

ENCHILADAS MEXICANAS MÁS SALUDABLES QUE UNA BARRA DE AVENA

Clave del proyecto: CIN2014A10014

Área de conocimiento: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

Disciplina: Ciencias de la salud

Tipo de Investigación: Experimental.

Autores:

García Rojo Ma. Metzery
Ortega Alfaro Iridiana Sofía
Rodríguez García Noemí

Asesor

M en C Marisol Reséndiz Vega

Centro Educativo Cruz Azul
Bachillerato Cruz Azul campus Hidalgo

Ciudad Cooperativa Cruz Azul
Febrero de 2014

RESUMEN

Palabras clave: Tortillas modificadas, avena, grasas, nutrición

En los últimos años México ha encabezado las listas de los países con mayor problema de obesidad y con alta frecuencia de enfermos diabéticos, además de un alto consumo de bebidas azucaradas. Nuestros hábitos alimenticios nos han llevado a esos primeros lugares. Una tradición milenaria que caracteriza al mexicano es el alto consumo de carbohidratos a través del pan y la tortilla. Un asunto cultural ya que en nuestra mesa podrán faltar otros alimentos, pero nunca la tortilla. Y bueno ¿Quién no ha probado unas ricas enchiladas? En donde la tortilla se pasa por aceite o manteca, incrementando todavía en contenido calórico y el riesgo de consumir grasas oxidadas, hidrogenadas o rancias que representan un riesgo para la salud. Después de diferentes pruebas logramos obtener tortillas modificadas con avena y un reducido riesgo en cuanto a las grasas ya que se sustituiría por el uso de aceite de soya, con reducido tiempo de exposición y conservando el rico sabor a tortilla frita. Resultando un platillo tradicional con alto valor nutritivo: Libre de grasas trans, con vitamina E, alto en fibra y con Omega 4 y 6; por lo que resultaría más rico que una barra de avena.

SUMMARY

Keywords: modified Tortillas , oatmeal, fat , nutrition
In recent years, Mexico has topped the list of countries with the biggest problem of obesity and high frequency of diabetic patients , and a high consumption of sugary drinks. Our eating habits have led us to these places first . An ancient tradition that characterizes the Mexican is the high consumption of carbohydrates through the bread and tortilla. A cultural issue because in our table may miss other foods, but never tortilla. Well Who has not tasted some delicious enchiladas? Where the tortilla is passed through oil or butter, still increasing calorie consumption and risk of oxidized , hydrogenated, rancid fats that pose a risk to health. After various tests we obtained modified oat tortillas and a reduced risk in terms of fat and that would be replaced by the use of soybean oil with reduced exposure time and preserving the rich flavor of fried tortilla. Resulting in a traditional dish with high nutritive value : Royalty trans fats, vitamin E, high in fiber and Omega 4 and 6, so richer than a bar of oatmeal result .

I. INTRODUCCIÓN

El hecho de que la tortilla ocasione o no sobrepeso no es un problema de la tortilla en sí, sino de nuestros hábitos alimenticios. Como se ha mencionado, la tortilla es una de las principales fuentes de calcio, fibra e hidratos de carbono, esto último constituye una aportación energética significativa (72 a 78.4 kcal por tortilla) en la dieta diaria del mexicano. Si a esto le sumamos la costumbre de freírlas en aceite o manteca para consumirla en forma de quesadillas, chilaquiles, totopos y frituras, y le adicionamos crema, inevitablemente estaremos muy cerca del sobrepeso.

I.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años México ha encabezado las listas de los países con mayor problema de obesidad y con alta frecuencia de enfermos diabéticos, además de un alto consumo de bebidas azucaradas. Nuestros hábitos alimenticios nos han llevado a esos primeros lugares. Una tradición milenaria que caracteriza al mexicano es el alto consumo de carbohidratos a través del pan y la tortilla. Un asunto cultural ya que en nuestra mesa podrán faltar otros alimentos, pero nunca la tortilla. Y bueno ¿Quién no ha probado unas ricas enchiladas? En donde la tortilla se pasa por aceite o manteca,

incrementando todavía en contenido calórico. Por todo lo expuesto en nuestro proyecto queremos realizar pruebas para sustituir la tradicional tortilla de maíz por tortilla de avena y disminuir el contenido de grasas, para disfrutar un riquísimo platillo de enchiladas mexicanas más saludables que una barra de avena.

I.2 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a la OMS, México ocupa actualmente el segundo lugar en obesidad a nivel mundial, después de los Estados Unidos, y el primer lugar en mujeres (alrededor de 34%). Asimismo, de acuerdo a cifras de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el país se encuentra entre los primeros lugares en obesidad infantil a nivel mundial (9%). El país registra una cifra importante de obesidad infantil, como los más de 5.6 millones de niños entre los 5 y 11 años y los más de 6.3 millones de adolescentes, lo que significa que uno de cada cuatro niños es obeso. El costo total del sobrepeso y la obesidad se duplicó entre 2000 y 2008, pasando de \$35,429 millones de pesos a por lo menos \$67,345 millones de pesos. Se estima que dicho gasto aumentará a \$150,860 millones de pesos en el año 2017. Equivalente a cinco veces el presupuesto de la UNAM para 2012 (\$32 mil millones de pesos).

1.3 HIPÓTESIS

Si sustituimos maíz por avena y bajamos contenido de grasas en un platillo de enchiladas entonces podremos impactar favorablemente las listas de primeros lugares en enfermos diabéticos y con sobrepeso de nuestro país.

II. OBJETIVOS

General: Realizar pruebas para elaborar tortillas con la misma consistencia y manejabilidad de la masa y saber en el platillo de enchiladas, pero más saludables que una barra de avena.

III. MARCO TEÓRICO

III.2.1 CONSUMO DE TORTILLA

En México la tortilla forma parte de la dieta de todos los estratos sociales con un consumo de 325 g diarios per cápita; en zonas rurales provee el 70% del total de calorías y el 50% de las proteínas.

III.2.2 Funciones Nutricias de la Tortilla

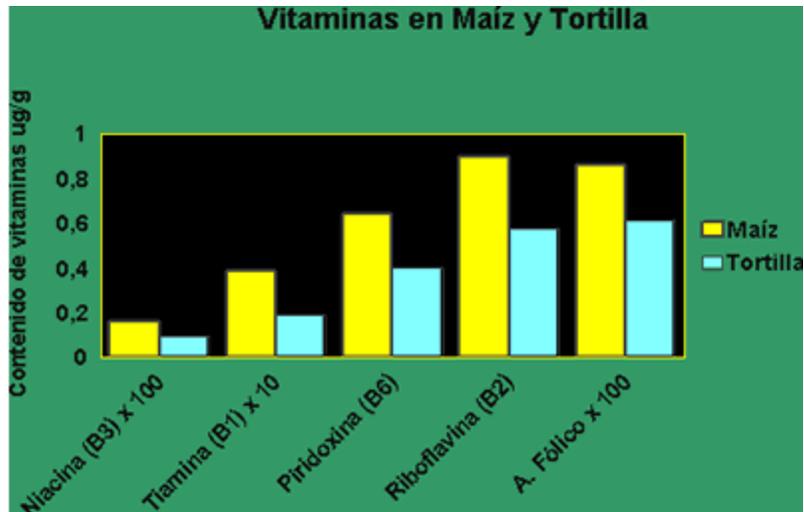
- Mantener el crecimiento y estructura del cuerpo
- Proveer energía
- Promover la reparación de órganos y tejidos como huesos y músculos.
 - Proteger el cuerpo y los sistemas cardiovascular, nerviosos y el sistema inmune

III.2.3 Valor nutritivo de las tortillas.

Las primeras investigaciones sobre la tortilla en México se efectuaron en los años 50's por el Instituto Nacional de Nutrición. Posteriormente, se estudió la fortificación de la tortilla con harina de soya, garbanzo etc. Otros investigadores han intentado enriquecer la tortilla, ya sea usando proteína de pescado, harina de soya, etc. En algunos casos se han registrado avances importantes, en otros se ha alterado el sabor, color o el producto se endurece con rapidez. Por otra parte en el Cinvestav se han

llevado a cabo estudios de los cambios químicos en el contenido de vitaminas y otros nutrientes del maíz que se pierden en la transformación de maíz a tortilla.

Gráfica 1. Contenido de vitaminas del maíz y la tortilla



Fuente: <http://www.maiztortilla.com/es/proyectos/fortificacion/intro.htm>

Así mismo también contienen proteínas, grasas y Carbohidratos como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1. Composición química de la tortilla (% en base seca)

Producto	Proteína	Lípidos	Carbohidratos
Tortilla (a)	10.7	3.0	84.7
Tortilla (b)	11.2	1.5	86.0
a) Datos de Bressani y Col. (1958) b) Datos de Saldaña y Brown (1984)			Fuente Sema-Saldivar y Col. (1990)

III.2.2 contenido de grasas en la tortilla

Contenido de ácidos grasos del maíz común, MPC y las respectivas tortillas (%)

Producto	C16:0 Palmítico	C18:0 Esteárico	C18:1 Oleico	C18:2 Linoleico
Maiz zcomún	12,89	2,92	37,08	47,10
MPC opaco-2	15,71	3,12	36,45	43,83
Tortilla de maíz común	13,63	2,95	37,14	45,76
Tortilla de MPC opaco-2	15,46	3,25	35,84	43,03

Fuente: Bressani et al., 1990.

III.2.3 El proceso de freído

Se ha realizado, tanto en restaurantes y establecimientos como en la industria alimenticia, durante años, como un método de cocción que resulta en alta palatabilidad de los alimentos. El papel de los aceites en el freído es importante, pues sirven como medio de transferencia de calor al mismo tiempo que contribuyen con factores de calidad como la textura y sabor característicos del alimento. Sin embargo, las altas temperaturas y los largos periodos de tiempo durante el freído pueden producir compuestos dañinos en grasas y aceites, así como un producto con calidad sensorial inaceptable.

El freído es un proceso de cocción de alimentos que resulta de la inmersión de éstos en grasa o aceite que tiene una temperatura de entre 150 y 200°C. Durante el freído, ocurren dos mecanismos de transferencia de calor: conducción y convección. La conducción inestable se realiza en el alimento sólido y depende de las propiedades físicas y la magnitud del material. Inicialmente el material alcanza temperaturas superiores al punto de ebullición del agua debido a la presencia de solutos. Cuando inicia el burbujeo del aceite, aumenta la temperatura del alimento hasta acercarse a la temperatura del medio. La convección ocurre entre el aceite y la superficie del alimento. Continuamente hay producción de burbujas, lo cual, al provocar turbulencia en el medio, favorece la transferencia de calor; sin embargo, la espuma formada disminuye la velocidad de transferencia de calor. Hay dos mecanismos que ocurren durante el freído: evaporación continua del vapor de agua, donde domina la transferencia de calor; y evaporación decreciente, donde domina la difusión de agua del interior del alimento hacia la superficie.

La primera fase del proceso de freído involucra la transferencia de humedad. En el momento en que ocurre la inmersión del alimento en el aceite, el flujo de calor ocurre del medio de freído a la superficie del alimento. Debido a la transferencia de calor el agua de la superficie se evapora y escapa al medio de freído, y el agua del interior del alimento migra hacia la superficie.

En la segunda fase ocurre la transferencia de aceite. El agua que sale a la superficie deja poros y capilares vacíos que son ocupados después por el aceite. La velocidad de entrada de aceite en el alimento depende de la viscosidad y de la tensión superficial del aceite. En la parte externa se forma la costra de color ligeramente oscuro, como resultado de la reacción de Maillard, que es una de las características de palatabilidad más importantes. En la última fase la parte más interna del alimento se cuece, debido a la penetración de calor, más que a la absorción de aceite (Paul y Mittal, 1997). Factores que afectan la penetración y la absorción de aceite en el alimento.

De acuerdo a Paul y Mittal (1997), los factores más importantes en penetración y Absorción de aceite son los siguientes:

La geometría del alimento: la penetración del aceite depende en gran parte de la relación entre el área y el volumen del alimento. Una papa a la francesa contiene alrededor de 13.5% de aceite, a diferencia de una papa "chip" frita, que contiene hasta 40%, ya que la superficie de esta última es de 10 a 15 veces mayor.

La viscosidad del aceite de freído: es un factor importante, mientras mayor sea la viscosidad del aceite, mayor será el volumen de aceite en el alimento freído.

Gravedad específica del alimento: de manera general, un aumento en la gravedad específica del alimento significa un aumento en el contenido de humedad y, como consecuencia, una mayor cantidad de vapor que reduce el tiempo de contacto entre el aceite y el alimento. Lo anterior da como resultado una mayor absorción de aceite por parte del alimento.

Tipo de alimento: fluye en la cantidad de aceite absorbido, debido a que las características de textura, porosidad y orientación de espacios capilares, entre otros, son diferentes para cada alimento. Temperatura del medio de freído: la absorción de aceite disminuye con temperaturas mayores a 180-200°C, sin embargo, esta temperatura no es usada comúnmente en freído.

Tiempo de freído: la absorción de aceite aumenta con largos periodos de tiempo de freído

III.2.4 Influencia de la degradación de grasas y aceites en la salud

Las grasas son importantes en el consumo humano, pues aportan 9 kcal/g, más del doble de la energía que otorgan los carbohidratos o las proteínas. Los alimentos freídos son cada vez más consumidos debido a la practicidad, a las características sensoriales y a los requerimientos de energía en la dieta.

Sin embargo, un elevado consumo de estos productos puede causar problemas a la salud.

Durante el freído existe formación de polímeros de alto peso molecular. Según algunos estudios estos polímeros no atraviesan la pared intestinal pero sí disminuyen la capacidad de absorción de los nutrientes. Además, los monómeros y dímeros también producidos sí se digieren y resultan tóxicos para la salud del consumidor. Pueden aparecer también compuestos como el benzopireno, benoantraceno y dibenoantraceno, compuestos cancerígenos que afectan al colon, hígado y próstata y que se forman a partir de la ciclación y deshidrogenación del colesterol (Yagüe, 2003). Las altas temperaturas catalizan reacciones químicas dañinas, como la oxidación y la degradación del aceite.

Según estudios, un excesivo consumo de grasas oxidadas, sobre todo si son poliinsaturadas, causa daños a la salud como diarrea, pérdida del apetito, disminución y retraso en el crecimiento, disminución del valor hematocrito, hepatomegalia y daños en células de hígado y riñón.

III.2.5 Estadísticas y gasto público originados por el alto consumo de carbohidratos y grasas.

De acuerdo a la OMS, México ocupa actualmente el segundo lugar en obesidad a nivel mundial, después de los Estados Unidos, y el primer lugar en mujeres (alrededor de 34%). Asimismo, de acuerdo a cifras de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el país se encuentra entre los primeros lugares en obesidad infantil a nivel mundial (9%). El país registra una cifra importante de obesidad infantil, como los más de 5.6 millones de niños entre los 5 y 11 años y los más de 6.3 millones de adolescentes, lo que significa que uno de cada cuatro niños es obeso. El costo total del sobrepeso y la obesidad se duplicó entre 2000 y 2008, pasando de \$35,429 millones de pesos a por lo menos \$67,345 millones de pesos. Se estima que dicho gasto aumentará a \$150,860 millones de pesos en el año 2017. Equivalente a cinco veces el presupuesto de la UNAM en 2012 (\$32 mil millones de pesos).

Si sustituimos maíz por avena y bajamos contenido de grasas en un platillo de enchiladas entonces podremos impactar favorablemente las listas de primeros lugares en enfermos diabéticos y con sobrepeso de nuestro país.

IV. Metodología

- 1.- Realizar pruebas sustituyendo diferentes porcentajes de harina de avena por harina de maíz. **A. Enjuagar la avena hasta que quede totalmente limpia**
B. Medimos cierta cantidad de masa y avena. C. las mezclamos hasta que quede totalmente incorporada la avena a la masa.

- 2.- Obtener las cantidades exactas
- 3.- Realizar pruebas para disminuir la cantidad de grasas que se agregan al platillo.
- 4.- Realizar pruebas de degustación

V.- RESULTADOS

Después de realizar diferentes pruebas con diferentes porcentaje de avena mezclada con la masa de maíz, se obtuvo a podemos agregar hasta un 30% máximo de avena sin que la masa pierda su manejabilidad ya que si se sustituye más la masa se fractura y no tiene la consistencia para elaborar la tortilla.

Fotografía 1.- Resultado: Tortillas modificadas. Tortilla Maíz-Avena

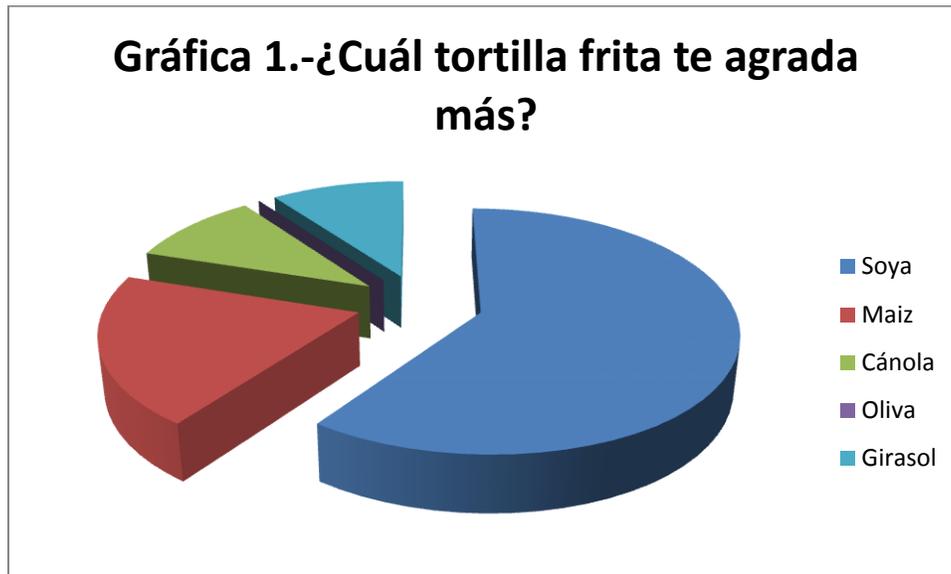


Las tortillas tradicionalmente se realizan con manteca de cerdo, que es una grasa saturada dañina para nuestro organismo. Realizamos pruebas con diferentes aceites y se le dio a probar a 50 compañeros "degustadores" coincidiendo en un 60% que el mejor aceite por el sabor en la tortilla frita y que por lo tanto se puede utilizar para sustituir a la manteca es el aceite de soya que además contiene 0% de grasas trans (se acumulan en arterias y causan enfermedades cardiovasculares), contiene omegas 3 y 6 que ayudan a elevar el colesterol bueno y reducir el malo y vitamina E que es un antioxidante muy bueno para la salud.

Tabla 1.- ¿Cuál tortilla frita te agrada más su sabor?

Aceite	Soya	Maíz	Canola	Oliva	Girasol
Calificación	30	10	5	0	5

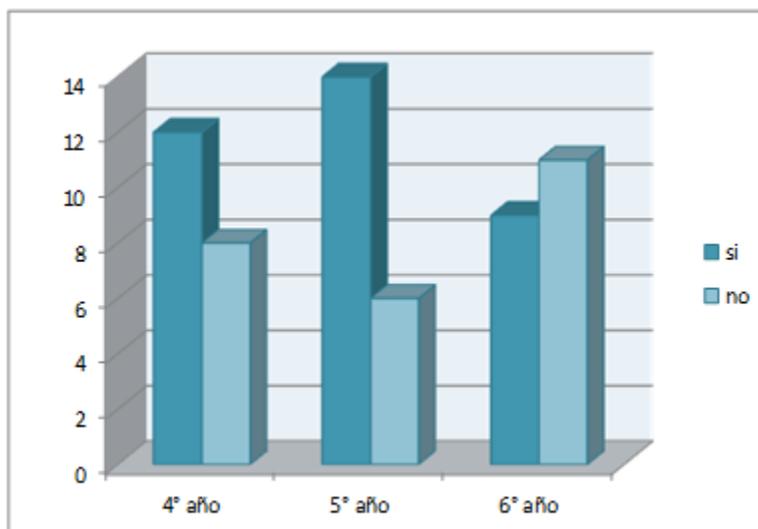
- - No me gusta
- + Me gusta



Preparamos diferentes alimentos con las tortillas modificadas e invitamos a nuestros compañeros de 4to, 5to y sexto año a probarlos al final les preguntamos si estarían dispuestos a sustituir las tortillas que actualmente consumen por las nuestras, obteniendo los siguientes resultados:

Gráfica 2:

¿ESTARIAS DISPUESTO A COMER COMIDA MODIFICADA?



VII. CONCLUSIONES

Es paradójico que mientras el consumo de tortilla en México está en riesgo (con todos los aspectos culturales, sociales y nutricionales que implica), en Estados Unidos su mercado ha crecido un 25% en los últimos tres años. Este crecimiento reportó ventas por 4,500 millones de dólares a empresas comercializadoras de harina de maíz, lo que está desplazando el consumo de pan y bollos. Se ha especulado que lo anterior puede deberse, en primer lugar, al aumento de la población hispana en el país vecino, y en segundo lugar, a la adopción de la dieta Atkins (baja en hidratos de carbono) entre la población no hispana, que ha sustituido el consumo de pan por el de tortilla.

Sea como fuere, los mexicanos no debemos dejar de disfrutar de las tortillas, que nos han alimentado durante milenios, y que son tan de nuestra cocina, tan nutritivas y sabrosas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Secretaría de Salud México. (Enero 2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria: Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. México DF.

Anderson Sc., Cockayne S: "Química Clínica". Ed. Interamericana. 1995.

ALAIS, C.; LINDEN, G. (1990). Bioquímica de los alimentos. Masson, S. A. Barcelona.

ASTIASARÁN, I.; MARTÍNEZ, J.A. (2000). Alimentos: composición y propiedades. McGraw-Hill Interamericana. Madrid

BELLO GUTIÉRREZ, J. (2005). Calidad de vida, alimentos y salud humana.

Estudio Nutricional Comparativo y Evaluación Biológica de Tortillas de Maíz
Elaboradas por Diferentes Métodos de Procesamiento

Paul S and Mittal GS. 1997. Regulating the use of degraded oil/fat in deep-fat/oil food frying. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 37 (7): 635-662

<http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/2601/1/TESIS.%20SGM.pdf>