

# SI\_CIAAM: SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COMPOSICIÓN DE INGREDIENTES PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN MÉXICO

SI\_CIAAM: INFORMATION SYSTEM OF INGREDIENT COMPOSITION FOR ANIMAL DIETS IN MÉXICO

Castillo-Maldonado, P. P.<sup>1</sup>, Figueroa-Velasco, J. L.<sup>1\*</sup>, Maroto-Molina, F.<sup>2</sup>, Del Valle-Paniagua, D. H.<sup>3</sup>, Crosby-Galván, M. M.<sup>1</sup>, Vaquera-Huerta, H.<sup>4</sup>, Hernández-Sánchez, D.<sup>1</sup>, Lerma-Serna, I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Ganadería, <sup>3</sup>Programa de Cómputo Aplicado, <sup>4</sup>Programa de Estadística. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, km. 36.5 Carr. México-Texcoco, Montecillo, C.P. 56230 Texcoco, México. <sup>2</sup>Departamento de Producción Animal. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes (ETSIAM). Universidad de Córdoba. Carr. Nacional IV, km 396. C.P.14014 Córdoba, España.

\*Autor para correspondencia: jlfigueroa@colpos.mx

## RESUMEN

La información sobre la composición de los ingredientes que se emplean en la alimentación animal en México puede ser consultada en diferentes tipos de fuente: manuales para productores, libros de nutrición animal, tesis de licenciatura y postgrado, artículos en revistas científicas o de divulgación y en reportes de laboratorios de análisis de alimentos pecuarios, sea de instituciones públicas o privadas. La dispersión de los datos sobre la composición de un ingrediente o alimento dificulta el acceso a los mismos, lo que genera la necesidad de compilarlos en un sistema de información (SI) que además provea de sus metadatos. En México no existe una Base de Datos de Composición de Alimentos (BDCA) para la alimentación animal conectada a un SI con acceso abierto en la WEB, actualizable y confiable. El objetivo de este escrito es presentar el diseño y desarrollo del SI de Composición de Ingredientes para la Alimentación Animal en México (SI\_CIAAM) y su sitio Web, que dará servicio a diferentes tipos de usuarios: productores y técnicos pecuarios, especialistas en nutrición animal, estudiantes, investigadores, entre otros.

**Palabras clave:** valor nutritivo, alimentos para animales, software, base de datos.

## ABSTRACT

The information about the composition of ingredients that are used in animal diets in México can be consulted in different types of sources: manuals for producers, animal nutrition books, undergraduate and graduate theses, articles in scientific journals or extension magazines, and in lab reports of livestock diet analysis, whether by public or private institutions. The dispersion of data regarding the composition of an ingredient or food makes access to these difficult, generating the need to compile them in an information system (IS) that can also provide its metadata. In México there is not a Database of Food Composition (DFC) for animal diets connected to an IS with open access on the web, capable of being updated and reliable. The objective of this study is to present the design and development of the Ingredient Composition for Animal Diets in México IS (SI de Composición de Ingredientes para la Alimentación Animal en México, SI\_CIAAM) and its website, which will offer services to different types of users: livestock producers and technicians, animal nutrition specialists, students, researchers, among others.

**Keywords:** nutritional value, foods for animals, software, databases.

Se puede acceder a las BD relacionales por medio de un programa informático único en una computadora, a través de una red local (varias computadoras conectadas a un servidor donde se encuentra la BD), y por la WEB; en ésta última, la conexión al servidor es independiente del lugar donde estén las computadoras, por lo que pueden trabajar simultáneamente varias personas con internet y acceso de usuario (Charrondiere *et al.*, 2011b). Un Sistema de Información (SI) es un conjunto de funciones establecidas por procedimientos y controles. Está formado por datos, usuarios, modelos de datos e interfaces, los cuales interactúan a través de hardware y programas de software. Díaz *et al.* (2009) mencionan que los SI ofertan, regulan y gestionan todo tipo de información; incluyen procesos de almacenamiento, identificación, transformación, organización, tratamiento y recuperación de datos; y cómo éstas generan cambios en el grado del conocimiento que poseen las personas, la solución de problemas informativos, o la toma de decisiones operacionales.

Las dificultades existentes en México para acceder a los datos de composición de alimentos, en unos casos por su costo y en otros por su dispersión, justifica el desarrollo de un SI para compilarlos y tratarlos. El SI de Composición de Ingredientes para la Alimentación Animal en México (SI\_CIAAM) se diseñó para su uso on-line y se conecta a una base de datos relacional; la función principal es mostrarle al usuario la composición de los ingredientes que se emplean en México para la alimentación a los animales. *La Plataforma digital del SI\_CIAAM, como un medio de divulgación, tiene como propósito beneficiar al pequeño y mediano*

## INTRODUCCIÓN

Los profesionales especialistas en nutrición animal en México emplean varias fuentes de información relacionadas con la composición de ingredientes para formular dietas o alimentos preparados para animales. Entre estas fuentes destacan: los resultados del análisis directo de laboratorio de la materia prima (como los de química húmeda y otros más especializados); el análisis indirecto por NIRS (Near-infrared spectroscopy); y la consulta de documentación impresa o digital. Actualmente se están sustituyendo las "Tablas de Composición de Alimentos" (TCA) mecanografiadas y preparadas en hojas de cálculo con su formato bidimensional, que dejan al margen una documentación escasa o nula para cada valor (Greenfield y Southgate, 2006). Como soporte de los datos están los archivos electrónicos (Excel u otras hojas de cálculo), memoria de los compiladores, bases de datos relacionales, documentos impresos y los archivos XML o equivalentes (Charrondiere *et al.*, 2011b). Los sistemas de gestión de bases de datos relacionales (MySQL, MS SQL, MS Access) proporcionan mecanismos para la compilación de información sobre composición de alimentos perfectamente documentada e incorporan valores analíticos hasta el nivel más alto de desglose (Greenfield y Southgate, 2006). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) por medio de la Red internacional de sistemas de datos sobre alimentos (INFOODS) es una de las instituciones más involucradas en el desarrollo de Bases de Datos de Composición de Alimentos (BDCA) para la alimentación humana; sobre éste tema hay publicaciones como las de Greenfield y Southgate (2006), y las de Charrondiere *et al.* (2011a); y sus directrices o principios podrían tomarse como marco en el desarrollo de una BDCA para la alimentación animal. Asimismo, la FAO participa en iniciativas como Feedipedia (un SI de libre acceso a los recursos para la alimentación animal: [www.feedipedia.com](http://www.feedipedia.com)).

*productor pecuario, con opciones para sustituir algunos componentes de las dietas, ya sea para disminuir costos o por la escasez de ingredientes ante contingencias* (fenómenos climatológicos adversos, abastecimiento pobre, plagas y cambio de uso, entre otros).

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tecnología empleada:** La base de datos del SI\_CIAAM se desarrolló en el Gestor de Bases de datos SQL server® 2014 express (Microsoft® Corporation). El desarrollo de la aplicación web fue en el entorno de programación de Visual Studio 2012® (Microsoft® Corporation) con tecnología ASP.NET. Se usó un servicio de Host de desarrollo para instalar los diferentes módulos del software "CIAAM". La autenticación de usuarios se realizó con tecnología cliente-servidor. Para la importación de datos (carga masiva de datos) provenientes de otras BD, proporcionadas por los colaboradores, se utilizaron dos aplicaciones: 'El asistente para la importación y exportación de SQL server de 32 bits' (Microsoft® Corporation), y una desarrollada en este estudio para cada tipo de archivo como fuente de datos (Access, Excel, SqlServer). El servidor web 'IIS express' se usó para verificar "en localhost" la actualización de la carga masiva de datos en el proyecto de sitio web CIAAM.

El SI\_CIAAM se desarrolló en cinco **fases**:

**Descripción** (se identificó la función principal del SI y se redactó una breve explicación del objetivo; en esta fase se definieron los aspectos técnicos relativos a la composición de alimentos).

**Diseño conceptual** (se establecieron los requisitos y las excepciones correspondientes; para llegar al modelo conceptual se especificaron los procedimientos y sus controles; y se enlistaron los actores y sus funciones a detalle; por último, se realizaron los prototipos de las interfaces).

**Diseño físico** (se establecieron los componentes técnicos: base de datos y programas; se especificó hardware y software necesarios para la instalación). Programación (se desarrolló la base de datos relacional, el software se implementó como una aplicación web, que a través de varios programas que se conectan a la base de datos mediante comandos "SQL", modifican, agregan, validan, eliminan y muestran la información de la composición de cada uno de los ingredientes; se estableció un control de acceso para el ingreso al sitio web CIAAM de acuerdo con una matriz de roles).

**Instalación** (para la publicación y configuración de la aplicación web CIAAM Versión 1.1 y 1.2 se empleó una

"HTTP URL" provisional; al término de esta fase los usuarios pueden usar el SI\_CIAAM). Las tres primeras fases involucran la definición del SI\_CIAAM.

### Versiones del SI\_CIAAM

En la aplicación web CIAAM Versión 1.1 se hicieron pruebas de estrés con carga masiva de datos ficticios mediante programas que realizan ETL (Extract, Transform and Load) para comprobar su desempeño y funcionalidad. Se realizó un ETL a una hoja de cálculo en Excel que contenía información de 98 compuestos para 281 ingredientes (Tablas de Fedna 2010-2015, [www.fedna.es](http://www.fedna.es)) y se hicieron pruebas de captura de información de bibliografía. En la aplicación web CIAAM Versión 1.2 se programó el control de acceso. Los tipos de usuarios definidos fueron: administrador, capturistas, comité evaluador, productores o público en general, especialistas en nutrición animal, investigadores y estudiantes. Cada tipo de usuario, de acuerdo con su función, podrá ver, capturar, validar o actualizar la información. Se realizó un Demo en el sitio web (<http://ciaam.softwerizate.com/>) con información de bibliografía.

### Trabajo colaborativo

Compartir datos finales entre científicos, producto de sus investigaciones, conlleva una labor de amplio convencimiento, lo cual es producto de la confianza en dejar los datos en manos de "quién". La estrategia para convencer a los investigadores y/o responsables de la información sobre composición de ingredientes fue: primero, terminar el SI\_CIAAM; segundo, hacer un Demo; y tercero, ir personalmente a mostrarles el Demo a los que proporcionan datos. Hay una tendencia mundial, sobre todo en las instituciones públicas, de que todos los datos estén disponibles para la población interesada. El concepto de "Datos Abiertos" es el argumento que se usó para que los centros de investigación compartan sus datos y se facilite el trabajo colaborativo. La idea es participar en proyectos nacionales e internacionales cuyo objetivo sea obtener y documentar los compuestos, nutritivos o no, de los ingredientes empleados en la alimentación animal.

### Nomenclatura

La BD\_CIAAM utilizará provisionalmente la nomenclatura del Sistema de Información de Alimentos (SIA, de la Universidad de Córdoba, España) el cual da las bases para la homogenización de la información sobre alimentos para animales, que sea fácil de encontrar, de cara a evitar repeticiones y poder compartirla en un contexto internacional, entre otras virtudes. Establece normas

para la descripción de muestras, denominaciones y sus siglas para identificar los principios nutritivos. La propuesta de nomenclatura del SIA para muestras, de acuerdo a Maroto-Molina *et al.* (2011), se basa en la utilización de un campo único (Nombre) como principal identificador de la muestra, que a su vez se basa en el sistema de nomenclatura INFIC/ENFIC, dado por la secuencia "producto-parte-proceso y otros", donde "otros" incluye atributos que proporcionan información relacionada con la calidad de la muestra.

### Carga masiva de datos

Este procedimiento agiliza y evita errores al importar datos provenientes de diversos laboratorios que analicen muestras de ingredientes para la alimentación animal en México; sus resultados enriquecerán la BD\_CIAAM. Para esto, cuando se tiene una BD proporcionada por un laboratorio, se deben actualizar en nuestra BD *los listados de ingredientes, tipos de ingredientes, regiones, autores, fuentes, tipos de fuentes, nutrientes o componentes, unidades de medida*. Para cada BD se programa una aplicación de software que facilita, mediante el uso de sentencias SQL, la importación de datos de una tabla a otra con diferente número y nombres de las columnas. El procedimiento de ETL variará de acuerdo con la estructura de cada una de las BD que se consiguen. Un ejemplo se detalla a continuación:

**Extracción.** De una BDCA (*Base de datos de Composición de alimentos en México compilada por el Dr. Francisco Maroto Molina del Sistema de Información de Alimentos, Universidad de Córdoba, España*). Esta base contiene principalmente información del Dr. Francisco

Calderón Sánchez y el Dr. Juan de Dios Guerrero Rodríguez) (en este caso en Access) se extrajo la información de interés con una consulta SQL que se exportó como un archivo en Excel; éste posteriormente se importó, con la ayuda del 'SQL Server Import and Export Wizard', a la BD\_CIAAM como una nueva tabla nombrada 'campuspuebla'.

**Transformación.** Los listados de la BD\_CIAAM se actualizaron para que exista correspondencia entre las tablas involucradas, con el fin de actualizar la tabla de 'Composición'. Se obtuvieron los nombres de los ingredientes "sin repeticiones" de la tabla 'campuspuebla' con la sentencia SQL 'Select distinct NLatino from campuspuebla'.

La sentencia SQL 'Select distinct concat (concat (CONCAT ('insert into Ingrediente values ('', ncomun), '', 1, '''), NLatino + ''') ) from campuspuebla' generó una lista de sentencias 'inserts': 'Insert into Ingrediente values ('MAIZ HOJA SECA CRIOLLO AMARILLO EC CPUE35', 1, 'ZEA MAYS HOJA SECA CRIOLLO AMARILLO EC CPUE35')'; al final de éste proceso los ingredientes de la tabla 'campuspuebla' quedan agregadas al listado 'Ingredientes' de la BD\_CIAAM.

La sentencia SQL 'Select concat (concat (concat ('insert into Nutriente values ('', COLUMN\_NAME), '', ''), COLUMN\_NAME) + ''') ' from INFORMATION\_SCHEMA. COLUMNS where TABLE\_NAME = 'campus-

puebla" genera las sentencias 'inserts' que agregan los registros faltantes en el listado 'Nutrientes'.

**Carga.** Para ingresar un registro de la tabla 'campuspuebla' a la tabla 'Composición', se ejecutaron un conjunto de sentencias SQL que relacionan atributos de ese registro con sus identificadores (id) asignados en los listados (Fuentes, Ingredientes, Nutrientes y Unidades) de la BD\_CIAAM. Por ejemplo, el idfuente de la base de datos CP\_CampusPuebla es 3, el Idingrediente de CUBATA NEGRA RAMON es 25, el id nutriente de (DenzpcMS)(%) es 18, el idunidad de porcentaje es 2 y el valor a insertar es 49.32. La siguiente sentencia insert into Composicion values(@IdFuente, @IdIngrediente, @IdNutriente, @IdUnidad, 49.32 genera el registro (Figura 1).

La verificación de los registros insertados se realizó en un localhost implementado por el servidor IIS, antes de actualizar la BD en el Sitio web CIAAM.

### Aplicación para la carga masiva de datos

La inserción de nuevos registros provenientes de otras BD requiere que se modifique cada una de las sentencias de carga, por cada dato de composición a ingresar. Para agilizar este procedimiento, se programó una aplicación que las modifica automáticamente e inserta todos los registros de composición de una tabla a otra. La aplicación (Figura 2) realiza la carga masiva

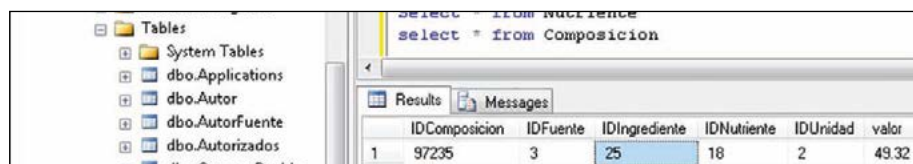
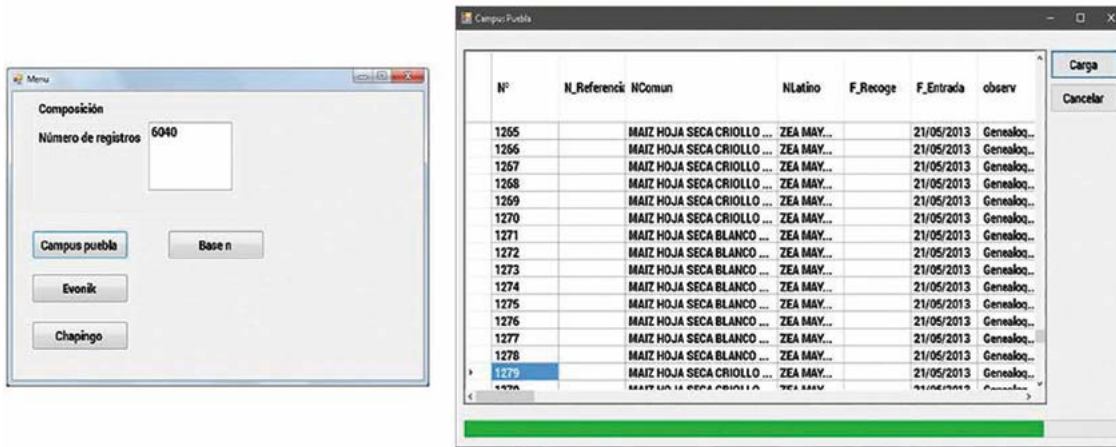


Figura 1. Verificación de un registro insertado en la tabla Composición.



**Figura 2.** Aplicación desarrollada para la carga masiva de datos de una tabla a otra.

de datos de la tabla 'campuspuebla' a la tabla 'Composición' en la BD\_CIAAM.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El SI\_CIAAM es un sistema de información en línea con una base de datos relacional, cuya función principal es mostrarle al usuario la composición de los ingredientes que se emplean en México para la alimentación animal.

### Actores y Funciones del SI\_CIAAM

Los actores son aquellas personas que tienen algo que ver con el SI\_CIAAM, es decir, que lo usan o lo modifican, y la lista de funciones puntualiza algunos procedimientos para el uso y actualización del sistema (Figura 3).

### Sitio web o Plataforma Online CIAAM

La aplicación Web está en el subdominio <http://ciaam.softwerizate.com> que lleva a una página de entrada a la Plataforma. Al ingresar el Usuario y la contraseña le da acceso a la página de inicio del CIAAM de acuerdo con la función que tenga el Usuario (Figuras 4 y 5).

La página de inicio contiene acceso a 5 apartados: Ingredientes, Autores, Regiones, Fuentes y Catálogos

**1.1 LISTA DE ACTORES**

- 1.1.1. Administrador del Sistema
- 1.1.2. Capturistas
- 1.1.3. Investigadores
- 1.1.4. Especialistas en nutrición animal
- 1.1.5. Estudiantes
- 1.1.6. Público en general (productores, técnicos pecuarios, fabricantes de alimentos para animales)

**1.2. LISTA DE FUNCIONES**

**1.2.1. Administrador del Sistema**

- 1.2.1.1. ABC Usuarios
- 1.2.1.2. ABC ingredientes
- 1.2.1.3. ABC tipos de ingrediente
- 1.2.1.4. ABC regiones
- 1.2.1.5. ABC autores
- 1.2.1.6. ABC fuentes
- 1.2.1.7. ABC tipos de fuente
- 1.2.1.8. ABC nutrientes
- 1.2.1.9. ABC unidades
- 1.2.1.10. Consulta las propuestas de datos y las remite al comité evaluador.

**1.2.2. Capturistas**

- 1.2.2.1. ABC composición

**1.2.3. Investigadores y especialistas en Nutrición Animal**

- 1.2.3.1. Consulta información de acceso abierto y clasificado
- 1.2.3.2. Postula un resultado propio o de un tercero para que se incluya en el análisis
- 1.2.3.3. Sugiere la modificación de algún dato

**1.2.3. Estudiantes**

- 1.2.3.1. Consulta información de acceso abierto: estadísticas de la información contenida de la base de datos, mapas de la procedencia de los ingredientes y distribución de los lugares de muestreo, cantidad de fuentes por tipo de fuente, autores y responsables de la información, etc.

**1.2.4. Público general**

- 1.2.4.1. Consulta información de acceso abierto: estadísticas de la información contenida de la base de datos, mapas de la procedencia de los ingredientes y distribución de los lugares de muestreo, cantidad de fuentes por tipo de fuente, autores y responsables de la información, etc.

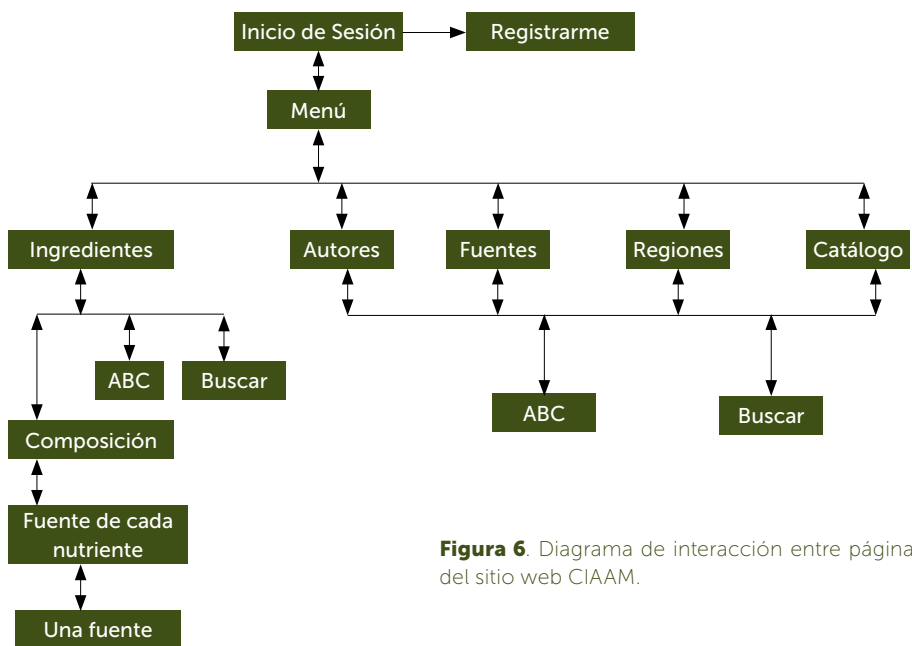
**Figura 3.** Lista de actores y funciones básicas del SI\_CIAAM.



**Figura 4.** Página de inicio de sesión a la Plataforma CIAAM.



**Figura 5.** Página de inicio de la Plataforma CIAAM.



**Figura 6.** Diagrama de interacción entre páginas del sitio web CIAAM.

(Figura 6). Las secciones del menú: Autores, Regiones y Fuentes fueron incluidas para agilizar la búsqueda de información. La sección Catálogos será el glosario de términos para el usuario que sólo consulta, y para el usuario ABC (Altas, Bajas y Cambios) será una herramienta para la actualización de los listados en términos y sus abreviaturas.

Al acceder a la sección de listado de ingredientes se muestra un botón de búsqueda y en la interfaz se enlistan los ingredientes por nombre común, nombre científico y tipo (Figura 7).

En la Figura 8 se da la composición del ingrediente, previamente seleccionado, como una lista de los valores de los nutrientes. En fuentes, se accede a los metadatos de cada uno: una o varias fuentes consideradas en el cálculo del valor, origen de la información, región de muestreo, ecuaciones aplicadas para su obtención, análisis de laboratorio de la muestra, autor que los reporta, etcétera.

En la interfaz Listado de fuentes la búsqueda se realiza por la palabra clave de la cita (cualquier palabra que se contenga en la cita) y da acceso a los metadatos de cada fuente: Año, Cita, Resumen, Tipo de fuente, Región; y enlista en la parte inferior, todos los valores de composición de ingredientes que fueron capturados en el SI\_CIAAM provenientes de esa fuente (Figura 9).

En la interfaz Listado de Autores se permite la búsqueda por nombre o apellido del autor. La información sobre autor es: Apellido Patero, Apellido Materno, Nombre (s), Dirección del lugar donde trabaja, Teléfono, Lugar de trabajo, correo electrónico; también da información de cuántas fuentes se relacionan a un Autor. En cuanto al apartado de Regiones mostrará por región la información sobre los ingredientes que se emplean a nivel local para la alimentación animal.

La sección Catálogos (Figura 10) se considera la más innovadora, pues le dará la facultad al administrador (usuario ABC) del SI\_CIAAM de actualizar los cinco catálogos que muestra: 1. Nutrientes (nombre y abreviatura); 2. Regiones (nombre y características); 3. Fuentes (enlista tipos de fuentes: laboratorio de industria, laboratorio de institución pública, artículo científico, manual, tesis de doctorado, tesis de maestría, tesis de licenciatura, etc.); 4. Tipo de ingrediente (la clasificación depende de la cantidad del nutriente que

INGREDIENTES	
Ingrediente	Tipo
	Fibroso
<a href="#">ACAHUAL HOJA</a>	Fibroso
<a href="#">ACEITILLA FORRAJE</a>	Fibroso
<a href="#">ACEITUNA ALPECHIN</a>	Subproducto Agroindustrial
<a href="#">ACEITUNA ALPECHIN CONCENTRADO</a>	Subproducto Agroindustrial
<a href="#">ACEITUNA HOLLEJO</a>	Subproducto Agroindustrial
<a href="#">ACEITUNA HUESO</a>	Subproducto Agroindustrial
<a href="#">ACEITUNA MELAZA</a>	Melazas o vinazas
<a href="#">ACEITUNA ORUJO</a>	Subproducto Agroindustrial
<a href="#">ACEITUNA ORUJO DESHUESADO</a>	Subproducto Agroindustrial

**Figura 7.** Interfaz que enlista los ingredientes por orden alfabético.

**Composición del ingrediente:**

[Atrás](#)

Ingrediente	Nutriente	Valor	Unidad	
ACAHUAL HOJA	CENIZAS	18.16	%MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	DIGESTIBILIDAD VITRO MS TILLEY & TERRY (1ª FASE)	70.28	%	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	ENERGIA DIGESTIBLE RUMIANTES (CNU)	2.73	Mcal/kg MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	ENERGIA METABOLIZABLE RUMIANTES (CNU)	2.24	Mcal/kg MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	FIBRA ACIDO DETERGENTE	23.9	%MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	FIBRA NEUTRO DETERGENTE	47.6	%MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	MATERIA SECA	31.21	%	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES	62	%MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	PROTEINA BRUTA	32.31	%MS	<a href="#">Fuentes</a>
ACAHUAL HOJA	PROTEINA DIGESTIBLE VITRO TILLEY & TERRY (1ª FASE)	24.06	%MS	<a href="#">Fuentes</a>

contenga en mayor proporción).  
 5. Unidades de Medida (el nombre completo y su simbología). Esta sección permitirá modificar, cuando se requiera, la Nomenclatura para compartir los datos en el futuro con instituciones nacionales e internacionales.

**Confianza en la información**

Cada dato que se muestre al usuario en el Sitio web CIAAM estará referenciado a su fuente de información (Figura 11), así como a otros metadatos: lugar de procedencia, análisis realizado, si es o no dato calculado y como se calculó, entre otros, para que el usuario elija la información que le será útil de acuerdo al origen de ésta.

La actualización del SI\_CIAAM puede realizarse vía online; las interfaces

Figura 8. Composición de un ingrediente seleccionado.

[Atrás](#)

<b>Fuente</b>	BARCENA Y COL (2009)
<b>Año</b>	2009
<b>Cita</b>	<p>Barcena Gamu R., Hernández García P. A., Meneses Mayo M., Ramírez Eribiesca E., Crosby Galván M. M. y Lee Hernández A. 2009. Guía práctica: composición nutricional y valor nutritivo de los forrajes del Estado de Puebla. Ed. Fundación Produce Puebla A.C.</p> <p>Datos provenientes de la Base de Datos compilada por el Dr. Francisco Paroto Molina del SIA, Universidad de Córdoba, España, durante su estancia en México en el Colegio de Postgraduados Campus Puebla. 2013.</p> <p>Esta Guía ha sido generada por los autores gracias al apoyo económico recibido de la Fundación Produce Puebla A.C. y forma parte de los resultados del proyecto "Innovaciones tecnológicas en forrajes y cría de hembras de reemplazo para mejorar la competitividad y sustentabilidad de los pequeños productores de corderos en el altiplano de Puebla" folio 21-2009-0306.</p>
<b>Resumen</b>	
<b>Tipo de fuente</b>	Guía para productores
<b>Región</b>	Puebla
<input type="button" value="Editar"/>	

**Datos reportados en esta fuente e incluidos en CIAAM**

	Ingrediente	Nutriente	Valor
<a href="#">Editar</a>	ACAHUAL HOJA	MATERIA SECA	31.21 % (Porcentaje)
<a href="#">Editar</a>	ACAHUAL HOJA	CENIZAS	18.16 %MS (Porcentaje sobre Materia Seca)
<a href="#">Editar</a>	ACAHUAL HOJA	PROTEINA BRUTA	32.31 %MS (Porcentaje sobre Materia Seca)
<a href="#">Editar</a>	ACAHUAL HOJA	PROTEINA DIGESTIBLE VITRO TILLEY & TERRY (1ª FASE)	24.06 %MS (Porcentaje sobre Materia Seca)
<a href="#">Editar</a>	ACAHUAL HOJA	FIBRA NEUTRO DETERGENTE	47.6 %MS (Porcentaje sobre Materia Seca)
<a href="#">Editar</a>	ACAHUAL HOJA	FIBRA ACIDO DETERGENTE	23.9 %MS (Porcentaje sobre Materia Seca)

Figura 9. Datos que muestra una fuente de información.



Figura 10. Sección de Catálogos de la Plataforma CIAAM.



Figura 11. Interfaz para actualizar los tipos de fuentes de información.

de captura permiten agregar información de fuentes bibliográficas o análisis directo de muestras de ingredientes. El Demo del sitio web "CIAAM" contribuyó a conseguir, hasta la publicación de este artículo, 15,283 datos de composición de 4,520 muestras de ingredientes analizadas en México.

## CONCLUSIONES

**EL SI\_CIAAM** es una herramienta escalable, porque hace posible la inclusión de aquellos metadatos (más tablas) que se consideren pertinentes; es flexible, porque puede adaptarse a través de los catálogos a la Nomenclatura recomendada por los expertos; y es actualizable, porque desde cualquier ordenador con internet el usuario ABC puede agregar la información generada día a día, en México, referente a la composición de los ingredientes que se emplean en la alimentación animal.

## LITERATURA CITADA

Charrondiere U. R., Burlingame B., Berman S., Elmadfa I. 2011a. Guía para el estudio de composición de alimentos. Preguntas y ejercicios: claves. FAO, Roma, Italia. Vol 2. 302 p.

Charrondiere U. R., Burlingame B., Berman S., Elmadfa I. 2011b. Guía para el estudio de composición de alimentos. Preguntas y ejercicios. FAO, Roma, Italia. Vol 1. 223 p.

Díaz-Pérez M., De Liz-Contreras Y., Rivero-Amador S. 2009. Características de los sistemas de información que permiten la gestión oportuna de la información y el conocimiento institucional. ACIMED 20: 66-71.

Greenfield H., Southgate D.A.T. 2006. Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. B.A. Burlingame y U.R Charrondiere (Eds.) traducido al español por F. García-Álvarez. 2da. ed. FAO, Roma, Italia. 321 p.

Maroto-Molina F., Gómez-Cabrera A., Guerrero-Ginel J.E., Garrido-Varo A., Pérez-Marín D.C. 2011b. Nomenclátor de muestras de alimentos para animales y de sus principios nutritivos. Pastos 40: 5-32.

