

ESTADO NUTRICIONAL Y SU RELACION CON LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL MEDIO RURAL DE OAXACA

NUTRITIONAL STATUS AND ITS RELATIONSHIP WITH RURAL FOOD SECURITY IN THE STATE OF OAXACA

Imelda A. Angeles-Coronado¹, José G. Herrera-Haro^{*1}, Ricardo Barcena-Gama¹, Ma. Esther Ortega-Cerrilla¹, Aurelio León-Merino², María J. Periago-Castón³, Francisco E. Martínez-Castañeda⁴, Martha P. Jerez-Salas⁵

¹Colegio de Postgraduados, Programa de Ganadería, Campus Montecillo, (adri.angeles@live.com.mx, haro@colpos.mx, rbarcena@colpos.mx, meoc@colpos.mx) ²Colegio de Postgraduados, Programa de Desarrollo Rural, Campus Montecillo, (laurelio@colpos.mx) ³Departamento de Tecnología de Alimentos Nutrición y Bromatología, Universidad de Murcia. Edificio 17, Campus de Espinardo, España (mjperi@um.es) ⁴Universidad Autónoma del Estado de México. ICAR. Campus "El Cerrillo Piedras Blancas", Toluca Estado de México. (femartinez@uaemex.mx). ⁵Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Ex Hacienda de Nazareno Xoxocotlán, Oax. (gcriolla@hotmail.com)

RESUMEN

Las percepciones de seguridad alimentaria no garantizan un estado nutricional apropiado, este último se encuentra influenciado por la edad y condición fisiológica del individuo, y no por las sensaciones de saciedad. El objetivo de la investigación fue relacionar la percepción de la familia sobre su seguridad alimentaria (SA) con la diversidad de alimentos de que dispone y el aporte de macronutrientes de su dieta. Se muestrearon 100 familias y se determinó el tipo y cantidad de alimentos, el aporte de las proteínas, la grasa y los carbohidratos al valor calórico total (VCT) y la percepción de SA. Los resultados evidencian que el rezago social y la edad de los integrantes de la familia afectan negativamente al estado de SA. El aporte al VCT de las proteínas se adecuó a las recomendaciones oficiales, en torno a 12 %, la grasa tuvo un aporte inferior a 25% y los carbohidratos sobrepasaron 60%. El aporte de 80% de energía consumida proviene del maíz, trigo, frijol, aceite, arroz y en menor proporción de cárnicos. Se concluye que la ingesta energética, proteica y de grasas de la dieta son independientes de la percepción de SA que tienen las familias.

Palabras clave: calidad nutricional, ingesta energética, inseguridad alimentaria, rezago social.

INTRODUCCIÓN

Las necesidades nutricionales de una población están en función de las características de edad, sexo y actividad física, lo que

* Autor responsable ✦ Author for correspondence.

Recibido: junio, 2020. Aprobado: noviembre, 2020.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 18: 623-634. 2021.

ABSTRACT

The perception of food security does not guarantee an appropriate nutritional status, since the latter is influenced by the age and physiological condition of the individual and not by the sensation of satiety. The objective of this study was to relate the family's perception of its food security (FS) with the diversity of foods available and the contribution of macronutrients to their diet. For this purpose, 100 families were sampled to determine which type and the amount of foods consumed, as well as the contribution of proteins, fats and carbohydrates to the total caloric value (TCV), and the FS perception. The results suggest that social backwardness and the age of members of the family negatively affect the status of FS. The contribution of proteins to the TCV was adjusted to official recommendations of around 12%, while fat had a contribution lower than 25%, and carbohydrates more than 60%. The contribution of 80% of energy consumed comes from maize, wheat, bean, oil, rice and meats, in lower proportion. The conclusion is that energy, protein and fat intake are independent from the FS perception of families.

Key words: social backwardness, food insecurity, energy intake, nutritional quality.

INTRODUCTION

The nutritional needs of a population are in function of the characteristics of age, sex and physical activity, which translates into energy and protein requirements for their maintenance, development of physical and cognitive capacities, as

se traduce en requerimientos de energía y proteína para su mantenimiento, desarrollo de capacidades físicas y cognitivas, así como su evolución (Navia y Ortega, 2003). Un desbalance alimenticio ocasiona problemas de desnutrición que se manifiestan por trastornos metabólicos (sobrepeso u obesidad). La subalimentación y la obesidad coexisten incluso en un mismo hogar que puede explicarse por la falta de acceso a alimentos nutritivos debido a su alto costo y a ingresos insuficientes para adquirirlos. El estrés de vivir con inseguridad alimentaria (IA) y las adaptaciones fisiológicas a la privación de alimentos ayudan a explicar el porqué de las familias con IA pueden tener un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad, lo cual puede conducir a un problema de salud pública (Organización Mundial de la Salud-OMS, 2017; Encuesta Nacional de Salud y Nutrición-ENSANUT MC, 2016). Aun cuando, los acuerdos internacionales establecen que toda persona tiene el derecho a una alimentación adecuada, basada en alimentos sanos y nutritivos, a no padecer hambre y satisfacer sus necesidades nutricionales básicas (Organización de las Naciones Unidas-ONU, 1948; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2006), esto no es común que ocurra en comunidades indígenas y en el medio rural del sur de México, debido a factores tales como: la baja calidad de alimentos que disponen las familias, falta de conocimiento sobre nutrición, cultura dietética local e insuficiente variedad de alimentos disponible regionalmente a lo largo de año. Esta situación alimenticia se relaciona con su rezago educativo y deficiencias en los servicios de salud, seguridad social y vivienda, que en conjunto pueden ser indicadores de pobreza y bajo nivel de bienestar (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social-CONEVAL, 2015).

La evaluación del estado nutricional de la población mexicana es comúnmente documentada en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), al reportar la cantidad y calidad de alimentos que consumen los hogares rurales, evidenciando la prevalencia de desnutrición en la población indígena y en la población de la región sur de México, donde se han presentado los casos más severos de IA (Soria y Palacio, 2014).

El escenario anterior se agrava en los estados de Oaxaca, Chiapas y Guerrero, que cuentan con un

well as their evolution (Navia and Ortega, 2003). A dietary imbalance causes malnutrition problems that are manifested by metabolic disorders (excess weight or obesity). Undernourishment and obesity coexist even in the same household, which can be explained by the lack of access to nutritional foods due to their high cost and insufficient income to purchase them. The stress of living with food insecurity (FI) and the physiological adaptation to the absence of foods help to explain why the families with FI can have a higher risk of excessive weight and obesity, which can lead to a public health problem (Organización Mundial de la Salud-OMS, 2017; Encuesta Nacional de Salud y Nutrición-ENSANUT MC, 2016). Even when international agreements establish that everyone has the right to an adequate diet, based on healthy and nutritional foods, to not suffer from hunger and to satisfy their basic nutritional needs (Organización de las Naciones Unidas-ONU, 1948; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2006), it is not common for this to happen in indigenous communities and in the rural sphere of southern Mexico, due to factors such as: low quality of foods available to families, lack of knowledge about nutrition, local dietary culture, and insufficient variety of foods available regionally throughout the year. This dietary situation is related to its educational lag and deficiencies in the health, social security and housing services, which as a whole can be indicators of poverty and low level of welfare (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social-CONEVAL, 2015).

The evaluation of the nutritional status of the Mexican population is commonly documented in the National Survey of Household Income and Expenditure (*Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares*, ENIGH) conducted by the National Statistics and Geography Institute (*Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, INEGI), when reporting the quantity and the quality of foods that rural households consume, evidencing the prevalence of malnutrition in the indigenous population and in the southern region of Mexico, where more severe cases of FI have taken place (Soria and Palacio, 2014).

The previous scenario is aggravated in the states of Oaxaca, Chiapas and Guerrero, which have a high percentage of their population living in rural communities, in situation of poverty and with 50% of their inhabitants in dietary deficiency (CONEVAL,

alto porcentaje de su población viviendo en comunidades rurales, en situación de pobreza y con el 50% de sus habitantes en deficiencia alimentaria (CONEVAL, 2016), donde los hábitos de alimentación en la familia se ven condicionados por la disponibilidad, al acceso físico y económico, dada la falta de ingresos monetarios para su compra (Pearson *et al.*, 2009), lo cual lleva a consumir alimentos de bajo costo, con un alto contenido de energía y bajo contenido de nutrientes (Hernández-Ávila, 2014). Las condiciones de rezago social y de pobreza alimentaria traen como consecuencia que la dieta del mexicano promedio presente un poco diversificación, basándose en alimentos con alto contenido calórico (Martínez y Villezca, 2005; Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria-CEDRSSA, 2014), dicho fenómeno se encuentra visiblemente marcado en individuos de un nivel socioeconómico más bajo que gastan una mayor parte de sus ingresos en alimentación, sin embargo, tienen una dieta de menor calidad nutricional (Ferro-Luzzi y James, 1997).

El objetivo de la investigación fue relacionar la percepción del grado de seguridad alimentaria basado en la diversidad de alimentos disponibles y el aporte de macronutrientes que hace a la dieta de las familias en Valles Centrales de Oaxaca.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las comunidades de San Sebastián Abasolo, Santiago Apostol, San Martín Lachila, Cuilapam de Guerrero, San Pablo Huixtepec, Santiago Suchilquitongo y Zaachila ubicadas en Valles Centrales de Oaxaca, México. Situadas entre los paralelos 16°46' y 17°17' de latitud norte, los meridianos 96°34' y 97°00' de longitud oeste; altitud entre 1400 y 2600 m. El clima de la región es semi-seco y semicálido subhúmedo con lluvias en verano y precipitación promedio anual de 650 mm.

La información se obtuvo mediante un cuestionario que incluyó características de la familia, estructura socioeconómica y consumo de alimentos. Este último apartado consistió en preguntar a las personas la cantidad y tipo de alimentos consumidos por la familia durante la semana previa al día de la entrevista. Con la información obtenida y con la base de datos de composición de alimentos del Departamento de Agricultura de los EE. UU. (USDA, 2018) y del

2016), where the dietary habits in the family are conditioned by the availability and the physical and economic access, given the lack of monetary income for their purchase (Pearson *et al.*, 2009), this leads to consuming low-cost foods with high energy content and low nutrient content (Hernández-Ávila, 2014). The conditions of social backwardness and food poverty have as consequence that the diet of the average Mexican presents low diversification, based on foods with high caloric content (Martínez and Villezca, 2005; Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria-CEDRSSA, 2014); this phenomenon is visibly marked in individuals with a lower socioeconomic level who spend a large part of their income in food, although they have a diet with lower nutritional quality (Ferro-Luzzi and James, 1997).

The objective of the study was to relate the perception of the degree of food security based on the diversity of foods available and the contribution of macronutrients they make to the diet of families in the Central Valleys of Oaxaca.

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out in the communities of San Sebastián Abasolo, Santiago Apostol, San Martín Lachila, Cuilapam de Guerrero, San Pablo Huixtepec, Santiago Suchilquitongo and Zaachila, located in the Central Valleys of Oaxaca, Mexico, between parallels 16°46' and 17°17' of latitude North, meridians 96°34' and 97°00' of longitude West, and altitude between 1400 and 2600 m. The climate of the region is semi-dry and semi-warm sub-humid with summer rains and a mean annual precipitation of 650 mm.

The information was obtained through a questionnaire that included family characteristics, socioeconomic structure and food consumption. This last section consisted in asking people about the amount and type of foods consumed by the family during the week prior to the day of the interview. The nutritional composition of the diet was determined with the information obtained and with the database of food composition of the United States Department of Agriculture (USDA, 2018) and the Salvador Zubirán National Institution for Nutrition (*Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán*, INCMSZ, 2000), recording the composition of macronutrients of different foods consumed. To

Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INCMSZ, 2000), se determinó la composición nutricional de la dieta, registrando la composición en macronutrientes de los diferentes alimentos consumidos. Para la estimación de la adecuación de la dieta, valor calórico total (VCT) o energía y nutrientes, se utilizaron los valores dietéticos de ingestas recomendadas recogidos en las tablas “Dietary Reference Intakes Tables and Application” de “The National Academies of Sciences Engineering Medicine” (DRI, 2011).

La Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA) consta de 12 preguntas ordenadas en continuo, de menor a mayor severidad, buscando conocer si los integrantes del hogar, por falta de ingresos o recursos de otra naturaleza que les permitieran obtener alimentos, en los últimos tres meses habían experimentado alguna disminución en la variedad de los alimentos, en la cantidad o calidad de los mismos e incluso, si habían tenido episodios de hambre. Las respuestas afirmativas tienen valor de 1 y las negativas de 0. A partir de la suma de la puntuación otorgada a las respuestas afirmativas, es posible estimar el grado SA o de IA de los hogares en cuatro niveles de acuerdo al CONEVAL: con SA no hay disminución en la cantidad y calidad de alimentos (ninguna respuesta afirmativa); y en tres niveles o de IA: inseguridad alimentaria leve (IAL) implica reducción de la calidad de los alimentos (1 a 3 respuestas afirmativas); inseguridad alimentaria moderada (IAM) implica reducción en la calidad y cantidad de alimentos (4 a 7 respuestas afirmativas) e inseguridad alimentaria severa (IAS) reporta que el hogar ha vivido al menos una experiencia de hambre (8 a 12 respuestas afirmativas) (CONEVAL, 2010). Adicionalmente se calculó el índice de ingesta calórica (IIC), índice de ingesta proteica (IIP) y el índice de ingestas de carbohidratos (IICH), entre la ingesta estimada (IE) de los nutrientes por día por familia y la ingesta diaria recomendada (IDR) donde: si el IIC, IIP e IICH es > 1 , entonces la IE es mayor que la IDR, lo contrario sucede si el $IE < 1$.

Los valores de IDR fueron ajustados de acuerdo a la edad y número de los integrantes de la familia según las recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana (Academia Nacional de Medicina de México-ANMM, 2015) y las tablas internacionales de Dietary Reference Intakes

estimate the diet's adjustment, the total caloric value (TCV) or the energy and nutrients, the diet values of intake recommended stated in the Dietary Reference Intakes Tables and Application of the National Academies of Sciences Engineering Medicine, were used (DRI, 2011).

The Mexican Scale of Food Security (*Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria*, EMSA) consists of 12 questions ordered in a continuum, from lower to higher severity, seeking to understand whether members of the household had experienced some decrease in the variety of foods, in their quantity or quality, or even if they had had hunger episodes, due to lack of income or resources of any other nature. The affirmative responses have a value of 1 and the negative of 0. Based on the sum of the score given to the affirmative responses, it is possible to estimate the degree of FS or FI of the households into four levels according to CONEVAL: with FS there is no decrease in the quantity and quality of foods (no affirmative response); and in three levels of FI: mild food insecurity (MFI) implies the reduction of food quality (1 to 3 affirmative responses); moderate food insecurity (ModFI) implies a reduction in the quality and quantity of foods (4 to 7 affirmative responses); and severe food insecurity (SFI) reports that the household has had at least one hunger experience (8 to 12 affirmative responses) (CONEVAL, 2010). In addition, the caloric intake index (CII), protein intake index (PII), and carbohydrate intake index (ChII) were calculated, by the estimated intake (EI) of nutrients per day per family and the daily reference intake (DRI), where: if CII, PII and ChII is > 1 , then the EI is higher than the DRI, contrary to what happens if $EI < 1$.

The DRI values were adjusted according to the age and the number of family members based on the recommendations of nutrient intake for the Mexican population (Academia Nacional de Medicina de México-ANMM, 2015) and the international Dietary Reference Intake Tables and Application from the National Academies of Sciences Engineering Medicine.

Statistical Analysis

A preliminary random sample ($n=100$) was obtained, proportionally assigned to the number of family units (FUs) in the communities: 20 in

Tables and Application de The National Academies of Sciences Engineering Medicine.

Análisis estadístico

Se obtuvo una muestra aleatoria preliminar ($n=100$), asignada proporcionalmente al número de unidades de familiares (UF) en las comunidades: 20 en San Sebastián Abasolo, 10 en Santiago Apóstol, 12 en Cuilapam de Guerrero, 8 en San Martín Lachila, 20 en San Pablo Huixtepec, 15 en Santiago Suchilquitongo y 15 en Zaachila. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos y tablas de frecuencia del conjunto de variables en estudio. Se registraron como variables binarias a la percepción de inseguridad o variable respuesta ($Y=0$, inseguros y, $Y=1$, seguros) y se categorizaron las variables explicativas X_i 's: requerimientos de consumo de energía, proteína y carbohidratos, registrándose el grado de cumplimiento de estos ($X=0$, no cumple, $X=1$, si cumple), para probar las interacciones entre variables categóricas se realizaron pruebas parciales de bondad de ajuste usando como criterio la razón de verosimilitud (Agresti, 1990) y correlaciones no paramétricas. Se usó el programa computacional Statistical Analysis System (SAS, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Percepción de la seguridad alimentaria

Las comunidades rurales de Oaxaca enfrentan problemas de alimentación no solo en la cantidad de alimentos a los cuales tienen acceso, sino también en la calidad de los mismos, ello genera una sensación de IA que se ve reflejada en el desarrollo físico y cognitivo del núcleo familiar. El estudio en las comunidades de Valles Centrales de Oaxaca mostró dos niveles: seguridad alimentaria (SA) e inseguridad alimentaria leve (IAL), cuya frecuencia varió entre comunidades. En el Cuadro 1, se puede observar que, en general, el grado de seguridad alimentaria se relacionó negativamente con el rezago social ($r=0.34$, $p=0.0008$) y la edad de los integrantes del núcleo familiar (χ^2 , $p<0.001$), siendo menor dicha seguridad cuando se tiene un mayor número de dependientes menores de 18 años. (χ^2 , $p<0.05$).

Así mismo, se observa que las comunidades de Apóstol y Lachila, presentaron una mayor frecuencia

San Sebastián Abasolo, 10 en Santiago Apóstol, 12 en Cuilapam de Guerrero, 8 en San Martín Lachila, 20 en San Pablo Huixtepec, 15 en Santiago Suchilquitongo, and 15 in Zaachila. The descriptive statistics and frequency tables of the set of variables in the study were obtained. The perception of insecurity or the response variable ($Y=0$, insecure, and $Y=1$, secure) were recorded as binary variables and the X_i 's explicative variables were characterized: energy, protein and carbohydrate consumption requirements, showing their degree of compliance ($X=0$, does not comply, $X=1$, does comply); to test the interactions between categorical variables, partial goodness of fit tests were conducted using as criterion the verisimilitude rate (Agresti, 1990) and non-parametric correlations. The computational software Statistical Analysis System was used (SAS, 1993).

RESULTS AND DISCUSSION

Perception of food security

The rural communities of Oaxaca face food problems not only in the amount of foods to which they have access, but also in their quality, which generates a sensation of FI that is reflected in the physical and cognitive development of the family nucleus. The study in the communities of the Central Valleys of Oaxaca showed two levels: food security (FS) and mild food insecurity (MFI), whose frequency varied between communities. Table 1 shows that, in general, the degree of food security was negatively related with social backwardness ($r=0.34$, $p=0.0008$) and the age of the members of the family nucleus (χ^2 , $p<0.001$), with food security being lower when there is a higher number of dependents under 18 years of age (χ^2 , $p<0.05$).

Likewise, it is observed that the communities of Apóstol and Lachila presented a higher frequency of MFI (70% and 62%). In contrast, the communities of San Pablo and Abasolo show a lower number of households with MFI (10% and 20%), in comparison to rural communities.

The analysis of frequencies of the population of study showed that 82% of the families have a medium level of social backwardness, of which 21% said they were in a degree of MFI and 61% have the perception of having FS, the remaining 18% place themselves

Cuadro 1. Estructura de las familias en las comunidades con diferente nivel de inseguridad alimentaria.
Table 1. Structure of families in the communities with different levels of food insecurity.

Comunidades	Nivel de seguridad/inseguridad alimentaria (%)		Rezago social	Tamaño promedio de familia	Hijos <8 años (%)
	SA	IAL			
Apóstol	30	70	Muy alto	4.8	27.08
Lachila	38	62	Muy alto	4.1	24.24
Abasolo	80	20	Medio	3.8	16.88
Cuicilapam	67	33	Medio	3.5	30.95
San Pablo	90	10	Medio	3.8	21.05
Suchilquitongo	60	40	Medio	3.6	12.96
Zaachila	67	33	Medio	4.2	12.96

Fuente: elaboración propia con datos de campo y CONEVAL. ♦ Source: prepared by the authors with field and CONEVAL data.
 SA: Seguridad Alimentaria, IAL: Inseguridad Alimentaria Leve. ♦ FS: Food Security, MFI: Mild Food Insecurity

de IAL (70% y 62%). En contraste, las comunidades de San Pablo y Abasolo evidencian un menor número de hogares con IAL (10% y 20%), en comparación a las comunidades restantes.

El análisis de frecuencias de la población de estudio mostró que, 82% de las familias se encuentran con un nivel de rezago social medio, de las cuales 21% dijo encontrarse en un grado de IAL y 61% tienen la percepción de contar con SA, 18% restantes se ubican en un nivel de rezago social muy alto, 12% de ellos en IAL y 6% se consideran seguros. La situación que presentan las poblaciones rurales estudiadas de Oaxaca (Cuevas *et al.*, 2014) es el reflejo de que, en México, uno de cada tres hogares rurales e indígenas, con dependientes menores de edad, presentan condiciones mínimas de bienestar, manifestando inseguridad alimentaria de tipos leve y severa, como consecuencia de sus características sociodemográficas y bajo nivel económico (Krige *et al.*, 2012), agravado por problemas de acceso y restricciones en el consumo de alimento (Shamah *et al.*, 2014).

Adecuación de la dieta a las recomendaciones dietéticas

La energía indispensable para el sostenimiento de los procesos metabólicos en los humanos es provista a través de la dieta por proteínas, grasas y carbohidratos como lo indica la ANMM y la OMS al mencionar que del total de la ingesta calórica de una dieta equilibrada, de 10 a 15% debe provenir de las proteínas, de 25 a 30% de las grasas y de 55 a 60% de los carbohidratos. El consumo calórico por familia VCT y la IDR según su distribución por comunidad y tipo

in a very high level of social backwardness, 12% in MFI and 6% consider they are secure. The situation presented by the rural populations in Oaxaca studied (Cuevas *et al.*, 2014) is a reflection that, in Mexico, one of every three rural and indigenous households with underage dependents present minimal conditions of welfare, manifesting mild and severe food insecurity, as consequence of their sociodemographic characteristics and low economic level (Krige *et al.*, 2012), aggravated by problems of access and restrictions in food consumption (Shamah *et al.*, 2014).

Adjustment of the diet to food recommendations

The essential energy to sustain metabolic processes in humans is provided through the diet by proteins, fats and carbohydrates as indicated by the ANMM and the WHO when mentioning that from 100% of the caloric intake of a balanced diet, 10 to 15% should come from proteins, 25 to 30% from fats, and 55 to 60% from carbohydrates. Table 2 shows the caloric consumption per family TCV and DRI according to their distribution per community and type of macronutrient, reflecting the adjustment of the TCV in the diet and the recommended distribution of macronutrients (%).

Based on the caloric intake (TCV) weighting, assigned according to the size of the family, age of its members, and type of foods consumed, the calculated values ranged between 8493.2 and 11746.3 Kcal/day, variation that is affected by the availability of foods, access of the family to them, and particular

Cuadro 2. Valor calórico total e ingesta diaria recomendada por familia según el tipo de macronutriente y comunidad.
Table 2. Total caloric value and daily reference intake per family according to the type of macronutrient and community.

Comunidad	VCT (familia) \bar{y}	Tamaño familia \bar{y}	Ingesta Diaria Recomendada (IDR)					
			Kcal. Proteína		Kcal. Grasa		Kcal. Carbohidratos	
			g	10 -15* %	g	25-30* %	g	55-60* %
Abasolo	9995.9ab	3.8	1229.6a	11.4	2184.7b	21.4	6938.4a	70.0
Apostol	11746.3a	4.8	1327.9a	11.4	3679.9a	30.5	7764.9a	66.4
Cuilapam	9035.2b	3.5	1150.9a	12.7	1614.0b	17.8	6476.4a	71.7
Lachila	8493.2b	4.1	1024.8a	12.1	1213.9b	14.4	6434.0a	75.7
San Pablo	9703.0ab	3.8	1199.0a	12.2	2024.0b	20.9	6687.9a	70.5
Suchil	8919.12b	3.6	1093.4a	12.3	1669.7b	18.6	6356.8a	71.3
Zaachila	10067.4ab	4.2	1175.9a	11.7	2292.2b	22.3	7079.0a	70.6

Fuente: elaboración propia con datos de campo. ♦ Source: prepared by the authors with field data.

*IDR por macronutriente según ANMM y OMS. ♦ *DRI por macronutriente according to the ANMM and the WHO

de macronutriente se presentan en el Cuadro 2, en la cual se refleja la adecuación del VCT de la dieta y la distribución recomendada de macronutrientes (%).

Con base en ponderaciones de ingesta calórica (VCT), asignados según tamaño de la familia, edad de sus integrantes y tipo de alimentos consumidos, los valores calculados oscilaron entre 8493.2 a 11746.3 Kcal/día, variación que es afectada por la disponibilidad de alimentos, acceso de la familia a los mismos y características particulares de cada integrante (edad, sexo, actividad física, talla). En cuanto a las proteínas, los valores estimados en las dietas ingeridas por familia en el área de estudio, variaron de 11.4% a 12.3%, que es un aporte adecuado de VCT, pero no así para la grasa, la cual fue inferior a la recomendada de 25% para VCT (CONEVAL, 2010; Shamah *et al.*, 2014), excepto para la comunidad de Apóstol cuya ingesta superó el 30% recomendado. Probablemente, este déficit mínimo de grasa en la dieta esté compensado con la ingestión de carbohidratos ya que, en general, el porcentaje del VCT en este estudio fue superior al aporte de otros macronutrientes.

Ingesta de macronutrientes

La cantidad total de macronutrientes consumidos está condicionada por el tamaño de familia y la edad de sus integrantes (Cuadro 3). Los valores de ingesta proteica oscilaron entre 256.20 y 331.98 g/día/familia, tomando en cuenta las recomendaciones oficiales (FAO/WHO/UNU, 1985; DRI, 2011) de acuerdo a las diferentes edades de los miembros del núcleo familiar. En cuanto a carbohidratos las cantidades fluctuaron entre

characteristics of each member (age, sex, physical activity, size). Regarding the proteins, the estimated values in the diets ingested by the family in the study area varied from 11.4% to 12.3%, which is an adequate contribution of TCV, but not for fat which was lower than the 25% recommended for TCV (CONEVAL, 2010; Shamah *et al.*, 2014), except for the community of Apóstol which had an intake of more than 30% of the recommended. Probably, this minimum fat deficit in the diet is compensated with the intake of carbohydrates, since in general the percentage of TCV in this study was higher than the contribution of other macronutrients.

Macronutrient intake

The total amount of macronutrients consumed is conditioned by the size of the family and the age of its members (Table 3). The value of protein intake ranged between 256.20 and 331.98 g/day/family, taking into account the official recommendations (FAO/WHO/UNU, 1985; DRI, 2011) according to the different ages of the members of the family nucleus. Concerning the carbohydrates, the amounts fluctuated between 1589 and 1941 g/day/family, and the consumption of fats was 408.88 to 134.89 g/day/family.

Based on the relationship between the intake of macronutrients, it was found that the energy intake through the diet is independent from the perception of food security ($\chi^2 < 0.05$). Table 4 shows that 63% of the families do not cover the recommended caloric intake ($CII < 1$), although 35% are perceived with

Cuadro 3. Ingesta media de macronutrientes (g) *per cápita* por familia.

Table 3. Mean intake of *per capita* macronutrients (g) per family.

Comunidad	T. Familia (ȳ)	Macronutrientes		
		Proteína (ȳ)	Grasa (ȳ)	Carbohidratos (ȳ)
Abasolo	3.8	307.39 ^a	242.86 ^b	1745.86 ^a
Apóstol	4.8	331.98 ^a	408.88 ^a	1941.24 ^a
Cuilapam	3.5	287.74 ^a	179.33 ^b	1619.11 ^a
Lachilá	4.1	256.20 ^a	134.89 ^b	1608.50 ^a
San Pablo	3.8	294.38 ^a	232.50 ^b	1703.65 ^a
Suchilquitongo	3.6	273.34 ^a	185.52 ^b	1589.21 ^a
Zaachila	4.2	293.97 ^a	254.69 ^b	1769.84 ^a

Fuente: elaboración propia con datos de campo. ♦ Source: prepared by the authors with field data.

Letras diferentes en columnas indican diferencia significativa (p<0.05). ♦ Different letters in columns indicate significant difference (p<0.05).

1589 y 1941 g/día/familia, y el consumo de grasas fue de 408.88 a 134.89 g/día/familia.

Con relación a la ingesta de macronutrientes, se encontró que la ingesta energética a través de la dieta es independiente de la percepción de seguridad alimentaria ($\chi^2 < 0.05$), en el Cuadro 4, se observa que 63% de las familias no cubre la ingesta calórica recomendada (IIC<1), aunque, 35% se perciban con SA. En tanto que la ingesta de proteínas se encontró que su consumo no se encuentra aparejado al grado de seguridad alimentaria dado que 58% de las familias tienen un IIP<1 y 42%>1. Para el caso de la ingesta de carbohidratos todas las familias cubre la IDR (IICH>).

La ingesta calórica no solo se debe a un inadecuado consumo de energía, sino que también se asocia a los hábitos de alimentación (Feichtinger, 1997). En México, la población en pobreza satisface sus necesidades calóricas adquiriendo alimentos de alto contenido energético de menor costo, y con un

FS. Mientras, for protein intake it was found that its consumption is not coupled with the degree of food security since 58% of the families have a PII<1 and 42%>1. For the case of carbohydrate intake, 100% of the families cover the DRI (ChII>1).

The caloric intake is not only due to an inadequate consumption of energy, but rather it is also associated to the dietary habits (Feichtinger, 1997). In Mexico, the population in poverty satisfies its caloric needs acquiring foods of high energy content of lower cost, and with a deficient nutritional content, which contributes to malnutrition, excess weight and obesity (Ortiz *et al.*, 2007; Hernández *at al.*, 2012; Kennedy *et al.*, 2013; FAO, 2018). The perception that families have of their FS does not necessarily correspond to their adequate nutritional status; however, this perception is not sufficient, since they not only require for foods to be available and accessible, but they should also be of quality in terms of energy and nutrients, according to the age and

Cuadro 4. Frecuencia de familias con IIC e IIP<1 y >1.

Table 4. Frequency of families with CII and PII<1 and >1.

Nivel de SA/IA	IIC		IIP		IICH		Total
	<1	>1	<1	>1	<1	>1	
IAL	28	6	22	12	0	34	34
SA	35	31	36	30			66
Total	63	37	58	42	0	64	100

Fuente: elaboración propia con datos de campo. ♦ Source: Prepared by the authors with field data.

IIC: Índice de ingesta calórica; IIP: Índice de ingesta proteica; IICH: Índice de ingestas de carbohidratos; SA: Seguridad alimentaria; IA: Inseguridad alimentaria; IAL: Inseguridad alimentaria leve. ♦ CII: Caloric intake index, PII: Protein intake index; ChII: Carbohydrate intake index; FS: Food security; FI: Food insecurity; MFI: Mild food insecurity

contenido deficiente de nutrientes, lo que contribuye a la desnutrición, sobrepeso y obesidad (Ortiz *et al.*, 2007; Hernández *et al.*, 2012; Kennedy *et al.*, 2013; FAO, 2018). La percepción que las familias tienen sobre su SA no necesariamente corresponde con su estado nutricional adecuado, sin embargo, dicha percepción no es suficiente, ya que no solo requieren que los alimentos estén disponibles y accesibles, sino que también deben ser de calidad en términos de energía y nutrientes, de acuerdo a la edad y condición fisiológica de los integrantes de la familia (Swindale *et al.*, 2007).

El Programa Mundial de Alimentos (PMA-FAO, 2009) señala que en los casos IA moderada, la deficiencia de alimentos tanto en cantidad como en calidad se asocia con alteraciones en el crecimiento y desarrollo de los integrantes de los hogares (Drewnowski y Specter, 2004), manifestándose en sobrepeso, obesidad y enfermedades degenerativas. Generalmente, este panorama ocurre en familias con recursos económicos limitados y bajos niveles de escolaridad, agravándose en casos de minorías raciales, étnicas y en los grupos en situación de pobreza.

Diversidad alimentaria de la población de Valles Centrales

La escasez de alimentos básicos disponibles en los hogares rurales de Oaxaca se debe a la poca diversidad, asociado a una mayor inseguridad alimentaria, agravada por la baja calidad de los alimentos y excesos en su consumo (Bernal y Lorenzana, 2005; Álvarez *et al.*, 2006). En el Cuadro 5, se muestra la variedad de alimentos consumidos por comunidad, considerando únicamente aquellos que aportan 80% de la energía calórica.

En el Cuadro 5, se destaca que las comunidades de Lachila y Apóstol consumen una menor variedad de alimentos (maíz, trigo, aceite, huevo, azúcar y chocolate), lo cual se asocia con su alto grado de rezago social, en general en estas dos comunidades, no se cumplen las recomendaciones del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE), que recomienda formular una dieta saludable, complementando en el consumo con de granos y cereales con frutas y verduras que son fuentes de minerales, vitaminas y fibra (NOM-043-SSA2-2012).

La alimentación de los hogares en el área de estudio basa, principalmente, en el consumo de maíz y

the physiological condition of the family members (Swindale *et al.*, 2007).

The World Food Programme (PMA-FAO, 2009) points out that in the cases of moderate FI, the deficiency of foods both in quantity and in quality is associated with alterations in the growth and development of members of the households (Drewnowski and Specter, 2004), manifesting in excess weight, obesity and degenerative diseases. In general, this panorama happens in families with limited economic resources and low levels of schooling, worsening in cases of racial, ethnic minorities, and in groups in situation of poverty.

Food diversity of the population of the Central Valleys

The scarcity of basic foods available in rural households of Oaxaca is due to the low diversity associated with a greater food insecurity, aggravated by the low quality of foods and excess in their consumption (Bernal and Lorenzana, 2005; Álvarez *et al.*, 2006). Table 5 shows the variety of foods consumed by community, considering only those that contribute 80% of the caloric energy.

The table shows that the communities of Lachila and Apóstol consume a lower variety of foods (maize, wheat, oil, egg, sugar and chocolate), which is associated with their high degree of social backwardness, and in general the recommendations of the Mexican System of Food Equivalents (*Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*, SMAE) that are not fulfilled in these two communities, which recommends formulating a healthy diet, complementing the consumption of grains and cereals with fruits and vegetables, which are sources of minerals, vitamins and fiber (NOM-043-SSA2-2012).

The diet of households in the study area is based, primarily, on the consumption of maize and wheat, with corn tortillas being the main food available and of highest consumption, contributing with 47% of the energy, followed by wheat (16%) and the rest by bean, oil, rice, egg, chicken, pork, milk, and beef, among others. These results agree with what was reported in other studies in the country (Martínez and Villezca, 2005; Soria and Palacio, 2014), where

Cuadro 5. Porcentaje de unidades familiares (UF) según alimentos consumidos, que aportan el 80% de la energía calórica y comunidad.
Table 5. Percentage of family units (FUs) according to foods consumed, which contribute 80% of the caloric energy and community.

Alimento	Comunidades de Valles Centrales de Oaxaca						
	Abasolo 20 UF	Apóstol 10 UF	Cuicapan 12UF	Lachila 8UF	San Pablo 20UF	Suchilq. 15UF	Zaachila 15 UF
Maíz (tortilla)	100	100	100	100	100	100	100
Trigo (pan)	100	100	100	100	100	100	100
Frijol	50	50	50	50	50	50	50
Aceite	50	50	50	50	50	50	50
Arroz	20 al 10	50	20 al 10	20 al 10	50	50	50
Huevo				20 al 10			
Res	50		20 al 10		50	50	20 al 10
Cerdo	20 al 10		20 al 10		50	20 al 10	20 al 10
Pollo	50		20 al 10		50		50
Leche	20 al 10		20 al 10		50		20 al 10
Lenteja	20 al 10				50		
Avena	20 al 10				20 al 10		
Azúcar	20 al 10	20 al 10			20 al 10		
Atole (de maíz)		20 al 10			20 al 10	20 al 10	20 al 10
Chocolate	50	20 al 10				20 al 10	50
Nopal			20 al 10			20 al 10	
Manteca						20 al 10	

Fuente: elaboración propia con datos de campo. ♦ Source: prepared by the authors with field data.

trigo, siendo las tortillas de maíz, el alimento principal disponible y de mayor consumo, contribuyendo con 47% de la energía, seguido por el trigo (16%) y el restante por frijol, aceite, arroz, huevo, pollo, cerdo, leche, res, entre otros. Estos resultados coinciden con lo reportado en otras investigaciones en el país (Martínez y Villezca, 2005; Soria y Palacio, 2014), donde se documenta el bajo índice de diversificación de alimentos de la población mexicana, siendo el maíz la principal fuente de alimento seguido por aceites, productos de origen animal y azúcares, que en conjunto aportan entre 75 y 85% de la energía total de la dieta.

Consumo de proteína en la dieta

Las proteínas son la fuente de aminoácidos indispensables para el desarrollo celular en el organismo. De la ingesta alimenticia diaria de proteínas en los hogares rurales del área de estudio 70 % fue aportado por siete productos: maíz (tortilla), frijol, carne de pollo, trigo (pan), carne bovina y de cerdo, y en menor proporción huevo, leche y lentejas, mientras que para los carbohidratos 70% solo se concentró en dos productos: tortillas y pan. En cuanto al consumo de grasa esta proviene del pan, aceite de girasol, tortillas,

the low index of food diversification of the Mexican population was documented, with maize being the main source of food followed by oils, products of animal origin, and sugars, which as a whole contribute between 75 and 85% of the total energy of the diet.

Protein consumption in the diet. Proteins are the source of amino acids essential for cellular development in the organism. Of the daily protein intake in rural households of the study area, 70% was contributed by seven products: maize (tortilla), bean, chicken meat, wheat (bread), beef and pork meat, and to a lower proportion egg, milk and lentils; while for carbohydrates, 70% concentrated in only two products: tortillas and bread. In this regard, it is notorious that the community of Lachila has a low consumption of oil and, with this, a low intake of fat. In the Mexican population, 70% of the proteins of their diet come from the consumption of maize, milk, wheat, bean and beef (Martínez and Villezca, 2005). A healthy and active life can be achieved with a good diet, that is, one where people ingest a diversified amount of foods that allow them to satisfy their energy and nutrient needs optimally (FAO, 2018). In general, the results obtained indicate that the population of the communities studied from the

carne bovina, de pollo y cerdo principalmente. A este respecto, es notorio que la comunidad de Lachila tenga un consumo de aceite bajo y, con ello, una baja ingesta de grasa. En la población mexicana el 70 % de las proteínas de su dieta proceden del consumo de maíz, leche, trigo, frijol y carne bovina (Martínez y Villezca, 2005). Una vida sana y activa se puede lograr con un buen régimen alimenticio, es decir, que ingieran una cantidad diversificada de alimentos que les permitan satisfacer sus necesidades de energía y nutrientes en forma óptima (FAO, 2018). En general, los resultados obtenidos indican que la población de las comunidades estudiadas de Valles Centrales de Oaxaca no consume una dieta variada ni equilibrada.

CONCLUSIÓN

Cuando se analizó el fenómeno de inseguridad alimentaria en su conjunto, se encontró que el aporte de proteína en las dietas se mantuvo en valores adecuados. Sin embargo, algunas comunidades rurales de Valles Centrales de Oaxaca no cubrieron sus necesidades de energía, aun cuando el aporte de carbohidratos fue elevado. Así mismo, la cantidad de grasa fue insuficiente, indicando un riesgo nutricional al propiciar deficiencias en la ingesta de algunos ácidos grasos.

Se recomienda realizar estudios antropométricos de la población de Valles Centrales de Oaxaca y relacionarlos con el grado de inseguridad alimentaria, así como con el aporte de micronutrientes a la dieta.

LITERATURA CITADA

- ANMM (Academia Nacional de Medicina de México). 2015. Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. <https://www.insp.mx/epppo/blog/3878-guias-alimentarias.html>
- Agresti, A. 1990. *Categorical Data Analysis*. New York, John Wiley & Sons.
- Álvarez M.C, Estrada A., Montoya E.C., y Melgar-Quiñonez H. 2006. Validación de escala de percepción de la seguridad alimentaria doméstica en Antioquia, Colombia. *Salud Pública México*; 48(6),474-481.
- Bernal, J., y Lorenzana P. 2005. Predictores de la diversidad alimentaria en cinco regiones de Venezuela. *INCI*; 30(11), 706-710
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2014. *La Seguridad Alimentaria y la población rural*. LXII Legislatura. Cámara de Diputados. <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/93Reporte%2011%20La%20Seguridad%20Alimentaria%20y%20la%20poblaci%C3%B3n%20rural%202%2010%202014.pdf>

Central Valleys of Oaxaca does not consume a varied or balanced diet.

CONCLUSION

When the phenomenon of food insecurity was analyzed in its entirety, it was found that the contribution of protein in the diets was maintained in adequate values. However, some rural communities of the Central Valleys of Oaxaca did not cover their energy needs, even when the contribution of carbohydrates was high. Likewise, the amount of fat was insufficient, indicating a nutritional risk when favoring deficiencies in the intake of some fatty acids. It is recommended to perform anthropometric studies of the population of the Central Valleys of Oaxaca and to relate them to the degree of food insecurity, as well as with the contribution of micronutrients to the diet.

—End of the English version—



- CONEVAL (Consejo Nacional de la Política de Desarrollo Social). 2010. *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. http://web.coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Metodologia_Multidimensional_web.pdf
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2015. *Entidades federativas. Pobreza a nivel municipio*. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/pobreza_municipal215.aspx
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2016. *Entidades federativas, Oaxaca*. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Oaxaca/Paginas/Pobreza-2016.aspx>
- Cuevas-Nasu L., Rivera-Dommarco J., Shamah-Levy T., Mundo-Rosas V., Méndez-Gómez Humarán I. 2014. Inseguridad alimentaria y estado de nutrición en menores de cinco años de edad en México. *Salud Pública México*; 56 (1), 45-51.
- Drewnowski, A., and Specter S. E. 2004. Poverty and Obesity: The Role of Energy Density and Energy Costs. *Am J Clin Nutr*; 79(1), 6-16.
- Dietary Reference Intakes Tables and Application de The National Academies of Sciences Engineering Medicine. 2011. <http://nationalacademies.org/hmd/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/DRI-Tables.aspx>
- ENSANUT MC (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino). 2016. *Informe Final de resultados*. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf
- FAO, 2006. *El derecho a la alimentación en la práctica*. <http://www.fao.org/3/a-ah189s.pdf>

- FAO, 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática y la nutrición. <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>
- Ferro-Luzzi, A., and James P. 1997. Diet and Health. In Nutrition in Europe, European Parliament Scientific and Technological Options Assessment, Directorate General for Research; 166 (481), 2-38.
- Feichtinger E. 1997. Looking beyond nutrients: towards a more holistic view of poverty and food. *In: Poverty and Food in Welfare Societies*. Kohler B, Feichtinger E, Barlosius E and Dowler E. (eds) Germany: Sigma Berlin. 47-51.
- Hernández-Ávila, M. 2014. La seguridad alimentaria en México. Instituto Nacional de Salud Pública. Salud Pública de México; 1(56).
- Hernández L. G., Miror C. E., y Aranda B. R. 2012. Determinantes económicos: Evolución del costo de las calorías en México. *In: Rivera J, Hernández M, Aguilar SCA, Vadillo OF, Murayama RC (ed), Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. pp: 145-164.
- INCMSZ (Instituto Nacional de Ciencias Médicas Salvador Zubirán). 2000. Tablas de composición de alimentos mexicanos. México. 237 p.
- Kennedy, G., Ballard T., y Dop M. C. 2013. Guía para medir la diversidad alimentaria a nivel individual y del hogar. FAO.
- Krige S., Mahomoodally F, Subratty A., and Ramasawmy D. 2012. Relationship between socio-demographic factors and eating practices in a multicultural society. *Food Nutr- Sci*; 3(3):286-95. <https://doi.org/10.4236/fns.2012.33042>
- Martínez-Jasso, I., y Villezca Becerra P. 2005. La alimentación en México. Un estudio a partir de la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares y de las hojas de balance alimenticio de la FAO. Ciencia UANL. 8(1), 196-208.
- Navia Lomban B. y Ortega R. M. 2003. Ingesta recomendada de energía y nutrientes. *In: Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Editorial Complutense. Madrid.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud alimentaria. Criterios para brindar orientación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2017. El hambre en el mundo sigue aumentando. <https://www.who.int/es/news-room/commentaries/detail/malnutrition-it-s-about-more-than-hunger>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2018. Healthy diet. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> 23/05/2019
- Organización de las Naciones Unidas. 1948. La Declaración Universal de Derechos Humanos. <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
- Ortiz-Hernández, L., Acosta-Gutiérrez M., Núñez-Pérez A. E., Peralta Fonseca N., and Ruiz-Gómez Y. 2007. Food insecurity and obesity are positively associated in Mexico City schoolchildren. *Rev Invest Clin*, .59, 32-41.
- PMA-FAO (Programa Mundial de Alimentos). 2009. Informe anual. <https://es1.wfp.org/publicaciones/informe-anual-2009>
- Pearson N, Biddle S. J, and Gorely T. 2009. Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr*. 12 (2), 267-83
- Report of a Joint FAO/WHO/UNU. 1985. Expert consultation. WHO energy and protein requirements. Geneva; World Health Organization. Technical Report Series 724
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2017. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Oaxaca_241.pdf
- Shamah-Levy, Teresa, Mundo-Rosas Verónica, y Rivera-Dommarco J. A. 2014. La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. *Salud Pública de México*.56(1), 79-85.
- Soria-Sánchez, G., y Palacio Muñoz V. 2014. El Escenario Actual de la Alimentación en México. *Textos & Contextos*. 13 (1), 128-142
- SAS (Statistical Analysis System). 1993. SAS User's Guide: Statistics. Release 6.03. SAS. Institute, Inc. Cary, North Carolina, USA. 1028 p.
- Swindale, A., and Bilinsky P. 2007. Household Dietary Diversity Score (HDDS) for Measurement of Household Food Access: Indicator Guide. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufao-fsi4dm/doc-training/hfiias.pdf
- USDA (United States Department of Agriculture. Agriculture Research Service). 2018. Food Composition Databases. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>