

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



COMPONENTES DE LA DIETA Y SU RELACIÓN CON EL CONSUMO DE MAÍZ
EN MUJERES MATLATZINCAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN
PRESENTA:

JACQUELINE HERNÁNDEZ RAMÍREZ

DIRECTORAS:

DRA. ALEJANDRA DONAJÍ BENÍTEZ ARCINIEGA

DRA. YAMEL LIBIEN JIMÉNEZ

ASESORA:

DRA. IVONNE VIZCARRA BORDI (UAEM ICAR)

TOLUCA, ESTADO DE MEXICO, SEPTIEMBRE DEL 2018

ÍNDICE

I.MARCO TEÓRICO.....	1
I.1. Antecedentes.....	1
I.1.1 Consumo de maíz en la transición alimentaria.....	1
I.2. Componentes de la dieta.....	3
I.2.1 Hidratos de Carbono.....	3
I.2.1.1 Fibra Dietética.....	5
I.2.2 Lípidos.....	6
I.2.3 Proteínas.....	8
I.2.5 Vitaminas.....	10
I.2.5.1 Clasificación.....	10
I.2.6 Nutrimientos inorgánicos.....	12
I.3. Maíz.....	15
I.3.1 Definición y origen.....	15
I.3.2 Tipos de maíz.....	16
I.3.3 Valor nutricional.....	19
I.3.4 Consumo.....	25
I.3.5 Valor sociocultural.....	26
I.4 Etnia Matlatzinca.....	28
II. Planteamiento del problema.....	30
III. Justificación.....	32
IV. Hipótesis.....	34
V. Objetivos.....	35
V.1. Objetivo general.....	35
V.2. Objetivos específicos.....	35
VI. Método.....	36
VI.1. Diseño de estudio.....	36
VI.2. Universo de Trabajo y Muestra.....	36
VI.3. Instrumento de investigación.....	36

VI.4. Desarrollo del proyecto.....	37
VI.5. Límite de tiempo y espacio.....	37
VI.6 Diseño de análisis.....	37
VI.7 Operacionalización de variables.....	38
VII. Implicaciones éticas.....	47
VIII. Resultados.....	48
IX. Discusiones.....	60
X. Conclusiones.....	63
XI. Recomendaciones.....	64
XII. Bibliografía.....	65

I. MARCO TEÓRICO

I.1. ANTECEDENTES

I.1.1 CONSUMO DE MAÍZ EN LA TRANSICIÓN ALIMENTARIA

México está inmerso en un proceso de cambios socioculturales y un constante desarrollo acelerado, sumergiéndose en la economía globalizada, lo que ha generado que la alimentación se vea afectada por elementos socioculturales, económicos y demográficos influyendo así en gran medida el contexto social. (1)

El modelo económico en México cambió desde hace más de 40 años, el sector de la industria que era básicamente agropecuario, al no producir lo suficiente y al hacerlo con elevados costos de producción, empezó a importar mayor cantidad de productos básicos al país, dejando a su vez de invertir en el sector agropecuario, generando que México evolucionara de un patrón de abastos de alimentos de tipo tradicional el cual respondía a distintas etapas de intermediación como lo eran mayoristas, tianguis, misceláneas, a uno más moderno integrado por firmas comerciales que responden a cadenas y supermercados con demandas segmentadas y diferenciadas de alimentos. (1)

La transición demográfica ha cambiado de un patrón de alta a uno de baja fertilidad y mortalidad; la transición epidemiológica ha presentado cambios, las enfermedades infecciosas han disminuido y existe una mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, asimismo ha habido una transición nutricional que presenta cambios en la alimentación de la población con un mayor consumo de azúcares, grasas, alimentos de origen animal y reducción de actividad física. Todos estos cambios van de la mano con los cambios en el estilo de vida y el estatus de salud de la población. (1)

Lo anterior, ha generado que la población mexicana modifique sus patrones de alimentación con un elevado consumo de alimentos ricos en colesterol, grasas saturadas, azúcares y sodio. (2)

El contexto social aunado a los cambios en la alimentación, han conducido a un nuevo patrón de salud enfermedad en el que las tasas de bajo peso y déficit de crecimiento se han invertido a una mayor prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas. (2)

I.2. COMPONENTES DE LA DIETA

I.2.1 HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono son las moléculas más abundantes de los compuestos biológicos, incluyen una gran cantidad de estructuras, desde moléculas simples con tan solo tres átomos de carbono hasta moléculas muy grandes que consisten en miles de anillos de cinco o seis unidades. Los hidratos de carbono, formados por carbono, hidrogeno y oxígeno, son aldehídos polihidroxilados o cetonas, o compuestos que pueden hidrolizarse para formar estos aldehídos o cetonas polihidroxilados. (3)

Sus funciones son tan variadas como sus estructuras. Proporcionan una fuente importante de energía metabólica para la mayoría de los organismos y son componentes estructurales en muchas células además de tener un papel relevante en los procesos metabólicos. (4)

Se dividen en tres grandes clases estructurales que se basan en la cantidad de unidades que contienen (3):

a. *Monosacáridos* son los hidratos de carbono más simples. Por lo general, contienen de tres a seis átomos de carbono y no puede ser hidrolizado en moléculas más pequeñas. Dependiendo del número de átomos de carbono se dividen en triosas, tetrosas, pentosas y hexosas. Los ejemplos incluyen glucosa y fructosa.

b. *Oligosacáridos* contienen generalmente entre 2 y 10 monosacáridos. La hidrólisis de los oligosacáridos pueden producir monosacáridos idénticos, o dos o más monosacáridos diferentes. Los oligosacáridos se llaman disacáridos, trisacáridos, entre otros, dependiendo del número de unidades de monosacáridos unidos. El disacárido lactosa, azúcar que se encuentra en la leche es un ejemplo, contiene una molécula de glucosa y una de galactosa. La maltosa, otro disacárido, contiene dos unidades de glucosa.

c. *Polisacáridos* contienen miles de monosacáridos unidos covalentemente. Aquellos que tienen un solo tipo de subunidad de monosacáridos se llaman homopolisacáridos. Los ejemplos incluyen almidón, celulosa y glucógeno, su hidrólisis produce solo glucosa. Polisacáridos con más de un tipo de monosacárido se llaman heteropolisacáridos.

Los alimentos que contienen hidratos de carbono que se consumen en la dieta producen glucosa en la sangre que suministra energía a todos los tejidos del cuerpo, incluyendo al cerebro. Considerando así, que la glucosa que el cuerpo recibe a través de los hidratos de carbono, es la principal fuente energética de la mayor parte de las células. La glucosa como casi todos los hidratos de carbono proporciona un promedio de 4 Kcal/g. Y en menor cantidad algunos de los hidratos de carbono son de naturaleza estructural o funcional. (4), (5)

Las frutas, verduras, cereales y leguminosas son la fuente dietética primaria de hidratos de carbono. La glucosa abunda especialmente en algunos frutos, como la uva y en verduras. La fructosa es un azúcar habitual de los frutos. Ambos azúcares se encuentran también en miel. La sacarosa constituye el 99% del azúcar común o azúcar de mesa y se obtiene de la caña de azúcar y la remolacha, encontrados en pequeñas cantidades en frutas y algunas raíces como la zanahoria. La única fuente importante de galactosa es la lactosa de la leche. La lactosa se encuentra solo en leche y en algunos derivados lácteos como el yoghurt y leches acidificadas. (6)

Por su parte, el almidón tiene un papel importante en la textura, estabilidad y apariencia de los alimentos, así como en su valor nutricional, se ha utilizado como espesante, aglutinante y emulsionante, este se encuentra en maíz, arroz, papa, tapioca, entre otras. (7), (8)

I.2.1.1 FIBRA DIETÉTICA

La fibra es un grupo muy amplio de polisacáridos, que no son aprovechados metabólicamente por los organismos monogástricos. La fibra está constituida por los componentes estructurales de las paredes celulares de los vegetales, entre los que destacan la celulosa, la hemicelulosa y las pectinas, también se incluye a la lignina. (9)

Esta proporciona poca energía porque no puede degradarse a través de los procesos digestivos, sin embargo ayuda en los movimientos peristálticos del intestino, convirtiéndose así en un hidrato de carbono importante en la nutrición al tener como funciones el aumento del bolo fecal, estimula la fermentación colónica, reduce la respuesta post prandial de glucosa en sangre y los niveles preprandiales de colesterol. La fibra dietética incluye una mezcla de compuestos formados por polímeros de hidratos de carbono, los cuales son polisacáridos u oligosacáridos y engloba un conjunto numeroso y heterogéneo de componentes diversos. (9)

Así, la American Association of Cereal Chemist (AACC) define como fibra dietética: “la parte comestible de los alimentos de procedencia vegetal o los hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y/o absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso”. (7)

También la fibra se divide en fibra soluble e insoluble: (10)

La fibra soluble incluye pectinas y algunas hemicelulosas, así como gomas, mucilagos, B-glucanos, polisacáridos de algas y oligosacáridos, son solubles en agua y la mayor parte de estos compuestos forman soluciones viscosas (geles). En general, la fibra soluble forma soluciones viscosas de gran volumen en el estómago e intestino delgado.

La fibra insoluble incluye celulosa y algunas hemicelulosas y minoritariamente lignina, se caracteriza por la escasa capacidad para retener agua y para formar

soluciones viscosas en el estómago e intestino delgado. La fibra insoluble muestra una baja fermentabilidad por la microbiota.

Las principales fuentes alimentarias de fibra son las verduras y frutos, cereales y tubérculos así como las leguminosas. La celulosa y hemicelulosa forman parte de las paredes celulares de todos los vegetales. La celulosa abunda en el salvado de trigo. Las pectinas se encuentran sobre todo en las frutas. Las gomas y mucilagos se encuentran especialmente en leguminosas. (11), (12), (13)

1.2.2 LÍPIDOS

Los lípidos son grupos de compuestos constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno que integran cadenas hidrocarbonadas alifáticas o aromáticas, aunque también contienen fósforo y nitrógeno. (14), (15)

La palabra lípido proviene del griego *lipos*, que significa grasa, originalmente se definía como “una sustancia insoluble en agua, pero soluble en disolventes orgánicos como cloroformo, hexano y éter de petróleo”; con esta consideración de solubilidad, existen muchos otros compuestos, como terpenos, vitaminas y carotenoides que también están incluidos. Sin embargo, algunos autores consideran como lípidos sólo a aquellas moléculas que son derivados reales o potenciales de los ácidos grasos y sustancias relacionadas; así, los aceites y las grasas son considerados lípidos. (9)

Los lípidos son compuestos relativamente no polares, y se pueden separar de las más polares sustancias celulares por su solubilidad en disolventes orgánicos no polares. Los lípidos se dividen en grupos en función de sus reacciones de hidrólisis. Los lípidos complejos son aquellos que se hidrolizan fácilmente en solución acuosa ácida o básica para producir fragmentos más pequeños, mientras que en los lípidos simples esta hidrólisis no sucede. Entre los lípidos complejos están las ceras, los triglicéridos y los fosfolípidos como la lecitina. Entre los lípidos simples están los esteroides como el colesterol, prostaglandinas y terpenos. (16)

Los productos de hidrólisis de lípidos complejos son los ácidos carboxílicos de cadena larga llamados ácidos grasos. Los ácidos grasos en los lípidos complejos generalmente tienen un número par de átomos de carbono. (16)

Desempeñan muchas funciones en los tejidos, además de que son la fuente energética más importante, cada gramo genera 9 kcal (38.2 kJ) porque en su estructura contienen más átomos de carbono que las proteínas y los hidratos de carbono. (8)

Los lípidos tienen una extraordinaria gama de funciones bioquímicas proporcionando una fuente importante de energía metabólica, como componentes de las membranas biológicas, proporcionan una partición insoluble entre una célula y su entorno acuoso; como hormonas, los lípidos regulan un amplio espectro de actividades celulares: algunos son parte estructural de las membranas celulares y de los sistemas de transporte de diversos nutrientes como vehículo de vitaminas liposolubles, otros son ácidos grasos indispensables como el linoleico y linolénico, son fuente de vitaminas A, D, E y K y hormonas, algunos son pigmentos. Promueven la síntesis de micelas y de bilis. También actúan como aislantes naturales en el hombre y en los animales ya que, por ser malos conductores del calor, el tejido adiposo mantiene estable la temperatura del organismo. El colesterol es precursor de la vitamina D₃, de corticosteroides y de ácidos biliares, el ácido linoleico es componente de las acilglucoceramidas de la piel, el inositol favorece la transmisión de señales, el ácido araquidónico es precursor de eicosanoides y lipoxinas, el ácido docosahexanoico forma parte de las membranas celulares, los ácidos poliinsaturados son moduladores en la síntesis de eicosanoides, los fosfolípidos acetílicos ayudan a la agregación de las plaquetas. (7)

Por otra parte, las grasas y los aceites son los principales lípidos que se encuentran en los alimentos, y contribuyen a la textura y, en general, a sus propiedades sensoriales, algunos autores consideran que las grasas son sólidas a "temperatura ambiente", mientras que los aceites son líquidos. Sus principales fuentes son las semillas oleaginosas y los tejidos animales, terrestres y marinos,

ya que las frutas y las hortalizas presentan normalmente muy bajas concentraciones, con algunas excepciones como el aguacate, las aceitunas y algunos tipos de nueces; aceites como coco y palma proporcionan ácido láurico, los aceites de maíz y girasol proporcionan ácido oleico y linoleico y el aceite de soya proporciona ácido linolénico. (9)

En cuanto a la calidad de los alimentos proporcionan textura, dan consistencia y estructura a muchos productos, lubricación y saciedad al consumirlos, además de color, debido a los carotenoides, son parte importante del sabor de los alimentos. (9)

I.2.3 PROTEÍNAS

La estructura corporal de los seres humanos y de los animales se basa en las proteínas, las proteínas difieren molecularmente de los hidratos de carbono y de los lípidos porque contienen nitrógeno. Las proteínas son macromoléculas constituidas a partir de aminoácidos que desempeñan funciones diversas, todas ellas de extraordinaria importancia en los seres vivos. Se ha comprobado que 20 L-aminoácidos son la base de las proteínas. (16)

Se encuentran en gran cantidad en cualquier tipo de organismo, representando aproximadamente la mitad del peso seco de las células. (16)

En cuanto a estructura se refiere, las proteínas tienen cuatro niveles estructurales: (17)

- a. Estructura primaria, es el ordenamiento o secuencia de los aminoácidos en la cadena peptídica.
- b. Estructura secundaria, viene condicionada por el establecimiento de puentes de hidrogeno entre los aminoácidos de una misma cadena o entre aminoácidos de cadenas diferentes.
- c. Estructura terciaria, las hélices y las láminas plegadas se pliegan en dominios compactos.

d. Estructura cuaternaria, los polipéptidos individuales pueden actuar como subunidades en la formación de montajes más grandes o complejos.

La proteína completa es entonces un oligomero formado por varios monómeros, cada uno de los cuales tiene su propia estructura terciaria.

Las proteínas pueden desempeñar una gran multiplicidad de funciones entre las que se encuentran: (17)

- a. Catalíticas (enzimas)
- b. Reguladoras (hormonas, neurotransmisores, etc.)
- c. De transporte (albumina, hemoglobina, apoproteínas, etc.)
- d. Estructurales (colágeno, queratina, elastina, etc.)
- e. Defensivas (inmunoglobulinas, fibrinógeno, etc.)
- f. Reserva (territina, mioglobina, etc.)
- g. Energética (todas las proteínas aunque tengan otras funciones)

Como fuente alimentaria de proteínas, podemos encontrar de fuente animal o vegetal. Entre las proteínas de origen animal se suelen encontrar proteínas muy completas, con todo tipo de aminoácidos, tanto globulares como fibrosas. Las proteínas globulares se pueden encontrar en fluidos corporales, por ejemplo la caseína de la leche y la albumina del huevo. Las proteínas de origen vegetal como las que se encuentran en legumbres y cereales suelen ser incompletas, además de también ser menos digeribles que las de origen animal. (18)

I.2.5 VITAMINAS

Las vitaminas son diferentes entre sí respecto a función fisiológica, estructura química y distribución en los alimentos. Estas son compuestos orgánicos diferentes de grasas, hidratos de carbono y proteínas, se encuentran en cantidades muy pequeñas y de manera natural en los alimentos y son esenciales para las funciones normales (mantenimiento, crecimiento, desarrollo, reproducción) del organismo. (19)

I.2.5.1 Clasificación

Las vitaminas suelen clasificarse en dos grupos, con base en sus solubilidades. Algunas son solubles en solventes no polares: vitaminas A, D, E y K; otras son solubles en solventes polares (hidrosolubles): vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, biotina, ácido pantoténico, folato y vitamina B12. (19)

En el maíz las vitaminas con mayor presencia son vitamina A, D, C y B12.

1.2.5.2 Vitamina A

Se refiere a tres compuestos preformados que muestran actividad metabólica: un alcohol (retinol), un aldehído (retina o retinaldehído) y un ácido (ácido retinoico). (20)

La vitamina A tiene funciones esenciales en la visión y en diferentes funciones sistémicas, como la diferenciación celular normal y la función normal de la superficie celular, el crecimiento, el desarrollo, funciones inmunitarias y la reproducción. (20)

El contenido de vitamina A de los alimentos se mide como equivalentes de actividad de retinol (EAR). (20)

La vitamina A preformada aparece solo en alimentos de origen animal, en zonas de almacenamiento como hígado o en la grasa de la leche y los huevos. Hay concentraciones muy elevadas de vitamina A en los aceites de hígado de bacalao. (20)

1.2.5.3 Vitamina D (calciferol)

La vitamina D se puede sintetizar en el organismo y por ello tiene tejidos objetivo específicos, y no se tiene que aportar en la dieta, funciona como una hormona esteroidea, principalmente el calcitriol. Sus principales acciones suponen la interacción con los receptores de la membrana celular y con las proteínas del receptor nuclear de la vitamina D para afectar la transcripción génica en una amplia variedad de tejidos. (21)

Las unidades preferidas para la cuantificación de la vitamina D son microgramos (μ) de vitamina D₃. (21)

La vitamina D₃ aparece de forma natural en productos animales, y los alimentos más ricos son los aceites de hígado de pescado. Se encuentran únicamente pequeñas y muy variables en la mantequilla, la nata, la yema de huevo y el hígado. (21)

1.2.5.4 Vitamina B₁₂ (Cobalamina)

El término vitamina B₁₂ se refiere a una familia de compuestos de cobalamina que contienen el núcleo de la corrina similar a la porfirina con cobalto en su centro. De los diversos compuestos de cobalamina que tienen actividad de vitamina B₁₂, la cianocobalamina y la hidroxicobalamina son los más activos. (22)

Tiene funciones importantes en el metabolismo del propionato, de los aminoácidos y las moléculas de un único átomo de carbono. (22)

La vitamina B₁₂ se expresa en microgramos (μ). (22)

Las fuentes más ricas de esta vitamina son hígado y riñón, leche, huevos, pescado, queso y carnes musculares. (22)

1.2.5.5 Vitamina C (Ácido ascórbico)

Los seres humanos no pueden sintetizar el ácido ascórbico debido a que carecen de la enzima 1-gulonolactona oxidasa. (23)

El ácido ascórbico actúa como sistema de óxido reducción bioquímica que participa en muchas relaciones del transporte electrónico, incluyendo las que participan en la síntesis de colágeno y la carnitina y en otras reacciones metabólicas. (23)

La vitamina C favorece la resistencia a la infección por participación de la actividad inmunitaria de los leucocitos, la síntesis de interferón, el proceso de reacción inflamatoria y la integridad de las membranas mucosas. (23)

Las IDR de la vitamina C se expresan cuantitativamente en miligramos. Las mejores fuentes de vitamina C son frutas, verduras. (24)

I.2.6 NUTRIMENTOS INORGÁNICOS

Los elementos inorgánicos imprescindibles para el organismo suelen clasificarse, según las proporciones que cada uno representa en la dieta, en macronutrientes inorgánicos (son necesarios 100 mg/día), entre ellos está el calcio, fósforo, potasio, azufre, cloro, sodio y magnesio, y micronutrientes inorgánicos (son necesarios 5 mg/día), el hierro, yodo, flúor, cinc, cobre, cromo, selenio, cobalto, manganeso, molibdeno, vanadio, estaño, silicio y níquel. (9), (19)

Algunos elementos químicos considerados como nutrientes inorgánicos son indispensables para el buen funcionamiento del organismo humano y su carencia acarrea problemas de salud; la alimentación variada, es la forma de evitar cualquier deficiencia. (25)

Actúan de diversas maneras en la formación de tejidos rígidos del cuerpo (Ca, P, F, Mg, etcétera), como cofactor de enzimas (Mn, Zn, Cu, Mo, Na, etcétera), como integrante de vitaminas, hormonas, mioglobina y hemoglobina (Co, I, Fe, etcétera), para controlar la presión osmótica de fluidos celulares y del pH (Na, K, Cl, etcétera) y como parte constitutiva de algunas macromoléculas (S, P, Fe, etcétera). (25)

El hecho de consumirlos en la dieta no representa que se absorban y se aprovechen en el organismo humano. Diversos factores pueden afectar a la

biodisponibilidad de los nutrimentos inorgánicos ingeridos. Algunos tienen en general una baja biodisponibilidad a partir de los alimentos, por ejemplo hierro, cromo, manganeso, mientras que otros tienen una elevada biodisponibilidad, por ejemplo sodio, potasio, cloruro, yoduro, fluoruro. El calcio y el magnesio tienen una disponibilidad media. (25)

El calcio es el elemento químico más abundante en el ser humano y llega a representar hasta el 2% del peso corporal, equivalente. Aproximadamente, el 99% de este elemento se encuentra distribuido en las estructuras óseas y el resto, 1%, en los fluidos celulares y en el interior de los tejidos. Participa principalmente en la coagulación de la sangre, la contracción muscular, la activación enzimática, la transmisión de impulsos nerviosos. Su absorción se favorece por la acción de la vitamina D, la lisina, la arginina, la lactosa y pH ácidos, ya que es insoluble en condiciones alcalinas. Cabe aclarar que en México, una gran parte del calcio que se consume proviene del maíz nixtamalizado, ya que en su preparación se añade una cantidad considerable de este elemento en forma de cal; la relación Ca/P en estas condiciones es mayor de 1.5, lo cual facilita su absorción. (26), (27), (28)

En cuanto al fósforo, este se encuentra como fosfato, representa 1.0% del peso corporal, junto con el calcio forma la hidroxiapatita y 80% se localiza en los huesos y en los dientes; el resto se concentra en los fluidos extracelulares y actúa como un amortiguador del pH en la sangre, también se encuentra en las células en donde participa en el metabolismo de las proteínas, los lípidos y los hidratos de carbono; interviene en la fosforilación de la glucosa y del glicerol, se combina con ácidos grasos en los fosfolípidos, es parte del trifosfato de adenosina (ATP) y de los ácidos nucleicos (ADN y ARN), forma parte de las fosfoproteínas. (9)

El hierro tiene diversas funciones biológicas en el humano, principalmente al transportar y almacenar el oxígeno mediante la hemoglobina y la mioglobina, respectivamente, además de actuar como cofactor de varias enzimas. Está presente en los alimentos en dos formas: como Fe hemo que se encuentra en las carnes y como Fe no-hemo o inorgánico presente en los granos, leguminosas y vegetales en general. El primero tiene una mayor biodisponibilidad (20-30%) que

el segundo, que es de tan sólo de 2-10% y que depende de la presencia de los inhibidores de la absorción (fitatos, polifenoles, calcio y fosfatos) y de los promotores de la absorción (vitamina C, ácido cítrico, péptidos con cisteína, etanol y productos fermentados). Su deficiencia provoca anemia. (19), (29)

El zinc es un componente importante de varias enzimas y proteínas estructurales, tiene importancia en la regulación del sistema inmune. El cuerpo humano contiene entre 2-4 g de zin distribuido principalmente en el sistema músculoesquelético, requiere una ingesta diaria ya que no se almacena en cuerpo. La deficiencia de Zinc implica retraso en el crecimiento, incremento en la morbilidad de enfermedades infecciosas, principalmente en los primeros años de vida, además es esencial en el desarrollo neurológico y funcionamiento del sistema nervioso central. (Black), también la deficiencia de zinc severa ocasiona lesiones cutáneas, alopecia, anomalías oftálmicas, y pérdida de peso. (30), (31)

I.3. MAIZ

Desde el punto de vista alimentario, económico y cultural, el maíz es el cultivo más importante de México, y junto con el trigo y el arroz es uno de los cereales más importantes a nivel mundial. (32), (33)

El maíz proporciona elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales y es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidón, aceite y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y, desde hace poco, combustible. (33)

I.3.1 DEFINICIÓN Y ORIGEN DE MAÍZ

El maíz (*Zea Mays*) es una planta perteneciente a la familia Gramínea originaria de México y que posteriormente fue introducida en Europa en el siglo XVI; es uno de los más grandes logros agronómicos y el cultivo que más se produce en el mundo. (34), (35)

Según el libro sagrado del Popol Vuh, para las antiguas culturas mexicanas el maíz era la materia prima de la cual fue creado el hombre, lo cual hace que el maíz trascienda más que a un alimento a una identidad social. El desarrollo de Las culturas Aztecas, Mayas, Zapotecas, etc. Se fundamentó en el cultivo del maíz y es por ello que la cultura nahua lo nombró “tlaolli”, “nuestro sustento”, ya que era un elemento fundamental en como los pueblos indígenas interpretaban el mundo. (36), (37)

El maíz surgió gracias a la domesticación que realizaron los antiguos habitantes de Mesoamérica, a partir del Teocintle (*Zea Mexicana*) una planta Gramínea muy similar al maíz. Y aunque se desconoce dónde y cuándo se domesticó el teocintle (*Zea Mexicana*) para convertirlo en el maíz que conocemos (*Zea Mays*), sí se ha establecido un posible origen del maíz (*Zea Mays*) en la zona del altiplano central, a partir de la cuenca del río Balsas, en la antigua Mesoamérica. (38), (39)

Diversos estudios señalan que el maíz (*Zea Mays*) es una gramínea originaria de México que posteriormente se difundió al resto del continente americano, a Europa, Asia y África. (38)

La domesticación del maíz (*Zea Mays*) en México comenzó hace aproximadamente diez mil a nueve mil años a.C., en algún lugar de Guatemala o del sur de México. Existen dos hipótesis sobre su domesticación: La primera engloba un origen único de la domesticación, señalando que este derivó del teocintle (*Zea Mexicana*) y su domesticación se dio en la región media de la cuenca del río Balsas; mientras que la segunda trata sobre un origen múltiple, en la cual se postulan cinco centros de origen y domesticación del maíz, uno en la región sur occidental de México y cuatro centros de diversificación en la región de Chiapas-Oaxaca, Mesa Central, Centro Occidente y Sonora-Chihuahua. (38), (40)

Sin embargo, independientemente de su origen, el maíz constituye la base de la alimentación en México, teniendo una relevancia importante desde el punto de vista nutricional.

I.3.2 TIPOS DE MAIZ

El maíz tiene una gran variabilidad en el color del grano, la textura, la composición y la apariencia. Sin embargo, la clasificación racial propuesta por Wellhausen y cols (1951) debido a la caracterización morfológica sigue vigente y ha sido la base para aportaciones posteriores. En ella las razas fueron clasificadas en cinco grupos: cuatro indígenas antiguas, cuatro indígenas precolombinas, trece mestizas prehistóricas, cuatro modernas incipientes y siete no bien definidas. (40), (41), (42)

Cuadro 1. Razas de maíz de México (40)

Razas Indígenas Antiguas	Razas exóticas Precolombinas	Razas Mestizas Prehistóricas	Razas Modernas Incipientes	Razas no bien definidas
1.Palomero Toluqueño	7.Cacahuacintle	12.Cónico	28.Chalqueño	32.Conejo
2.Palomero Jalisciense*	8.Harinoso de Ocho	13.Elotes Cónicos*	29.Celaya	33.Mushito
3.Palomero Poblano*	9.Elotes Occidentales*	14.Reventador	30.Cónico Norteño	34.Complejo Serrano de Jalisco
4.Arrocillo Amarillo	10.Olotón	15.Tabloncillo	31.Bolita	35.Zamorano Amarillo
5.Chapalote	11.Maíz dulce	16.Tabloncillo Perla		36.Blando de Sonora
6.Nal-Tel		17.Tehua		37.Onaveño
		18.Tepecintle		38.Dulcillo del Noroeste
		19.Comiteco		
		20.Jala		
		21.Zapalote Chico		
		22.Zapalote Grande		
		23.Pepitilla		
		24.Olotillo		
		25.Dzit-Bacal*		
		26.Tuxpeño		
		27.Vandeno		

Fuente: Wellhausen et al, 1951; *Subrazas.

Posteriormente se dieron aportaciones nuevas por diversos autores: Hernández y Alanis (1970), Ortega (1979), Benz (1986), y Sánchez *et al* (2000).

Cuadro 2. Nuevas razas de maíz de México (40)

Hernández y Alanis	Ortega	Benz	Sánchez <i>et al</i>
39.Apachito	44.Ancho	54.Chatino Maizón	59.Negrilo
40.Azul	45.Coscomatepec	55.Choapaneco	
41.Bofo	46.Cristalino de Chihuahua	56.Mixeño	
42.Gordo	47.Elotero de Sinaloa	57.Mixteco	
43.Tablilla de Ocho	48.Motozinteco	58.Serrano Mixe	
	49.Nal-Tel de Altura		
	50.Negro de Chimaltenango		
	51.Palomero de Chihuahua		
	52.Ratón		
	53.Tuxpeño Norteño		

Fuente: Ron Parra et al, 2006

I.3.3 VALOR NUTRICIONAL DEL MAIZ

Cuadro 3. Valor nutricional del maíz (43), (44)

MACRONUTRIMENTOS	NO NIXTAMALIZADO	NIXTAMALIZADO
Energía (Kcal)	La energía que proporciona el maíz varía dependiendo el tipo de grano, en promedio proporciona unas 368 kcal.	
Proteínas	El maíz tiene dos proteínas: la zeína y la glutelina, las cuales son deficientes en lisina y triptófano. Además el maíz tiene un alto contenido de leucina y un bajo contenido de isoleucina, lo que genera que el valor biológico de la proteína disminuya.	El contenido de proteína del maíz no se afecta al ser nixtamalizado, sin embargo la digestibilidad de la misma disminuye. Además al someterse al proceso de nixtamalización la disponibilidad de los aminoácidos esenciales aumenta. En cuanto a la lisina y el triptófano estas presentan pérdidas ligeras después de dicho proceso.

MACRONUTRIMENTOS	NO NIXTAMALIZADO	NIXTAMALIZADO
Lípidos	<p data-bbox="607 243 1019 575">La mayor parte del contenido de lípidos se encuentra en el germen del maíz con un contenido de 39 a 47%, los cuales en mayor parte son triglicéridos y en menor medida glucolípidos y fosfolípidos.</p> <p data-bbox="607 596 1019 1226">El contenido de ácidos grasos, los saturados, como el palmítico y el esteárico es bajo en comparación con los ácidos grasos no saturados; por ejemplo el ácido palmítico presenta un contenido de 13% a comparación de otros cereales como arroz con un 22%, la avena con un 20%, el centeno con un 18%, la cebada con un 22% y el trigo con un 21%.</p> <p data-bbox="607 1247 1019 1480">En cuanto a los ácidos grasos poliinsaturados como lo es el ácido oleico y ácido linoleico, en el maíz son los que mayor parte de lípidos representan.</p>	<p data-bbox="1047 243 1399 575">Al someter el maíz a un proceso de nixtamalización, los lípidos disminuyen en forma importante, hasta 3.4% en el maíz amarillo y 2.5% en el maíz blanco.</p>

Hidratos de carbono	<p>Los hidratos de carbono se encuentran en mayor proporción en forma de almidón en el grano de maíz, en el cual representan un 72 a 73% del peso del grano; el porcentaje restante de hidratos de carbono se encuentran en forma de glucosa, sacarosa y fructosa en cantidades variables.</p>	<p>El almidón sufre cambios durante la nixtamalización como es la gelatinización y retrogradación del mismo, lo cual genera que dicho almidón se vulva resistente, no se digiera en el intestino delgado y sea fermentado por la microflora del colón ayudando así a mantener en estado saludable el colón.</p>
Fibra	<p>El maíz es una fuente importante de fibra dietética, la mayor cantidad de fibra se encuentra en el salvado; el salvado está constituido por 70% de hemicelulosa, 23% de celulosa y 0.1% de lignina. Además el maíz tiene una mayor contenido de fibra con un 2% a comparación del arroz con un 0.8%, el trigo con 1% y el mijo con un 1.5%.</p>	<p>El maíz sometido a el proceso de nixtamalización disminuye su contenido de fibra dietética insoluble y la fibra dietética soluble aumenta con un contenido de 0.9% en el maíz a 1.3% en la masa, y a 1.7% en la tortilla.</p>

MICRONUTRIMENTOS	NO NIXTAMALIZADO	NIXTAMALIZADO
Nutrimentos inorgánicos	<p>El componente inorgánico más abundante en el maíz es el fósforo en forma de fitato con un contenido de 0.29%, lo cual representa el 85% del contenido mineral del grano. Además el maíz presenta un contenido bajo de calcio con un 0,03 %. Aunado a lo anterior su biodisponibilidad es baja debido a la presencia del fitato, así como del magnesio, cobre, iodo y selenio. En cuanto al hierro y el zinc, el maíz tiene un bajo contenido de hierro con 30 µg/g. Este nutriente inorgánico proporciona entre 32 a 62% de los requerimientos mínimos diarios. Al igual que el hierro, el zinc está presente en niveles bajos en el grano en comparación con los requerimientos mínimos diarios.</p>	<p>El contenido de fósforo en forma de fitato en el grano de maíz se ve afectado en mayor o menor grado debido a los diferentes métodos de procesamiento de alimentos, como la molienda, remojo o cocción. En caso del calcio, este se ve afectado en el proceso de nixtamalización del maíz por diversas variables como lo son: la cantidad de cal añadida, las temperaturas de cocción, el tiempo de remojo y el nivel de cal eliminado durante el lavado del grano cocido. Un aspecto importante es la relación Ca:P que se presenta en el maíz nixtamalizado con un valor de 1.0, mientras que el maíz sin nixtamalizar tiene un valor de 0.05.</p>

MICRONUTRIMENTOS	NO NIXTAMALIZADO	NIXTAMALIZADO
Vitaminas	<p>La vitamina A se encuentra principalmente en el maíz amarillo en cantidades que van entre 0,09 µg/g y 72 µg/g. El βcaroteno y la β-criptoxantina son las pro-vitaminas A más abundantes en el maíz. La mayoría de los carotenoides se concentran en el endospermo, y en menor cantidad en el germen. En comparación el maíz blanco posee bajo contenido debido a su color. Además el contenido de vitamina A se ve afectada debido al almacenamiento prolongado.</p> <p>El maíz es deficiente en cobalamina (vitamina B12) Y en ácido ascórbico (vitamina C). Sin embargo otras vitaminas que tiene el maíz en altas cantidades son la vitamina E y la niacina, esta última aunque se encuentra en cantidades altas no está biodisponible para el organismo.</p>	<p>Con la nixtamalización el grano de maíz pierde de 15 a 28% de su contenido de vitamina A, por lo que la cantidad de carotenoides disminuye al pasar de grano a harina y posteriormente de la harina al producto final. La tiamina se reduce en un 60%. La riboflavina en un 70% y la niacina en un 40%, esta última aumenta su disponibilidad. El maíz nixtamalizado proporciona 39 a 56% de niacina, 32 a 62% de tiamina y 19 a 36% de riboflavina.</p>

Fuente: Paredes-López O FGLLABP. La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. Ciencias 92. 2009 octubre-marzo. Juan Carlos García Gallegos (2013) La nixtamalización del maíz

Así también los macronutrientes y micronutrientes varían en función del tipo de maíz, en el cuadro 4 se clasificaron tres tipos de maíz y los nutrientes que cada uno proporciona:

Cuadro 4. (25)

Nutriente	Unidad	Maíz blanco	Maíz azul	Maíz palomero
Energía	Kcal	365	365	375
Humedad	%	10.60	10.80	7.00
Fibra dietética	g	3.20	3.20	3.20
Hidratos de carbono	g	74.26	74.26	71.00
Proteína	g	9.42	9.42	12.20
Lípidos totales	g	4.74	4.74	4.60
Calcio	mg	159.00	159.00	17.00
Fósforo	mg	228.00	235.00	----
Hierro	mg	2.70	2.70	1.80
Magnesio	mg	147.00	147.00	147.00
Sodio	mg	1.00	1.00	1.00
Potasio	mg	2.84	284.00	284.00
Zinc	mg	2.21	2.21	1.90
Vitamina A (RAE)	μ	0.00	11.00	4.50
Ácido ascórbico	mg	0.00	0.00	0.00
Tiamina	mg	0.36	0.34	0.60
Ribloflavina	mg	0.05	0.08	0.14
Niacina	mg	1.90	1.60	2.60
Piridoxina	mg	0.62	0.62	----
Ácido fólico	μ	-----	19.00	----
Cobalamina	μ	0.00	0.00	0.00

Fuente: Mendoza y Calvo. Bromatología Composición y propiedades de los alimentos.

I.3.4 CONSUMO DE MAÍZ

El consumo nacional refleja que el consumo doméstico del grano de maíz muestra una dinámica de crecimiento. De acuerdo con estimaciones oficiales, en el ciclo comercial 2016-2017 el consumo de grano de maíz crecería 0.4 por ciento a tasa anual para ubicarse en 38.7 millones de toneladas, de los cuales 60.2 por ciento, o 23.3 millones de toneladas, es maíz blanco y el restante 39.8 por ciento, 15.3 millones de toneladas, es maíz amarillo. (45)

Se ha visto que el principal uso del maíz blanco es el consumo humano, el cual representó el 54.3% del consumo total en 2016/17, seguido por el consumo pecuario y finalmente el autoconsumo. Mientras que para el maíz amarillo su principal uso es el pecuario, representando para el 2016/17 el 75.7 % del total consumido. (45)

El consumo per cápita de maíz en México es aproximadamente 10 veces mayor que el de Estados Unidos de América. (46)

Y se prevé que durante el año 2017/18 éste crezca 2.8% a tasa anual para ubicarse en 41 millones de toneladas; con un mayor crecimiento anual para el uso pecuario de 4.5%, mientras que el consumo humano e industrial crecería a una tasa de 0.6% anual. (47)

Gran parte del consumo de maíz por el mexicano viene dado por la tortilla, y ésta es considerada un alimento de primera necesidad para el 94% de la población mexicana, principalmente en las zonas rurales, donde su consumo es de 328 g diarios per cápita y provee el 70% del total de kilocalorías, cerca de 50% de las proteínas y 49% del calcio. El consumo de tortilla representa para los hogares 6.4 % del gasto total en alimentos, aunque la población de menores ingresos puede destinar más de 25 % de su presupuesto alimentario en este producto. (48)

Esto hace que los mexicanos sean los principales consumidores de tortilla en el mundo, con una producción y consumo cercano a los 12 millones de toneladas de tortillas por año. (49), (50)

I.3.5 VALOR SOCIOCULTURAL DEL MAIZ

El maíz ha sido la base de la alimentación desde los pueblos prehispánicos, las civilizaciones maya y azteca incluso afirmaban que la carne y la sangre estaban formadas por maíz, otorgándole un valor simbólico que trasciende su importancia como alimento. En las culturas mesoamericanas existen muchas leyendas en torno al maíz, cuya imagen aparece en las artesanías, murales y jeroglíficos de la región. El maíz adquirió un valor divino entre las distintas culturas mexicanas, tales como los Mexicas, Mayas, Zapotecos, Teotihuacanos y Olmecas. (35), (36), (37)

Para los mayas por ejemplo fue motivo de religiosidad y arquitectura, para el imperio Mexica rendían tributo a Chicomecóatl diosa del maíz maduro y su dualidad Centéotl dios del maíz. (41)

Para los mexicanos, el maíz sigue siendo un dador de vida y un elemento fundamental de identidad, pues forma parte de su historia, tradiciones y creencias. (51)

Las formas en las que se presenta el maíz en la mesa y platillos son infinitas, en México, se han identificado al menos 600 formas de preparar el maíz en la alimentación; gracias a la nixtamalización, (cocción del maíz con cal), que fue una aportación de los antiguos pobladores, y ya hecho masa, se transforma en tortillas, tacos, tamales, quesadillas, sopes, chalupas, tostadas, tlacoyos, huaraches, enchiladas, chilaquiles, etc. siendo así un cubierto más en la cultura mexicana. El maíz entero se utiliza en sopas como el pozole y los menudos y el maíz molido en bebidas como el pozole, tejate, taxcalate, pinole y una gran variedad de atoles. El maíz fermentado se utiliza en bebidas como el tesgüino, chicha y tepache. (35), (37)

En las fiestas y celebraciones importantes del país, siempre está presente este alimento. Las tradiciones y creencias mexicanas no estarían completas sin la presencia del maíz, sea cual sea la ocasión no puede faltar en los hogares la tortilla, pues está más que un alimento también es cultura. En estas festividades siempre abra uno o varios alimentos para servir que provengan del maíz. La

importancia del maíz trasciende fronteras y será siempre la base de alimentación en muchas culturas, sobre todo en la mexicana en sus tradiciones y costumbres.

(41)

I.4 ETNIA MATLATZINCA

La etnia Matlatzinca radica en San Francisco Oxtotilpan en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, con un total de 1435 personas, de las cuales 764 son mujeres y 671 son hombres. (52)

Hombres y mujeres Matlatzincas recrean su vida cotidiana frente al maíz nativo como parte de su seguridad alimentaria mientras transitan hacia modos de vida urbanos. Desde 2004 se conoce que el entorno ecológico que rodea a la población Matlatzinca los provee de plantas, madera para construir sus casas y leña para cocinar. Comercializan la papa y el chícharo, sin embargo, la falta de recursos para el transporte de sus productos dificulta la distribución de los mismos, por lo que comerciantes foráneos acuden hasta ellos sin retribuir lo justo a los campesinos Matlatzincas, por lo que muchos de ellos abandonan el cultivo y migran en busca de trabajo. La ganadería de bovinos y cría de truchas a pequeña escala es una alternativa económica solo para algunas familias. Su dieta básica se compone de maíz, frijol, chile, habas, hierbas del monte y solo en época de recolección hongos comestibles, la carne solo se consume en pocas ocasiones, por lo regular en las festividades. Tienen huertos familiares donde cultivan árboles frutales y varias hortalizas. (53)

La principal actividad agrícola de los Matlatzincas es la producción de maíz, son poseedores de conocimientos mitológicos referentes a la recolección y uso de hongos comestibles silvestres, ambas actividades son familiares, donde predomina la ejecución femenina. Los productos del campo los utilizan para autoconsumo y son parte de su dieta, así como los productos de mercados locales que están enfocados en cultivos comerciales como la papa, chícharo, lechuga, nopales, brócoli, chile manzano y maíz cacahuacintle. Sin embargo, el medio rural ha sufrido cambios en el modo de alimentarse a consecuencia del cambio climático, amenazas socioeconómicas que dificultan el proceso de la actividad agrícola y la introducción de productos industrializados o no contenidos en las despensas de programas de ayuda gubernamentales. (54), (55)

La comida típica son los quelites que son conocidos como verdolagas, chivatitos, berros y pápalo. La preparación incluye hierbas recolectadas, con ellas preparan caldos, quesadillas con tortillas hechas a mano, maíz, frijol, calabaza, chile, jitomate, amaranto, chía, trigo, caña de azúcar, fruta y leguminosas. Del bosque consiguen hongos, flores comestibles, pulque, y el charapi, que se prepara con piña, piloncillo y cebada. La carne se consume en festividades, consumen mucho refresco, harinas en forma de pan de cocodrilo, tamales de manteca, panes rosados y café con piloncillo. (53)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir del siglo XIX se han registrado cambios en la alimentación en, prácticamente, todas las poblaciones del mundo. La modernización alimentaria también ha llevado a una mayor disponibilidad de alimentos industrializados, ricos en azúcares simples y grasas saturadas. (1), (2)

La transición alimentaria que se menciona ha afectado aún a poblaciones remotas, como lo es la etnia Matlatzinca, la cual basaba su alimentación en el consumo de maíz, frijol, chile, habas, hierbas del monte, hongos comestibles y rara vez carne. Se puede observar que su dieta estaba basada en productos naturales que se obtenían de su entorno, su dieta era carente en grasas y sin la presencia de alimentos industrializados. (53)

Sin embargo, estudios han visto un aumento en el consumo de dichos alimentos como lo son las bebidas azucaradas y productos procesados con mayor cantidad de azúcar y harinas refinadas por parte de las comunidades rurales.^{41, 45} El maíz ha perdido su importancia estructural en el aporte energético a medida que otros grupos de alimentos constituyen las principales fuentes. Si bien sigue ocupando el primer lugar en la estructura de la dieta, su disminución se visualiza con rapidez. (53)

La consecuencia es que se ha desplazado la alimentación tradicional campesina, y con ella el desplazamiento de la dinámica social y la creación de dos vertientes que por un lado presenta la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles pero por otro lado también la presencia de deficiencias nutricionales.

El maíz es el grano con mayor consumo en México, su consumo per cápita es de 100 kg al año en diferentes formas. Este además arraiga una fuerte relación cultural en la población mexicana. (46)

La dieta de los Matlatzincas es sustentada por el maíz, pese a que su consumo de alimentos es poco variado, el maíz que se consume en distintas preparaciones les

aporta la mayor proporción de nutrimentos como zinc, hierro, calcio, vitamina A, los cuales difícilmente obtendrían si no consumieran el maíz.

Aunque el maíz sigue siendo un elemento indispensable en su alimentación, se tiene que actuar a nivel de políticas públicas que salvaguarden la cultura de la población y regulen la oferta de productos industrializados, así como generar programas de orientación nutricional en poblaciones vulnerables con una estrategia clara.

Por lo tanto surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la relación del consumo de maíz con los componentes de la dieta en Mujeres Matlatzincas?

III. JUSTIFICACIÓN

Estudios en comunidades rurales de México reportaron cambios en la alimentación en hogares que pueden explicar la transición del estado nutricional en las últimas dos décadas del siglo XX. (56), (57) Pese a que el maíz sigue siendo consumido en la dieta de hogares rurales, se consumen nuevos alimentos, principalmente industrializados como bebidas azucaradas (gasificadas/carbonatadas) y productos procesados con mayor cantidad de azúcar y harinas refinadas, generando así un factor de riesgo para el desarrollo de diversas patologías, entre ellas la malnutrición. (58)

Se sabe que el maíz tiene un valor energético alto, sin embargo se observó que a principios del año 2000, el aporte de maíz en las dietas de las comunidades rurales representaba el 43%, lo cual disminuyó en un 22% a comparación de la década de los 70s; lo anterior debido a las condiciones físicas y a los elementos socioculturales los cuales están inmersos en un proceso constante de adaptación por la movilidad y las expectativas económicas de la población. (59) Por lo tanto, es importante identificar la proporción de los componentes de la dieta de las mujeres Matlatzincas para saber cuáles son aquellos alimentos que proporcionan el mayor aporte nutrimental del maíz, ya que este es la base que suministra la mayor proporción de nutrimentos a su dieta, y así revalorizar su consumo en dicha comunidad.

Un aspecto importante del maíz sobre otro tipo de alimentos es su fuerte relación cultural, alimenticia, religiosa que lo arraiga en México, siendo más aceptable para la comunidad rural desplazando a otros productos como los que se elaboran a base de la semilla de amaranto u otros insumos de harinas y dulces. Sin embargo es importante conocer si dicha relación continúa. (60)

En específico el estudio se centra en datos de mujeres Matlatzincas porque se sabe que la dieta de las madres y/o mujeres puede ser un buen indicador social y nutricional para reflejar el papel del maíz en la seguridad alimentaria de los hogares rurales y su nivel de desplazamiento en las dietas actuales, en general las

mujeres son responsables de la preparación de alimentos y de cierta manera del estado nutricional de los integrantes del hogar. (53), (57)

IV. HIPÓTESIS

El consumo de maíz representa el mayor aporte nutricional en la dieta de las mujeres Matlatzincas.

Elementos de la hipótesis

- Variable independiente: Consumo de maíz
- Variable dependiente: Aporte nutricional

V. OBJETIVOS

V.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los componentes de la dieta de las mujeres Matlatzincas y el peso específico del consumo de maíz.

V.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y describir los componentes dietéticos característicos de la dieta de las mujeres en estudio.
- Identificar el peso específico del consumo de maíz en los componentes de la dieta.
- Identificar la relación entre los componentes de la dieta y el consumo de maíz en las mujeres Matlatzincas.

VI. MÉTODO

VI.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo, derivado de un análisis secundario de la base de datos del proyecto de investigación “Maíz nativo: trascendencia sociocultural, nutricional y su papel protector en las enfermedades crónicas no transmisibles”. Clave: DOCCSA-0317

VI.2 UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

Datos sociodemográficos: edad, ocupación, escolaridad; dietéticos: mg de hierro, calcio, fosforo, zinc, vitaminas A, B12, C y D; ml de agua, g de proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra, de cada grupo de alimentos (verduras y frutas, cereales y tubérculos; y alimentos de origen animal y leguminosas), de ácidos grasos saturados y de ácidos grasos poliinsaturados, así como la variabilidad entre cada grupo de alimentos, derivados de recordatorio de 24 horas de 92 mujeres Matlatzincas que cumplieron con los criterios de inclusión del proyecto de investigación “Maíz nativo: trascendencia sociocultural, nutricional y su papel protector en las enfermedades crónicas no transmisibles”. Clave: DOCCSA-0317

VI.3 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Para poder analizar los datos obtenidos del proyecto de investigación “Maíz nativo: trascendencia sociocultural, nutricional y su papel protector en las enfermedades crónicas no transmisibles”, se diseñó una hoja de cálculo en Excel para vaciar la información de la base de datos, la cual está conformada por los siguientes aspectos:

1. Folio
2. Edad
3. Estado civil

4. Escolaridad
5. Ocupación
6. Datos derivados de Recordatorios de 24 horas: alimentos y componentes nutricionales.

VI.4 DESARROLLO DEL PROYECTO

Como primer paso se ordenaron los datos sociodemográficos y dietéticos obtenidos de las base de datos del proyecto de investigación referido.

Al recabar la información de toda la base de datos, se sometió a un análisis estadístico mediante la prueba correlación de Pearson, utilizando el programa SPSS (PAS) versión 24.0.

Se interpretaron los resultados estadísticos, sometiéndolos a una comparación entre la hipótesis y los antecedentes bibliográficos respectivos al tema.

VI.5 LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México, ubicada en Avenida Paseo Tollocan, Calle Jesús Carranza, Moderna de la Cruz, Toluca, Estado de México. Durante el periodo comprendido de Junio 2018 a Enero 2019.

VI.6 DISEÑO DE ANÁLISIS

Se describió en promedios (\bar{x}) y desviación estándar ($\pm DE$) las características de los componentes de la dieta; mientras que las características sociodemográficas de mujeres Matlatzincas se describieron en frecuencias y porcentajes.

Al finalizar, los resultados se analizaron con el programa SPSS (PAS) versión 24.0.

VI.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	de Análisis estadístico	Ítem
Variables sociodemográficas						
Edad	Tiempo que una persona ha vivido desde que nació.	Años cumplidos del participante.	Cuantitativa continua	Años Intervalo	Media Desviación estándar	B2
Ocupación	Sinónimo de trabajo, labor o que hacer.	Tipo de labor que desempeña.	Categoría nominal	Hogar sin actividad extra agrícola Hogar con actividad extra agrícola	Frecuencia y porcentajes	E2
Escolaridad	Cada una de las etapas que forman la educación de un individuo, la cual al finalizar se le otorga un certificado de acreditación del nivel en cuestión.	Grado máximo de escolaridad concluido	Cualitativa nominal	Nula Primaria Secundaria Preparatoria Técnica Licenciatura	Frecuencia y porcentajes	D2

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	Escala de medición	de	Análisis estadístico	Ítem
Variables dietéticas							
• Componentes de la dieta							
Kcal	Unidad de medida con la que se calcula la cantidad de energía que aporta un alimento a nuestro cuerpo.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	Kcal/día	Media Desviación Estándar Error típico de la media	R1-R10
Hidratos de Carbono	Grupos de compuestos orgánicos. Principal fuente de energía para todas las funciones corporales.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Error típico de la media	
Proteínas	Principal elemento plástico de músculos, sangre, piel, pelo, uñas y órganos internos.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Error típico de la media	R1-R10

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	de Escala de medición	de Análisis estadístico	Ítem
Variables dietéticas						
• Componentes de la dieta						
Lípidos	Sustancia orgánica	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Error típico de la media
• Colesterol total	grasa insoluble en agua,					
• Grasa saturada	pero soluble en disolventes					
• Grasa poliinsaturada	orgánicos. Se almacena en el cuerpo y sirve de reserva energética.					
• Grasa monoinsaturados						
Fibra	Conjunto de sustancias químicas no digeribles y que tienen distintos efectos sobre las funciones gastrointestinales.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	de Escala de medición	de Análisis estadístico	Ítem
Variables dietéticas						
• Componentes de la dieta						
Agua	Líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, es el componente mayoritario de todos los organismos vivos.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	ml/día	Media Desviación Estándar	R1-R10
Calcio	Bioelemento en estructuras de sostén y diversos procesos (crecimiento, excitabilidad de nervios y músculos, etc.).	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10
Fosforo	Macromineral que junto el calcio, es el principal componente de los huesos.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	de Escala de medición	de Análisis estadístico	Ítem
Variables dietéticas						
• Componentes de la dieta						
Hierro	Micromineral primordial en el transporte de oxígeno, junto con el proceso de respiración celular.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10
Zinc	Mineral el cual tiene un efecto directo en el crecimiento, desarrollo neurológico y en el sistema inmune.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10
Vitamina A	Vitamina liposoluble importante para la visión normal, el sistema inmunitario y la reproducción.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	de Escala de medición	de Análisis estadístico	Ítem
Variables dietéticas						
• Componentes de la dieta						
Vitamina B12	Vitamina hidrosoluble que ayuda a mantener sanas los glóbulos sanguíneos y contribuye a la elaboración del ADN.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10
Vitamina C	Vitamina hidrosoluble que actúa como antioxidante, ayuda a la elaboración de colágeno y la absorción de hierro.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10
Vitamina D	Vitamina liposoluble que ayuda a la absorción de calcio	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	mg/día	Media Desviación Estándar	R1-R10

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	Escala de medición	de	Análisis estadístico	Ítem
<ul style="list-style-type: none"> Grupos de alimentos del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes 							
Maíz	Planta de la familia de las gramíneas.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua		g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson R1-R10
Verduras	Alimentos vegetales cultivados de hoja y tallo tierno comestibles.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua		g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson R1-R10
Frutas	Fruto, inflorescencia, semilla o partes carnosas de órganos florales que hayan alcanzado el grado de madurez y sean adecuadas para el consumo humano.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua		g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson R1-R10

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	Escala de medición	Análisis estadístico	Ítem	
• Grupos de alimentos del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes							
Cereales y tubérculos	Principal fuente de energía en la dieta.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10
Leguminosas	Plantas herbáceas con frutos en forma de vaina, cuyas semillas secas son muy ricas en nutrimentos.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10
Alimentos de origen animal	Aquellos que proceden de los animales, fuentes excelentes de proteínas de elevada calidad.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10
Leche	Fluido biológico que segregan las mamas de las hembras de los mamíferos.	Promedio de consumo diario	de	Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10

Variables independientes	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variables	Escala de medición	Análisis estadístico	Ítem
• Grupos de alimentos del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes						
Aceites y grasas	Fuente principal de energía, procedente de los alimentos, garantizan la absorción y transporte de las vitaminas A, D, K, E, y de sustancias con actividad antioxidante	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10
Azúcares	Hidratos de carbono que se utilizan para suministrar energía a los organismos vivos directamente.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10
Alimentos libres de energía	5 kcal/porción.	Promedio de consumo diario	de Cuantitativa continua	g/día	Media Desviación Estándar Correlación de Pearson	R1-R10

VII. IMPLICACIONES ÉTICAS

Este estudio se realizó analizando la base de datos del proyecto de investigación “Maíz nativo: trascendencia sociocultural, nutricional y su papel protector en las enfermedades crónicas no transmisibles” Clave: DOCCSA-0317 y dicha consulta se realizó de acuerdo con la declaración de Helsinki bajos los siguientes principios generales:

Se preservará la exactitud de los resultados obtenidos de la investigación. (61)

Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los participantes, así como el uso con fines de investigación y académicos de la información sin fines de lucro. (61)

En caso de utilizar el proyecto para futuras publicaciones, se incluirá la autoría y coautorías correspondientes.

VIII. RESULTADOS

Tabla 1. Características sociodemográficas de mujeres de la etnia Matlatzinca.

	n= 92
Edad , media (DE)	45.3 (14.97)
Ocupación, n (%)	
Sin actividad extra agrícola	81 (88)
Con actividad extra agrícola	11 (12)
Escolaridad, n (%)	
Sin escolaridad	10 (10.9)
Con escolaridad	82 (89.1)

DE: Desviación estándar

Fuente: Base de datos

La edad media de las 92 mujeres que participaron en el estudio fue de 45.3 ± 14.97 años, de las cuales el 88% no tiene actividad extra agrícola y el 12% si tiene actividad extra agrícola; en cuanto a la escolaridad de la 92 mujeres Matlatzincas 10 (10.9%) se encontraban sin escolaridad y 82 (89.1%) con escolaridad. (Ver tabla 1)

Tabla 2. Ingestión de macronutrientes en la dieta habitual de mujeres de la etnia Matlatzinca.

	n=92			
	Datos sin ajustar		Datos ajustados	
	Mín (Máx)	X (DE)	Mín (Máx)	X (DE)
Energía (Kcal/día)	607.0 (2003.6)	1221.2 (250.4)	----- -----	----- -----
Hidratos de carbono (g/día)	111.2 (372.9)	202.2 (43.9)	75.9 (250.6)	131.3 (31.4)
Proteínas (g/día)	17.9 (81.6)	42.7 (11.3)	12.2 (54.8)	27.8 (8.0)
Lípidos (g/día)	8.0 (85.3)	28.4 (10.4)	5.8 (51.7)	18.4 (6.9)
Ácidos grasos saturados (g/día)	0.3 (11.2)	3.8 (1.9)	0.2 (7.5)	3.8 (1.3)
Ácidos grasos poliinsaturados (g/día)	0.3 (11.8)	3.4 (1.7)	0.2 (7.2)	3.4 (1.1)
Ácidos grasos monoinsaturados (g/día)	0.3 (10.6)	2.6 (1.5)	0.2 (6.0)	2.6 (0.9)
Agua (ml/día)	165.7 (959.8)	521.7 (176.8)	----- -----	----- -----
Fibra (g/día)	7.5 (66.1)	18.2 (8.4)	----- -----	----- -----

DE: Desviación estándar

Ajustados por densidad energética, excepto Kcal/día

Fuente: Base de datos

Se calcularon desviaciones estándar (DE) para cada promedio de consumo diario, así como la obtención de mínimos y máximos. Se observó que la media de consumo de energía en las 92 mujeres Matlatzincas fue de 1221.2 ± 250.4 Kcal, con un mínimo de consumo de 607 kcal y alcanzando hasta un consumo de 2003.6 Kcal.

El consumo total los hidratos de carbono ocupó el primer lugar con una media de 202.2 ± 43.9 g, con un mínimo de 111.2 g y un máximo de 372.9 g; en segundo lugar de consumo las proteínas tuvieron una media de 42.7 ± 11.3 g, con un mínimo de 17.9 g y un máximo de 81.6 g; en tercer lugar por promedio de consumo se encuentran los lípidos con 28.4 ± 10.4 g, se presentó un mínimo de 8 g contrastándose con un máximo de 85.3 g, dentro del grupo de lípidos el subgrupo de grasa saturada presentó un consumo de 3.8 ± 1.9 g con un mínimo de 0.3 g y un máximo de 11.2 g; enseguida la grasa poliinsaturada con un consumo de 3.4 ± 1.7 g con un mínimo de 0.3 g y un máximo de 11.8 g; la grasa monoinsaturada ocupó el tercer lugar por media de consumo dentro del componente de las grasas con 2.6 ± 1.5 g con un mínimo y un máximo de 0.3 g y 10.6 g respectivamente; la fibra se encontró en último lugar de los componentes de la dieta con un consumo de 18.2 ± 8.4 g con un mínimo de 7.5 g y un máximo de 66.1 g.

El agua tuvo un consumo promedio de 521.7 ± 176.8 g con un mínimo de 165.7 g y un máximo de 959.8 g.

Al ajustar los componentes de la dieta hubo cambios en los valores de dichos macronutrientes, se mostraron mayores variaciones en hidratos de carbono con una disminución de 71 g en el consumo con 131.3 ± 31.4 g, las proteínas disminuyeron 15.2 g con un consumo de 27.8 ± 8 g, por último los lípidos que disminuyeron 10 g mostrando un consumo de 18.4 ± 6.9 g. (Ver Tabla 2)

Tabla 3. Ingestión de nutrimentos inorgánicos y vitaminas en la dieta habitual de mujeres de la etnia Matlatzinca.

	n=92			
	Datos sin ajustar		Datos ajustados	
	Mín (Máx)	X (DE)	Mín (Máx)	X (DE)
Calcio (mg/día)	257.1 (1015.5)	478.8 (148.6)	161.5 (756.7)	311.4 (106.4)
Fósforo (mg/día)	162.4 (1411.4)	536.5 (216.4)	105.8 (934.0)	349.0 (148.4)
Hierro (mg/día)	7.2 (33.4)	16.5 (4.4)	4.8 (19.6)	10.7 (3.0)
Zinc (mg/día)	0.6 (171.8)	8.82 (19.7)	0.4 (106.4)	5.7 (12.5)
Vitamina A (mcg/d)	6.0 (3501.4)	992.0 (825.9)	3.6 (2920.3)	648.5 (571.0)
Vitamina B ₁₂ (mg/día)	0.0 (21.9)	1.5 (2.6)	0.0 (13.6)	1.0 (1.8)
Vitamina C (mg/día)	7.0 (855.6)	66.1 (92.0)	4.9 (495.1)	42.6 (54.4)
Vitamina D (UI)	0.0 (66.2)	15.8 (14.8)	0.0 (41.9)	10.3 (9.7)

DE: Desviación estándar

Fuente: Base de datos

Se realizaron medias y desviaciones estándar para obtener el promedio de consumo diario de nutrientes inorgánicos en las mujeres Matlatzincas, tanto de datos sin ajustar como de datos ajustados para tener menor variabilidad al extrapolar resultados.

Se observó que la vitamina de mayor consumo dentro de los datos sin ajustar fue la vitamina A con 992 ± 825.9 mcg, el consumo mínimo fue de 6 mcg mientras que el máximo fue de 3501.4 mcg; la vitamina B12 tuvo un consumo de 1.5 ± 2.6 mg, con un máximo de 21.9 mg; la vitamina C presentó un consumo de 66.1 ± 92 , con un mínimo y máximo de 7 y 855.6 mg respectivamente; la vitamina D tuvo un consumo de 15.8 ± 14.8 mg, con un consumo máximo de 66.2 mg.

En cuanto a nutrientes inorgánicos, el calcio tuvo un consumo de 478.8 ± 148.6 mg, con un mínimo de 257.1 mg y un máximo de 1015.5 mg; el fósforo presentó un consumo medio de 536.5 ± 216.4 mg, con un mínimo de 162.4 y un máximo de 1411.4 mg; el zinc se encontró dentro de los consumos más bajos con 8.82 ± 19.7 mg y un consumo mínimo de 0.6 mg y un máximo de 171.8; por último el hierro presentó un consumo de 16.5 ± 4.4 , con un mínimo de 7.2 y un máximo de 33.4.

El consumo con datos ajustados presentó variaciones en comparación con el grupo sin ajustar, las variaciones con mayor magnitud fueron en primer lugar la vitamina A con un consumo de 648.5 ± 571 mcg; después el fósforo con 349 ± 148.4 mg, y por último el calcio con 311.4 ± 106.4 mg. (Ver tabla 3)

Tabla 4. Peso específico del consumo de maíz en la dieta habitual de mujeres de la etnia Matlatzinca.

Grupo de alimentos	n=92	
	X	DE
	(Error típico)	
Cereales y tubérculos (g)	42.0 (1)	9.3
Maíz (g)	23.4 (1)	10.1
POA/lácteos (g)	12.0 (0.8)	7.3
Verduras (g)	11.0 (0.6)	5.8
Leguminosas (g)	7.0 (0.5)	4.9
Frutas (g)	4.0 (0.5)	5.3
Aceites y grasas (g)	0.8 (0.08)	0.8
Azúcares (g)	0.2 (0.08)	0.7
Total	100.4	

DE: Desviación estándar

Fuente: Base de datos

Se calcularon porcentajes y la desviación estándar (DE) para determinar la contribución que tiene cada grupo de alimentos de acuerdo con el SMAE en la dieta de las mujeres Matlatzincas, también se construyó un grupo de alimentos del maíz (GAM) en el cual se agruparon 12 alimentos elaborados a base de maíz para poder determinar el peso específico del mismo en la dieta. Se observó que el grupo que mayor contribución tuvo en la dieta es el grupo de cereales y tubérculos con un porcentaje de $42\pm 9.3\%$, representó la mitad del 100% del consumo total de la dieta; posteriormente el GAM representó el $23.4\pm 10.1\%$ de la dieta, aproximadamente la mitad del grupo de cereales y tubérculos; el grupo de Productos de origen animal (POA) y las verduras están casi a la par, con $12\pm 7.3\%$ y $11\pm 5.8\%$ respectivamente; las frutas representaron el $4\pm 5.3\%$ del consumo total de la dieta, mientras que los azúcares solo alcanzaron un $0.2\pm 0.7\%$ y el grupo de los aceites y grasas un $0.8\pm 0.8\%$. (Ver tabla 4)

Tabla 5. Relación del consumo de maíz con los componentes de la dieta (datos ajustados)

n=92		
Grupo de alimentos del maíz (GAM)		
	r	p
Hidratos de carbono	0.35	0.001
Proteínas	0.19	0.064
Lípidos	0.20	0.061
Fibra	0.17	0.110
Calcio	0.21	0.040
Fósforo	0.21	0.042
Hierro	0.30	0.003
Zinc	0.05	0.618
Vitamina A	0.30	0.004
Vitamina B12	0.15	0.139
Vitamina C	0.07	0.514
Vitamina D	0.18	0.092

r: Correlación de Pearson

p< 0.05

Fuente: Base de datos

Se realizó una correlación de Pearson con datos ajustados para encontrar la relación del consumo de maíz y los componentes de la dieta, se marcaron en negritas las significancias estadísticas. Se encontró una $r=0.35$ correlación débil, directa y significativa entre los HCO y el consumo de maíz, esto quiere decir que a mayor consumo de HCO mayor consumo de maíz, con una $p=0.001$; posteriormente el hierro se encontró con una $r= 0.3$ y una $p=0.003$, la vitamina A con una $r=0.3$ y una $p=0.004$, el calcio y el fósforo ambos con una $r=0.21$ y una $p=0.040$ y $p=0.042$ respectivamente; todas las correlaciones se encontraron débiles pero con significancia estadística, esto probablemente se deba a que su dieta es muy deficiente y aunque el maíz este sustentando su dieta no es capaz de cubrir todos sus requerimientos.

Tabla 6. Correlación entre los nutrimentos inorgánicos y los componentes energéticos de la dieta de las mujeres Matlatzincas.

	Hidratos de Carbono		Proteínas		Lípidos		Fibra	
	r	valor de p^*	r	valor de p^*	r	valor de p^*	r	valor de p^*
Calcio (mg/d)	0.62	<0.01	0.70	<0.01	0.50	<0.01	0.40	<0.01
Fósforo (mg/d)	0.27	<0.01	0.37	<0.01	0.22	0.04	0.21	0.05
Hierro (mg/d)	0.60	<0.01	0.54	<0.01	0.31	0.01	0.40	<0.01
Zinc (mg/d)	-0.03	0.81	-0.01	0.98	0.10	0.40	-0.11	0.31
Vitamina A (mcg/d)	-0.01	0.93	-0.01	0.89	-0.04	0.71	0.04	0.71
Vitamina B12 (mg/d)	0.36	<0.01	0.35	<0.01	0.40	<0.01	0.01	0.92
Vitamina D (UI)	0.30	<0.01	0.28	<0.01	0.34	<0.01	0.02	0.85
Vitamina C (mg/d)	0.14	0.17	0.13	0.21	0.01	0.60	0.01	0.93

*Correlación de Pearson con medidas ajustadas por energía.

mg: miligramos, mcg: microgramos, UI: Unidades Internacionales.

* $p < 0.05$ (Correlación de Pearson)

Se calculó una correlación de Pearson entre los nutrimentos inorgánicos y los componentes energéticos de la dieta. Se observó que hubo correlación significativa entre calcio ($r=0.62$), fósforo ($r=0.27$), hierro ($r=0.60$), vitamina B12 ($r=0.36$), vitamina D ($r=0.30$) e hidratos de carbono, lo que nos indica que los hidratos de carbono son la principal vía de acceso de nutrimentos inorgánicos en la dieta debido a que representan más del 50% del valor calórico total, además los hidratos de carbono en las mujeres de la etnia Matlatzinca son representados mayoritariamente por el grupo de alimentos del maíz. La fibra se correlacionó positivamente con el hierro ($r=0.40$, $p<0.01$) indicando que en las mujeres Matlatzincas gran parte del hierro es dado por el consumo de verduras en forma de hierro no-hem y no así por los productos de origen animal.

IX. DISCUSIONES

En estudios previos sobre patrones dietéticos y calidad de dieta de las mujeres Matlatzincas se encontró que las mujeres más jóvenes tenían mayor escolaridad que las mujeres adultas y que a mayor escolaridad de las mujeres Matlatzincas mejor calidad de dieta. Lo cual podría explicar por qué este grupo de mujeres tenían en general una baja calidad de dieta, debido a que solo diez mujeres contaban con escolaridad y la media de edad 45 años. (62), (63)

En este estudio se encontró que la dieta de las mujeres Matlatzincas tiene una distribución normal de macronutrientos (HCO, lípidos, proteínas), a excepción del agua cuyo consumo es más bajo que el recomendado, los nutrientes inorgánicos se encuentran en un buen promedio de consumo, logrando cubrir la mayor parte de requerimientos diarios recomendados, a excepción del calcio el cual su consumo fue insuficiente. Los resultados anteriores concuerdan con un estudio realizado en México sobre patrones dietéticos y consumo de maíz en el cual se observó que la dieta basada en el consumo de maíz era adecuada ya que incluía alimentos ricos en hidratos de carbono, lípidos y proteínas, además de una gran variedad de productos que en cantidades adecuadas podrían cubrir los requerimientos necesarios en nutrientes inorgánicos como calcio, fósforo, hierro, zinc y casi todas las vitaminas para el adecuado funcionamiento del organismo. (62)

Otro estudio sobre la calidad de la dieta de mujeres Matlatzincas realizado en México encontró que las mujeres Matlatzincas tienen una calidad de dieta adecuada de acuerdo al índice de calidad de la dieta mexicana, en los atributos suficiente, equilibrada, completa, variada e inocua, sin embargo los atributos suficiente, equilibrada y completa se encontraron en los límites más bajos, esto puede explicar la gran variabilidad entre los rangos de consumo en el presente estudio, ya que en dicho estudio se observó que las mujeres Matlatzincas tenían un consumo bajo de agua y nutrientes inorgánicos, así como un consumo adecuado de proteínas pero inadecuado de lípidos e hidratos de carbono siendo estos últimos elevados, también se encontró que el consumo en g del grupo de

frutas y verduras era bajo lo que se asoció con un deficiente consumo de fibra y oligoelementos. (63)

En el presente estudio también se encontró que aproximadamente la mitad (42%) del 100% del consumo total de la dieta lo representaba el grupo de cereales y tubérculos seguido del GAM el cual representaba a su vez la mitad del grupo de cereales y tubérculos, con 23.4%. Lo anterior concuerda con un estudio realizado sobre la alimentación en México a partir de la ENIGH (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares) y las hojas de balance de la FAO (BA), en el cual se encontró que la dieta del mexicano mantiene un índice bajo de diversificación al estar altamente concentrada en pocos productos, las BA mostraron que del 68.5% del total de calorías consumidas en el país se originó en cinco productos básicos: maíz, azúcar, trigo, leche y aceite de soya, los cuales tuvieron una cobertura de requerimientos nutricionales del 85.1%. También se encontró que en cuanto a las proteínas el 69.5% de la ingesta alimenticia fue aportada en conjunto por cinco productos: maíz, leche, trigo, frijol y carne bovina, los cuales abarcaron el 72.5% del consumo de proteínas; mientras que un 59% del consumo de grasas se originó en cinco productos: aceite de soya, maíz, carne de cerdo, aceite de girasol y leche, el cual tuvo una cobertura nutricional del 26.5%. (58)

Un estudio realizado en China sobre patrones dietéticos con base en el índice de dieta balanceada (DBI) mostró un consumo excesivo de cereales por sobre los grupos de alimentos de vegetales, frutas, productos lácteos y productos del mar, lo cual concuerda con el presente estudio debido a que las mujeres Matlatzincas consumen la mitad de sus kilocalorías del grupo de cereales y tubérculos, no así del grupo de productos lácteos y verduras. (64) Un estudio sobre la diversidad de la dieta en mujeres que habitan en México estratificó por categorías la diversidad alimentaria de acuerdo con el número de grupos consumidos, en el cual se encontró que la disminución en la diversidad en la dieta se asociaba a una menor disponibilidad de los alimentos de origen animal debido a su alto costo, también se encontró un deficiente consumo de alimentos de origen vegetal de alto valor

biológico como las leguminosas, frutas y verduras, concordando así con los resultados del presente estudio y generando una posible respuesta al bajo consumo de alimentos de origen animal en las mujeres Matlatzincas. (65)

Un estudio sobre programas de ayuda alimentaria en México, cobertura y focalización, mostró que 40% de los hogares en México recibe algún programa de ayuda alimentaria, el programa que mayor cobertura tuvo fue oportunidades y este a su vez enfoca mayormente sus recursos en zonas rurales. (66) Otro estudio sobre la evolución de los programas de ayuda alimentaria en México a través de información de la Ensanut MC 2016, mostró que 44.2% de los hogares en México son beneficiarios de algún PAA, 10% reciben dos programas y 2.6% tres. También se observó una mayor cobertura de los PAA en el medio rural (68.4%), en la región Sur del país (54.5%), en los NSE muy bajo (70%) y bajo (58.8%), en la población indígena (70.6%) y en los hogares con IA moderada (54.3%) y severa (48.7%). (67) Ambos estudios pueden explicar porque en magnitud el segundo grupo de mayor consumo en las mujeres Matlatzincas fue representado por el grupo de POA/lácteos, ya que aunque estas mujeres tengan un consumo casi nulo de productos de origen animal, si están consumiendo lácteos pero no por insumos propios sino como parte de los programas de alimentación que reciben.

X. CONCLUSIONES

Se evaluaron trece componentes de la dieta habitual de las mujeres Matlatzincas mediante el análisis de múltiples recordatorios de 24 horas, describiendo sus características, el peso específico del consumo de maíz y su relación en los componentes nutrimentales.

Los componentes dietéticos característicos de la dieta fueron hidratos de carbono, proteínas, lípidos, (componentes energéticos), fibra, calcio, fosforo, hierro, zinc, vitamina A, vitamina B12, vitamina C, vitamina D, (nutrimentos inorgánicos). Como se esperaba, el grupo de alimentos de mayor consumo fue el de cereales y tubérculos. En esta población el consumo de productos de origen animal-lácteos es mayor con respecto al de verduras, leguminosas y frutas; las frutas representan el grupo de alimentos recomendables para población adulta de menor consumo en esta población.

Las mujeres Matlatzincas presentan el 23% del consumo de alimentos derivados de productos elaborados esencialmente con maíz; demostrándose que el peso específico de este alimento es importante. Así mismo este consumo específico de maíz se relacionó positivamente con el consumo de proteínas, lípidos, fibra, calcio, fosforo, hierro, vitamina B12 y vitamina D, con lo que se concluye que el consumo de maíz en esta población favorece el aporte en la dieta de nutrimentos altamente recomendables para la mujer adulta.

XI. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos esta tesis se sugiere:

- Continuar con este tipo de estudios del área de epidemiología nutricional que describan el consumo de alimentos habituales con los componentes nutricionales considerados como positivos para la salud.
- Realizar estudios longitudinales de casos y controles considerando alteraciones del estado de nutrición y metabólicas que permitan explicar la relación de la dieta habitual con procesos crónicos en la edad adulta.
- Considerar estos resultados para la promoción del consumo habitual del maíz, para incrementar a través de sus componentes la calidad de la dieta.
- Realizar estudios de la calidad de la dieta con respecto al consumo de maíz.
- Revalorar con este tipo de estudios al maíz como un alimento recomendable en nuestras comunidades.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Susana IL. Transición alimentaria en México. Razón y Palabra. 2016 Septiembre-Diciembre; 20(94).
2. Luis Ortiz Hernández GDSAHB. Cambios en factores relacionados con la transición alimentaria y nutricional en México. Scielo. 2006 Mayo-Junio; 142(3).
3. Oullette R. J. DR. Organic Chemistry Structure Mechanism, Synthesis. 2nd ed.: Academic Press; 2018.
4. Byrd Bredbenner C. MG,BD,BJW. Perspectivas en nutrición. 9th ed.: McGraw-Hill; 2014.
5. M.J. S. Food, nutrients and food ingredients with authorised EU health claims. 2nd ed.: Woodhead Publishing; 2017.
6. Marcela de la Plaza PLMSPBZAZ. Revisión actualizada de los hidratos de carbono. Su implicancia en el tratamiento nutricional de la Diabetes. SAN. 2013 Junio; 14(2).
7. Mahmood Kaiser KHPLSFAKA. A review: Interaction of starch/non-starch hydrocolloid blending and the recent food applications. Elsevier. 2017 Septiembre; 19.
8. S. Damodaran KLPyORF. Química de los alimentos. 3rd ed.: Acribia; 2010.
9. D.S. B. Química de los alimentos. 5th ed.: Pearson; 2014.
10. A.O'Mahony JJO. Food Ingredients. Elsevier. 2016.
11. Christian Morales ANQQ. Vitae. [Online].; 2012 [cited 2018 Septiembre 13. Available from: <http://www.redalyc.org/artículo.oa?id=169823914106>>ISSN0121-4004.
12. Elleuch M,BD,RO,BS,BC,AH. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: characterisation, technological functionality and commercial applications: a review: Elsevier; 2010.

13. Zoraida Cañas Ángel DARMOCR. Revisión: Productos Vegetales como Fuente de Fibra Dietaria en la Industria de Alimentos. Fac. Nac. Agron. Medellín. 2011 Marzo; 64(1).
14. Day L. Lipid chemistry. Elsevier. 2016.
15. Tecelão SFDNMOJRC. Structures lipids for food. 2018.
16. D. K. Química orgánica. 1st ed. España: Medica Panamericana; 2014.
17. Nelson DLCMML. Principios de bioquímica. 6th ed. Barcelona: Omega; 2015.
18. Ustunol Z. Food protein chemistry: John Wiley & Sons.
19. Velíšek J. The chemistry of food. 1st ed.: John Wiley & Sons; 2014.
20. Joaquín Timoneda LRF,RZ. Vitamin A deficiency and the lung. PubMed. 2018; 10(9).
21. Muscogiuri G. Vitamin D: past, present and future perspectives in the prevention of chronic diseases. European journal of clinical nutrition. 2018; 72.
22. DO. K. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy--A Review. PubMed. 2016 Enero; 8(2).
23. Ismael San Mauro-Martín EGV. Papel de la vitamina C y los β -glucanos sobre el sistema inmunitario: revisión. renhyd. 2015; 19(4).
24. NIH. Office of dietary supplements U.S. [Online].; 2016 [cited 2018 Septiembre 10. Available from: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-DatosEnEspanol/>.
25. E. M. Bromatología, Composición y Propiedades de los Alimentos: McGraw-Hill Interamericana; 2011.
26. Quesada Gómez J, Sosa Henríquez M. Nutrición y osteoporosis. Calcio y vitamina D. Rev Osteoporos Metab Miner. 2011 Noviembre-Diciembre; 3(4).
27. Valencia García FE, Roman Morales MO,SDP. Calcium in the development of functional food. Revista Lasallista de Investigación. 2011; 8(1).
28. Beto JA. The Role of Calcium in Human Aging. Clin Nutr Res. 2015 Enero;

4(1).

29. Toxqui L, De Piero A, Courtois V, Bastida S, Sánchez-Muniz FJ, Vaquero M^aP. Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Nutrición hospitalaria*. 2010 Mayo-Junio; 25(3).
30. Woodhead Publishing Series in Food Science TaN. Zinc deficiency and cognitive development. In M.M.Black.; 2011. p. 79-93.
31. Kloubert V RL. Zinc as a micronutrient and its preventive role of oxidative damage in cells. *PubMed*. 2015 Octubre; 6(10).
32. SIAP. Situación Actual y Perspectivas del Maíz en México 1996 - 2012. México, D.F.: SAGARPA; 2017.
33. Juana María Meléndez Torres GMCDIF. La cocina tradicional regional como un elemento de identidad y desarrollo local: el caso de San Pedro El Saucito, Sonora, México. *Estud. soc.* 2009; 17.
34. CONACYT. CIBIOGEM-CONACYT. [Online].; 2003 [cited 2018 Agosto 23. Available from: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/maiz>.
35. O'Leary M. CIMMYT. [Online].; 2016 [cited 2018 Agosto 23. Available from: <http://www.cimmyt.org/es/maiz-de-mexico-para-el-mundo/>.
36. Caufield C. El Popol Vuh del quiché-maya. *Artifara: Revista de lenguas y literaturas ibéricas y latinoamericanas*. 2009;(9).
37. CONABIO. Maíces. [Online]. [cited 2018 Agosto 23. Available from: <https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/maiz.html>.
38. Ignacio López Moreno IVB. EL MAIZ NATIVO EN MEXICO, UNA APROXIMACION CRITICA ESDE LOS ESTUDIOS RURALES. México: Juan Pablos editor; 2016.
39. Vargas LA. EL MÁÍZ, VIAJERO SIN EQUIPAJE.. *Anales de antropología*. 2014; 48-1.
40. Ortega Corona AGHMDJPORE. Diversidad y distribución del maíz nativo y sus parientes silvestres en México: BBA; 2015.
41. Mejía JdJC. Maíz: Alimento fundamental en las tradiciones y costumbres

- mexicanas. PASOS. 2014; 12(2).
42. Takeo Angel Kato Yamakake CMS. ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN DEL MAÍZ, UNA REVISIÓN ANLÍTICA. 1st ed. México: CONABIO; 2009.
 43. Paredes-López O FGLLABP. La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. Ciencias 92. 2009 octubre-marzo.
 44. Gallegos JCG. La nixtamalización del maíz. Papel de periódico. 2013.
 45. sectorial Ddiyeey. Panorama agroalimentario, Maíz 2016. FIRA; 2016.
 46. Serna Saldívar AG. El papel de la tortilla nixtamalizada en la nutrición y la alimentación. In: Nixtamalización del Maíz a la Tortilla. Aspectos Nutrimientales y Toxicológicos. In. Queretaro: Universidad Autónoma de Queretaro; 2008.
 47. Lemus DM. Expectativas para el mercado del maíz. El economista. 2017 Septiembre.
 48. INEGI INdEyG. Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares (ENIGH). [Online].; 2016 [cited 2018 Marzo. Available from: <http://www.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2016/>.
 49. Cruz H E y VGI. Tortillas de maíz: una tradición muy nutritiva. Revista de divulgación científica y tecnología de la universidad de Veracruz. 2007; 20(3).
 50. Nicolás González-Cortés HSEJCECJACMLTJ. Características y propiedades del maíz (Zea mays L.) criollo cultivado en Aguascalientes, México. REMEXCA. 2016 Abril-Mayo; 7(3).
 51. Tello ASV. El maíz como base de nuestra cultura. [Online].; 2018 [cited 2018 Agosto 23. Available from: <http://www.semillasdevida.org.mx/index.php/documentos/maiz/79-sobre-el-maiz/75-el-maiz-como-base-de-nuestra-cultura>.
 52. Millán-Rojas L, ARTT, MPS, VOJ J y ASJC. Conocimiento ecológico tradicional de la biodiversidad de bosques en una comunidad Matlatzinca. Ambiente y desarrollo. 2016; 20(38).
 53. Alma GH. Matlatzincas pueblos indígenas del México contemporáneo. México, D.F.: CDI y PNUD; 2004.

54. Jimenez Ruiz AEHTOaCBA. "Patrimonio bicultural, turismo micológico y etnoconocimiento". El periplo sustentable. 2016.
55. Rincón Rubio AGalVB. "Género y etnia en el devenir del maíz nativo del pueblo Matlatzinca". Sociedad y ambiente. 2017.
56. Mayra E. Moreno-Flores IVBADBACCM. El grupo de alimentos del maíz en la estructura energética de la dieta de. Renhyd. 2014 Marzo; 18(2).
57. Flores MEM. "El maíz en la estructura del consumo alimentario de las madres de familia y el. In Tesis; 2013; Toluca, Edoméc. p. 75.
58. Irma Martínez Jasso PAVB.. La alimentación en México: un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.. Revista de información y análisis. 2005 Abril-Junio; 8(002).
59. E. B. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad en territorios de los pueblos indígenas INAH-CDI , editor. México; 2008.
60. Ma. de los Ángeles Mazón González JSEGea. Maíz de alto contenido proteínico (Zea Mays I.) en hogares rurales marginados del estado de Puebla. CEVAME-INIFAP. 2012; 20(39).
61. M. M. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. [Online].; 1989 [cited 2018 Abril. Available from: http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf.
62. Gonzáles LM. "Patrones dietéticos y consumo de maíz como factores protectores de la obesidad, dislipidemias y alteraciones de la glucosa en mujeres Matlatzincas". Tesis. Toluca, Edoméc: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina; 2017.
63. Limón DA. "CALIDAD DE LA DIETA DE MUJERES MATLATZINCAS Y SU RELACION CON MARCADORES DE RIESGO METABÓLICO". Tesis. Toluca, Edoméc: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina; 2018.
64. Zang J YHZZLYLC. Does the dietary pattern of shangai residents change across seasons and area of residence: Assesing dietary quality using the Chinese diet balance index (DBI). Nutrients. 2017; 9(3).

65. María-del-Carmen Morales-Ruán DGVBAJALCN. Diversidad de la dieta en mujeres que habitan en inseguridad alimentaria en México, beneficiarias de un programa de ayuda alimentaria. *Nutrición Hospitalaria*. 2018 Marzo-Abril; 35(2).
66. Ma. del Carmen Morales-Ruán TSLVMRLCN. Programas de ayuda alimentaria en México, cobertura y focalización. *Nutrición Hospitalaria*. 2013; 55.
67. Ma. del Carmen Morales-Ruán TSLVMRLCN. Evolución de los programas de ayuda alimentaria en México a través de información de la Ensanut MC 2016. *Salud Pública de México*. 2018 Mayo-Junio; 60(3).