

DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE LAS HORMIGAS “CHICATANAS” *Atta mexicana* S. 1858 (HYMENOPTERA-FORMICIDAE) EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Humberto Reyes-Prado¹, José Manuel Pino-Moreno²✉, Águeda García-Pérez³, Sergio Carlos Angeles C⁴ y Fernando Varela¹

¹Escuela de Estudios Superiores de El Jicarero-UAEM. Carretera Galeana-Tequesquitengo, Jojutla, Morelos, México.

²Instituto de Biología, UNAM, Dto., de Zoología, Lab., de Entomología. Ap. Postal 70-153, 04510 CDMX, México.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Segundo Edificio, Tercer Piso Laboratorio 2301, CDMX, México.

⁴Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, Secretaria de Zootecnia y Extensionismo. CDMX, México

✉ Autor de correspondencia: jpino@ib.unam.mx

RESUMEN. Se cuantificó el valor nutritivo de las hormigas comestibles denominadas “chicatanas”, y se comparó con los chapulines y algunos alimentos convencionales como el pescado mero, res, frijol y maíz. En proteína cruda las hormigas tienen una mayor proporción que el frijol y el maíz, y menor que los chapulines, el pescado mero y la carne de res. Las “chicatanas” contienen una elevada proporción en extracto etéreo, en cenizas éstos formícidos tienen una mayor cantidad que los chapulines, la res y el frijol, y una menor proporción que el maíz y el pescado mero. En fibra cruda, las hormigas poseen una mayor cantidad que los chapulines, el pescado, la res y menor que el frijol y el maíz. En carbohidratos las “chicatanas” son más nutritivas que la res y menos nutritivas que los demás alimentos presentados, finalmente en calorías las hormigas poseen la más alta cantidad. Las hormigas “chicatanas” pueden ser un complemento en la dieta de la población del estado de Morelos.

Palabras clave: Chicatana, valor nutritivo, alimentos convencionales.

Determination of nutritional value of “chicatanas” ants *Atta mexicana* S. 1858 (Hymenoptera-Formicidae) in Morelos state, México

ABSTRACT. The nutritional value of edible insects called “chicatanas” ants was quantified and compared with grasshoppers and some conventional foodstuffs such as grouper fish, beef, beans and corn. Crude protein ants have a higher proportion than beans and maize and less than the grasshoppers, grouper fish and beef. Ethereal extract “chicatanas” are rich, and ashes these formicids have an amount greater than the grasshoppers, beef and beans and a lower proportion than corn and grouper fish. Crude fiber, ants have an amount greater than the grasshoppers, fish, beef and lower than the beans and corn, and carbohydrates “chicatanas” are more nutritious than beef and lower than other foods presented, finally calories ants have the highest amount. “Chicatanas” ants can be a dietary supplement of the population of the Morelos state.

Keywords: Chicatana, nutritive value, conventional food.

INTRODUCCIÓN

El consumo de insectos en el estado de Morelos, se ha practicado desde tiempos prehispánicos (Sahagún, 1980, 1988). En las sociedades indígenas y rurales se ha reconocido la importancia del consumo de insectos como una fuente alternativa de nutrimentos a la dieta convencional (Ramos-Elorduy y Pino, 1990; Pino *et al.*, 2015). Tal es el caso de las hormigas “chicatanas” *Atta mexicana*, las cuales son las hembras reproductoras o reinas fecundadas, que se consumen en gran parte del territorio del estado de Morelos (Reyes 2007).

En los hormigueros de esta especie habitan una reina, obreras, huevecillos, larvas y pupas. Esta especie presenta un desarrollo holometábolo, son de color café rojizo, cabeza acorazada con una

espina de cada lóbulo occipital, las obreras suelen carecer de alas, de ocelos y sus ovarios están atrofiados. La reina puede reconocerse fácilmente por su gran tamaño, en comparación con los machos y las obreras que tienen un tamaño similar. El vuelo nupcial y la cópula la realizan en el aire al inicio de la estación de lluvia, cada hembra puede ser inseminada hasta por ocho machos y las hembras que han sido fecundadas pueden formar colonias por sí solas (Landeró, 1985).

El aprovechamiento de estos insectos es temporal de Mayo a Julio, y es un complemento de la dieta para la población, donde el consumo per capita tanto energético como proteínico y de otros nutrimentos son mínimos; es decir existe desnutrición o una mala nutrición en gran parte de la población (Zubirán *et al.*, 1974).

Debido a la problemática nutricional, la importancia de los insectos en la alimentación humana, destaca sobre todo por los nutrimentos que aportan a la dieta como aminoácidos, ácidos grasos, sales minerales y vitaminas. Sin embargo, en algunas localidades, este aspecto ha sido poco estudiado, por lo tanto, en este trabajo se reporta el valor nutritivo que le aportan las hormigas “chicatanas” a las personas de las comunidades que las ingieren, haciendo énfasis en la cantidad y calidad de las proteínas que aportan, así como en otros nutrimentos importantes en la alimentación y en el aporte energético; que proveen en comparación con los llamados alimentos convencionales comúnmente consumidos, como las carnes de pescado (mero), res, pollo, la soya, el maíz y el trigo (Fisher y Bender, 1976; Tejada, 1992).

MATERIALES Y MÉTODO

Colecta. Se realizó en el mes de junio del 2015, en las localidades de Amilcingo, Chalcatzingo, El Jicarero y Temoac, donde consumen estos insectos. Se utilizaron redes entomológicas aéreas con mango telescópico para la colecta de hormigas “chicatanas”; cuando éstas efectuaban el vuelo nupcial, en los postes de luz por la noche o por la madrugada. Parte de la muestra se colocó en frascos de vidrio y se etiquetaron con los datos de fecha de colecta, lugar de colecta y nombre del colector.

Montaje e identificación de los insectos colectados. Las hormigas “chicatanas” se montaron e identificaron mediante el manejo de las claves taxonómicas para adultos, la determinación se llevó a cabo por especialistas de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero de la UAEM y del Instituto de Biología de la UNAM, para ello se usaron las claves correspondientes (Bolton, 2015). Posteriormente, los insectos identificados se depositaron en la Colección Nacional de Insectos Comestibles del IBUNAM.

Análisis químico proximal. Para conocer su valor nutritivo, las muestras de 200 gr de hormigas “chicatanas” colectadas en la localidad de Chalcatzingo, Morelos, se trasladaron al Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, todos los análisis químicos se realizaron por triplicado, se cuantificó: materia seca, humedad, proteína cruda, proteína verdadera, proteína digestible, extracto etéreo, cenizas (calcio y fósforo), fibra cruda (neutro detergente, contenido celular, ácido detergente, hemicelulosa, celulosa y lignina), extracto libre de nitrógeno o carbohidratos y energía bruta mediante los métodos de la AOAC (por sus siglas en inglés Association of Official Analytical Chemists) (Helrich, 1990; Tejada, 1992), reportándose los resultados obtenidos en base seca.

Para la determinación de humedad, se secó la muestra en una estufa a 50 °C durante 72 h y el contenido de materia seca fue calculado por diferencia a partir de la humedad. La cuantificación de proteína se llevó a cabo por el método Kjeldahl, el extracto etéreo (ácidos grasos) se realizó por extracción en un Soxhlet, el contenido de cenizas por el método de calcinación utilizando una mufla (Linberg®, TZ45T), la determinación de fibra cruda se llevó a cabo por dos digestiones una ácida

y otra alcalina en un analizador de fibra (ANKOM[®], 200/220) y el extracto libre de nitrógeno fue calculado por diferencia y la energía de acuerdo al método (ASTM, 1974).

Posteriormente se compararon los resultados obtenidos con otros insectos comestibles como los chapulines y algunos alimentos convencionales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a nuestros resultados, se observa que las hormigas “chicatanas” tienen una menor proporción de proteína cruda que los chapulines, el mero y la res, sin embargo, tienen una mayor proporción que el frijol y el maíz (Cuadro 1). Respecto a la calidad de proteína de este insecto, se ha reportado que las cantidades que alberga de aminoácidos esenciales lisina, leucina, isoleucina, metionina, valina, fenil-alanina, tirosina, treonina e histidina son mayores que las del patrón WHO/FAO/UNU 1985, y son ligeramente limitantes en triptófano (Ladrón de Guevara *et al.*, 1995).

En extracto etéreo las hormigas “chicatanas” tienen una mayor proporción que todos los demás alimentos (Cuadro 1). En la caracterización del extracto etéreo o grasas se han cuantificado: ácido cáprico, laurico, mirístico, palmítico-oleico, esteárico, linoleico, linolénico y albergan cantidades significativas particularmente de los ácidos palmítico y oleico (Pino y Ganguli, 2016).

Las hormigas tienen una proporción mínima de cenizas en comparación con el mero, la res y el maíz, sin embargo, albergan una mayor proporción que los chapulines. Las “chicatanas” poseen una mayor proporción de fibra cruda que los chapulines, el mero y la res, pero menor que el frijol y el maíz. En carbohidratos o extracto libre de nitrógeno las hormigas tienen mayor cantidad que la carne de res, pero menor cantidad que todos los demás productos, y finalmente poseen un elevado valor calórico, lo cual se debe a la enorme cantidad de grasas (38.55%) que albergan (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición nutricional de *A. mexicana* y su comparación con chapulines y algunos alimentos convencionales, expresado en base seca (g/ 100g de muestra).

Nutrimiento	<i>Atta mexicana</i>	<i>& Sphenarium</i> spp.	*Mero	*Res	*Frijol	*Maíz
Proteína Cruda (Nitrógeno 6.25)	43.17	63.31	81.11	86.55	23.54	9.63
Proteína Verdadera	33.47	-	-	-	-	-
Proteína Digestible	36.61	-	-	-	-	-
Extracto etéreo	38.55	9.32	13.31	10.1	2.92	3.94
Cenizas	3.75	2,65	3.98	3.19	1.96	17.31
Calcio a	0.48%	-	-	-	-	-
Fósforo b	0.33 %	-	-	-	-	-
Fibra Cruda	14.12	9.41	0.43	0.084	28.51	22.45
Extracto libre de Nitrógeno (Carbohidratos)	0.41	15.48	1.13	0.052	43.03	62.15
Calorías en 100 g.	521.27	209.11	448-75	437-79	292.56	322.58
Energía bruta	4 858 Kcal/g +					

a Método AOAC 972.02 1990, b Método AOAC 965.17 1990

& Datos modificados de Ramos-Elorduy y Pino 1990

* Datos tomados de Pino-Moreno *et al.*, 2015

Respecto a la fibra cruda (ésta se integra de neutro detergente, contenido celular, ácido detergente hemicelulosa, celulosa y lignina), se muestra la cuantificación de las fracciones correspondientes en estas hormigas (Cuadro 2). La presencia de la fibra vegetal en las muestras analizadas, se debe a que estos insectos basan su dieta en fibra vegetal, que incluye moléculas

complejas como celulosa y algunos compuestos no polisacáridos como la lignina. Desde el punto de vista nutricional la fibra no es un nutrimento, sin embargo, desempeña funciones importantes dentro del cuerpo humano como estimular la peristalsis intestinal (Schneeman, 1998).

Cuadro 2. Análisis de fracciones de la fibra (Van Soest).

Fibra neutro detergente	23.60 %
Contenido celular	51.46
Fibra ácido detergente	4854
Hemicelulosa	22.24
Celulosa	20.83
Lignina	5.52

CONCLUSIÓN

En general, el consumo de hormigas “chicatanas” se acentúa en las zonas rurales con núcleos de población campesina, esto se debe a diversos factores como las condiciones de pobreza, la facilidad de adquirir insectos en el mismo ambiente y al conocimiento que ellos poseen relativo a sus hábitos, localización y época del año de abundancia.

En el área rural del estado de Morelos, a los insectos comestibles los califican como animales limpios y sabrosos, y como un recurso que no cuesta, tan sólo el esfuerzo físico de ir a colectarlos; asimismo, le permite al campesino satisfacer sus necesidades nutricionales. En este sentido, el valor nutricional que poseen las “chicatanas” es mayor, comparado con los alimentos convencionales de origen vegetal.

Finalmente, se confirma el valor nutritivo que poseen los insectos y su amplia aceptación en la alimentación de los núcleos rurales de este estado, lo cual les permite coadyuvar en la problemática relativa a su alimentación sustentada en maíz, frijol y chile.

Literatura Citada

- ASTM 1974. *Standards for bomb calorimetry and combustion methods*. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pa. USA.
- Bolton, B. 2015. AntCat. *An online Catalogue of the Ants of the World*. Available at 299 <http://www.antcat.org>. (Fecha de consulta: 6-XI-2015).
- Fisher, P. y D. Bender. 1976. *Valor nutritivo de los alimentos*. Ed. Limusa México 1ª Ed. 205 p.
- Helrich, K. 1990 *Official methods of analysis*. 15ª ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, U.S.A. 1298 p.
- Ladrón de Guevara, O., Padilla, P., García, L., Pino, M. J. M. and J. Ramos-Elorduy 1995 Amino acid determination in some edible mexican insects. *Amino Acids*, 9: 161–173.
- Landero-Torres, I. 1985. *Estructura y composición de la sociedad de un nido de Atta cephalotes L. (Insecta-Hymenóptera- Formicidae) en Tlacotengo, Municipio de Fortín, Estado de Veracruz, México*. Tesis de Licenciado en Biología. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz. 98 p.
- Pino, M. J. M., Reyes, H. P., Ángeles, S. C. C. y A. García Pérez 2015 Análisis comparativo del valor nutritivo de la “cuetla” (*Arsenura armida* C. 1779) (Lepidoptera: Saturniidae), con algunos alimentos convencionales. *Entomología mexicana*, 2: 744–748.
- Pino, M. J. M. and A. Ganguli. 2016. Determination of fatty acid content in some edible insects of Mexico *Journal of Insects as Food and Feed*, (in press).
- Ramos-Elorduy, J. y J. M. M. Pino 1990 Contenido calórico de algunos insectos comestibles de México *Revista de la Sociedad. Química de México*, 34: 56–68.
- Reyes, P. H. 2007 *Los insectos como alimento humano en algunas localidades del Estado de Morelos*. Tesis Prof. (Biología) Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. 75 p.

- Sahagún F. B. de, 1980. Códice Florentino. Edición facsímil del manuscrito 218'20 de la colección Patalina de la Biblioteca Medicea Laurenziana 3 tomos, Gobierno de la República Mexicana. pp. 221:247-260.
- Sahagún F. B. de, 1988. Historia General de las cosas de la Nueva España. Tomo 2, Cap.XIII, Editorial Mexicana Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Gobierno de la República Mexicana. 514 p.
- Schneeman, B. O. 1998. Dietary fiber and gastrointestinal function. *Nutrition Research*; 18:625-632
- Tejada de H. I. 1992. Control de Calidad y análisis de alimento para animales. Sistema de Educación Continua en Producción Animal, A.C. Secretaria de Educación Pública, México 393p.
- Zubirán S., A. Chávez, G. Bonfil, G. Aguirre B., J. Cravioto y J. de la Vega D. 1974 La desnutrición del mexicano, Ed. Fondo de Cultura Económica México 1ª Ed. 62p.