (Myrciaria cauliflora), jinicuil, lichi, mango, mamey, melocotón, membrillo, mora, nanche, papaya, pitahaya (dragón de colores), pitaya (roja, amarilla, blanca), sandía, tamarindo, tejocote, tuna blanca y de colores con betalainas que protegen el corazón (Opuntia ficus lagunae), xonocostle, yaca, yoyomo, zapote. Biznaga o cubierto y frutas secas o pasas. <https://www.mexicodesconocido.com.mx/frutas-origenarias-de-mexico.html>

Frutas de exportación: Arándanos, cereza, durazno, frambuesa, fresa, jitomate (poco, aun cuando es la verdura número uno), limón, mamey, piña, mandarina, mora, tomate, toronja, uva, zarzamora. Dr. Steven Gundry dice frutas oscuras con polifenoles, extracto de té verde y también se pueden incluir en la dieta verduras exóticas.

Endulzantes como estevia, piloncillo, miel de agave, otros naturales y permitidos edulcorantes como el xilitol, usar poco aspartame. En el mundo hay 20 000 especies de abejas y 500 son de América. Consumir poca miel de abeja silvestre (Agapostemon) en panal de monte, miel de abeja Melipona beechetii (sur de México) de la Fundación Melipona Maya, algo menos de miel de castilla (Apis mellifera) cultivada en cajones, si es orgánica. Nada de mieles embotelladas o enlatadas, mermeladas, mucho menos los refrescos.

De vez en cuando pedacillos de ate de membrillo de Magdalena, atole de péchita, buñuelo, capirotada, chocolate de la abuelita, coricos, coyota, cubierto de biznaga, cusirí yaqui con calabaza, dulce de uvalama enmielada, empanadas de calabaza, fruta de horno, galleta de bellota, gelatina sin azúcar, guacapoponi, jalea de etcho (fruto), mazapán, miel de sahuaro (permiso SEMARNAT),

muégano, obleas, pinole, ponte duro, semita, yumero, o dulces típicos artesanales mexicanos cristalizados, frutas secas y verduras deshidratadas, o uva pasa de Caborca, Sonora.

Tercera parte: Elegir solo una cerveza, caballito de bacanora o copa de vino diario. A todo esto, si todavía tienes apetito y sin sobrepasarse le agregas una vez a la semana bivalvos (almeja, ostión, callo de hacha, pata de mula) cultivados en el Golfo de California o de alta mar. Pudiendo de preferencia ser frescos o incluso enlatados, si no hay opción. <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Documents/Listado%20cosechadores%20abril%202016.pdf> ostiones encurtidos, ostiones ahumados, ostiones en aceite. Anadara grandis pata de mula, Anadara multicostata, Anadara similis curililla, Anadara tuberculosa almeja canaral, Arca barbata, Arca multicostata pata de mula, Arca Noé, Arca pacífica, Argopecten circularis almeja catarina, Argopecten purpuratus escalopa, Argopecten ventricosus almeja, Atrina maura callo de hacha, Atrina tuberculosa callo de hacha grande, Chione californiensis almeja china, Chione canellata almeja blanca, Chione chione almeja de Málaga, Chione fluctifraga almeja negra, Crassostera corteziensis ostión de placer, Crassostera gigas ostión japonés, Crassostera sikamea ostión kimamoto, Crassostera virginica ostión americano, Crassostrea iridiscens ostra, Crassostrea rhizophorae ostra mangle, Dossinia ponderosa almeja, Lithiphaga lithiphaga dátil de mar, Megapictaria aurantica almeja chocolate, Megapictarina squalida almeja chocolate, Mytilus galloprovincialis mejillón del mediterráneo, Mytilus californiensis, Mytilus edulis, Mytilus gallopus mejillón europeo, Mytilus strigata mejillón, Nidopecten sibnobosus mano de león, Nidopecten subnodosus, Ostrea edulis ostión europeo, Ostrea iridiscens ostra de piedra, Panopea generosa almeja de sifón, Panopea generosa almeja generosa, Panopea globosa, Pecten vogdesi almeja voladora, Pinctada mazatlanica ostra madre perla, Pinna rugosa callo de hacha largo, Pteria sterna concha nacar, Ruditapes almeja tapes, Saccostrea palmula ostra mangle, Spondylus escalopa, Tapes japonica almeja manila, Tapes phillippinarum, Tivela stultorum almeja pismo, Venus jerrucosa almeja vieja, otros manjares saludables que ofrece el mar. Cuidar veda y avisos de marea roja. http://www.isamx.org/sitio/pdfs/Manual%20de_BPde_M_Version%20Digital_011014155613.pdf De la Baja California en concha están los abulones blanco, negro Haliotis cracherodii, rojo Haliotis rufescens, amarilla Haliotis corrugata, azul Haliotis fulgens guadalupensis. El caracol negro Muricanthus nigrinus, caracol rosa Phyllonotus serythrosforo. Aprender a comer la aguamala o medusa bola de cañón azul y blanca (Stomolophus meleagris), pepino de mar y otros que se exportan a China y otros países de Asia.

Enlatados se consiguen anchoas, anguilas, angulas ¿Quién las encuentra ahora en el mercado?, bacalao, calamares, caviar, huevas.

Hay en México registros de tan solo 9 kilos per cápita en el consumo de pescado. Con la maricultura, pesca comercial y pesca deportiva en alta mar se obtienen atún, baqueta, barrilete, baya, cabrilla pedrera (pinta, blanca y negra), cabrilla, cazón, corvina golfina Cynoscion othonopetereus, doncellas, dorado, jurel Sengla lalandi, **lenguado**, lisa, mantarraya, marlín, pargo, pescasa, pez

vela, salmón, sierra, machaca de pescado, sardina, calamar gigante, pulpo, camarones, jaiba, langosta, cucaracha de mar.

No consumas productos de veda o protegidos en peligro de extinción. Caguama laretta careta, verde Chelonia agassizi, blanca Chelonia mydas, carey Eretmochelys imbricata, lora Lepidochelys keypii, golfinos Lepidochelys olivácea, laúd Dermochelys coriacea, Totoaba macdonaldi, vaquita marina Phocoena sinus, cangrejo Typhlopseudohelphusa mocinoi, otros.

No te confundas con el **salmón** de mar que es más nutritivo que el de cultivo, por su alimentación silvestre. ¿Se dará la cría de caguama o tortuga de mar en cautiverio? En aguas dulces tilapia, langostino (cauque), lobina, charales, camarón de estanque **Los alimentos resaltados con negrita son muy saludables.

Dejando el mar y volviendo a la tierra. En las Unidades de Manejo Ambiental y cinegéticas no descartes del menú el consumo de anca de rana, avestruz, berrendo Antilocarpa americana sonoriensis, bura Odocoileus hemionus eremicus, cimarrón Ovis canadensis mexicana, cocodrilo Crocodylus acutus criado en granjas de Sinaloa o Tamaulipas, codornices Callipea, Curtonix, Gambell (cholis) y mascarita de Sonora Colinus virginianus dgwayi, faisán, guajaolote Meleagris gallus pavo, iguana, liebre Lepus, paloma Columba, Geotrygon y Zenaida, pécarí de collar Pecari tejacu, perdiz Crypurellus tinamus, tortuga de tierra, venado cola blanca Odocoileus virginianus covesi. Animales que sus carnes y huevos algún día fueron parte de la cocina culinaria de la región por colonizar hasta 1960. Incluyendo ganso, patos, conejo, anca de rana, machaca de burro. Enlatados de paté de hígado. ¿Volverán estos guisos al paladar del comensal, bajo una misión sostenible?

Tampoco hay que exagerar como el rey que pidió un guiso de lengua de pajarito. Muy exclusivo y sabroso preparado por el chef real. Se tuvieron que matar 100,00 aves para lograr el platillo. ¡Se pasó de la raya!

La UNAM recomienda la entomofagia, ya que en México hay 549 especies comestibles, de los 1,900 insectos que se pueden comer sanamente. Hay que invitar al chef Andrew Zimmern para que pruebe (abejas, acociles, alacrán, axayácatl, chapulines, chichatas, chinche de mezquite, chinicul o gusano de maguey, cinoculli, copechis o libélulas, cuchamás, cuetlas, cupiches, escamoles, escarabajos, gorgojos, grillos, hormiga chicotania, jumiles, larvas, lombrices, moscas, tejocite. Otros que no son insectos caracoles (helicicultura), vermicultura de lombrices de tierra en invernadero controlado <http://www.agromeat.com/category/prod-alternativas/helicicultura>, ya no son de colecta, sino producidos a volumen en granjas comerciales en México, Canadá y EUA. Se nos va de las manos la modernidad. ¿Quién va a dominar el mercado? <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>

En la India se consume la GOMUTRA que contiene hidróxido áurico (ORO), una nanopartícula. Es la orina refinada y pasteurizada industrialmente de vacas. Alcanza un precio superior al de la leche. El oro es un elemento esencial bio-

lógico de la alimentación humana, pocas veces estudiado mundialmente en los requerimientos nutricionales de la dieta, por causas de ningún país quiere saber que hay deficiencias nutrimentales de oro en la población y habría que suplementarlas en campañas nacionales. Como tal no se ofrece en los suplementos alimenticios de vitaminas y minerales en grageas. www.ncbi.nlm.nih.gov En una acción de reducción Au+3 del ácido tetra cloro áurico (HAuCl4) + citrato trisódico (Na3C6H5O7.2H2O) ⇌ AuNOs. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979708016019>.

No te preocupes por nutracéuticos de pastillas para suplementar la dieta con antioxidantes, azufre (sulfatos) para desintoxicar el cuerpo, biokin, biotina, cholina, cobalamina B12, condroitina, cromo, fenólicos, fibra insoluble, fibra soluble, fisteina en las fresas, flavonoides, fósforo, glucosamina, lipoproteína, luteína, melatonina, omega-3 en cápsulas, piruvato de calcio, probióticos, selenio, vitaminas, yodo, L-carnitina, zeaxantina, otras ya mencionadas, ya que en la variedad de los alimentos naturales está su contenido. <https://www.ciad.mx/notas/1727-preparan-el-3-congreso-internacional-de-alimentos-funcionales-y-nutraceuticos.html>. Los suplementos no son la solución para las enfermedades, no son cura rápida, no son virtuosas. Te hacen sentir psicológicamente protegido y solo son un camino falso para comer más, de lo que no se debe comer. No se requieren batidos, barras proteicas, polvos para preparar bebidas, ni elixir de la salud.

En los 80's los polvos para hacer aguas frescas del hogar se suplementaron con vitaminas y estimularon instintivamente un mayor consumo de líquidos, generando un círculo vicioso, que puede alterar la salud normal de las necesidades de agua. Esta suplementación pasó a la cerveza, hojuelas de maíz, gelatina y pan. Solo benefició a la industria química y embalsamadores de suplementos. No intentes tener 30 nanogramos ng/ml de vitamina D en las muestras de sangre, lo que es un índice de excelencia. Ya lo decía el médico Hipócrates 460 a.C., ya casi 2500 años atrás. Mejor cuida la dieta, toma agua potable en abundancia, has ejercicio y duerme bien. Deja que la comida sea tu medicina y medicina tu comida.

No podrá el rico dijo el otro, nada pescadito, con esta dieta ni quién se muera. ¡Sí!, de eso se trata este artículo, de **bajar la mortalidad y mejorar la salud del productor del campo**. La Secretaría de Salud registró en el 2009 un sobrepeso en el 70% de la población sonorense. Comer bien para vivir mejor 2017 de Adolfo Chávez Villasana. Que su viejo esté sano, llegue a viejito con buena salud y bienestar, para que siga aportando sus conocimientos a la producción de alimentos. Si faltan ideas está el recetario indígena de Sonora de Rosa Yocupicio Buitemea. No hay que comprar todo de un jalón, es una invitación a ir probando nuevos guisos poco a poco. Vale la pena hacer un cambio, que vivir con pastillas a un lado del buró.

Cuarta parte: El libro de Nina Teicholz 2014, rompe el paradigma de la investigación en la alimentación de la población humana del siglo XX, mencionado al inicio del artículo. La ponencia se presentó en el Congreso Ganadero 2018 en Huston Texas. Narra que por 60 años, los nutriólogos que han creado regímenes

idealistas han estado bien equivocados, afirmando que las dietas magras (pechuga de pollo, pavo, pescado) y veganas (cereales integrales, frutas y verduras) bajas en grasa saturada, no han solucionado las epidemias de obesidad, cáncer, diabetes tipo II, Alzheimer, y enfermedades cardíacas. El trabajo de 9 años muestra que las recomendaciones actuales de alimentación humana han estado equivocadas. Reclama enfáticamente que ha mayor consumo de carne, queso, leche, mantequilla, manteca de cerdo y huevo conducen a una mejor salud, ya que no existe correlación que confirme enfermedades con el colesterol sanguíneo. El colesterol bueno High Density Lipoprotein (HDL) alcanza niveles de 89 mg/dl de sangre, pero no es garantía de afectaciones al sistema circulatorio. ¿Entonces para qué cuidarse con exageración? Sin embargo el comité de salud advierte las consecuencias que puede irrumpir una dieta así. <https://www.pcrn.org/nbBlog/index.php/dietary-guidelines-scientific-evidence-for-nina-teicholz> Nada está escrito definitivamente todavía como infalible. Nada con exageración, todo con medida.

El trabajo de David F. Marks del 2015, promueve establecer una homeostasis para una mejor salud y funcionamiento del organismo. El ahorrar en comida y la baja capacidad de compra inducen al consumo de alimentos que provocan obesidad. Todo un desorden de la civilización. Carne roja, lácteos, harinas refinadas y comilonas provocan problemas cardiovasculares, daño al hígado, síndrome metabólico, diabetes, desorden metabólico, obesidad y cáncer. El remedio está en lograr consigo mismo una vida emocionalmente satisfactoria y afectiva. Desvalorizar los valores ficticios del mundo exterior.

El mercado mundial exige la producción de leche que no cause alergia a la lactosa ni inflamación por la caseína. Sonora puede iniciar rápidamente un programa estatal de **genotipificación** de vacas con el gen A2A2 y regular solo el uso de semen de sementales con gen A2A2, para lograr un producto estatal diferenciado más saludable, con alto potencial de exportación. Es decir leche natural a la antigüita, como era antes. <http://www.semex.com/i?lang=sp&page=a2-article.html>. Es la leche natural del futuro, sin problemas estomacales y nutriendo con vitaminas y minerales a la infancia y reduciendo en los adultos de la 3era edad la osteoporosis, sin medicamentos. Otras alternativas son la leche de búfalo de agua, equinos y camélidos.

México tiene un consumo de leche por 62 kilos per cápita anual y medio millón de toneladas de queso y para satisfacer la demanda nacional se importan 125 000 Ton de queso semiduros. México importa 20 000 toneladas de quesos maduros, siendo de EUA 9200 Ton y de TLCUEM Europa 10800 Ton, próximamente con el tratado trans pacífico (TTP) también entre Australia y Nueva Zelanda los quesos de cabra y borrego que son considerados más digestivos. Preferencias mexicanas son quesos: amarillo, asadero, cocido, crema, doble crema, edam, feta, fresco, gouda, jocoque, mozzarella, Oaxaca, panela, parmeseano, pasta azul, pasta dura. Herencia culinaria de la colonia española.

Lo cierto es que mundialmente sigue haciendo falta investigación de calidad para definir y delimitar la ingesta del total de calorías diarias y que los excesos

de consumo marcan las diferencias de escuelas, teorías y metodologías. La Secretaría de Salud de Canadá prohibió cualquier presentación comestible de aceite hidrogenado. Por ello todavía el azúcar, caramelos, churros embolsados, harinas refinadas, jarabes, leches descremadas, palomitas de microondas, papas fritas, sodas y almidones, siguen en la **lista de prohibidas**, sin importar el enfoque teórico nutricional, son los malos de las películas. DEFINITIVAMENTE FUERA DE LA DIETA, nadie en la ciencia de la nutrición humana las acepta. ¿No hay que ser! diría Cantinflas.

Como no hay una dieta perfecta para todas las personalidades, fisiologías y nivel de metabolismo de la tiroides, debemos poner atención a la calidad y cantidad de la comida. El Instituto de Investigación en Nutrición de la Universidad de Carolina del Norte se pronuncia por una mejor dieta *individual*, ligando la nutrigenoma ADN (genes y dieta) de cada persona. El gen FGF21-2013 activa un mecanismo, todavía no está bien estudiado, que altera la cantidad y distribución de la grasa corporal en el tórax o extremidades, subiendo y bajando de peso. Es otra de las tendencias del siglo XXI. Por su complejidad, hay que esperar resultados e investigación. Suena interesante visto de una manera simple, pero hay que considerar que tan solo el color del cabello se rige por 124 genes.

No se mencionan en el artículo algas, lechuga, naranja, toronja, mandarina, plátano, sandía y muchas más, que tienen sus propiedades nutritivas favorables, pero se deben consumir en menor cantidad por su aporte de azúcar. Se favorece el yogurt griego (búlgaro Kefir), nueces de todo tipo, harina integral, todas las frutas y verduras crudas de ser posible, quesos maduros y añejos.

Para adelantarnos a la tercera década del siglo XXI la industria de transformación de alimentos artificiales (no agroindustria), sino más bien una revolución celular mediante bioreactores, en conjunto con la comercialización mercantil, que conoce y sí sabe cómo vender comida entrando al ego del consumidor, nos esperan los siguientes productos en la mesa. <https://espanol.yahoo.com/finanzas/noticias/el-negocio-de-los-alimentos-artificiales-modificados-geneticamente-podria-salvar-el-mundo-161845417.html> Productos de laboratorio parecidas a granjas de refinerías de cerveza, que entrarán en la dieta y que ya desde 1960 han pretendido ganar mercado con anterioridad como carne de soya, carne de petróleo; cultivos unicelulares como Quom Fusarium, Chlorella, Spirulina, Clodberry, Trichoderma reesei, Saccharomices, otros microbios genéticamente modificados.

El Director Lauri Reuter del VTT Centro de Investigación Tecnológica de Finlandia, predice que será en el hogar la producción agrícola de ½ kilo semanal de células frescas de carne, huevo, leche, pescado, cultivada en cada tanque de acero inoxidable o mini bioreactor, criando por separado levaduras, bacterias, hongos, microbios y algas seleccionadas, que le dan un sabor y textura exacta a la comida original. w.scitecheuropa.eu science technology. Nada malo porque son cultivos unicelulares, pero la falta de legislación, no ha permitido el crecimiento exponencial de esta biotecnología.

En estados Unidos le están apostando al futuro de la carne UNICELULAR tyson, cargill, Bill Gates al apoyar la investigación de cultivos. <http://www.memphismeats.com/> Se justifican ambientalmente para que la producción primaria agricultura, ganadería, pesca no contamine el suelo y las aguas y con ello salvar al planeta del crecimiento exponencial de la humanidad. Es el primer paso para decirles adiós a los animales de granja estabulados, ganando conciencia de la sociedad civil con nuevos valores culturales, que no dañan el ambiente. Seguidos de la cría de insectos, agricultura protegida con el uso de invernaderos y malla sombra. Especies prometedoras de algas, Spirulina y helecho acuático Azolla caroliniano y Azolla microphylla. Se hacen avances para la comida impresa 3D, envases de algas, frascos de azúcar, papel proteína, chicles nutritivos.

Ya los veremos pronto en el mercado. Como humanidad estamos entrando al nivel 4to de la producción de alimentos mediante el uso eficiente de los recursos naturales, con un mínimo de desperdicios y contaminación. La introducción a la antesala 3er a 4to nivel a esta etapa la está dando la agricultura y ganadería de precisión con el uso de la nanotecnología y mecatrónica. El 1er nivel de alimentación para la humanidad fue ser carroñeros, cazadores y recolectores, 2do agricultores sedentarios desde hace 12,000 años seleccionado especies y domesticando animales, pasando al 3er nivel agroindustrial y tecnológico de la Revolución Verde, que también está agotando su tecnología de producción de alimentos al servicio de la humanidad.

No hay médico que te de una receta escrita para hacer ejercicio. Pero éste debe llevarse a cabo rutinariamente con 20 minutos diarios, como un efecto positivo

después de cada comida. Si no hay contraindicación médica o impedimento físico, el ejercicio reduce los niveles de glucosa en la sangre debido al transportador GLUT-4 que lo introduce al interior de las células del músculo, para dar energía y así no circula el azúcar libre en la sangre. Ver televisión por más de 19 horas a la semana incrementa el riesgo de Diabetes. Si ya eres diabético con niveles de 160-170 y usas insulina, debes consultar al médico las prácticas de ejercicio físico que desees iniciar.

No hay que hacer dieta alguna, ni tomar medicamentos para perder peso. Es mejor poner atención a la comida y así al pasito es mejor avanzar, que trote que canse, con dietas rigurosas que rebotan después. Incluye diariamente comer frutas, verduras, legumbres a discreción. Has que el salario mínimo te alcance, no hay que ser suntuoso en la alimentación.

Espero que los lectores encuentren de utilidad esta guía de nutrición, comer de todo un poco priorizando las verduras, guisantes o granos de leguminosas y la incorporen rutinariamente en la Dieta del Ganadero del siglo XXI.

Fernando R. Feuchter A.
Centro Regional Universitario del Noroeste. Colima # 162 norte
Cd. Obregón Sonora, México. C.P. 85 000
feuchter57@yahoo.com



Galletas para tu mascota

Caramelos de Atún

Ingredientes:

- 1 Huevo
- 1 lata de atún
- 100 gramos de harina de trigo

1

Preparación

- Pre-calentar el horno a fuego moderado.
- Mezclar el atún y el huevo usando un procesador de comida o Minipimer.
- Agregar la harina y mezclar bien.
- Esparcir la mezcla en una capa finita, en una fuente para horno engrasada.
- Hornear por 20-25 minutos o hasta que la mezcla este lista. Tiene que estar dura, pero no quemada.
- Dejar enfriar y cortar en pedacitos chicos.

Este espacio puede ser tuyo



Directorio Profesional

Reglamento

REGLAMENTO DE LA REVISTA DEL COLEGIO DE MÉDICOS VETERINARIOS DEL ESTADO LARA

La Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara es el órgano arbitrado de divulgación científica del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara (CMVL); es de publicación semestral y tiene como objetivos la publicación de trabajos científicos originales e inéditos sobre sanidad animal y salud pública que enfoquen aspectos de las ciencias veterinarias (medicina veterinaria, epidemiología, etología, nutrición y forrajicultura, producción animal, genética, reproducción, microbiología, parasitología, fisiología, farmacología, biología molecular, diagnóstico Zoonosario.), incluyendo las ciencias sociales, economía y ecología. También pueden ser publicados notas científicas, artículos de revisión, artículos de opinión, casos clínicos, descubrimientos científicos, desarrollos tecnológicos.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

La estructura organizativa está conformada por: un editor/director y cuatro miembros, los cuales, en conjunto conforman el Comité Editorial; un Consejo Asesor y un Comité de Producción.

FUNCIONES DE LOS MIEMBROS

1.- El Editor/Director

1. Convocar y presidir las reuniones del Comité Editorial.
2. Representar legalmente a la Revista ante toda clase de organismos públicos o privados
3. Velar por el cumplimiento de las Normas de publicación y funciones de la revista.
4. Revisar los manuscritos que han sido aceptados y decidir sobre la fecha de publicación; igualmente considerará las apelaciones que pudieran presentar por parte de los autores a este respecto.
5. Notificar a los autores la decisión de los árbitros sobre los manuscritos.
6. Garantizar la fluidez de comunicación entre el Comité Editorial, los

revisores y los autores.

7. Velar por la transcripción y reproducción de la revista.
8. Velar por la periodicidad y distribución de la revista.

2.- Del Comité Editorial

1. Asistir puntualmente a las reuniones convocadas por el Editor.
2. Asistir el Editor en la revisión editorial de los manuscritos.
3. Cooperar con el editor y velar por el cumplimiento de sus funciones.
4. Fijar los lineamientos generales de publicación y funcionamiento de la revista.
5. Designar los revisores internos y externos para cada manuscrito recibido para arbitraje.
6. Cerrar el numero

3.- Del Consejo Asesor

1. Velar por el cumplimiento del contexto científico de la revista.
2. Asesorar al editor y comité editorial respecto a la estructura, diagramación, presentación, organización y edición de la Revista.

4.- Del Comité de Ética

1. Asesorar al editor/director y al comité editorial en materia de Ética, Bioética, Bioseguridad y Biodiversidad.
2. Promover la formación, difusión y divulgación de la Ética, la Bioética, la Bioseguridad y la Biodiversidad.
3. Promover la toma de conciencia de los investigadores e investigadoras sobre su responsabilidad en los aspectos bioéticos inherentes a sus actividades.
4. Evaluar los aspectos Éticos, Bioéticos, de Bioseguridad y de Biodiversidad de los manuscritos sometidos a consideración del comité evaluador.

5.- Del Comité de Producción

1. Diagramación y Diseño Grafico.
2. Consolidación del material revisado y arbitrado.

3. Diseño y desarrollo Web.
4. Impresión en físico destinada a bibliotecas y depósito legal.

DESIGNACIÓN DE LOS MIEMBROS

1.- El Editor/director

Será designado por el Presidente del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara que se encuentre en funciones al momento de preparar la edición del primer número; deberá ser profesional de la Medicina Veterinaria con mínimo IV nivel académico, ser investigador activo, tener al menos tres (3) publicaciones en revistas arbitradas diferentes, durante los últimos cinco (5) años y formar parte del comité editorial de alguna otra revista arbitrada. Tendrá una duración de veinte (20) años en el cargo y dedicará al funcionamiento de la revista, al menos sesenta (60) horas mensuales.

2.- Los miembros del Comité Editorial

Serán propuestos por el editor/director de la revista y deberán ser profesionales de la Medicina Veterinaria, con trayectoria investigativa, pertenecer o haber pertenecido a la directiva del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara y tener al menos una (1) publicación en revistas arbitradas en los últimos cinco (5) años. Tendrán una duración de diez (10) años en el cargo y dedicarán al funcionamiento de la revista, al menos treinta (30) horas mensuales.

Párrafo único: La duración en los cargos pudiera ser menor, si, por manifes-

tación de los funcionarios y previa exposición de motivos y argumentos, el editor/director y los miembros del comité editorial deciden renunciar; situación que ameritará su sustitución inmediata, pudiendo éste postular a votación a un nuevo miembro.

3.- Los miembros del Consejo Asesor

Serán nominados por el editor/director o por cualquier miembro de los comités editorial y de ética, para ser sometido a consideración en reunión general. Deben ser profesionales con reconocida experiencia en edición de publicaciones periódicas, ser profesional de la comunicación social, o contar con una larga y destacada carrera investigativa y de publicación en revistas arbitradas.

4.- Del Comité de Ética

Deberán ser ex miembros de la Directiva de algún Colegio de Médicos Veterinarios o de la Federación de Colegios de Médicos Veterinarios de Venezuela (FCMVV); ex miembros del Tribunal Disciplinario de algún Colegio de Médicos Veterinarios o de la FCMVV; expertos en Ética, Bioética o Deontología de la Medicina Veterinaria o de otras Profesiones de la Salud y manejar los temas de Bioseguridad y Biodiversidad.

4.- Los miembros del Comité de Producción

Serán designados por el editor/director debiendo ser profesionales en diseño gráfico, diagramación, informática.



Este espacio puede ser tuyo

Instrucciones a los Autores

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

La *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara* considerará para publicación, trabajos que aborden tópicos de cualquier especialidad en el campo de la Medicina Veterinaria o relacionados con ella a nivel nacional e internacional, incluyendo tanto las ciencias básicas como las ciencias sociales. Los artículos pueden enviarse bajo las siguientes modalidades:

1. Trabajos de Investigación.
2. Revisiones Bibliográficas.
3. Casos Clínicos.
4. Artículos Divulgativos.
5. Artículos de Opinión.
6. Ensayos.
7. Entrevistas.

El **envío de los trabajos** se realizará mediante el correo electrónico revistacmv1@gmail.com

Se recomienda especialmente **seguir las instrucciones** a continuación, para evitar errores:

- El trabajo completo debe ser presentado **en formato Word** y no deberá exceder las 20 páginas.
- La letra a trabajar será **Times New Roman Nº 12**.
- El **interlineado a 1 punto**.
- Los **márgenes serán de 3 cm** en todos sus lados (superior, inferior, derecho e izquierdo).
- Solamente se aceptarán trabajos enviados a través del correo mencionado. Es responsabilidad del autor o autores presentar un trabajo **correctamente redactado**. **No se corregirán errores** de tipeo, gramaticales o científicos (los mismos pueden ser objeto de rechazo del trabajo enviado).
- Los trabajos deben ser inéditos y **no haber sido publicados ni enviados a consideración en otra revista**.
- Los trabajos no deben tener declaraciones de carácter político ni religioso.
- Los trabajos **deberán contener fotos** relacionadas el tema tratado.
- Todos los coautores deben estar de acuerdo con el contenido del trabajo, lo cual deberá estar expresado en una **carta** adicional al trabajo enviado (ver modelo anexo). Indispensable.
- La notificación de aceptación o rechazo y la modalidad de presentación se enviará por correo electrónico.

A) DEL RESUMEN

Los resúmenes deben estructurarse de la siguiente manera:

Título: Debe escribirse centrado íntegramente, **en minúscula solo con la primera letra en mayúscula** (y otras letras que lo requieran), en letra **Times New Roman Nº 18** y **en negrilla**. **No debe exceder las 15 palabras** o 120 caracteres ni tener abreviaturas. **Inmediatamente debajo** y separado por punto y aparte, colocar el título **traducido al inglés**.

Autores: Inmediatamente debajo del título, se indicarán **el apellido y el nombre** de los autores, separados entre ellos por punto y coma, **subrayando el nombre del autor principal** o relator con el respectivo correo de correspondencia (Como se muestra en el ejemplo). Y **sus respectivas filiaciones**.

Ejemplo para el título:

Rabia Paralítica en el Municipio Moran del estado Lara.

Paralytic Rage in the Municipality Moran of the Lara State

Páez, Zóris¹; Javitt, Milva¹; Durán José¹; Ramírez, Ysabel¹, Quijada, Tony².

¹Laboratorio Regional de Diagnóstico Zoonosario del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria del estado Lara. Carora. laboratoriocarora@gmail.com

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Lara.

Afiliaciones: Enumerar cada autor por institución, ciudad, estado/provincia y país. Deberá indicarse, debajo de los mismos, el nombre de la institución (sin abreviaturas) y dirección electrónica. En los casos de resúmenes con autores de distintas instituciones, por favor indicar para cada uno el número de la institución correspondiente. Colocarlos debajo del nombre de autores y hacia la derecha.

Texto del resumen: No debe exceder 1.300 caracteres (290 palabras)

No se pondrán de relieve las palabras o frases mediante subrayado, mayúsculas, negritas, etc. Se utilizará letra cursiva para el nombre de los microorganismos y/o vectores involucrados, por ejemplo *Escherichia coli*, o *Lutzomyia pseudolongipalpis*. Las abreviaturas deberán aclararse la primera vez que se utilicen, sin excederse en su uso. Sólo las abreviaturas estandarizadas pueden emplearse sin definir las. Los datos deben presentarse en unidades (se prefiere el sistema métrico internacional) empleadas generalmente en las publicaciones. **Al final se deben colocar máximo tres palabras clave**, que definirán el tema a tratar.

Debe contener introducción, objetivos, materiales y métodos, resultados y conclusiones; que reflejen lo expresado en el trabajo extenso.

Debe estar también **traducido al inglés al igual que las palabras clave**.

B) DEL CUERPO DEL TRABAJO

- a) **Breve Introducción:** Mencionar antecedentes, la razón fundamental por la cual se selecciono el tema y presentar claramente el qué y el por qué de la investigación.
- b) **Objetivos:** Incluir el objetivo principal del trabajo en pocas frases. Se deben evitar objetivos mal definidos tales como Estudio epidemiológico de....., Evaluación de la técnica..... Impacto de..... .
- c) **Materiales y métodos:** Definir áreas y período de estudio, tipo de diseño (prospectivos o retrospectivo; descriptivo o comparativo; observacional, cuasiexperimental o experimental). Identificación de la población o muestra. Criterio de inclusión y exclusión. Métodos de muestreo. Consideraciones éticas. Tamaño de la muestra. Definición operativa de variables de estudio. Plan de análisis estadístico de los datos.
- d) **Resultados:** Serán una consecuencia de lo planteado en materiales y métodos y responder a los objetivos. Su interpretación debe ser correcta. Informar como medidas sumarias (porcentajes, medias, rangos, incidencia o prevalencia, riesgos relativos etc.). Cuando correspondiera, expresar intervalos de confianza o significación estadística.
- e) **Discusión:** Será en atención a lo referido en el trabajo, y fundamentará la relevancia de la investigación. Es indispensable.
- f) **Conclusiones:** Atenerse estrictamente al análisis de los resultados y al objetivo planteado. No es adecuado plantear como única conclusión afirmaciones tales como:Se necesitan nuevas experiencias.... Planificamos un protocolo que nos permita.... Estos enunciados sugieren que se podría haber esperado a obtener nuevos datos para comunicar los estudios.
- g) **Bibliografía:** Debe ser presentada bajo las normas APA.

ADICIONAL AL TRABAJO, SE DEBE ANEXAR AL CORREO UN RESUMEN DEL CURRÍCULO DEL AUTOR PRINCIPAL Y LA CARTA DE AUTORÍA FIRMADA POR TODOS LOS AUTORES INVOLUCRADOS (cuyo ejemplo se anexa a continuación).

Modelo de carta de autoría

Ciudad y Fecha

Ciudadana

Milva J. Javitt J

Directora de la *Revista CMVL*

Su Despacho.

Los abajo firmantes declaramos que somos autores del trabajo titulado " XXXXXX ", para que sea considerado para su publicación en próxima edición de la *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*, aseguramos que:

- El trabajo que el mismo es original e inédito, no se ha enviado ni se enviará a otra revista para su publicación, salvo que sea rechazado.
 - Ninguno de los datos presentados en este trabajo ha sido plagiado, inventado, manipulado o distorsionado. Los datos originales se distinguen claramente de otros ya publicados.
 - Se identifican y citan las fuentes originales en las que se basa la información contenida en el manuscrito.
- Se cita adecuadamente en el artículo la procedencia de las figuras, tablas, datos, fotografías, etc.

Asimismo declaramos que hemos leído y aprobado la versión final que se ha enviado.

Nombre, cédula y firma de los autores.



Este espacio puede ser tuyo

