

COMPOSICIÓN DE LA DIETA, CONSUMO DE PROTEÍNA Y ENERGÍA EN IGUANA NEGRA, *Ctenosaura pectinata* Wiegmann, 1834, Y DENSIDAD POBLACIONAL EN SANTOS REYES NOPALA, OAXACA

Diet composition, protein and energy intake of the black iguana, *Ctenosaura pectinata* Wiegmann, 1834, and population density in Santos Reyes Nopala, Oaxaca

ME Zurita-Carmona, BC Aguilar-Valdez, A González-Embarcadero, GD Mendoza-Martínez,
JL Arcos-García ✉

(MEZC), (BCAV), (AGE) Universidad Autónoma de Chapingo
(GDMM) Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco
(JLAG) Universidad del Mar. Campus Puerto Escondido, Puerto Escondido, Mixtepec, 71 980, AP 208, Juquila, Oaxaca,
México. jarcos@zicatel.umar.mx

Nota científica recibida: 1 de febrero de 2007, **aceptada:** 28 de febrero de 2009

RESUMEN. La composición de la dieta, el consumo de proteína y energía se estimó con 14 iguanas (*Ctenosaura pectinata*) y la densidad poblacional se determinó en siete sitios de muestreo en Santos Reyes Nopala. Los vegetales constituyeron 69.8 % de la dieta y el remanente 30.2 % de animales, el contenido de proteína fue 25.3 % y 2.703 Mcal/kg de energía metabolizable. La densidad poblacional de iguanas fue diferente, lo que se relacionó con las demandas altas en proteína y energía.

Palabras clave: Iguana, *Ctenosaura pectinata*, densidad poblacional, dieta.

ABSTRACT. The composition of the diet and the protein and energy intake were estimated for 14 iguanas (*Ctenosaura pectinata*), and the population density was determined in seven sampling sites in Santos Reyes Nopala. Plants constituted 69.8% of the diet and animals made up the remaining 30.2%. Protein content was 25.3% and metabolisable energy was 2.703 Mcal/kg. Population density of the iguanas was different, and this may be related to the high protein and energy demands.

Key words: Iguana, *Ctenosaura pectinata*, population density, diet.

INTRODUCCIÓN

La iguana negra *Ctenosaura pectinata* Wiegmann, 1834, es una especie endémica de México (Flores-Villela O 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos, y nuevas especies. McCoy JC (ed) Carnegie Museum of Natural History Pittsburgh. Special Publication No. 17; Anónimo 2002. Segunda sección. Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio- lista de especies en riesgo). El estatus de esta especie se corroboró según estudios morfológicos y genéticos (Köhler G,

Streit B 1996. Senckenbergiana biologica 75:33-43). Su hábitat se encuentra en regiones de selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia (Casas A 1982. Anfibios y reptiles de la Costa Suroeste del Estado de Jalisco con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Facultad de Ciencias. UNAM; Garrido E, Sandoval ME 1992. Estado actual y perspectivas del conocimiento de las iguanas (*Iguana* sp.) y los Garrobo (*Ctenosaura* sp.) en México. Universidad Autónoma de México; Townsend JH, Krysko KL, Enge KM 2003. Iguana 10:111-120). La iguana negra se distribuye en la costa del Pacífico, desde el sureste de Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec y se ha registrado en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos, Guerrero, Puebla y Oaxaca (Valenzuela LG

1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e Iguana iguana (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Facultad de Ciencias. UNAM). En muchas comunidades de México la iguana negra es cazada y consumida a pesar de encontrarse en la categoría de amenazada (Anónimo 2002. Segunda sección. Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio- lista de especies en riesgo), de tal manera que se ha prohibido su captura y comercialización en vida libre desde 2001. Esta iguana ha representado un recurso importante en comunidades rurales como fuente de proteína. Desafortunadamente, la explotación excesiva de la iguana y la destrucción de su hábitat han ocasionado que las poblaciones hayan sido reducidas drásticamente en Morelos, México (Javelly JG 1992. Caracterización y manejo de fauna silvestre. Informe Anual del Programa de Fauna Silvestre. Zacatepec, Morelos. SARH - INIFAP). A pesar de ciertos estudios llevados a cabo con iguana negra de la región de Nizanda, Oaxaca (Arcos GJL, Cobos MA, Reynoso VH, Mendoza GD, Ortega ME, Clemente SF 2002. Vet. Méx. 33: 409-419; Arcos-García JL, Reynoso VH, Germán DMM, Clemente SF, Tarango ALA, Crosby GMM 2005. Rev. Científ. FCV-LUZ XV: 338-344; Arcos-García JL, Reynoso RVH, Germán DMM, Hernández SD 2005. Vet. Méx. 36:53-62) no se tiene información básica en un área determinada que pueda contribuir con el manejo del hábitat y con la dinámica poblacional que sirva como apoyo para su manejo sustentable. En el mismo estado, el municipio de Santos Reyes Nopala se ha considerado como uno de los principales lugares de consumo de iguana negra (Zurita CME 1999. Situación actual de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo. Montecillo). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue realizar un diagnóstico sobre la composición de la dieta, para estimar por medio de valores tabulados la concentración de proteína cruda y energía metabolizable del contenido estomacal de la iguana negra y así generar una referencia sobre sus necesidades de proteína y energía de la dieta así

como registrar su densidad poblacional, en Nopala, Oaxaca, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca, México, al suroeste de la zona chatina (97° 09' O y 16° 06' N), a una altura de 460 msnm. El clima predominante es cálido-subhúmedo con lluvias en verano y con temperatura media anual superior a 22 °C (García E 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México). El tipo de vegetación presente es selva tropical subcaducifolia (Rodríguez CA 1989. Caracterización de la producción agrícola de la región costa de Oaxaca. Oaxaca, México. Universidad Autónoma Chapingo).

Para estimar la composición de la dieta en iguanas adultas, los pobladores de la región donaron 14 estómagos completos con el contenido estomacal de animales recién sacrificados, de los cuáles se preparó una mezcla compuesta de todos ellos porque la cantidad de material consumido fue poco. Esta mezcla fue fijada en una solución de formaldehído al 10 % para su posterior análisis (McCulloch CY 1973. Part I: Seasonal diets of mule and white-tailed deer. Arizona Game and Fish Department. Deer nutrition in Arizona chaparral and desert habitats. Forest and Range Experiment Station. Special Report. 3). Las especies vegetales que consumió la iguana se recolectaron en forma paralela de acuerdo con la información registrada en una encuesta aplicada a cazadores de la región (Zurita CME 1999. Situación actual de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo. Montecillo). La cantidad recolectada de vegetación fue la suficiente para la identificación en el herbario de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

Las características morfológicas de los vegetales encontrados e identificados del contenido estomacal como estomas, tricomas y textura, se usaron como referencia para determinar las especies vege-

tales consumidas, las cuales se analizaron por medio de la técnica de puntos al microscopio (Sparks DR, Malechek JC 1968. J. Range Manage. 21:264-265), modificada a 50 puntos con un microscopio de disección (30x). Los componentes animales de la dieta se determinaron al comparar los restos encontrados con especímenes de referencia (Márquez OM 2002. Anales del Instituto de Biología, Serie Zoolo-gía UNAM 73:205-211).

La composición de la dieta se estimó de acuerdo con la frecuencia relativa de ocurrencia y cada componente vegetal o animal observado se dividió entre el total de los componentes encontrados y se multiplicó por 100 (Reinecke KJ, Owen RB 1980. J. Wildl. Manage. 44: 549-558; Márquez OM 2002. Anales del Instituto de Biología, Serie Zoolo-gía, UNAM 73: 205-211). Posteriormente, la composición promedio estimada de los componentes de la dieta se obtuvo a partir del 100 la frecuencia relativa de los alimentos.

De la muestra compuesta de contenido estomacal se estimó el contenido de proteína y energía de cada grupo representativo en leguminosas, moraceas, orchidaceas e insectos. La concentración de proteína cruda en la dieta se estimó mediante los valores de composición de tablas de vegetales y de insectos (McDowell LR, Conrad JH, Thomas JE, Harris LE 1974. Latin American tables of feed composition. University of Florida; van Marken LW 1992. Physiol. Zool. 65:649-673; Robbins TC 1993. Wildlife feeding and nutrition. Academic Press, Inc.) como ha sido sugerido para otras especies silvestres (Thompson JE, Drobney RD 1997. J. Wildl. Manage. 61:426-434).

La concentración de energía se calculó con valores determinados en ensayos de digestibilidad de alimentos similares consumidos por la iguana verde (*Iguana iguana*) (van Marken LW 1992. Physiol. Zool. 65: 649-673). Los valores de energía bruta de insectos y vegetales se obtuvieron de la literatura (van Marken LW 1992. Physiol. Zool. 65:649-673; Robbins TC 1993. Wildlife feeding and nutrition. Academic Press, Inc.). El porcentaje de metabolici-dad se estimó a partir de la digestibilidad con la ecuación

$$Y = -13.199 + 1.055X \quad (1)$$

donde: Y = porcentaje de metabolici-dad y X = digestibilidad (van Marken LW 1992. Physiol Zool 65:649-673).

La densidad poblacional se determinó en siete sitios de muestreo, en los cuales el avistamiento se obtuvo una sola vez por sitio por el mismo obser-vador durante julio y agosto de 1999. El método de conteo que se utilizó fue en franjas de 500 m de lon-gitud para determinar el promedio de las distancias de escape y ese valor se utilizó para calcular el ancho efectivo de la franja cubierta por el observador (Hysel LW, Lyon LJ 1980. Análisis y evaluación de há-bitat. En: Schemmnitz SD (ed) Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. The Wildlife Society).

El área de estudio para estimar la densidad poblacional de la especie comprendió 196.48 km² y se estimó con la ecuación

$$D = \frac{An}{2dL} \quad (2)$$

donde: D = densidad de población estimada, A = área estudiada, n = número de individuos observa-dos, d = distancia de escape y L = longitud de la franja.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los estómagos de las iguanas recolectadas se encontraron 18 especies vegetales, que represen-taron 69.8 % de las frecuencias observadas, princi-palmente de las familias Leguminosae, Moraceae, Orchidaceae y Convolvulaceae (Tabla 1). La estima-ción de la composición de la dieta mostró que las leguminosas constituyeron 39.6 % de la dieta en vida libre y la familia Moreaceae (13.2 %). De la familia Leguminosae se identificaron siete especies vegeta-les en 71.4 % de los estómagos analizados, también se registraron inflorescencias y hojas tiernas de fri-jol (*Phaseolus vulgaris*) con frecuencia de 28.3 %. En los estómagos analizados de *C. pectinata* adulta se calculó que el 71.4 % de los ejemplares consumió restos de animales, lo cual representó 30.2 % de las frecuencias observadas, donde el consumo de su pro-pia piel mostró la mayor frecuencia (11.3 %) segui-da por el consumo de insectos (9.4 %), crustáceos

(3.8 %) y en menor proporción miriápodos y moluscos (Tabla 2). La dermatofagia (Kitchell JF, Windell JT 1972. *Physiol. Zool.* 45:178-188) y el consumo de insectos son una estrategia para la obtención de proteína (Blázquez MC, Rodríguez-Estrella R 2007. *Microhabitat selection in diet and trophic ecology of a spiny-tailed iguana Ctenosaura hemilopha*. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México) y energía considerando los valores registrados de la piel (Tabla 1).

Los resultados indicaron que las iguanas se pueden adaptar a la disponibilidad de los recursos alimentarios presentes en el hábitat y son animales omnívoros, lo que se considera como una ventaja y concordó con otros informes (Álvarez Del Toro M 1972. *Los reptiles de Chiapas*. Gobierno del Estado de Chiapas; Valenzuela LG 1981. *Contribución al conocimiento de la biología y ecología de Ctenosaura pectinata e Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Facultad de Ciencias UNAM), en los cuales se mencionó el consumo de hojas, frutas, flores, pajarillos, ratones, crías de aves, pescados, embrión de ave y larvas de Lepidopteros. Las iguanas de este estudio consumieron. En Morelos, México, en donde los frutos de *Pithecellobium dulce* y las hojas de *P. albicans* fueron los principales alimentos de la iguana negra en ciertas épocas del año (Vélez HL 1997. *Importancia de la microbiota cecal en la iguana (Ctenosaura pectinata) desde sus hábitos alimenticios*. Colegio de Postgraduados). Los informes de especies vegetales consumidas por la iguana negra, mostraron que presentó adaptación para utilizar los componentes alimentarios que ofrece el hábitat a través de todo el año (Suazo OI, Alvarado DJ 1994. *Iguana negra*. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Alvarado DJ, Suazo OI 1996. *Las iguanas de México*. Historia natural y conservación. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Vélez HL 1997. *Importancia de la microbiota cecal en la iguana (Ctenosaura pectinata) desde sus hábitos alimenticios*. Colegio de Postgraduados), las especies vegetales de *Ipomea* sp y *Ficus* sp registradas en éste estudio coincidieron con los estudios de éstos últimos autores.

En las iguanas se ha notificado que el consumo de hojas predomina en todo el año (34 a 100 %), mientras que el consumo de flores se incrementa en la época de secas (11 a 43 %) y el de los frutos en primavera y verano (9 a 18 %) (Valenzuela LG 1981. *Contribución al conocimiento de la biología y ecología de Ctenosaura pectinata e Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Facultad de Ciencias UNAM; Suazo OI, Alvarado DJ 1994. *Iguana negra*. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Alvarado DJ, Suazo OI 1996. *Las iguanas de México*. Historia natural y conservación. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), lo cual en este estudio se relacionó con la disponibilidad de alimento en las diferentes épocas del año.

En este estudio se registró que las iguanas adultas consumieron insectos, así como lo han indicado otros autores (Valenzuela LG 1981. *Contribución al conocimiento de la biología y ecología de Ctenosaura pectinata e Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Facultad de Ciencias UNAM; Sánchez J 1992. *Hábitos alimentarios del garrobo o iguana negra, Ctenosaura pectinata* (Reptilia: *iguanaidae*) en la región de la presa Zicuirán, Municipio de la Huacana. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Suazo OI, Alvarado DJ 1994. *Iguana negra*. Notas sobre su historia natural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Durtsche RD 2000. *Oecologia* 124:185-95; William EC Jr, Lemos-Espinal JA 2001. *Ethol.* 107: 639-653; Durtsche RD 2004. *Physiol. Biochem. Zool.* 77: 459-470). El consumo de insectos se puede relacionar por los hábitos terrestres de las iguanas jóvenes y los hábitos arborícolas y rupícolas de las adultas (Valenzuela LG 1981. *Contribución al conocimiento de la biología y ecología de Ctenosaura pectinata e Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Facultad de Ciencias. UNAM; Casas A 1982. *Anfibios y reptiles de la Costa Suroeste del Estado de Jalisco con aspectos sobre su ecología y biogeografía*. Facultad de Ciencias. UNAM). De igual manera, una relación entre el tamaño corporal y los hábitos alimentarios se estimó, entre especies de la familia *iguanaidae* (Pough FH 1973. *Ecology*

Tabla 1. Proteína cruda y energía metabolizable estimadas del contenido estomacal de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en el municipio de Nopala, Oaxaca, México.

Table 1. Crude protein and metabolisable energy estimated for the stomach content of the black iguana (*Ctenosaura pectinata*) in the municipality of Nopala, Oaxaca, México.

Grupo	Frecuencia en la dieta (%)	Proteína cruda (%)	Digestibilidad de la proteína cruda (%)	Energía metabolizable (%)	Energía bruta Mcal	Energía metabolizable Mcal/kg
Leguminosas	11.32	13.60	73.70	64.55	4.22	2.73
<i>Phaseolus vulgaris</i>	28.30	16.80	73.70	64.55	4.22	2.73
Orchidaceae	7.54	24.80	68.80	59.39	4.17	2.48
Euphorbiaceae	1.89	12.00	58.20	48.20	4.17	2.01
Sterculiaceae	1.89	24.80	58.20	48.20	4.17	2.01
Convolvulaceae	3.78	31.50	73.70	64.55	4.22	2.73
Moraceae	9.43	3.80	58.20	48.20	4.17	2.01
Moraceae fruto	3.80	11.10	58.20	48.20	5.06	2.44
Cannaceae	1.89	24.80	58.20	48.20	4.17	2.01
Reptil	11.32	21.40	74.10	65.00	4.92	3.20
Insectos	18.87	61.60	74.10	65.00	5.00	3.25

54:837-844), quien indicó que especies con peso menor a 100 g fueron predominantemente insectívoras y a mayor peso fueron herbívoras. Un estudio efectuado con crías de iguanas en cautiverio alimentados con vegetales e insectos (Arcos GJL 2001. Evaluación de dietas, crecimiento y sexado de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) criadas en cautiverio. Colegio de Postgraduados. Montecillo) postuló que los hábitos alimentarios estuvieron relacionados con la disponibilidad de alimento, ya que en condiciones de cautiverio las iguanas se adaptaron fácilmente al consumo de papa dulce, alimento concentrado e insectos deshidratados (Throckmorton G 1973. Copeia 3: 431-435; Arcos GJL, Cobos MA, Reynoso VH, Mendoza GD, Ortega ME, Clemente SF 2002. Vet. Méx. 33: 409-419; Arcos-García JL, Reynoso VH, Germán DMM, Clemente SF, Tarango ALA, Crosby GMM 2005. Rev. Científ. FCV-LUZ XV: 338-344). En estómagos de *C. pectinata* se estimó la concentración en base seca de proteína cruda (25.3 %) y energía metabolizable (2.74 Mcal/kg) de la dieta. (Tabla 1). No obstante que existe poca información sobre los requerimientos nutricionales de la iguana negra, los resultados encontrados en este estudio resultaron similares a valores previamente reportados (Vélez HL 1997. Importancia de la microbiota cecal en la iguana (*Ctenosaura pectinata*) desde sus hábitos alimenticios. Colegio de Postgraduados), quien en el contenido estomacal de *C. pec-*

tinata estimó una concentración de proteína cruda de 22 % y de energía metabolizable 2.431 Mcal/kg en los componentes alimenticios de la especie en cuestión. El crecimiento de la iguana negra, caracterizado durante dos años de vida en condiciones de cautiverio con dietas restringidas, a base de insectos y vegetales, mostraron similares tasas de crecimiento con dietas que variaron en proteína cruda de 35 a 43 % y en concentración de energía metabolizable estimada entre 2.613 y 3.255 Mcal/kg de la materia seca (Arcos GJL, Cobos MA, Reynoso VH, Mendoza GD, Ortega ME, Clemente SF 2002. Vet. Méx. 33:409-419). Las características nutricionales de la dieta estimada indicaron que la calidad nutricional no fueron un factor que esté limitando a la especie, ya que el consumo de vegetales e insectos puede equilibrar las necesidades nutricionales.

Es necesario contar con mayor información para establecer la calidad nutricional del hábitat de la iguana, como se ha hecho con otras especies (Urenss PJ 1973. Part II: Chemical analyses and *in vitro* digestibility of seasonal deer forages. Deer nutrition in Arizona chaparral and desert habitats. Arizona Game. Forest and Range Experiment Station. Special Report 3; Zaragoza HC, Mendoza MG, Ibarra ZS, Crosby GMM, Clemente SF, Aguilar VB 2004. Vet. Méx. 35: 215-223). La importancia del contenido nutricional se hizo evidente (Arcos GJL, Cobos MA, Reynoso VH, Mendoza GD, Ortega ME,

Tabla 2. Composición faunística encontrada en los estómagos de *Ctenosaura pectinata* en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca, México. * = no identificado.

Table 2. Faunistic composition in the stomachs of *Ctenosaura pectinata* in the municipality of Santos Reyes Nopala, Oaxaca, Mexico. * = unidentified.

Nombre común	Clase	Orden	Familia	Frecuencia relativa (%)
Piel de reptil	Reptilia			11.32
Crustáceos	Crustacea	Decapoda		3.77
	Insecta	Coleoptera		1.89
	Insecta	Coleoptera	Histeridae	1.89
	Insecta	Coleoptera	Elateridae	1.89
	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	3.77
Catarinita	Insecta	Coleoptera		1.89
Ciempíes	Chilopoda			1.89
Milpiés	Diplopoda			1.89
Moluscos	Gastropoda			1.89

Clemente SF 2002. Vet. Méx. 33:409-419), ya que se observaron diferencias en el crecimiento de iguana negra criadas en cautiverio en dos poblaciones: en Montecillo, Estado de México, México (clima templado) y Nizanda, Oaxaca, México (clima tropical), donde las dietas difirieron en el contenido de proteína cruda, paredes celulares y en el contenido de energía, lo cual resultó que a los dos años, el peso de las iguanas en Montecillo fuera de 232 g comparado con 30.2 g en Nizanda.

La densidad poblacional de iguanas registró una variación desde 17.9 hasta 101.7/km² para el cerro del Atole y Arroyo blanco, respectivamente (Tabla 3). Estos valores se pueden utilizar como comparaciones futuras en estimaciones temporales de densidad poblacional. La variación en la densidad poblacional de la iguana negra, mostró que algunos hábitats pueden ser más adecuados que otros, lo que ha sido relacionado con la disponibilidad de alimento, agua, cobertura, espacio y clima (Hysel LW, Lyon LJ 1980. Análisis y evaluación de hábitat. En: Schemmnitz SD (ed) Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. The Wildlife Society) así como cacería y consumo (Anónimo 2002. Segunda sección. Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio- lista de especies en riesgo; Javelly JG 1992. Caracterización y manejo de fauna silvestre. Informe Anual del Programa de Fauna Silvestre. Zacatepec, Morelos. SARH, INIFAP). En Veracruz se

registró una densidad poblacional de *I. iguana* de 68 iguanas/km² (Leyequién LA 2001. Predicción de hábitat y abundancia de *Iguana iguana* en la reserva de La Mancha, Veracruz. Colegio de Postgraduados, Montecillo). Sin embargo en Panamá y Costa Rica, la densidad poblacional de iguanas fue de 90 iguanas/km² (Ojasti J 1993. Guía FAO Conservación. <http://www.fao.org>). La menor densidad poblacional de iguana negra en Nopala puede estar asociada con los hábitos alimentarios de subsistencia humana, porque 84 % de la población consume iguana (Zurita CME 1999. Situación actual de la iguana negra (*Ctenosaura ectinata*) en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo. Montecillo). En cambio, en el sitio de muestreo denominado cerro el Atole la alta densidad poblacional de iguanas puede estar relacionada con la importancia cultural que tiene ésta zona.

El consumo anual de iguanas en el municipio de Nopala y en otros tres municipios de la región fue de 3 655 especímenes (Zurita CME 1999. Situación actual de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo. Montecillo). Esta situación es alarmante si se considera que el área estudiada tiene una población estimada de 5 281 iguanas, lo cual muestra que la tasa de aprovechamiento en la zona puede poner en riesgo a la especie. Sin embargo, es necesario estimar la disponibilidad del alimento para conocer la capacidad de carga nutricional en la región, que se calcula mediante la suposición del requerimiento de la población de iguanas

Tabla 3. Densidad poblacional de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en el municipio de Santos Reyes Nopala, Oaxaca, México.

Table 3. Population density of the black iguana (*Ctenosaura pectinata*) in the municipality of Santos Reyes Nopala, Oaxaca, Mexico.

Sitio de muestreo	Ubicación geográfica		Iguanas/km ²
	N	O	
Cerro del Atole	16° 06' 23.01"	97° 08' 39.64"	101.69
Cerro Iglesia	16° 06' 16.27"	97° 23' 36.10"	28.57
Cerro el Travieso	15° 06' 46.78"	97° 08' 06.36"	23.53
Cerro el Sinaí	16° 07' 00.00"	97° 08' 00.00"	19.23
Arroyo blanco	16° 04' 55.40"	97° 08' 10.80"	17.86
Pueblo viejo	16° 04'	97° 13'	41.67
El Cangrejo	15° 57' 48.94"	97° 08' 05.78"	21.43

en relación con la disponibilidad de nutrientes o de alimento producido en la zona y con ello desarrollar un programa de manejo, para el aprovechamiento de la especie en dicha región.

La densidad poblacional de la iguana negra en el municipio de Nopala se encuentra en niveles bajos, por lo que es importante que se lleven a cabo

medidas de conservación para programar el aprovechamiento sustentable de la especie, sobre todo de aquellas áreas donde el hábitat presenta mayor alteración por actividades humanas y donde la calidad nutricional del hábitat sea bajo en relación con la estimación del consumo de proteína y energía en iguanas.