

# CONVOCATORIA 2021

Las instituciones convocantes



## INVITAN A:

Investigadores, profesores, estudiantes, extensionistas, 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:



LVI REUNIÓN  
NACIONAL DE  
INVESTIGACIÓN  
PECUARIA



XI REUNIÓN  
NACIONAL DE  
INVESTIGACIÓN  
AGRÍCOLA



XI REUNIÓN  
NACIONAL DE  
INVESTIGACIÓN  
FORESTAL



VII REUNIÓN NACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN  
ACUÍCOLA  
Y PESQUERA

Que se llevarán a cabo de manera virtual del 10 al 12 de noviembre de 2021 en la Ciudad de México

## Objetivos

Difundir los resultados recientes de investigación y las tecnologías de vanguardia en los subsectores agrícola, pecuario, forestal, acuícola y pesquero, en el ámbito nacional e internacional.

**10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL**

Servir como espacio de vinculación entre productores, industriales, empresarios, técnicos, investigadores, profesores, instituciones, estudiantes, agentes de cambio, funcionarios del sector y público en general, para contribuir a la modernización y competitividad de los sistemas producto agrícolas, pecuarios, forestales, acuícolas y pesqueros.

### Programa General

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

- **Carteles virtuales.**
- **Conferencias magistrales.** Impartidas por expertos, relacionadas con la temática general del evento.
- **Simposia.** Sobre temas específicos relacionados con los sectores involucrados.
- **Stands Virtuales.** En donde se promocionarán y ofertarán productos y servicios.
- **Reconocimientos:** a) Al mérito Pecuario, Agrícola, Forestal y Acuícola Pesquero; a destacados investigadores, profesores, profesionistas e innovadores por sus contribuciones, impactos y trayectorias sobresalientes en el ámbito nacional e internacional; b) Al mérito a los productores u organizaciones de reconocida trayectoria por subsector y; c) Mejores trabajos en cartel.

### Guía para la elaboración y envío de resúmenes *in extenso* a la Reunión Científica

**Procesador y letra.** Word para Windows y tipo de letra Arial en tamaño 10, escrito en español.

10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL

**Título del resumen *in extenso*.** Escrito en mayúsculas, un máximo de 20 palabras.

**Autor (es) e institución (es).** Nombre (s), apellido paterno y apellido materno. El autor por correspondencia se marcará con un asterisco, ejemplo: Antonio Martínez Ruíz, 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 resumen para envío de correspondencia.

**Palabras clave.** Indicar tres palabras clave.

**Cuerpo del resumen *in extenso*.** Deberá incluir: introducción, objetivo (s), materiales y métodos (incluyendo diseño experimental y análisis estadísticos utilizados), resultados y discusión, conclusiones, agradecimientos y fuente financiadora, referencias bibliográficas. Incluir renglones en blanco entre apartados. El documento deberá ajustarse a una extensión 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 figuras cuidando que no se pierda claridad y definición.

**Notas:**

- a) El cuerpo del resumen *in extenso* deberá estar escrito en español.
- b) No se aceptarán resúmenes *in extenso* que rebasen los márgenes de texto y extensión especificados anteriormente.
- c) Al final del documento se deberá indicar la sección a la que se envía el resumen *in extenso*.
- d) El registro de los resúmenes *in extenso* será a través de la página web:  
<http://reunionescientificas2021.inifap.gob.mx>
- e) **El dictamen del Comité Científico es inapelable y será publicado en <http://reunionescientificas2021.inifap.gob.mx>** en la sección “trabajos aceptados”.
- f) Se enviará en formato digital una constancia por resumen *in extenso* presentado.

10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL

g) Los resúmenes aceptados serán publicados en memoria científica digital, la cual será publicada en la siguiente página <http://reunionscientificas2021.inifap.gob.mx>

## Secciones para presentación de resumen *in extenso*

### 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, validación y transferencia de tecnología
- h) Bioenergía

**10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL**

## Reunión Nacional de Investigación e Innovación Forestal

- a) Biotecnología, genética y genómica forestal
- b) Manejo forestal sustentable y servicios ambientales
- c) Plantaciones forestales y sistemas agroforestales
- d) Conservación y restauración forestal
- e) Protección, manejo del fuego y salud forestal
- f) Tecnología y comercialización de productos forestales

## Reunión Nacional de Investigación e Innovación Acuícola - Pesquera

- a) Acuicultura
- b) Pesquería

### Envío de resúmenes *in extenso*

El registro de los resúmenes *in extenso* será a través de la página web: <http://reunionescientificas2021.inifap.gob.mx> en la Reunión correspondiente. El sistema emitirá automáticamente un acuse de recibido con el título del resumen *in extenso* y el número de folio.

### Período para la recepción de resúmenes *in extenso*

A **partir de la publicación** de la presente convocatoria y hasta **las 24 horas del sábado 31 de julio de 2021**.

### Evaluación y notificación

Los resúmenes serán evaluados por el Comité Científico, el dictamen será inapelable y el listado de los resúmenes *in extenso* aceptados se publicará el **30 de septiembre de 2021** en la liga: <http://reunionescientificas2021.inifap.gob.mx>, a través del botón "resúmenes aceptados".

10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL

## Presentación de carteles

La modalidad de presentación de los resúmenes *in extenso* aceptados, será a través del cartel en formato electrónico. El autor responsable deberá enviar el cartel correspondiente en formato JPG o PNG vertical. Los carteles se podrán visualizar en las diferentes secciones de la página web de las RENIIPAFAP desde el primer día de las reuniones y quedarán como acervo de la misma.

**Contenido.** El formato para el cartel estará disponible para su descarga en la página <http://reunionscientificas2021.inifap.gob.mx> a través del botón “Formatos”.

## Reconocimientos

Se otorgará un reconocimiento al mejor resumen *in extenso* de cada Reunión. Al momento de la evaluación de los resúmenes recibidos, el Comité Científico emitirá su recomendación de los mejores. El dictamen será inapelable, los ganadores serán anunciados en la clausura del evento y los resultados serán publicados en la página de las reuniones.

### (Ejemplo de resumen *in extenso*)

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

Nancy Bonilla Contreras<sup>1</sup>, Ricardo Basurto Gutiérrez<sup>2</sup>, Luis Eduardo Arias Chávez<sup>3</sup>, Ericka Ramírez Rodríguez<sup>2</sup>, Jorge Armando Bonilla Cárdenas<sup>4</sup>, Omar Cristóbal Carballo<sup>5</sup>, Alma Ximena Ibarra Gómez<sup>5</sup>.

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

[basurto.ricardo@inifap.gob.mx](mailto:basurto.ricardo@inifap.gob.mx)

**Palabras clave:** Espectroscopia, Alimentos, Ganado lechero.

10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL

## 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<sub>N</sub>) y FDA (FDA<sub>N</sub>) 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

10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL

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  $\text{cm}^{-1}$ . Los datos de reflectancia fueron guardados como  $\log(1/\text{Reflectancia})$  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 ( $R^2_{\text{cal}}$ ), 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.

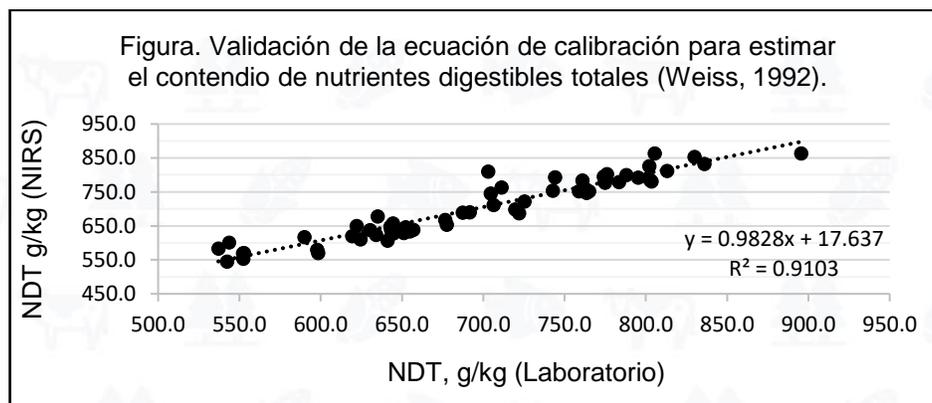
En el Cuadro 1, se muestran los estadísticos las ecuaciones generadas para el grupo de calibración y de validación. El coeficiente de determinación ( $R^2=0.93$ ) y los errores de calibración y de predicción son bajos, indicando que los nutrientes digestibles totales pueden ser estimados con precisión.

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

	Análisis químico				NIRS				
Nutrientes digestibles totales (g/kg)									
Grupo	N	MEDIA	RANGO	DE	$R^2_{\text{cal}}$	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 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

10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL

## Cuota de inscripción

A causa de la pandemia por COVID-19, este año el evento se llevará a cabo de manera virtual, por lo que, por única ocasión las cuotas de inscripción serán las siguientes:

Investigadores y académicos: \$500.00 MXN

Estudiantes: \$250.00 MXN

Productores y técnicos: \$100.00 MXN

**Cualquier situación no prevista en la presente convocatoria, será resuelta por el**

**Comité Organizador Nacional**

Emitida en la Ciudad de México el 01 de junio de 2021

**10, 11 y 12 NOVIEMBRE 2021 // MODALIDAD VIRTUAL**