

# CRONICA AZTECA

## *El tecuitlatl,* **concentrado de algas espirulinas fuente de proteínas comestibles del pueblo de los Aztecas**

J. Paniagua-Michel, E. Dujardin, C. Sironval  
Traducida por Angélica López de LEROUX

---

### **La ración alimentaria de los Aztecas**

La ciudad de México-Tenochtitlán se estableció en el comienzo del siglo XIV de nuestra era sobre un islote situado dentro de innumerables bahías de un conjunto lacustre de superficie considerable. Aunque el lugar esté enclaustrado entre las montañas a 2 200 metros de altura, Thomas Gage (1), que visitó la ciudad en 1625 y que vivió ahí durante varios meses, dijo que " esta ciudad es más o menos parecida a la de Venecia, Italia y no difiere más que en que ésta última está construida sobre el mar, y México sobre un lago, que parece ser el único, aunque había dos, en los cuales uno es de un agua durmiente y tranquila, y el otro de flujos y reflujos que van de acuerdo al viento que sopla " (figura 1). La ciudad se desarrolló a partir de los productos que se obtenían del agua . Dentro de su *Historia de México*, Tezozomoc (2) enuncia a los primeros mexicanos: " *Compremos pues piedras y madera con lo que se encuentre en el agua: peces, axolotl, ranas, camarón de agua dulce, aneneztlí, serpiente de agua, mosca acuática, gusanos de laguna, patos, cuachili, y todas las aves que viven en el agua* " (3).

Después de la conquista, en 1520, Cortés (4) estimaba la población de la ciudad de México-Tenochtitlán, en 250 000 habitantes, número que Humboldt (5) retomó en 1811.

Soustelle (3) dedujo de un razonamiento que él mismo reconoce arbitrario, pero que tiene mérito de justificarlo, que esa cantidad era " *seguramente superior a 500 000 habitantes y probablemente inferior a un millón*".

En esta época, los Mexicanos se alimentaban por una parte, de los productos del lago y por la otra, de los cultivos que crecían en tierra firme. Los cultivos suministraban maíz, frijol, tomate, chile (picante), amaranto, cacao. El lago proveía " *una gran variedad de alimentos acuáticos* " y, entre ellos tales como peces, aves, batracios, etc.

Aparte de los recursos lacustres, las carnes provenían de la caza (la carne roja era entonces relativamente abundante en la región) y de dos productos de cría, el guajolote (pavo) y el perro (una variedad particular, sin pelo y sin voz que se ponía en engorda para su consumo). No existía el ganado.

La civilización Azteca no conocía el uso de los animales de carga ó de tracción. Los transportes se hacían por agua en las barcas y en la espalda de los hombres (*figura 2*).

Según Soustelle (3), la comida principal era la de mediodía. Para la mayor parte de la gente - la llamada gente "común"; - consistía en " *tortillas de maíz, con salsa picante (de chile con tomates), algunas veces en tamales, y raramente en carne* ".

" *Algunos Mexicanos* ", nos dice todavía Soustelle, " *eran golosos como los son todavía algunos de hoy en día . No obstante, ellos se contentaban la mayor parte del tiempo de una alimentación poco abundante y monótona, compuesta esencialmente de maíz bajo forma de tortillas, de papillas ó de tamales, además de frijoles, de granos de amaranto y de salvia* ". El agua era la bebida por excelencia; algunas veces se le endulzaba con chocolate. El maíz era el alimento de base. Junto con los frijoles, él constituía para la gran masa de población un 80 % en peso de la ración alimenticia diaria. Las carnes propiamente dichas eran reservadas para el emperador y para su comitiva, para los señores ricos y para las clases privilegiadas.

El cuadro 1 muestra que el maíz y los frijoles proveen sobretodo de hidratos y de carbono y que son pobres en proteínas y en grasas. El aporte de los tomates y de los picantes es más pobre todavía. El chocolate, por su parte es una fuente de grasas.

Farrar (6) se cuestionó con justa razón sobre los medios que permitieron al pueblo de México de sobrevivir, ya que se estaba tan bien implantado sobre un lago. "¿Cómo -escribe él- una considerable población urbana ha podido alimentarse en una región con una agricultura primitiva, ya que todos los transportes se hacen por tierra sobre las espaldas de los hombres? Había bastantes peces en el lago, pero no grandes animales domésticos comestibles. El principal alimento era el maíz, pero el rendimiento de las variedades cultivadas no era muy elevado...". Hacían falta otros alimentos bien precisos, ricos en proteínas, que procuraran el complemento a los campesinos y, en general, a las clases que no tenían acceso a las carnes rojas, ni a los guajolotes y ni a los patos. Los más importantes eran sin duda los peces, las aves del lago, pero también sobretodo, como lo sugirió Farrar: el *tecuítlatl*.

## Cuadro 1

**Composición de alimentos vegetales, provenientes de los cultivos de tierra firme, consumidos por los Aztecas**

Alimentos	Proteínas	Grasas	Hidratos de carbono
Maíz *	2.7	0.7	20.2
Fríjol *	5.0	0.4	18.3
Jitomate *	1.0	0.3	4.0
Chile *	1.2	0.2	5.3
Chocolate **	2.0	29.8	62.7

\* en gr por cada 100 gr de alimentos

\*\* en gr por cada 100 gr de chocolate ordinario

## **El *tecuítlatl* , alimento popular, producto de la laguna de México-Tenochtitlán**

Actualmente apenas podemos imaginar el choque cultural que se produjo, en 1520, después del reencuentro de la civilización azteca y de la civilización europea en México-Tenochtitlán. Este

choque fue saldado por una matanza; los españoles impusieron su fuerza y su ley. El proceso no perdonó nada, aunque los conquistadores habían adoptado ciertas costumbres mexicanas. Por ejemplo, dentro del dominio alimentario, la cría del guajolote y el consumo del chocolate han persistido y por lo mismo han sido fomentados, muchas costumbres y ciertos cultos fueron prohibidos ya que eran asociados a prácticas idólatras contrarias a la fe católica. En revancha, los españoles introdujeron varios productos nuevos, por ejemplo el ganado importado de Europa.

Afortunadamente, disponemos de varias descripciones, redactadas desde el siglo XVI, de lo que era México antes de la conquista y de la vida de este pueblo. Bernal Díaz del Castillo (7), que acompañaba a Cortés nos ha dejado una de ellas. Bernardino de Sahagún (8) terminó su monumental *Historia general de las cosas de la Nueva España* en 1580, solamente 60 años después de la llegada de los españoles al suelo mexicano. Después del regreso de Cortés a España, su secretario, López de Gomara (9), escribió *La Conquista de México* a partir de los documentos del conquistador y particularmente bajo sus instrucciones y dictados.

Muchas obras y documentos aztecas, escritos en lengua Mexica, nos fueron traídos de todos lados. Los hechos reportados y las conclusiones de las investigaciones a las cuales han dado lugar, han sido resumidas y puestas al alcance del público, notablemente por Soustelle.

Entre los alimentos extraños producidos por la laguna que se extendía lejos alrededor de México hasta Texcoco y que intriguaron a los Españoles; las crónicas de la época citan una cierta sustancia azul-verdosa que los Aztecas llamaban *Tecuitlatl*. El *Tecuitlatl* es un limo, una especie de puré considerado como un mineral, una tierra, utilizada después de haber sido secada y triturada. Esta tierra, este limo, es un alimento destinado a los hombres. López de Gomara (9) explica que los campesinos " *(comen) un tipo de tierra; pues con la ayuda de redes de malla muy menuda, abarren, en cierto tiempo del año, una cosa molida que se cría sobre el agua de las lagunas de Mejico, y se cuaja, y que ni es yerba, ni tierra, sino como cieno. Hay dello mucho; y en eras, como quién hace sal, la vacían, y ahí se cuaja y se seca. Hócenlo tortas como ladrillos, y no solo las venden en el mercado, más llévanlas también a otros fuera de la ciudad y lejos. Comen esto como nosotros el queso, y así tiene un saborcillo de sal, que con chilmolli es sabroso. Se dice que es a causa de este producto que vienen tantas aves sobre la laguna durante el invierno, ella está cubierta de esto en ciertas partes.*" Sahagún precisa que el *tecuitlatl* está constituido " *de grumos que proliferan sobre el agua del lago y son de un color azul claro, con las cuales ellos hacen galletas que comen tostadas*". Actualmente, solamente 125 años después de la conquista, el *tecuitlatl* no es más que un recuerdo. Si bien es cierto que aún invadía el lago en ciertas estaciones del año, se convirtió para los mexicanos en un alimento no muy frecuente. Volviendo a retomar de una manera apenas modificada lo que describían las crónicas 80 años antes, Gage (1) cita en el pasado: " *Pues en cierta época del año, ellos cultivan con redes un limo polvoriento que se amasa sobre el agua del lago de México, y que es parecido a la espuma del mar, que se junta en grandes pilas y después se forman galletas planas en forma de ladrillos. Esta mercancía no se despacha solamente en el mercado de ahí (Gage habla del mercado central de la ciudad de México), también la envían muy lejos a otros lugares, y la comen con tanto gusto y apetito como nosotros hacemos con el mejor queso de Europa. Ellos mismos creen que esta espuma era la causa que atraía a tantas aves sobre el lago, principalmente en invierno donde había un número indefinido de ellas*".

En el siglo XX, el tiempo ha reducido al *tecuitlatl* al estado de curiosidad histórica secundaria. Soustelle (3) la menciona brevemente: " *los pobres y los campesinos de los bordes de la laguna recogían sobre el agua misma una sustancia flotante tecuitlatl ( "excremento de piedra") un poco parecido al queso, y que exprimían para hacer pan* ". La traducción de la palabra

*tecuitlatl* propuesta aquí es la de Clavigero (10). Ella es interesante porque la relación de "piedra" con "excremento" recauda el de "piedra" con "granos". Y la sustancia así designada podía ser considerada por los Mexicanos de antaño como un producto (un excremento) de la vida que como un generador (un grano) de la vida. Los textos son claros: el *tecuitlatl* era un alimento muy popular consumido en abundancia, como un queso. Según Soustelle, era utilizado con tomates y picante para la preparación de salsas. Era objeto de un comercio activo y provenía de las partes saladas del lago. El dibujo, atribuido al naturista Francisco Hernández (11) (*figura 2*) hace quizás alusión a su cosecha. Este muestra, abajo a la izquierda, redes en las cuales la función es claramente la del escurrimiento por goteo. Puede tratarse de redes que hayan servido para quitar la espuma de la superficie del lago, fijadas con estacas de manera que pudieran exponer al sol la materia cosechada.. A causa de su contenido cualitativamente remarcable, el *tecuitlatl* jugó un rol muy importante, sino decisivo, para asegurar una alimentación suficiente, correcta y equilibrada en la nación azteca.

### **La espirulina, ingrediente lacustre del *tecuitlatl*, proteínas, vitaminas y cargada de minerales**

Unos 450 años posteriores a la conquista, poco después que Soustelle hizo mención del *tecuitlatl*, el botanista Léonard reúne en Faya-Largeau una expedición belga que recorre el Sahara desde el Atlántico hasta el mar Rojo (1964-1965) (12). Mientras que la expedición atraviesa la región de Dunianga Kébir, atrae la atención de Léonard la abundancia de una micro alga fácil de cosechar con una red bajo la forma de un puré. El propone que esta alga es de una especie vecina, ó de la misma especie que la que se vende en galletas en la región del lago de Chad. Dangeard (13) había examinado esas galletas desde 1940. Había constatado que estaban hechas de un alga azul comestible. En Chad, las gentes las trituran y mastican los pedazos; éstos se sirven en la comida como condimento después de haberlas triturado. Estudiando las muestras de Léonard, Compère constata que en efecto las galletas contienen esencialmente el alga azul *Spirulina plantensis*. Los investigadores belgas demuestran que estas galletas son extremadamente ricas en proteínas (14).

Los Kanembous, habitantes de Kanem, del norte de Chad, son los principales productores de bizcochos que ellos llaman *dihé*. Los etnólogos estudiaron la cosecha, la producción y el consumo de este *dihé*. Una aldea explota generalmente una laguna ó una parte de la laguna considerada como su bien. Antes del amanecer, en invierno (estación durante la cual la espirulina crece) cuando la superficie del agua está cubierta de estas algas, las mujeres se reúnen sobre la ribera. Ellas están provistas de recipientes extraños y complicados con fondos perforados. Esperan al jefe de la aldea. Su llegada es seguida de una breve ceremonia en el transcurso de la cual se sacrifica algunas veces un gallo en honor de la fecundidad. Después entran al agua. rascan la superficie de la laguna y apilan el contenido verde-azul, el puré de espirulina, dentro de los recipientes que han llevado. El puré es transportado hacia una zona arenosa vecina. Las mujeres ahí forman a mano un tipo de palanganas planas en las cuales vierten cuidadosamente su cosecha. El agua se infiltra en la arena y las galletas verde-azul se secan al sol, cada una dentro de su palangana. Una vez seca, el *dihé* esta listo para el consumo y para la venta.

El redescubrimiento de las galletas de *dihé*, hecho por Léonard, galletas hechas de espirulinas, suscitó mucho interés. Poco después, G. Clément (15) y sus colaboradores del Instituto Francés del

Petróleo aislaron cepas de espirulinas; las purificaron, se dedicaron a cultivarlas, hicieron análisis químicos, etc.

Las galletas de los Kanembous son difícilmente aceptadas por un estómago occidental: ellas contienen mucha arena y muchos residuos vegetales. Pero el análisis prueba que las espirulinas, que constituyen la masa esencial, tienen un contenido fabuloso: del 50 al 60 % de su masa está hecha de proteínas de buena calidad alimenticia; el resto representa grasas en un 6%, y azúcares de un 15 a 20%. A esto se adiciona toda una gama de vitaminas y una serie de otras moléculas raras, de gran utilidad para una nutrición sana y completa. El valor alimenticio de las espirulinas ha sido claramente establecido desde 1976 (16, 17).

Estos resultados dirigieron los pasos de los investigadores hacia México. Todo, en efecto, en el *dihé*, en su cosecha, su preparación y su utilización, recuerda al *tecuítlatl*. Y, de hecho, el *tecuítlatl* es una galleta de espirulinas, extremadamente rica en proteínas, perteneciente a la especie *Spirulina máxima*.

Establecidas sobre un depósito de bicarbonato de sodio, las partes saladas de la laguna de México son nichos ecológicos muy alcalinos donde la espirulina prospera, exactamente como ella lo hace en las lagunas del Kanem. Hoy sabemos que esto es igualmente cierto para una serie de lagos en África, en Asia subtropical y tropical, y en América del Sur.

Es así como se aclara el enigma de la alimentación del pueblo Azteca.

El *cuadro 2* fue elaborado a partir del *cuadro 1* introduciendo el *tecuítlatl* para ilustrar la función de este producto en la alimentación de la población de México-Tenochtitlán y para mostrar que aportando las proteínas en las cuales las fuentes vegetales ordinarias hacen falta, el *tecuítlatl*, ha contribuido a su equilibrio, enriqueciendo la composición de la ración alimenticia diaria de los Aztecas.

Se puede admitir que solo gracias a ella, el consumo de 100 gr de *tecuítlatl* de buena calidad puede proveer de 50 a 60 gr de proteínas, porcentaje óptimo diario requerido por un adulto. Partiendo de ahí, el *cuadro 2* muestra que el consumo diario de 100 gr de granos de maíz (presentados bajo forma de galletas) + 100 gr de frijoles frescos + 75 gr de tomates y picantes frescos; preparados dentro de una salsa incorporando 25 gr de *tecuítlatl* - ó sea una comida de base (apetitiva) da un peso total de 25 gr de proteínas comestibles.

## Cuadro 2

### Efecto del empleo del *tecuítlatl* (*Espirulinas*) sobre la composición de la parte vegetal de una comida en el pueblo Azteca

Aporte	Proteínas (gr)	Grasas (gr)	Carbohidratos (gr)
100 gr de maíz en tortillas	2.7	0.7	20.2
100 gr de frijoles frescos	5.0	0.4	18.3
100 gr de salsa de tomate / picante conteniendo 25 gr de Espirulinas	16.0	2.5	12.0
Total	23.7	3.6	50.5

---

Los aportes ocasionales de pescados, aves, batracios, gusanos e insectos debían completar esta ración.

Según la encuesta de Delpeuch *y al.* (16), en las ciudades y aldeas de Kanem (Chad), el consumo diario de espirulinas en forma de *dihé* incorporado en una salsa, era, para los Kanembous en 1975, alrededor de 10 gr (seco) por día y por persona, con extremos de consumo de 4 y 24 gr . Aunque el consumo es regresivo en Kanem desde hace varios años.

Suponiendo que la población de México-Tenochtitlán era de 500 000 personas, y que cada persona consumía en promedio 50 gr de *tecuítlatl* por día agregado en salsas ó bajo otras formas, la laguna debía poder proveer 25 toneladas del producto seco por día, ó sea de 9 000 a 10 000 toneladas por año. Si el rendimiento anual promedio había sido de 10 toneladas secas por hectárea de laguna, 1 000 hectáreas de laguna habrían sido suficientes para acumular la cosecha necesaria. Como las partes alcalinas de la laguna cubrían más de 30 000 hectáreas al momento de la conquista, una producción promedio inferior a la tonelada seca por hectárea / por año era suficiente para cubrir sus necesidades.

Ahora bien, es del todo concebible que los rendimientos hayan podido sobrepasar en muchos sitios la tonelada seca por hectárea / por año . La laguna estaba atravesada por calzadas largas y de varios kilómetros, dispuestas sobre diques (*figura 1*) que separaban los estanques. Esta disposición aislaba las zonas lacustres cargadas de sal poco profundas, que debían convenir al cultivo de las espirulinas por el método que López de Gomara (9) resume así: " *Ellos vacían lugares como nosotros hacemos para recolectar la sal, y el puré se coge en masa seca.*" La cosecha tuvo lugar en " *una cierta época del año* " después de un período de fuerte crecimiento de las algas. Sabemos que entonces el contenido del medio líquido en espirulinas llegaba corrientemente a 0.5 Kg seco/m<sup>3</sup> , lo que suponiendo una profundidad útil de 0.25 m, da más de una tonelada por hectárea.

Podemos pues, tener por cierto que los Aztecas habían llegado a un alto grado de perfección en el arte de cultivar en general, tenían a su disposición suficientes espirulinas / *tecuítlatl* para que las informaciones que los cronistas de la conquista nos transmitieron sobre la utilización de estas algas como alimento ordinario, pudieran ser consideradas como verídicas.

Si tenemos en cuenta la riqueza de la espirulina del *tecuítlatl* en vitaminas de todas las especies, en moléculas raras, en ciertas grasas esenciales, y en elementos minerales, ahora parece que el abandono de este producto y su reemplazo por carnes (bovinos y porcinos) y por los huevos de gallinas no ha sido necesariamente benéfico. Pero en el siglo XVI, hubiera sido bien difícil de adivinarlo. Y los conquistadores no vieron, ó no quisieron ver, en el *tecuítlatl* más que una tierra mineral salada.

En el transcurso de los últimos diez años, cultivos experimentales e intensivos de espirulina se han implantado en varios sitios del mundo. El cultivo de la espirulina se ha retomado sobre los lagos de México. Las técnicas de la biotecnología moderna permiten obtener un producto de alta calidad, conteniendo hasta un 70% en peso seco de buenas proteínas alimentarias. Los rendimientos promedios por hectárea de las explotaciones conocidas son del orden de 15 a 20 toneladas secas por año, o sea, de 9 a 12 toneladas por hectárea y por año en proteínas, aunque ciertas explotaciones manifiestan valores muchas veces superiores.

A causa de su remarcable contenido proteico, que permite muchas aplicaciones útiles, la espirulina se ha convertido en un blanco de la dietética, mientras que su cultivo está por ser el centro de interés de los que se preocupan de la mal nutrición proteínica en los países más pobres, así como en las costumbres alimentarias, malsanas por excesos, de los países ricos.

Sabemos que, en ciertas regiones rurales del Africa Ecuatorial y subtropical, la pobreza de la nutrición en proteínas afecta sobretodo a la niñez. En estas regiones, ciertas enfermedades infecciosas, como el sarampión, son terribles por lo que acentúan los estados de mal nutrición proteíno-energética y desembocan en el *marasmus* y el *kwashiorkor*. La tasa de mortalidad infantil se eleva frecuentemente por encima del 20%. Bucaille (18) obtuvo resultados muy interesantes y extremadamente optimistas y mostró que es posible corregir y superar los estados de mal nutrición avanzada utilizando la espirulina. Ella hizo que la consumieran en forma de tortillas que contenían también maíz, y azúcar, en un medio hospitalario (en un hospital de sabana arbolada, en Zaire). Las tortillas de espirulina fueron bien aceptadas, tanto por los niños enfermos como por sus madres.

Este ejemplo confiere a la espirulina el estatus de un arma actual para actuar contra la mal nutrición proteica y para erradicarla. Es esta arma que los Aztecas utilizaron, sin saberlo, con el *tecuítlatl*. Ella se nos presenta de nuevo para ayudarnos a ganar la batalla de la salud en todos los lugares donde la mal nutrición reina.

Con la espirulina el *tecuítlatl* toma su revancha.

---

## Referencias

1. Gage T. *Nouvelle Relation des Indes Occidentales contenant les voyages de Thomas Gage (Nueva Relación de las Indias Occidentales conteniendo los viajes de Thomas Gage)* (traduc. de Beaulieu Hues O Neil) París 1976.
2. Tezozomoc A. *Histoire du Mexique (Historia de México)* (traduc. Ternaux-Compans H.) París, 1853.
3. Soustelle J. *La vie quotidienne des Aztèques à la veille de la conquête espagnole (La vida cotidiana de los Aztecas antes de la conquista española)*. París: Hachette, 1985.
4. Cortés F. *Cartas de relación*.
5. Humboldt (von) A. *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne (Ensayo político sobre el reino de la Nueva España)*. París 1811.
6. Farrar WV. *Tecuítlatl; a glimpse of aztec food technology ( un ejemplo de la tecnología alimenticia Azteca)*. *Nature* 1966; 211 : 341-2.
7. Díaz del Castillo B. *Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España*. México: Biblioteca Porrúa, 1955 ; 1: 279.
8. Sahagun (de) B. *Historia general de las Cosas de Nueva España*. México: P.Robrero, 1938; 3: 372; ó Lord Kingsborough, *Antiquities of Mexico*, vol. 7, p.351. London 1831.
9. López de Gomara F. *Conquista de Méjico, Prima, segunda parte*. Anvers, 1554 ; Medina. 1558 .
10. Clavijero FX. *Storia anticol del Messico, cavata da migliori storici Spaugnoli, e da manoscritti e pitture antiche degli Indiani*. Césène, 1780 - 1781.
11. Hernández F. *Histoire des plantes, des animaux et des minéraux du Mexique (Historia de las plantas, animales y de los minerales de México)*. México, 1615; Roma, 1651.

12. Léonard J. The 1964-1965 belgian Trans-Saharan expedition. *Nature (Expedición belga por el Sahara)* 1966; 209: 126-8.
13. Dangeard P. Sur une algue bleue alimentaire pour l'homme: *Arthrospira platensis* (Sobre una alga azul alimentaria para el hombre: *Arthrospira platensis*) (Nordst.). *Actes Soc Linn Bordeaux* 1949; 91 : 39-41.
14. Léonard J. Compère P. *Spirulina platensis* (Gom.) Geitl., algue bleue de grande valeur alimentaire par sa richesse en protéines. (alga azul de gran valor alimentario por su riqueza en proteínas). *Bull Jard Bot Nat Belg* 1967 ; 37 : 1-23.
15. Clément G. Production et constituants caractéristiques des algues *Spirulina platensis* et *maxima* (Producción y constituyentes característicos de las algas *Espirulina platensis* y *maxima*). *Ann Nutr Alim* 1975; 29: 477-88.
16. Delpeuch F. Joseph A. Cavelier C. Consommation alimentaire et apport nutritionnel des algues bleues (*Oscillatoria platensis*) chez quelques populations du Kanem (Chad) (Consumo alimenticio y aporte nutricional de las algas azules entre algunas poblaciones de Kanem (Chad)). *Ann Nutr Alim* 1975 ; 29: 497-516.
17. Sautier C. Trémolières J. Valeur alimentaire des algues spirulines chez l'homme (Valor alimentario de las algas espirulinas entre los hombres). *Ann Nutr Alim* 1975 ; 29 : 517-34.
18. Bucaille P. Intérêt de l'algue spiruline dans l'alimentation des enfants présentant une malnutrition protéino-énergétique en milieu tropical. Thèse pour le doctorat d'Etat en médecine, Université Paul-Sabatier de Toulouse III, Faculté de médecine (Interés de la alga espirulina en la alimentación de los niños que presentan una mal nutrición proteíno-energética en un medio tropical. Tesis presentada para el Doctorado de Estado en medicina, Universidad Paul-Sabatier de Toulouse III, Facultad de medicina. Toulouse, 1990.
19. Alvarez JR. Enciclopedia de México 1977 ; 1 : 229-32.

**Cahiers Agricultures 1993 ; 2 : 283-7**