



“CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN AL SERVICIO
Y TRANSFORMACIÓN
DEL CAMPO MEXICANO”

CONVOCATORIA 2020

Bajo el auspicio del Gobierno del Estado de Tabasco, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, así como, las instituciones y organizaciones participantes

DIRIGIDA:

A investigadores, profesores, estudiantes, extensionistas y prestadores de servicios profesionales, productores, industriales y tomadores de decisiones del sector pecuario, agrícola, forestal y acuícola pesquero, así como, al público en general, a participar en las:



Que se llevará a cabo en el Centro de Convenciones Tabasco 2000, Villahermosa, Tabasco del 8 al 11 de septiembre

Objetivos

Difundir los resultados más recientes de investigación y las tecnologías de vanguardia, así como propiciar la vinculación entre productores, profesionales e industriales de los sectores pecuario, agrícola, forestal y acuícola pesquero.

Promover el intercambio de experiencias entre los diferentes actores, para identificar demandas de investigación, innovación, capacitación, validación y transferencia de tecnología.



Programa General

Se presentarán los resultados más recientes de investigación y tecnología de vanguardia mediante:

- **Presentaciones orales y carteles.**
- **Conferencias magistrales.** Impartidas por expertos, relacionadas con la temática general del evento.
- **Simposios.** Sobre temas específicos relacionados con los sectores involucrados.
- **Mesas de trabajo.** Se propiciará el intercambio de experiencias, con el objetivo de captar las demandas y necesidades de investigación, innovación, capacitación, validación y transferencia de tecnología.
- **Tianguis tecnológicos.** En donde se promocionarán y ofertarán productos y servicios.
- **Reconocimientos:** a) Al mérito Pecuario, Agrícola, Forestal y Acuícola Pesquero; a destacados investigadores, profesores, profesionistas y/o innovadores por sus contribuciones, impactos y trayectorias sobresalientes en el ámbito nacional e internacional; b) Mejores trabajos orales y c) Mejores trabajos en cartel.



Guía para la elaboración y envío de resúmenes a la Reunión Científica

Procesador y letra. Word para Windows y tipo de letra Arial en tamaño 10.

Título del trabajo. Escrito en mayúsculas, en español e inglés, con un máximo de 20 palabras.

Autor (es) e institución (es). Nombre (s), apellido paterno y apellido materno. El autor que hará la presentación se marcará con un asterisco (es indispensable para el diseño del programa). Ejemplo: Antonio Martínez Ruíz, Noemí Alejandra Corona González*, Lucy Palacios Castellanos. No se deberán incluir títulos ni grados académicos. Identificar la Institución del (los) autor (es) e incluir el correo electrónico del responsable del trabajo para envío de correspondencia respecto al resumen.

Palabras clave. Indicar tres palabras clave en español.

Cuerpo del resumen. Deberá incluir: introducción, objetivo (s), materiales y métodos (incluyendo diseño experimental y análisis estadísticos utilizados), resultados y discusión, conclusiones, implicaciones, agradecimientos y/o fuente financiadora, referencias bibliográficas. Incluir renglones en blanco entre apartados. El documento deberá ajustarse a una longitud mínima de dos y máxima de tres cuartillas, tamaño carta (21.59 cm x 27.94 cm), con márgenes de 2.5 cm e interlineado sencillo. El texto podrá incluir hasta cinco referencias bibliográficas relevantes. Se podrán incluir cuadros y/o figuras, pero deberá cuidarse que sean legibles o que no se pierda claridad y definición.

Notas

El cuerpo del resumen deberá estar escrito en español.

- No se aceptarán trabajos que rebasen los márgenes de texto y número de cuartillas especificados anteriormente.
- Al final del documento se deberá indicar la sección a la que se envía el resumen y el tipo de presentación (oral o cartel). No obstante, el Comité Científico ratificará el tipo de presentación.



- c) Los resúmenes deberán ser registrados y cargados en la página web:
<http://reunionesnacionales.inifap.gob.mx>
- d) El dictamen del Comité Científico es inapelable.**
- e) Los dictámenes serán publicados en la página web:
<http://reunionesnacionales.inifap.gob.mx>
- f) Los autores son responsables de consultar el programa de la reunión en línea para conocer la forma de presentación (oral o cartel), fecha, hora y sala para la exposición de los trabajos.
- g) Se enviará en formato digital una constancia por resumen presentado.
- h) Sólo los resúmenes aceptados serán publicados en memoria digital.

Secciones para presentación de trabajos

Reunión Nacional de Investigación e Innovación Pecuaria

- a) Biotecnología y biología celular
- b) Salud Animal, diagnóstico, control y epidemiología
- c) Endocrinología y reproducción
- d) Inocuidad de alimentos
- e) Mejoramiento y recursos genéticos
- f) Nutrición y Alimentación Animal
- g) Socioeconomía, validación y transferencia de tecnología
- h) Forrajes y manejo de pastizales
- i) Genómica Pecuaria
- j) Bienestar Animal

Reunión Nacional de Investigación e Innovación Agrícola

- a) Agua, Suelo, Agrometeorología y Cambio Climático
- b) Biotecnología y Genómica



- c) Fertilidad de suelos y Nutrición vegetal
- d) Manejo agronómico
- e) Recursos genéticos y mejoramiento
- f) Sanidad vegetal
- g) Socioeconomía y transferencia de tecnología
- h) Bioenergía

Reunión Nacional de Investigación e Innovación Forestal

- a) Biotecnología, Genética y Genómica forestal
- b) Manejo forestal sustentable
- c) Plantaciones forestales y sistemas agroforestales
- d) Conservación y Restauración forestal
- e) Protección, Manejo del Fuego y Salud forestal
- f) Servicios ecosistémicos
- g) Tecnología y comercialización de productos forestales

Reunión Nacional de Investigación e Innovación Acuícola - Pesquera

Acuicultura:

- a) Sanidad Acuícola
- b) Especies Nativas vs Exóticas
- c) Desarrollo y transferencia de tecnología acuícola

Pesquería:

- a) Evaluación y manejo pesquero
- b) Incidentalidad e interacción con el ambiente pesquero

Envío de trabajos

Los trabajos deberán ser enviados a la liga: <http://reunionesnacionales.inifap.gob.mx>, en la Reunión correspondiente. El sistema emitirá automáticamente un acuse de recibido con el título



del resumen y el número de folio del trabajo.

Período para la recepción de trabajos

A partir de la publicación de la presente convocatoria y hasta el **domingo 31 de mayo de 2020**.

Evaluación y notificación

Los resúmenes serán evaluados por el Comité Científico y el listado de los trabajos aceptados se publicará el **martes 23 de julio de 2020** en la liga : <http://reunionesnacionales.inifap.gob.mx>, a través del botón “trabajos aceptados”.

Presentación oral en formato Power Point o PDF

Cada ponente dispondrá de 12 minutos para exposición y 3 minutos adicionales para responder preguntas de los asistentes. Como apoyo visual se utilizará únicamente cañón de proyección digital. **La presentación deberá entregarse al momento del registro, al personal y en los sitios designados por el Comité Científico.**

Presentación de carteles

Los carteles deberán medir 90 x 120 cm en formato vertical. El número de la mampara en el que deberá presentar su trabajo aparecerá en el programa de la Reunión y los carteles se instalarán entre las 08:00 y 08:45 horas del día que le corresponda de acuerdo al programa. Los carteles se retirarán de acuerdo a las indicaciones del Comité Científico. **Los autores deberán contemplar el material necesario (cinta adhesiva o velcro; no tachuelas) para la colocación de sus carteles. Los carteles deberán estar impresos en papel, no en lona.**

Identificación de cartel. En la esquina superior derecha del poster se sugiere incluir número del cartel que le asigne el Comité Científico de acuerdo al programa del evento.

Contenido. El contenido del cartel será igual al indicado para el formato del Resumen. Se debe considerar que el texto, cuadros y figuras deberán ser legibles a una distancia mínima de 1.5 m.



Se requerirá la presencia del autor al lado del cartel durante el tiempo destinado para su presentación, con base en el programa de la Reunión Científica, para responder preguntas de los asistentes. **Esto se considera requisito indispensable para la expedición de la constancia correspondiente.**

Reconocimientos

Se otorgará un reconocimiento a los mejores trabajos en formato oral y en cartel. Al momento de la evaluación de los resúmenes recibidos, el Comité Científico emitirá su recomendación de los mejores trabajos para cada sección. Los que sean seleccionados por el Comité Científico, serán evaluados por un grupo de investigadores el día de su presentación de cada resumen. El dictamen será inapelable.

**Nota: En Caso de contener imágenes los resúmenes para su publicación
deberán ser enviadas por separado**



(Ejemplo de resumen de trabajo científico)

ESTIMACIÓN POR ESPECTROSCOPIA DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES DE CONCENTRADOS Y FORRAJES UTILIZADOS EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN LECHERA.

ESTIMATION BY SPECTROSCOPY OF THE CONTENT OF TOTAL DIGESTIBLE NUTRIENTS OF CONCENTRATES AND FORAGES UTILIZED IN DAIRY PRODUCTION UNITS.

Nancy Bonilla Contreras¹, Ricardo Basurto Gutiérrez², Luis Eduardo Arias Chávez³, Ericka Ramírez Rodríguez², Jorge Armando Bonilla Cárdenas⁴, Omar Cristóbal Carballo⁵, Alma Ximena Ibarra Gómez⁵.

1Programa de Posgrado-MCPSA-UNAM; 2CENID FyMA-INIFAP; 3CE Centro Altos de Jalisco-CIRPAC-INIFAP; 4CE Santiago Ixcuintla-CIRPAC-INIFAP, 5CE La Posta-CIRGO-INIFAP.

basurto.ricardo@inifap.gob.mx

Palabras clave: Espectroscopia, Alimentos, Ganado lechero.

INTRODUCCIÓN

La producción animal se basa en la cantidad de energía que pueden obtener los animales de los alimentos. Aunque el calor de combustión de los alimentos es fácilmente determinado en el laboratorio, pero debido a la variación en su digestibilidad y metabolismo carece de valor práctico en la formulación de raciones o en la valoración económica de los ingredientes (Weiss *et al.*, 1992). Asimismo, la energía digestible o el total de nutrientes digestibles (NDT) pueden ser determinados con exactitud con pruebas de digestión *in vivo*, pero la determinación involucra una gran cantidad de trabajo, tiempo e infraestructura que limita el número de ingredientes que pueden ser evaluados. Para superar estas limitaciones, se han desarrollado ecuaciones o modelos sumativos para estimar los coeficientes de digestibilidad con base en la composición química (Weiss *et al.*, 1992). Estos modelos han sido adoptados por NRC (2001) y CNCPS, sin embargo, los procedimientos de laboratorio son aun lentos y costosos.

No obstante, existen otros métodos analíticos, como es la espectroscopia de reflectancia en el cercano infrarrojo (NIRS, por sus siglas en inglés), que han mostrado dar estimaciones rápidas, confiables y



precisas. Lundberg *et al.* (2004) determinaron que NIRS puede estimar la mayoría de los componentes nutricionales del modelo sumativo de Weiss *et al.* (1992), excepto el contenido de minerales y la digestibilidad de FDN, para la estimación de los NDT. Por lo anterior, el objetivo fue valorar el uso de NIRS para predecir el contenido de los nutrientes digestibles totales de los ingredientes utilizados en unidades de producción lechera de los sistemas doble propósito y familiar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron 203 muestras en total de 10 unidades de producción de leche de doble propósito del estado de Veracruz y otras 10 unidades adicionales del sistema familiar del estado de Jalisco. El conjunto incluyó muestras de concentrados comerciales (N=50), dietas completas (N=18), ingredientes energéticos (N=6) y proteicos (N=10), forrajes (N=92) y otros (N=27). Las muestras colectadas fueron secadas a 55 °C por 48 h, se molieron con una criba de 1 mm de diámetro y fueron enviadas al laboratorio del CENID FyMA para la determinación de proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), cenizas (CEN, 600°C x 4 h), fracciones de fibra (fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina (LIG) y el nitrógeno ligado a FDN (FDN_N) y FDA (FDA_N) de acuerdo a Van Soest *et al.* 1991) y la digestibilidad *in vitro* de acuerdo al manual de Ankom (Ankom Technology Corp., Macedon NY). El inóculo del rumen se obtuvo de dos bovinos provistos de cánula en el rumen y alimentados con una dieta estándar.

Para estimar los NDT de los ingredientes se utilizó el sistema sumativo propuesto por Weiss *et al.* (1992), donde:

Contenido celular digestible: $0.98 (1000 - \text{FDN}_N - \text{PC} - \text{CEN} - \text{EE} + \text{IADIPC}) +$

Proteína digestible: $\exp[-0.012 * \text{FDA}_N] +$

Lípidos= $2.25 * (\text{EE} - 10) +$

Fibra= $0.75 (\text{FDN}_N - \text{LIG}) (1 - [\text{LIG} / \text{FDN}_N]^{0.67}) -$

Ajuste por la energía fecal =70

IADIPC= $0.7 * \text{ADIPC}$ (g/ kg PC) para forrajes.

IADIPC= $0.4 * \text{ADIPC}$ (g/ kg PC) para concentrados.

Todos los valores son expresados en g/kg MS y

Para obtener los espectros, se utilizó un espectrofotómetro FT-IR Nicolet 6700 (Thermo Fisher Scientific, Inc) en el rango espectral entre 4000 a 9000 ondas cm^{-1} . Los datos de reflectancia fueron guardados como log (1/Reflectancia) en intervalos de 4 nm. Para el desarrollo de las calibraciones, se utilizó el programa TQ Analyst v8.0. El tratamiento matemático de los datos incluyó el uso de un modelo estadístico de cuadrados mínimos parciales modificados, la primera o segunda derivada y de los filtros de Savitzky-Golay o el de Norris. La selección de las ecuaciones se basó en los siguientes estadísticos: coeficiente



de determinación de la calibración (R^2_{cal}), el error estándar de la calibración (SEC), el error estándar de predicción (SEP), el error estándar de la validación cruzada (SECV). Para evaluar el poder de predicción de la ecuación NIRS, se basó en el estadístico TASA (SECV/desviación estándar de la población muestral), el cual debe ser menor a 0.33 para considerar que la ecuación tienen buen poder de predicción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo de Weiss *et al.* (1992) requiere la determinación de PC, Cenizas, FDA, FDNN, FDAN, extracto etéreo y lignina. Con estos datos fue posible estimar el contenido de NDT y, entonces, generar la calibración para estimar los NDT de los ingredientes.

En el Cuadro 1, se muestran los estadísticos las ecuaciones generadas para el grupo de calibración y de validación. El coeficiente de determinación ($R^2=0.93$) y los errores de calibración y de predicción son bajos, indicando que los nutrientes digestibles totales pueden ser estimados con precisión.

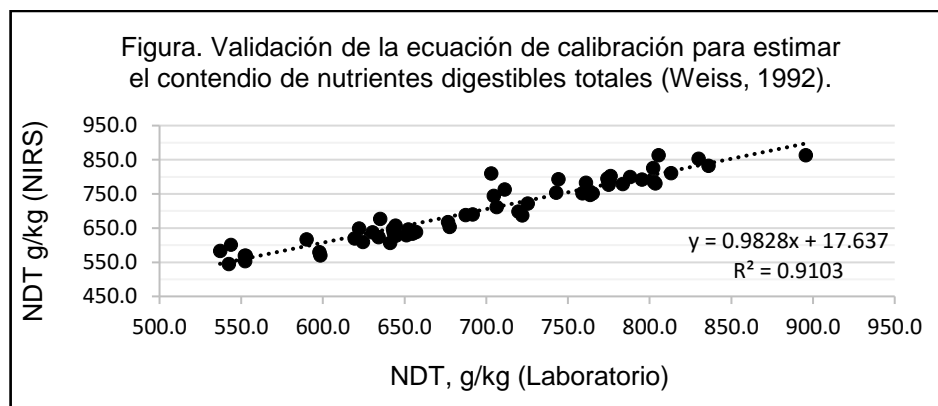
Cuadro 1. Nutrientes digestibles totales en la ecuación de calibración de los nutrientes digestibles en unidades lecheras de doble propósito.

Grupo	Análisis químico				NIRS				
	N	MEDIA	RANGO	DE	R^2_{cal}	SEC	SEP	SECV	TASA
Calibración	127	673.6	532.1 – 900.6	93.78	0.93	25.1			
Validación	60	697.4	537.0 – 895.5	87.19			27.1	28.5	0.31

En contraste, Lundberg *et al.* (2004) generaron calibraciones para cada componente del modelo sumativo de Weiss *et al.* (1992) y, entonces calcular los NDT. Sin embargo, estos autores (Lundberg *et al.*, 2004) reportaron que las estimaciones para cenizas y la proteína cruda ligada a FDA eran imprecisas, por lo que, se deberían utilizar los valores actuales de laboratorio para que la precisión de la estimación de NDT no decayera significativamente. Probablemente, las dificultades analíticas y el bajo contenido de la proteína ligada a fibra afectan su estimación mediante NIRS. En una revisión sobre el uso de NIRS en la nutrición de rumiantes (Basurto *et al.*, 2012), las predicciones para proteína cruda en FDA y FDN tienden a ser poco precisas.

En la figura se muestra la relación entre los valores estimados y los actuales para NDT del grupo de validación, es decir, las muestras que no fueron incluidas en el desarrollo de la ecuación de calibración.





CONCLUSIONES

A pesar de la variabilidad del tipo de ingredientes colectados, se logró generar una calibración NIRS con buen poder de predicción del contenido de los nutrientes digestibles totales, el cual puede ser utilizado para hacer una estimación del valor energético de los ingredientes.

AGRADECIMIENTOS Y/O FUENTE FINANCIERA

Los resultados son parte del proyecto fiscal “Emisiones de metano, su relación con factores nutricionales y genéticos y desarrollo de estrategias de mitigación en tres sistemas de producción de leche de bovino en México” y forman parte de la tesis de maestría del primer autor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Basurto GR, Montoya FMD *et al.* (2012) Uso de la Espectroscopia en el Cercano Infrarrojo (NIRS) en la Nutrición de Rumiantes. INIFAP; Publicación especial No.1: pp36.
2. Lundberg KM, Hoffman PC, Bauman LM, and Berzaghi P. Prediction of Forage Energy Content by Near Infrared Reflectance Spectroscopy and Summative Equations. PAS. 2004; 20:262-269.
3. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington, D.C
4. Van Soest PJ, Robertson JB, and Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci.1991; 74:3583-3597.
5. Weiss WP, Conrad HR, and St.Pierre NR. A theoretical-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. Anim Feed Sci Techn.1992; 39:95-110.

Sección: Nutrición

Tipo de presentación: Cartel



Cuota de inscripción

Investigadores y académicos \$1,500.00 MXN

Estudiantes de posgrado \$750.00 MXN

Estudiantes de licenciatura y productores \$300.00 MXN

Cualquier circunstancia no contemplada en la presente convocatoria es responsabilidad de los Comités Organizadores Nacional y Local

Emitido en la Ciudad de México el 20 de marzo de 2020

