



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

# EJE TEMATICO 1. INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO DE TABACO EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA DE LA UNICACH; CHIAPAS, MÉXICO.

Magnolia Solís López, Vidalma del R. Bezares Sarmiento, María de Rocío Pascasio González,  
Juan Marcos León González

Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

solis\_lopez\_m@yahoo.com.mx

#### RESUMEN

El presente trabajo se realizó en Ciudad Universitaria de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas,(UNICACH) en la sede de Tuxtla Gutiérrez, en el periodo de enero a junio del 2014, con el propósito de identificar el consumo de tabaco en la comunidad universitaria (profesores, alumnos y administrativos); se realiza un análisis comparativo de cada programa educativo, por sexo, edad y ocupación. Con la finalidad de contar con un diagnóstico para la búsqueda de acciones de control de tabaco dentro de la Universidad, es una investigación mixta, descriptiva, analítica y transversal, a un universo de 4,498 personas mayores de 18 años.

**Palabras Claves:** Tabaquismo, Comunidad Universitaria, Salud Pública.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### INTRODUCCIÓN

El consumo de tabaco es un grave factor de riesgo para la salud, de hecho, es la mayor causa aislada de mortalidad prevenible en el mundo actual, ya que es responsable de unos 5,5 millones muertes anuales; en el 2030 la cifra prevista será de 8 millones al año, ocurriendo más del 75% de éstas muertes en los países en desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al consumo de tabaco una de sus líneas prioritarias de actuación, ya que, si no se consiguen cambiar las tendencias, a lo largo del siglo XXI el tabaco será responsable de la muerte prematura de unas 1000 millones de personas (Ayesta, 2011).

En su declaración la Dra. Gro Harlem Brundtland, antigua Directora General de la OMS. La salud, y no los argumentos económicos, son la razón por la que hay que luchar contra el tabaco, si bien los planteamientos económicos se invocan como obstáculo a las políticas antitabáquicas, en efecto, los gobiernos han expresado su inquietud con relación a las consecuencias económicas negativas que podrían derivarse de la aplicación de medidas antitabáquicas, a saber: a) Reducción de los ingresos fiscales al disminuir la demanda y aumento de las actividades ilícitas; b) Reducción del empleo en el sector manufacturero, el sector agrícola y el sector de la venta al por menor; c) Empobrecimiento de los fumadores al tener que pagar precios más altos.

Los datos de que se dispone en los países desarrollados, así como los datos que empiezan a aparecer en los países en desarrollo, ponen de manifiesto que los temores económicos que disuaden a las instancias normativas de intervenir están, en gran medida, infundados (Banco Mundial, 1999). Pese a esos temores, cerca de 170 países han dejado claro su firme compromiso con la lucha antitabáquica; han pasado a ser Partes en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco y están aplicando sus disposiciones.

El abuso del tabaco, constituye uno de los problemas de salud pública de nuestra época, que se presenta tanto a nivel nacional como internacional. Este fenómeno de salud afecta, sin distinción de género, incidiendo principalmente en niños y adolescentes, de cualquier estrato social y de todas las regiones de nuestro país. En México mueren a diario 130 personas por tabaquismo, por lo que es necesario sensibilizar a la población en torno a los daños a la salud y sobre la contribución del comercio ilícito, señaló el especialista (Ponce, 2014).

En el marco del Día Mundial sin Tabaco, que se conmemora el 31 de mayo el Director de Servicios Médicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), dijo que en el año se reportan 46 mil 400 decesos relacionados con el tabaco. Desde 1990, los tumores malignos se han incrementado y ocupan la 2ª causa de mortalidad en México, la mayoría de estos cánceres



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

están relacionados con el tabaco; el de la cavidad oral 93%, el pulmonar 85%, el cáncer laríngeo 82%, el esofágico 80%, el cáncer en cuello uterino 30% y las leucemias en 14% (Rubio, 2014).

Esto es resultado de los más de 50 cancerígenos potenciales que se inhalan dentro del contenido del humo del tabaco, los hidrocarburos policíclicos, los alquitranes, nitrosaminas, cadmio, polonio, radón, etc. Entre otros padecimientos relacionados, con el consumo de tabaco están el infarto agudo al miocardio; enfermedades cerebro vascular y respiratorio crónicas; así como la disfunción eréctil por bloqueo de las arterias pudendas internas postabaquismo y para atender las diversas patologías ocasionadas, el gobierno eroga más 60 mil millones de pesos al año aproximadamente, ya que el costo para atender la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) fue de 16 millones 308 mil 211 pesos, mientras que para el cáncer de pulmón fue de 47 millones 416 mil 334 pesos (Salas, 2015).

La Encuesta Nacional de Adicciones (ENA, 2011), reporta una prevalencia de consumo activo de tabaco de 21.7% y el 31.4% de los hombres y el 12.6% de las mujeres son fumadores activos (12 millones de hombres y 5.2 millones de mujeres). El 8.9% de la población en este grupo de edad reportó ser fumador diario (7.1 millones); al desagregar por sexo, el 13.2% de los hombres y 4.8% de las mujeres fuman diariamente. El 26.4% (21 millones) reportaron ser ex fumadores, 20.1% ser ex fumadores ocasionales y el 51.9% (41.3 millones de mexicanos) de la población reportó nunca haber fumado

Se estima que en México casi 17.3 millones de mexicanos fuman, lo que representa más del 15.9 por ciento de la población, y en los últimos años se han implementado medidas importantes en nuestro país para evitar el aumento en el consumo del tabaco e incrementar su paulatina disminución. Estas medidas pueden sintetizarse en el aumento de impuestos, las prohibiciones generales vinculadas con la publicidad y promoción del tabaco, las restricciones al consumo en lugares públicos y apoyo al abandono de su uso, esto a raíz que se firma el Convenio Marco Contra el Tabaco (CMCT) donde que México lo ha implementado desde el 2005 (OMS, 2015).

Es importante y necesario que los fumadores sobre todo los jóvenes y mujeres sepan que la adicción al tabaco les resta entre 12 y 15 años de vida, pues aún es un problema de salud pública grave. Ante ello, consideró que es necesario sensibilizar a la población en torno a los daños de la salud, continuar con los esfuerzos académicos en la investigación para demostrar los daños, incluir en los programas de estudio de las facultades información referente, y sumarse al esfuerzo de ser instituciones de educación superior libres de humo de cigarro, Ya que cada vez son más las instituciones que se integran a esta modalidad.

Una parte importante de los cigarros que utilizan los fumadores, en particular jóvenes, adolescentes y personas de bajos ingresos, proceden de la venta ilegal, es decir, aquellos que



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

se comercializan en forma individual o productos que no consignan en sus cajetillas el contenido de nicotina, esto es un problema grave también, pero no hay que dejar de lado a los fumadores pasivos que son las personas que se exponen involuntaria al aire contaminado por el humo de tabaco, al hecho de que una persona se vea involuntariamente expuesta al humo ambiental de tabaco o humo de segunda mano.

La evidencia científica sobre las consecuencias sobre la salud de la exposición involuntaria el humo ambiental de tabaco muestra inequívocamente que (Ayesta, 2011).

- Causa muerte prematura y enfermedad tanto en niños como en adultos.
- En niños aumenta el riesgo de muerte súbita del lactante, infecciones respiratorias agudas, problemas del oído medio, agravamiento de asma, además de ocasionar síntomas respiratorios y enlentecer el desarrollo pulmonar.
- En adultos ocasiona efectos cardiovasculares inmediatos, originando enfermedad coronaria; así mismo, es causa de cáncer de pulmón.

Llama la atención que 16.9% de adolescentes fumadores refiere que personas relacionadas con la industria tabacalera les han ofrecido cigarrillos gratis y más de 90% de los estudiantes ven actores fumando en espectáculos de televisión y cine. Sobre los contenidos recibidos en la escuela durante el último año escolar, 51.7% refiere que sí les han enseñado en clases acerca de los daños causados por fumar.

Ante la pregunta ¿crees que las empresas tabacaleras se preocupan por la salud de los fumadores?, 49.4% de los adolescentes respondió que definitivamente no lo es (Valdés et al., 2004).

Diferentes estudios que se han realizados en diferentes instituciones de educación superior en mundo y se observa los porcentajes del consumo de tabaco que tienen estas instituciones (Tabla 1).

**Tabla 1.** Estudios donde se muestran los porcentajes del consumo del tabaco.

UNIVERSIDAD	AÑO	CONSUMO
<b>Primeros semestres de la Facultad de Salud de la Universidad del valle Bogotá.</b>	2006	13%
<b>Universitarios de la Universidad Santiago de Cali, Colombia.</b>	2006	23.2%
<b>Estudiantes de varias universidades públicas y privadas del área metropolitana de Buenos Aires</b>	2006	46.5
<b>Colegios oficiales de Bogotá</b>	2002	29.8%



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

<b>Universidad Javeriana Bogotá</b>	2003	35.4%
<b>Las comunas del Gran Santiago de Chile.</b>	2003	51.9%
<b>Universidad Autónoma de México.</b>	1989 a 1998	Reporto un incremento del consumo, especialmente en edades menores de 18 años y en mujeres, a partir de 1993.
<b>Universidad Privada,; Lima Perú</b>	2006	38.7%
<b>Universidad de Zaragoza, España</b>	2004	30.3%
<b>Universidad Complutense de Madrid; España</b>	2006	28.9%

Fuente: Datos publicados, José Jaime Castaño en el estudio descriptivo sobre tabaquismo en la comunidad Estudiantil de la universidad de Manizales. 2007.

## **METODOLOGÍA**

Para realizar el diagnóstico se utilizó el cuestionarios Conductas de riesgo y su relación con la nutrición que abarca los temas de trastornos de la alimentación, consumo de tabaco, consumo de bebidas alcohólicas, consumo de drogas: legales e ilegales, con 29 ítems. Y el 2º 10 ítems en donde la técnica que se empleó autoadministración tutorada.

### ***Población y Muestra***

Este estudio se realizó a una población universo de 4,498 personas de 18 años en adelante que conforman Ciudad Universitaria (CU)) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), la muestra se seleccionó el 20% (904 individuos) del universo tomada mediante muestreo aleatorio estratificado, distribuidos por categorías: profesor, alumnos y administrativos, para el caso de los alumnos fue por carrera, semestre, grupos y sexo (Tabla 2).

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

Tabla 2. Población total y muestra por programa educativo.

Programas Educativos	N° de alumnos	Muestra	No. profesores	Muestra	No. Admón.	Muestra	Totales	Muestra
<i>Lic. Nutriología</i>	639	128	65	13	4	1	142	
<i>Lic. Gastronomía</i>	541	108	40	8	4	1	117	
<i>Lic. Alimentos</i>	84	17	15	3	2	1	21	
<i>Ing. En Energía Renovables</i>	80	16	10	2	4	1	19	
<i>Ing. Ambiental</i>	254	51	30	6	4	1	58	
<i>Ing. Geomática</i>	138	28	15	3	3	1	32	
<i>Ingeniería Topográfica e Hidrología</i>	194	39	30	6	3	1	46	
<i>Lic. en Cirujano Dentista</i>	791	158	70	14	5	1	173	
<i>Lic. en Lenguas con Enfoque Turístico</i>	28	7	10	2	3	1	10	
<i>Lic. en Psicología</i>	594	119	45	9	5	1	129	
<i>Lic. en Desarrollo Humano</i>	142	28	10	2	2	1	31	
<i>Lic. en Ciencias de la Tierra</i>	117	23	20	4	4	1	28	
<i>Lic. en Biología</i>	427	85	60	12	6	1	98	
<b>TOTALES</b>	<b>4029</b>	<b>807</b>	<b>420</b>	<b>84</b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>904</b>	

**Identificación de variables**

- ✓ Variable dependiente: Consumo de tabaco.
- ✓ Variable independiente: Comunidad universitaria (Alumnos, profesores y Administrativo)



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### *Criterios de inclusión*

- ✓ Docentes, personal administrativo y alumnos de las facultades de Ciudad Universitaria que aceptaron participar en la investigación son alumnos inscritos en el ciclo escolar Febrero - Julio 2014.
- ✓ Personas de 18 años en adelante correspondiente a CU de la UNICACH.

### *Criterios de exclusión:*

No aplica para alumnos que no estén inscritos en Ciudad Universitaria de la UNICACH, Alumnos que se dieron de baja, Personal de trabajo que tuvo periodo vacacional, Alumnos o personal que tuvieron permisos para no asistir, Alumnos del posgrado por que fue difícil su ubicación.

### *Criterios de eliminación:*

- ✓ Personal y alumnos que no asistieron al momento de la realización del programa.
- ✓ Personal y alumnos que no estuvieron interesados en participar.
- ✓ Personal y alumnos que no fueron seleccionados en la muestra.

### *Criterios de ética:*

Oficio de presentación y solicitud dirigida a los Directores de la Unidades Académicas y los Coordinadores de los Programas, explicándoles la investigación para autorización de desarrollo de la misma, en la cual la información obtenida fue de carácter confidencial para fines de dicha investigación. Respeto por la privacidad: carta de consentimiento incluido en el cuestionario aplicado.

### *Diseño y técnicas de recolección de información*

Se aplicó previamente a una muestra piloto de 30 personas, a quienes se repitió por cuatro ocasiones, con la finalidad de obtener la validez a través de la prueba de alfa de Cronbach, con la cual se obtuvo la fiabilidad del instrumento con el 0.70.

La aplicación de las encuestas se programaron por día en cada una de los Programas, por lo que se colocaron dos turnos: matutino de 9:00 a 16:00 hrs y vespertino de 16:00 a 20:00 hrs, dando inicio el 16 de enero y finalizando en el mes de mayo del 2014.

### *Técnicas de Análisis*

Para efectuar el análisis de la información recolectada, se empleó el sistema estadístico: Statistic Package Social Science (SPSS), versión 19, para Windows, mediante el cual se organizó la base de datos, concentrando la información correspondiente. Se empleó tablas de contingencias y correlación, expresados en promedio porcentual, cada una de las variables categorizadas en: licenciatura, género, ocupación y edad. Los resultados se expresan en cuadros simples descriptivos.



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

**RESULTADOS Y ANALISIS**

En lo referente al hábito por fumar, un tercio de la población refirió que fuma (Figura 1)

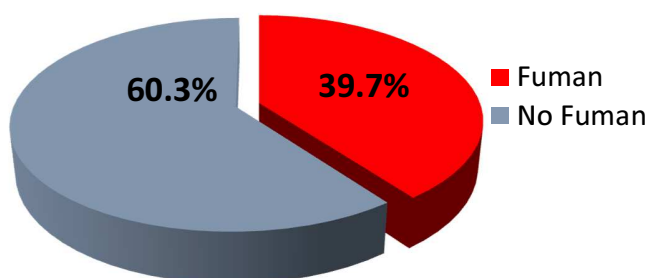


Figura 1. Porcentaje de la comunidad universitaria que fuma.

De esta población que refirió fumar, destacaron los alumnos en más del 90% (Figura 2).

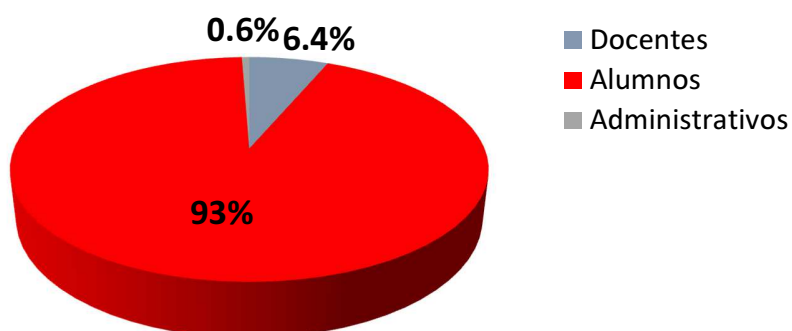


Figura 2. Porcentaje de la comunidad universitaria que fuma de acuerdo a ocupación.

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

Con respecto a los programas educativos los alumnos presentaron el mayor porcentaje de fumadores, siendo muy baja la puntuación de consumidores de tabaco en los programas de Ciencias de la Tierra y Energías Renovables. Por otro lado el Programa de Lenguas con Enfoque Turístico, es el programa donde hay más incidencias de profesores fumadores (15%) siendo este el mayor porcentaje obtenido. Solo en las facultades de Gastronomía e Ingeniería Topográfica se presenta casos de administrativos fumadores con un 2% y 5% respectivamente (Figura 3).

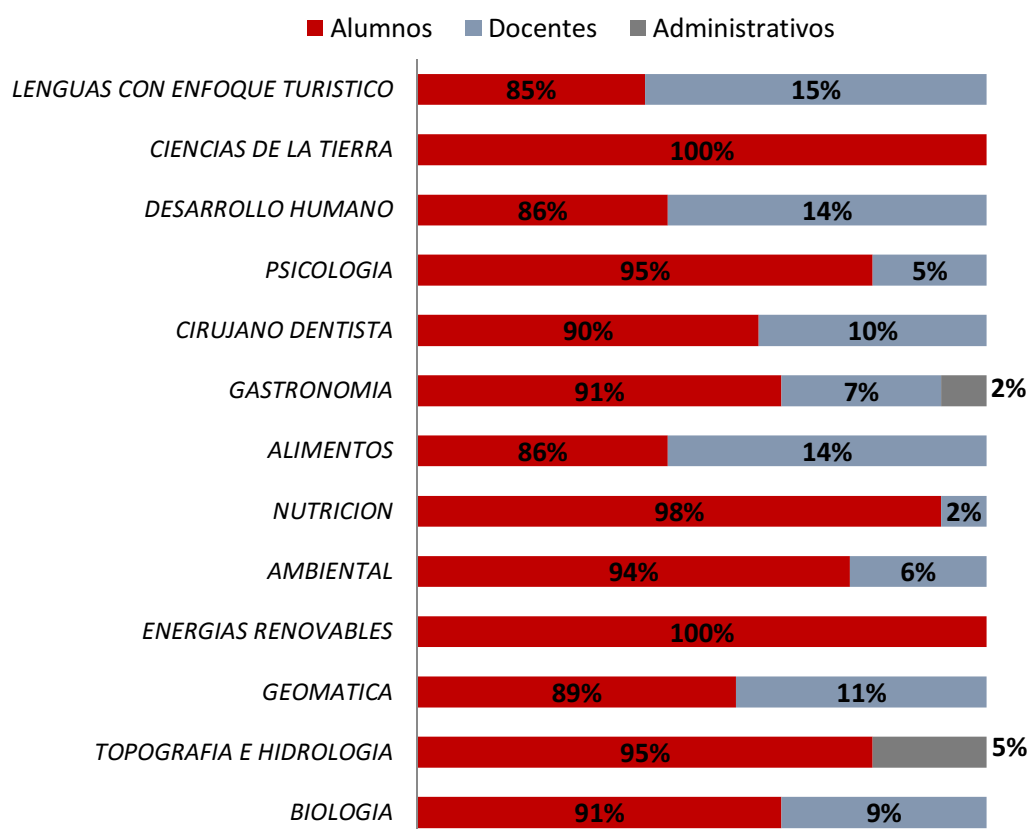


Figura 3. Porcentaje de la comunidad que fuma por programa educativo

La figura 4 muestra que la distribución del porcentaje de la comunidad que fuma por programa educativo es variada, siendo Psicología la facultad que encabeza el consumo de tabaco con un 24%, seguida por la facultad de Odontología con el 19%, la Facultad de Nutrición 14% y gastronomía con el 13%. La facultad con el índice más bajo resulto ser Energías Renovables con el 1%.

## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Con respecto al consumo de tabaco por género y programas educativos, se observa que las mujeres de: Psicología (30%), Cirujano Dentista (20%), y nutriología (17%), y con respecto a los hombres destacaron los de: Gastronomía (15%), Biología (10%) e Ing. Topografía (6%).

El porcentaje de fumadores agrupados por edad y género está determinado por su ocupación, en donde los alumnos se encuentran dentro de dos rangos de edad, menores de 20 años siendo ligeramente mayor por parte de las mujeres y de 20 a 29 años de edad con porcentajes muy a la par entre hombres y mujeres.

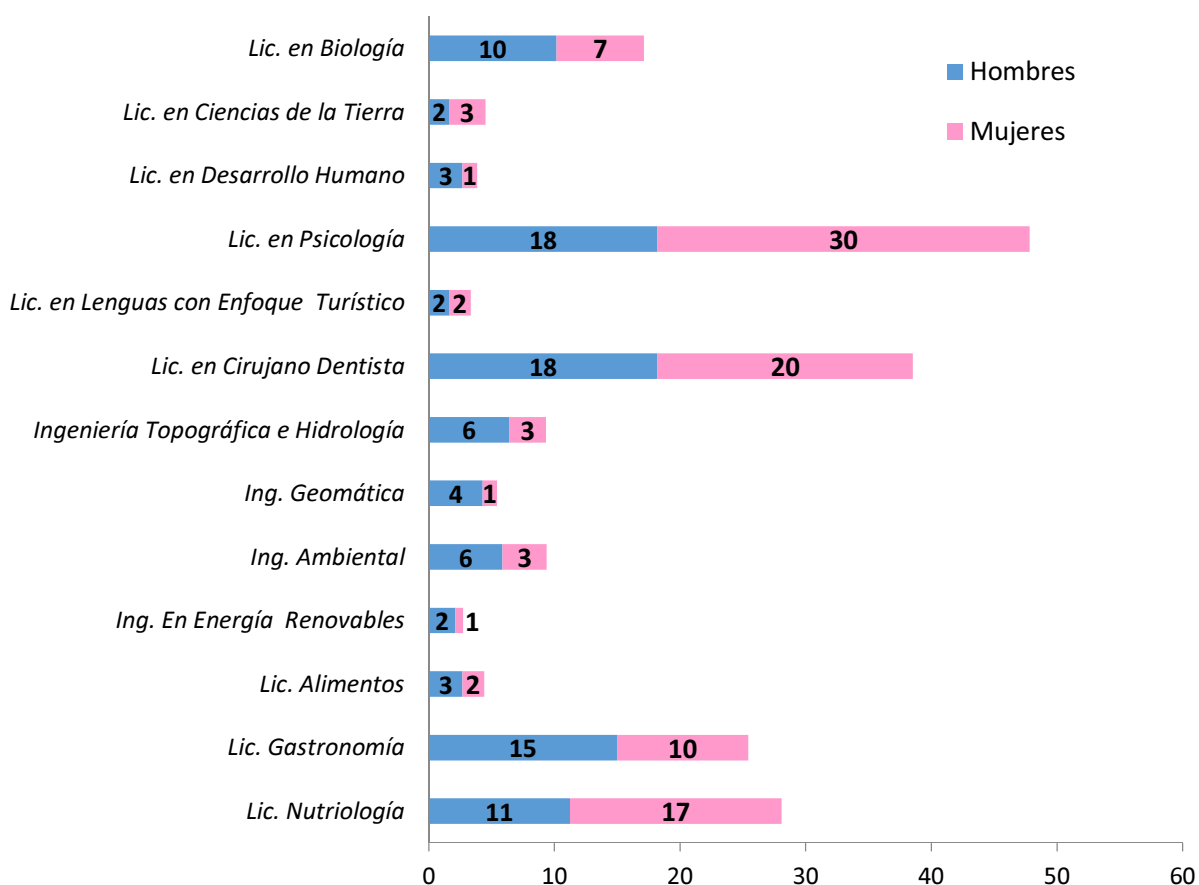


Figura 4. Porcentaje de la comunidad que fuma por género y programa educativo.

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

Los docentes abarcan la mayoría de los rangos de edad, teniendo los porcentajes más altos (25%) en hombres de 20 a 29 años y de 40 a 49 años, mientras que para las mujeres la mayor cantidad de casos se presentan en edades de 30 a 39 años (18%). Por otra parte los administrativos se encuentran solamente dentro de un rango de edad de 50 a 59 años, en porcentajes igualitarios para ambos géneros (Tabla 3).

Tabla 3. Comunidad fumadora distribuida por edad.

Edad	Docentes		Administrativos		Alumnos	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
<20 años	0%	0%	0%	0%	<b>23%</b>	<b>27%</b>
20-29 años	<b>25%</b>	<b>4%</b>	0%	0%	<b>24%</b>	<b>26%</b>
30-39 años	<b>8%</b>	<b>18%</b>	0%	0%	0%	0%
40-49 años	<b>25%</b>	<b>4%</b>	0%	0%	0%	0%
50-59 años	4%	4%	<b>50%</b>	<b>50%</b>	0%	0%
>60 años	8%	0%	0%	0%	0%	0%

La frecuencia de consumo de tabaco según el género de los consumidores se puede apreciar que las mujeres, son las que fuman a diario ya que el porcentaje que arrojó el estudio es del 16% ante el 8% de los hombres. Los hombres dicen que el 23% de los hombres lo hacen en ocasiones y las mujeres el 21% (Figura 6).

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

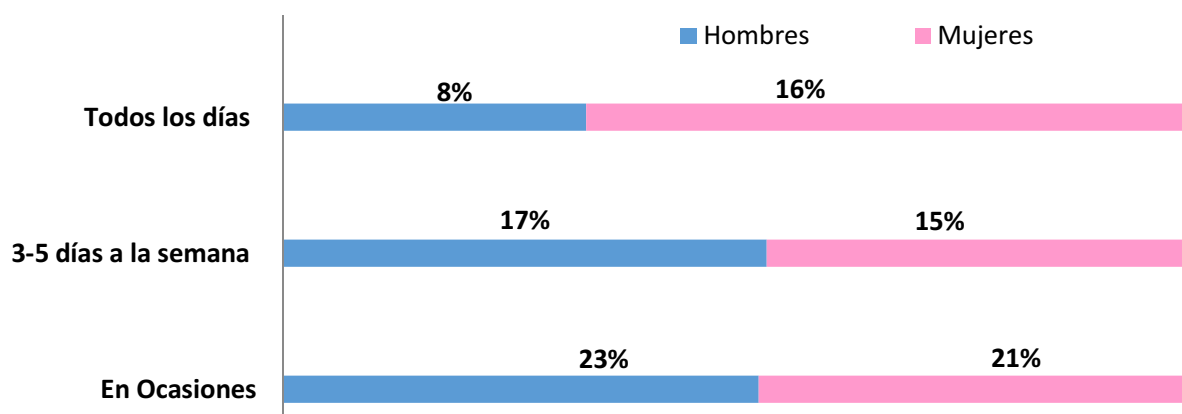


Figura 6. Frecuencia de consumo por género.

La mayor cantidad de fumadores suelen fumar durante su permanencia en la Universidad, mientras que el 37% prefiere fumar en su casa, siendo una minoría que tiene el hábito de efectuarlo en el trabajo o en otros lugares respectivamente (Figura 7).

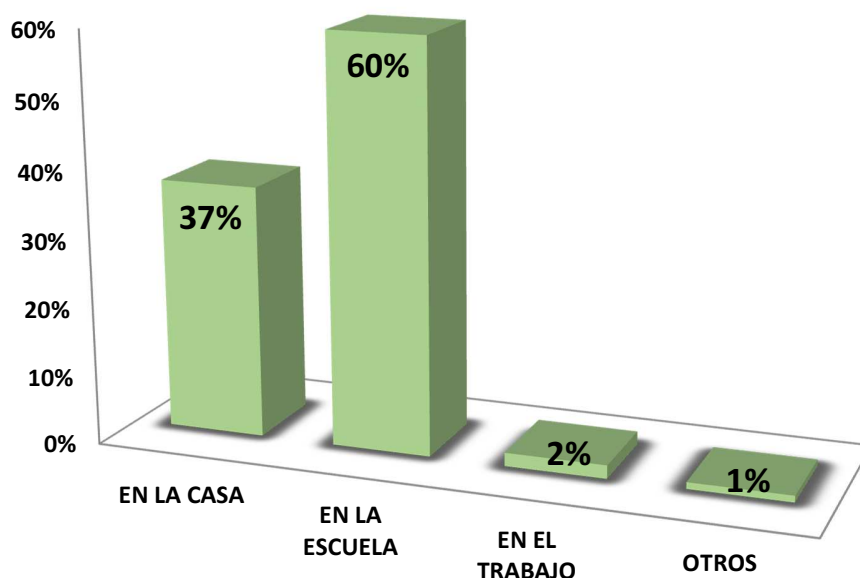


Figura 7. Porcentajes sobre el lugar de consumo de tabaco.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### CONCLUSIONES

Es urgente que la institución tomen medidas para proponer un programa con el propósito de disminuir el consumo del tabaco ya que casi el 40% de la comunidad universitaria está haciendo uso de esta droga, de acuerdo a otros estudios que se han realizado en distintas universidades la UNICACH está por encima del porcentaje de otras instituciones.

También otro dato que arrojó esta investigación es que la gran mayoría de los alumnos son los principales fumadores y en ambos sexos, existiendo un ligero predominio en las mujeres.

Es de llamar la atención que los programas educativos de Ciencias de la Salud son los de mayor consumo de tabaco: Psicología, Odontología, Nutrición; y lo de mayor preocupación, es que lo efectúan dentro de las instalaciones educativas.

Es urgente monitorear el consumo de tabaco en la Universidad e impulsar las políticas de prevención, por lo que sería importante que a través de la Facultad de Ciencias Humanas implementen programas de ayuda para dejar el consumo de tabaco y advertir sobre los peligros haciendo difusión a través de talleres, pláticas, conferencias entre otras acciones.

Una universidad saludable, debe considerar la implementación del programa 100% libre de humo de tabaco, de acuerdo con el artículo 8 del Convenio Marco de Control de Tabaco de la Organización Mundial de Salud (OMS, 2003).

Estudios efectuados como el presente, permiten visualizar la realidad existente entre la juventud, así como de sus adicciones.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### REFERENCIA DOCUMENTAL

- Ayesta, F.j., Galán, M.D. & Márquez F.L. (2011). *El Consumo de Tabaco como Problema de Salud Pública*. Master Interuniversitario en Tabaquismo. Módulo 1 - Tema 1. Pp. 16.
- Banco Mundial. (1999). *Informe sobre el desarrollo mundial: En el umbral del siglo XXI. 1 (1)*, 12-20.
- Castaño-Castrillón, J.J., Páez-Cala, M.L., Pinzón-Montes, J.H., Rojo-Bustamante, E., Sánchez-Castrillón, G.A., Torres-Ríos, J.M., Valencia-Gómez, M.A., García Montoya, C.D. & Gallego Giraldo, C.A. (2008). *Estudio descriptivo sobre tabaquismo en la comunidad estudiantil de la universidad de Manizales 2007*. 56 (4), 304.
- ENA. (2012). Encuesta Nacional de Adicciones 2011: Drogas Ilícitas. Gobierno Federal. México. 1-10.
- Harlem-Brundtland G. (2003). *Aspectos económicos de la lucha contra el tabaco*. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo 2015*. Ginebra Suiza: OMS. 1 - 8.
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco* Ginebra Suiza: OMS. 42.
- Ponce-Rubio, M. (2014). *Mitos y Realidades de la Prevención de Adicciones*. Seminario sobre Adicciones. Facultad de Medicina, UNAM. México.
- Rubio-Monteverde, H. (2014). *Tabaquismo: Grave Problema de Salud*. Facultad de Medicina, UNAM. México.
- Salas-Hernández, J. (2015). *Primer Congreso de Intervención e Investigación en Tabaquismo*. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).
- Valdés-Salgado R, Meneses-González F, Lazcano-Ponce EC, Hernández-Ramos MI, Hernández-Avila M. (2004). *Encuesta sobre Tabaquismo en Jóvenes, México 2003*. Instituto Nacional de Salud Pública. México. 46 (4), 367.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### ORIENTACION ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN FAMILIAS INDIGENAS DE TUMBALA Y SABANILLA, CHIAPAS.

Susana del Carmen Bolom Martínez , María Dolores Guillén Álvarez, Verónica de Candy Gómez López, Nidia Berenice Clemente Salinas

Licenciatura en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
[susana.bolom@unicach.mx](mailto:susana.bolom@unicach.mx)

#### Resumen

Chiapas es uno de los estados de la república mexicana con mayores índices de pobreza y marginación, en donde la población rural sigue siendo la más vulnerable. De acuerdo al CONEVAL, en el 2010 en Tumbalá y Sabanilla más del 94% del total de las poblaciones se encontraban en pobreza, de los cuales alrededor del 65% estaban en pobreza extrema, más del 40 % se encuentran con rezago educativo y alrededor del 42% no tienen acceso a servicios de salud. En los últimos años se ha observado cambios en los estilos de vida en las comunidades indígenas con aumento de enfermedades asociado a la alimentación, como carencia alimentaria como la desnutrición infantil, deficiencias de micronutrientes y enfermedades no transmisibles. Esta investigación tiene como finalidad brindar orientación alimentaria y nutricional con pertinencia cultural a las familias beneficiadas por el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria en localidades indígenas de ambos municipios. Las sesiones se realizaron de marzo a agosto del 2015, en 10 localidades en ambos municipios, se evaluó el estado nutricional de menores de 5 años, además de brindar cinco sesiones en cada localidad. Como resultados se tiene que se incrementó el consumo de alimentos locales a la dieta, conocen los diversos grupos de alimentos, sin embargo aún tienen dificultades para incluirlos en su dieta diaria; no se redujo el consumo de bebidas carbonatadas, aún hay una tendencia a mantener dietas monótonas; alrededor del 80% de las mujeres brindan lactancia materna; en el indicador Peso para la Edad: el 36% de los niños presenta algún grado de desnutrición, 69% de los niños presenta talla baja, el 16% presentó sobrepeso y obesidad. La orientación alimentaria y nutricional fue una estrategia educativa apropiada para población indígena, sin embargo, se deben dar continuidad a las sesiones para reforzar hábitos alimentarios saludables en las familias.

**Palabras clave:** Orientación Alimentaria y Nutricional, familias indígenas, Tumbalá, Sabanilla





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### Introducción

La alimentación es una de las necesidades de los seres vivos que, por su condición de objetiva, universal e inaplazable, por esto, tiene una importancia vital, además de que es fundamental para el pleno desarrollo psicológico y social del individuo. Actualmente unos 850 millones de personas en todo el mundo sufren de subnutrición, cifra que se ha modificado poco después en el período de 1990-1992; punto de partida de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación y los Objetivos de Desarrollo del Milenio para realizar el propósito de reducir a la mitad la cifra de personas que sufren hambre en el 2015 (FAO, 2012).

Una deficiente alimentación produce desnutrición; en menores a 5 años representa retraso del crecimiento, incidencia de enfermedades, (algunas asociadas a causas de muerte), crecientes trastornos de la salud mental y disminución del rendimiento intelectual. Adicionalmente se considera entre las consecuencias de una mala alimentación, la obesidad en niños y jóvenes, que va en aumento con los problemas de salud que esto conlleva (Jiménez, 2013).

Para garantizar la seguridad alimentaria, se exige esfuerzos multisectoriales, más allá de sólo la necesidad de producción, oferta y suministro de alimentos, se trata de un proceso dinámico estrechamente vinculado al combate a la pobreza, al desarrollo de capacidades humanas, a la creación de trabajo y a la generación de ingresos que contribuyan a garantizar a todos los seres humanos el acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesitan para una vida activa y saludable (Fernández, 2007).

A partir del período 1992-1994 surgieron múltiples programas alimentarios, que en general tienen como finalidad mejorar y obtener apoyo de producción de alimentos para mejorar el estado nutricional de la población más vulnerable, proteger y mejora de la economía familiar, distribución y consumo para cambiar condiciones de alimentación, salud y nutrición; así como proteger contra las deficiencias de la vitaminas mediante suplementos durante las campañas de vacunación infantil.

Desde épocas anteriores y en la actualidad la producción mundial de alimentos es más que suficiente para alimentar a todos, pero todavía hay hambre. Esto se debe en parte a que los precios de los alimentos generalmente son tan altos que la gente no puede comprarlos, y los alimentos saludables con frecuencia no están a disposición de los pobres (Gasga, 2001).

Los agricultores rurales, actualmente tienen dificultades en la producción de sus alimentos debido a no cuentan con acceso a la tierra, semillas y agua: las tendencias de producción actual, han disminuido la importancia de los conocimientos agrícolas locales; entonces lejos de garantizar disponibilidad y acceso a alimentos a nivel familiar, se agudiza la problemática entre la insuficiente producción de alimentos para consumo o venta y la dificultad de



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

conseguir fuentes de empleo que garanticen suficientes ingresos económicos para la compra de los alimentos de la canasta básica.

La inseguridad alimentaria tiene como consecuencias la dependencia de las importaciones de alimentos (nivel nacional o regional), problemas nutricionales de uno o más miembros de la familia (nivel familiar), y el incremento de la morbilidad y la mortalidad. La inseguridad alimentaria puede conducir así a una asignación incorrecta de recursos escasos y a la pérdida (venta) de bienes de producción (Barrial, 2011).

Muchos de los pequeños y medianos productores de alimentos necesitan crédito para comprar semillas y otras necesidades, especialmente en los años en que los cultivos fracasan; para que los alimentos lleguen hasta los hogares para poder ser consumidos se necesitan medios de transporte a los mercados o lugares en donde ellos puedan encontrarlos, así como también medios de transporte para la gente a los mercados cuando se encuentran en lugares retirados de sus comunidades, para que se surtan de los alimentos para alimentarse en sus hogares.

Estos factores han hecho que a lo largo de los años la alimentación y nutrición de las poblaciones rurales se vea modificada; la dieta tradicional que se basaba en el consumo de maíz, frijol, chile y verduras se está inclinando cada vez más, a una dieta occidental donde la diversidad cada vez mayor de productos que ofrece la industria alimentaria, su aparente bajo costo, la disponibilidad y el acceso a los productos industrializados han llevado a un mayor consumo de alimentos abundantes en azúcares simples y grasas saturadas asociados a un incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad en todos los grupos de edad para ambos sexos, y también al riesgo de morbimortalidad por enfermedades crónico degenerativas, por otra parte la dieta pobre en proteínas que afecta principalmente a los niños en crecimiento, marcan la tendencia de la desnutrición y talla baja, por ello la orientación nutricional en estas comunidades brinda las herramientas para encausar de forma paulatina hábitos que promuevan la salud integral de las familias.

Particularmente en el estado de Chiapas, se implementan acciones para fortalecer las capacidades de los campesinos para así obtener resultados favorables sobre la educación y seguridad alimentaria. Esto es de gran relevancia hoy en día para el fomento de la alimentación nutricional para cada individuo, puesto que podría favorecer un adecuado nivel salud y alimentación de la población (PESA, 2014).

Esta investigación está fuertemente ligada a la experiencia del Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) en el país; dicho proyecto es una estrategia que atiende las demandas de la población rural en zonas marginadas, incrementa los resultados mediante la masificación de proyectos de producción de alimentos y servicios eficientes, tiene como objetivo mejoramiento de la seguridad alimentaria y contribución a la reducción de la pobreza



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

de manera sustentable en zonas rurales de alta marginación. El PESA en México, es promovida con el apoyo técnico de la Food and Agriculture Organization (FAO, 2012).

En un estudio realizado en el 2009, se encontró que los efectos de la intervención de PESA reflejaron que los miembros de los hogares que habitan las zonas rurales marginadas dispusieron y consumieron alimentos nutritivos suficientes y redujo la vulnerabilidad de enfermedades en el niño menor de cinco años (PESA, 2009).

Este programa, a través de las dependencias de gobiernos estatales y locales, además de las agencias de desarrollo rural otorgan a la población rural de bajos recursos, agricultores y madres de familias recursos para aumentar la producción de alimentos así como desarrollo de capacidades, la particularidad del PESA es que a diferencia de otros programas alimentarios se le da seguimiento, vigilancia y control a cada proyecto establecido y mediante los cuales surgen muchos más programas nutricionales de apoyo a las familias de zonas rurales.

Chiapas es uno de los estados de la república mexicana con mayores índices de pobreza y marginación, en donde la población rural sigue siendo la más vulnerable, encontrándose problemas asociados a la carencia alimentaria como la desnutrición infantil, deficiencias de micronutrientes, así como aumento en la prevalencia de enfermedades no transmisibles.

En Chiapas y otros estados con gran índice de marginación y problemas nutricionales de gran impacto, el PESA ha brindado apoyo a campesinos y sus familias. Durante el proceso de desarrollo del programa en las comunidades indígenas se ha observado cambios en los estilos de vida con aumento de enfermedades asociado a la alimentación, muchas familias están cambiando hábitos alimentarios que vulneran su salud, que han reducido la producción y uso de alimentos locales, han aumentado el consumo de alimentos procesados y bebidas embotelladas.

Esta investigación se centra en la región XIV Tulijá Tseltal Chol de Chiapas entre localidades de los municipios de Sabanilla y Tumbalá, región que a pesar de que cuentan con gran variedad de alimentos, se observa que las familias desconocen otras maneras de preparar sus platillos, a manera de aprovechar los nutrientes que aportan cada uno de ellos, así como los beneficios que estos le proporcionarían a su organismo, y desconocen los riesgos de consumir alimentos ricos en azúcares y grasas saturadas, además de la importancia de mantener hábitos alimentarios que favorezcan su salud y prevenir enfermedades no transmisibles como la diabetes mellitus e hipertensión.

De acuerdo al Consejo Nacional de la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010) en Tumbalá y Sabanilla más del 94% del total de las poblaciones se encontraban en pobreza, de los cuales alrededor del 65% estaban en pobreza extrema, más



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

del 40 % se encuentran con rezago educativo y alrededor del 42% no tienen acceso a servicios de salud.

### Objetivos

La investigación tiene como finalidad ejecutar un programa de orientación alimentaria y nutricional con pertinencia cultural para contribuir a la adecuada alimentación y nutrición en las familias intervenidas por el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) en 10 localidades pertenecientes a los municipios de Sabanilla y Tumbalá.

Entre los objetivos específicos están realizar un diagnóstico nutricional de 10 localidades pertenecientes a la microrregión Tseltal-C'hol atendidas por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) DICADEM SC. Diseño y ejecución de un programa de orientación alimentaria y nutricional pertinente a la cultura, dirigido a las mujeres Choles y Tzeltales de las familias sujetas de apoyo del programa.

### Material y Método

Se desarrolló una investigación descriptiva y transversal. Evaluando la intervención del programa de orientación alimentaria y nutricional, que se realizó en dos fases, la primera fase fue orientada al diagnóstico nutricional de la población intervenida, para la cual se aplicó la encuesta Patrón Alimentario, Diario de Consumo y se realizó la toma de medidas antropométricas y exploración física. La segunda fase consistió en impartir talleres de educación nutricional, cada taller orientado a desarrollar capacidades a las mujeres indígenas para prevenir o disminuir las deficiencias nutricionales en las mujeres en edad fértil y niños menores de cinco años, además de brindar talleres de cocina para ampliar los conocimientos culinarios de las asistentes, donde los ingredientes principales son los alimentos locales convencionales y no convencionales, además de favorecer la reflexión de ligar sus conocimientos con las problemáticas alimentarias en su localidad.

Criterios de Inclusión para levantar el Patrón Alimentario y Diario de Consumo así como participar en los Talleres de Orientación Nutricional.

- Beneficiarios con infraestructura para aves de traspatio y/o Módulos de hortalizas a cielo abierto y/o proyectos generadores de ingresos del PESA en las 10 localidades seleccionadas.

## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Criterios de exclusión para levantar el Patrón Alimentario y Diario de Consumo así como participar en los Talleres de Orientación Nutricional.

- No beneficiarios del programa PESA y familias que no deseen participar en la investigación.

Criterios de inclusión de la evaluación del estado nutricional

- Niños o niñas entre la edad de 0 a 5 años pertenecientes a familias beneficiadas por el PESA en las localidades seleccionadas.

Criterios de exclusión de la evaluación del estado nutricional

- No consentimiento de los padres para que su hijo sea evaluado.

A continuación se enlistan los materiales utilizados en el diagnóstico alimentario y nutricional, así como en la evaluación nutricional de los niños menores de 5 años.

Báscula mecánica marca Seca, modelo 762 con capacidad de hasta 150 Kg

- a) Cinta métrica flexible.
- b) Estadímetro de pared.
- c) Formato Encuesta Patrón Alimentario.
- d) Formato Diario de Consumo.
- e) Formato de Evaluación del Estado Nutricional.
- f) Programa Microsoft Office Access. Patrón Alimentario PESA-México-2009.
- g) Guía para la obtención e interpretación del Patrón Alimentario PESA-2009.
- h) Rotafolios
- i) Cartas descriptivas de cada taller a impartir.
- j) Material Didáctico (imágenes de alimentos impresas en lona, imágenes de deficiencias nutricionales impresas en opalina, imágenes de traspacios exitosos, Plato del Buen Comer con alimentos regionales).

Para el desarrollo adecuado de la investigación se desarrollaron varias actividades entre los meses de marzo a agosto del 2015, a continuación se detallan las acciones en cada fase:

### A) 1ª Fase: Diagnóstico Alimentario y Nutricional de la Población Intervenido.

**Diagnóstico Alimentario:** Se aplicó la encuesta Patrón Alimentario y Diario de Consumo a las beneficiarias o esposas de beneficiarios de las 10 localidades participantes, aplicándose un total de 51 Patrones Alimentarios y 51 Diarios de Consumo.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

**Evaluación del Estado Nutricio:** Durante la primera fase se obtuvo el diagnóstico nutricional de los niños y niñas de 0 a 5 años se realizó durante el período Marzo- Abril del año 2015. En la evaluación del estado nutricional participaron un total de 268 niños de familias beneficiadas por el Programa, a quienes con el consentimiento de la madre se les tomaron las siguientes medidas antropométricas: peso, talla o longitud y se les realizó la exploración física.

### **Criterios diagnósticos para la Evaluación del Estado Nutricio**

Para la evaluación nutricional se tomaron medidas antropométricas, utilizando el patrón de crecimiento infantil de la OMS 2006. Para evaluar los indicadores peso/talla, talla/edad en menores de 5 años. Tomándose como base los siguientes puntos de corte:

Además se realizó exploración física que incluyó cabello, ojos, cara, boca, piel, manos y pies, la cual permitió detectar la presencia de los signos clínicos que se muestran en la tabla 3, los cuales son reflejo de deficiencias o excesos nutricionales:

#### **A) 2ª Fase: Ejecución del programa alimentario y nutricional**

De acuerdo con los resultados del diagnóstico nutricional y el interés de los beneficiarios por participar en las actividades del programa de nutrición, se propone impartir talleres de orientación alimentaria, los cuales tendrán como propósito sensibilizar a las familias acerca de su realidad en el aspecto de alimentación y las necesidades que tienen, e impulsarlas a que sean ellas quienes propongan soluciones que contribuyan a resolver dichas problemáticas, por ello los temas de orientación alimentaria son enfocados a lograr una alimentación saludable, a través de la mejor selección y combinación de alimentos, buenos hábitos higiénicos, la promoción del aprovechamiento de los recursos locales y los adquiridos a partir de los proyectos PESA, así como el uso eficiente del ingreso.

**Promoción del programa de nutrición:** Previo al comienzo de los talleres de Orientación Nutricional, se tuvo un acercamiento con los beneficiarios de cada una de las 10 localidades, en grupo se socializaron los resultados del Diagnóstico Nutricional, con el objetivo de sensibilizar y concientizar a la población sobre las debilidades de su dieta actual y hábitos, así como el impacto que estos tienen sobre el desarrollo, salud y nutrición de la población infantil y los riesgos del desarrollo de enfermedades en la población adulta.

Además, se explicó que es importante compartir las experiencias y conocimientos referentes a la salud, alimentación y nutrición; y como en la metodología del Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) se encuentra un componente que tiene como propósito ofrecer procesos educativos en nutrición. Este proceso de desarrollo de capacidades educativas tiene entre sus acciones valorar los avances que se tienen a través de los proyectos de traspatio





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

y los generadores de ingresos, así como favorecer el consumo de una dieta correcta, promover el consumo de alimentos locales y favorecer la lactancia materna.

**Impartición de pláticas y talleres:** Durante el periodo comprendido de mayo a agosto del 2015, se desarrollaron 5 sesiones para cada localidad seleccionada de los cuales se diseñaron las sesiones tomando en cuenta su lengua, su cultura y tradiciones alimentarias.

Los temas primarios desarrollados a lo largo de las sesiones fueron: Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN), Buena Alimentación e Hidratación: el Plato del Bien Comer y la Jarra del Buen Beber y Nutrición Durante el Embarazo y Lactancia; a manera de reforzar los conocimientos teóricos se desarrollaron dos talleres prácticos de cocina utilizando principalmente técnicas culinarias y alimentos locales.

Al término de la sesión se evaluaron los conocimientos a través de un cuestionario con preguntas cerradas, evaluadas mediante la escala Likert, utilizando los criterios: Muy de acuerdo, De acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En desacuerdo y Muy en desacuerdo.

**Población.** Para fines de la investigación se consideró una muestra intencionada de la cobertura de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) Diseño y Capacitación para el Desarrollo y las Microfinanzas (DICADEM SC.) que trabaja con PESA, su cobertura total es de 25 localidades pertenecientes a la región T'seltal- C'hol de las cuales 12 de ellas pertenecen al Municipio de Tumbalá y 13 al Municipio de Sabanilla.

De acuerdo a los criterios de inclusión para la investigación se tomaron 10 localidades como muestra, 3 de ellas pertenecen al Municipio de Sabanilla (Las Palmas Santa Catarina, Villaflores, Guadalupe Portugal) y 7 pertenecen al Municipio de Tumbalá (Yevalchen Planada, Yevalchen, Joljamil, Chuclumtiel, Sombra Grande, Álvaro Obregón, Joloniel).

Los criterios para tomar la muestra fueron: cercanía de una localidad con otra (el tiempo de traslado de los facilitadores es menor lo que se refleja en una atención más oportuna), en estas localidades existen proyectos de traspatio como son infraestructura para aves de traspatio y/o módulos de hortalizas a cielo abierto y/o proyectos generadores de ingresos, están identificados promotores hablantes del español y la lengua materna (C'hol y Tzeltal) y concluyeron con las cinco sesiones de capacitación programadas en el programa educativo.

### Resultados

Las principales características de la población de este estudio fueron los siguientes: el promedio de integrantes por familia fue de 6, de los cuales el 27.1% son niños menores de 5 años de edad; las condiciones en que viven estas familias dan razón de su clasificación en la categoría de muy alta marginación; el nivel educativo de la población es muy bajo, ya que solo el 1.7 por ciento estudió la secundaria u otro nivel superior a ésta, entre otras variables.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Los principales resultados encontrados muestran que los principales cultivos son el maíz y el frijol, ya que el 90.74% de la población produce estos granos básicos, a pesar de lo anterior los volúmenes obtenidos por familia son insuficientes en largos periodos del año, lo que se refleja en la dependencia de las tiendas privadas y mercados para acceder a los alimentos.

**Evaluación nutricia.** A través del Diagnostico Nutricio que consto en obtener el peso, talla y signos clínicos de los menores de 5 años se presenta los principales resultados:

Indicador Peso para la Edad: el 36% de los niños presenta algún grado de desnutrición, el 48% de los niños refleja un peso normal, el 10% presenta sobrepeso y un 6% obesidad; los niños que presentan algún grado de desnutrición se encuentran entre la edad de dos a cinco años, por lo general los niños de cero a un año el peso que reflejan son normales puesto que son alimentados al seno materno, los niños con sobrepeso y obesidad tienen entre cuatro y cinco años.

Indicador Talla para la Edad: el 69% de los niños presenta talla baja, el 29% de los niños presenta talla normal y el 2% de los niños presenta talla alta. Las principales causas de la desnutrición y la talla baja en los niños son el bajo consumo de alimentos formadores y energéticos, el 80% de los niños entre las edades de 1-3 años desayuna principalmente tortillas, verduras y café, el 70% de los niños que van al preescolar no desayuna, el 100% son enviados con una porción de entre 500- 600 ml de pozol el cual es ingerido a la hora del recreo, se enferman frecuentemente de diarrea, enfermedades respiratorias y fiebre, además que existe poca higiene; no se bañan, cepillan y cambian la ropa a diario, consumen sus alimentos con las manos sucias lo que agrava su condición física.

Signos clínicos: 149 niños no presentaron algún signo de deficiencia, 119 niños presentaron cabello débil, signo de bandera, palidez, conjuntiva pálida, caries, uñas coliloniquia.

**Talleres de orientación alimentaria.** El Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) dentro de su metodología incluye el proceso educativo y consiste en el fortalecimiento de las capacidades, actitudes y valores de las personas participantes en el PESA, mediante acciones formativas como talleres, reuniones, cursos o encuentros, que el facilitador realiza en campo, para que ellos desarrollen acciones efectivas en torno a la producción de alimentos y la generación de ingresos. De esta manera el proceso educativo se convierte en un factor de suma importancia para el cumplimiento de los alcances de las diferentes áreas de intervención (Traspatio Agrícola Pecuario, Granos Básicos Milpa, Sistema Productivo Predominante Mercado Local) y el fortalecimiento de la gestión local, al motivar, concientizar, involucrar y desarrollar capacidades en las personas, para transformar su realidad y mejorar sus condiciones de vida. Este proceso educativo para la Seguridad Alimentaria Nutricional cuenta con 4 ejes temáticos: Educación en Nutrición, Educación Financiera, Educación en Asociatividad y Agricultura Sostenible.



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

En cuanto al desarrollo de los talleres, el primer tema que se presentó a los diferentes grupos de mujeres fue el componente de alimentación-nutrición, en la importancia de la producción familiar para lograr la Seguridad Alimentaria familiar, esta sesión tuvo como finalidad que las familias se concienticen sobre el buen manejo de sus proyectos productivos otorgados por el PESA para la producción y obtención de más y mejores alimentos y su consecuente mejora de la alimentación familiar a través del aprovechamiento mediante su consumo inocuo sano y nutritivo, fortalecer su dieta diaria y gradualmente pueden generar ingresos que contribuyan al cumplimiento de los alcances de las diferentes áreas de intervención. Para poder valorar la trascendencia de este tema en las familias, se aplicó una encuesta (Figura 1).

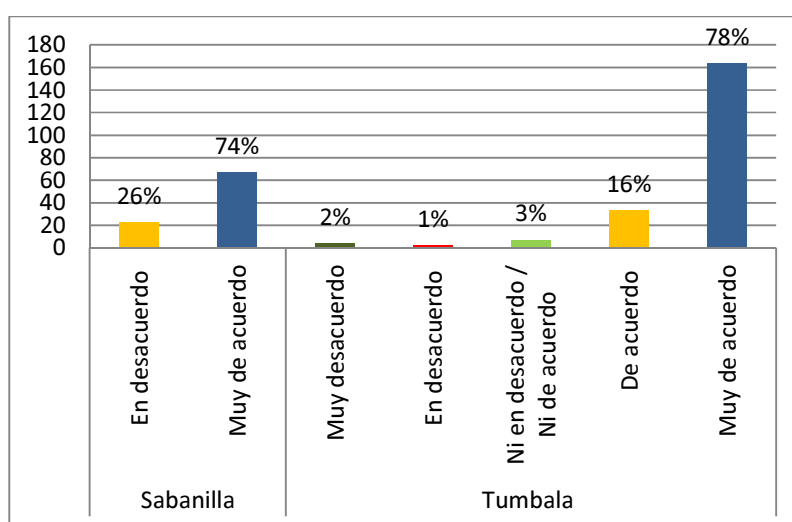


Figura 1. Aumento en su dieta el consumo de alimentos promovidos por el PESA

Los resultados obtenidos en el municipio de Sabanilla fue el 100% de las entrevistadas refirió que ha mejorado la calidad de la dieta familiar mediante la inclusión de alimentos promovidos por el PESA, mientras que en Tumbalá fue el 94% de las familias; encontrando que la mayoría de las familias en ambos municipios conocen la importancia de la producción a través de cultivos orgánicos es decir sin químicos, puesto que les ha permitido obtener mayor producción en los alimentos regionales y mantener sus tierras más fértiles, además de que su inadecuado uso puede ocasionar riesgo a la salud de los campesinos. El 6% restante de las entrevistadas del municipio de Tumbalá aún tienen dificultades para comprender los alcances que puede tener su proyecto productivo en la mejora de la alimentación familiar.

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

Otra de las preguntas incluidas en el cuestionario fue si las familias sabían a qué se refería el concepto de Seguridad Alimentaria (Figura 2).

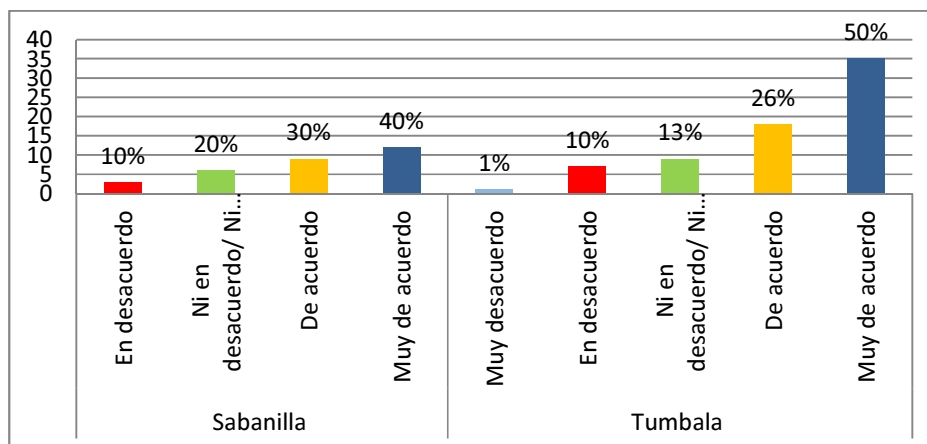


Figura 2. ¿Sé qué es Seguridad Alimentaria?

Como se puede observar el 70% de las familias en Sabanilla y el 76% de Tumbalá, tienen conocimiento sobre la Seguridad Alimentaria y lo relacionan con su proyecto, aunque no conocen el concepto, saben a qué se refiere, conocen cada uno de sus pilares o sus componentes. Por el contrario el 30% de las familias de Sabanilla y el 24% de familias en Tumbalá mencionaron no conocer claramente el concepto de la SAN, pero lo relacionan con acciones llevadas a cabo en el traspatio.

Para las siguientes sesiones se abordó ampliamente la Norma Oficial Mexicana NOM-043-Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en la materia alimentaria, cuyos criterios para brindar orientación ofrecen opciones prácticas para integrar una dieta correcta, adecuada a su cultura, costumbres, necesidades y posibilidades.

Por tal motivo, se promovió una buena alimentación e hidratación a través de la guía de Orientación Alimentaria el Plato del Bien Comer y la Jarra del Buen Beber, para la incorporación en cada tiempo de comida (desayuno, comida, cena) los tres grupos de alimentos (Básicos: cereales y tubérculos; Formadores: Alimentos de Origen Animal y Leguminosas; Protectores: Frutas y Verduras), en este taller se hizo uso de alimentos locales para recrear el “Plato del Bien Comer Regional” y diferentes tipos de menús, para promocionar una buena hidratación se promovieron bebidas consumidas localmente, se explicó a las señoras la clasificación de los alimentos y su función dentro del organismo, se hicieron recomendaciones para integrar una dieta correcta para todos los grupos de edad, asimismo se promovió la variación y combinación de alimentos para asegurar el aporte de

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

nutrimentos al organismo y evitar enfermedades como la obesidad, Diabetes Mellitus, desnutrición, hipertensión, entre otras.

La tercera sesión fue práctica y consistió en desarrollar un taller de cocina donde el menú a preparar estuviera hecho a base de productos obtenidos de los proyectos PESA y alimentos locales no convencionales y lo más importante lograr reunir los tres grupos de alimentos.

Para evaluar la trascendencia del segundo y tercer taller se realizó entre las participantes una evaluación donde se preguntó sobre sus conocimientos referentes al uso del Plato del Bien Comer en la dieta familiar (Figura 3).

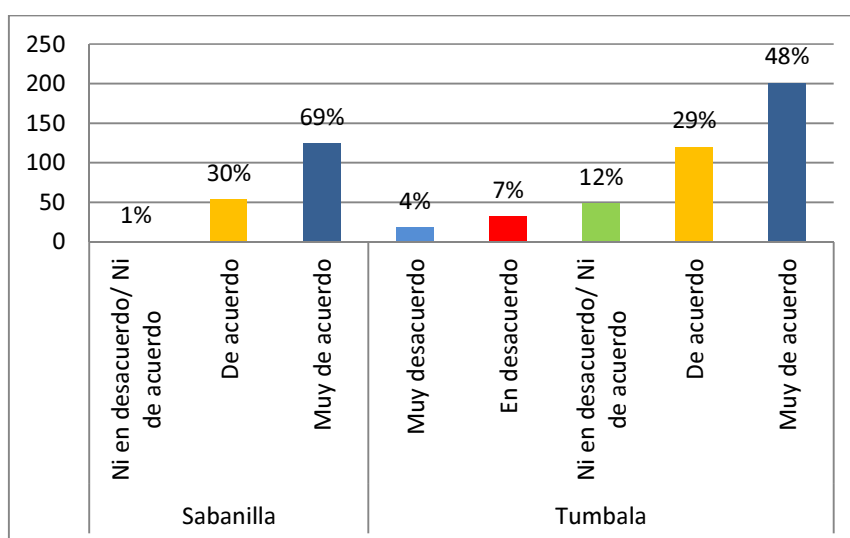


Figura 3. *Aplica a su dieta diaria las recomendaciones del Plato del Bien Comer*

Los resultados expresados sobre los conocimientos del Plato del Bien Comer y su uso en la dieta familiar demuestran que en el municipio de Sabanilla el 99% y el 77% de las entrevistadas de Tumbalá recuerdan los grupos que lo integran, mientras que el 23% de las mujeres en Tumbalá tienen dificultades en aprenderse y distinguir entre los tres grupos de alimentos los nutrimentos que aporta cada uno.

Estos resultados también nos permiten confirmar que el Plato del Bien Comer es una herramienta efectiva para fomentar las costumbres alimentarias adecuadas, sobre todo concientizar a las familias de la importancia de consumir y producir alimentos locales, como por ejemplo, de los Módulos de Producción de Hortalizas, se obtienen alimentos ricos en vitaminas y minerales, mientras que los módulos de Infraestructura para Aves de Traspatio se obtienen alimentos rico en hierro y proteínas y que el de Granos Básicos Milpa se obtienen principalmente maíz y frijol, el maíz provee de energía y el frijol de hierro y proteínas.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Sin embargo, al cuestionarlas si tienen dificultades para incluir los tres grupos de alimentos en su dieta, estas mencionaron:

Como indica la NOM-043, las clasificaciones de Verduras y Frutas, Cereales y Tubérculos, Leguminosas y Alimentos de Origen Animal, deberán estar incluidas en el desayuno, comida y cena, se puede observar que ambos municipios aunque muchas de las familias si conocen y distinguen los tres grupos de alimentos, se observa que el 77% de mujeres en el municipio de Sabanilla y el 68% correspondiente al municipio de Tumbalá se les dificulta incluir alimentos de los tres grupos de en su dieta (desayuno, comida y cena), muchas de las familias mencionan que en la cena solo optan por incluir algunos cereales como pan, galletas, tortillas, ocasionalmente lo acompañan de frijoles o verduras como chayote, calabaza, ashante, hierbamora y plátano.

La cuarta sesión se enfocó en la nutrición durante el Embarazo y Lactancia, el objetivo de este taller es dar a conocer a las asistentes los principios básicos de una alimentación correcta durante el embarazo y la lactancia, con el fin de prevenir deficiencias nutricionales que puedan afectar a la madre y su hijo, a través de la producción y el aprovechamiento de los alimentos en el traspatio.

Durante el taller se reconoció que muchas mujeres desconocen que nutrimentos aportan los alimentos locales que acostumbran a consumir, especialmente durante el embarazo y la lactancia; por lo que se explicó mediante el uso de imágenes donde pueden encontrar principalmente 5 nutrientes necesarios para tener un embarazo exitoso y proveer de una leche de calidad al neonato. En las verduras locales y provenientes de proyectos PESA huevos, carne de aves y frijoles (hierro y proteínas), frutas locales (vitamina A y C), tortillas y pozol (energía), tortilla, sardina y leche (calcio y proteínas), se promovió el consumo de multivitamínicos y complementos (nutrívida) a manera de aprovechar el recurso otorgado por instituciones de salud, al igual que se promovió la lactancia materna haciendo uso de sus ventajas y las desventajas de la lactancia artificial.

Como bien se sabe la alimentación es uno de los factores importantes para la salud y bienestar de la mujer embarazada, así como para el adecuado crecimiento y desarrollo del niño o niña; permite tener un embarazo tranquilo y saludable, por el contrario con una mala alimentación los hijos nacerán con bajo peso, con deformaciones, parto prematuro, o bien ocasiona a la mujer presencia de anemia o diabetes gestacional.

Es por esto que en la evaluación final se les pregunto a las mujeres si conocen la adecuada alimentación de la mujer durante el embarazo y la importancia de la lactancia materna (Figura 4).

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

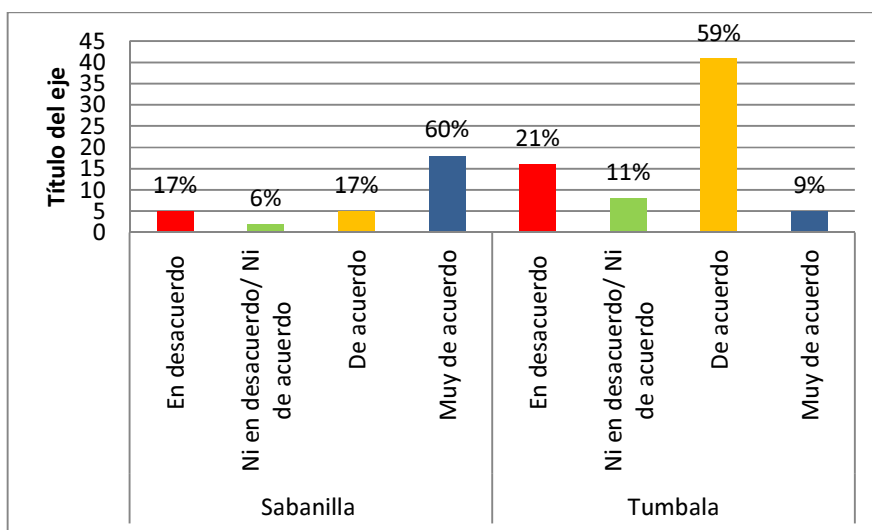


Figura 4. *Se le dificulta agregar los tres grupos de alimentos en su dieta.*

Con la evaluación de cada sesión se pretende conocer avances en el grado de conocimientos adquirido por las madres de familias; así entonces, respecto a la alimentación durante el embarazo y el periodo de lactancia materna, encontrando que el 100% de las entrevistadas de Sabanilla y el 83% de las entrevistas de Tumbalá cuentan con suficiente información y la practican, esto es muy importante puesto que permite reducir los índices de desnutrición materna, bajo peso al nacer y complicaciones al momento del parto; por lo consiguiente se demuestra la importancia de los talleres. Otro resultado de relevancia es que el 17% de las mujeres entrevistadas de Tumbalá, no cuentan con información suficiente respecto a este tema, y además se corroboró que no acuden a la clínica de salud comunitaria; independientemente que asistan con las parteras es importante que ellas conozcan sobre la adecuada alimentación durante el embarazo.

Por otra parte se les preguntó si conocen las ventajas de la leche materna en la salud, crecimiento y desarrollo de sus hijos, además de la prevención de enfermedades en la madre (Figura 5).

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

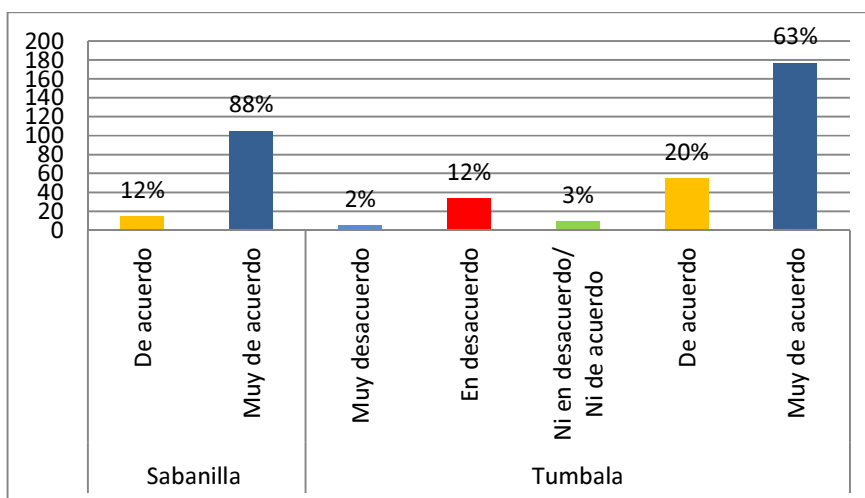


Figura 5. *Conozco sobre la alimentación durante el embarazo y lactancia materna*

Los resultados reflejados demuestran que el 100% de las mujeres entrevistadas del municipio de Sabanilla y el 87% correspondiente al municipio de Tumbalá conoce los beneficios de proporcionar leche materna a sus hijos desde las primeras horas de nacido hasta los dos años, contiene todos los nutrientes necesarios para su crecimiento, refiriendo que la formula láctea es mala para sus hijos; el 13% restante de las madres del municipio de Tumbalá refieren que amamantar es parte de la costumbre sin embargo desconocían los beneficios nutricionales que les proporciona a sus hijos, hicieron hincapié que ellas nunca dieron formulas a sus hijos, que cuando lo usaron enfermaban de diarrea y que además no cuentan con recurso económicos para comprarlos, consideran que son gastos innecesario para ellas, otra pregunta incluida en esta entrevista fue sobre la importancia de mantener una buena higiene en la preparación de los alimentos (Figura 6).

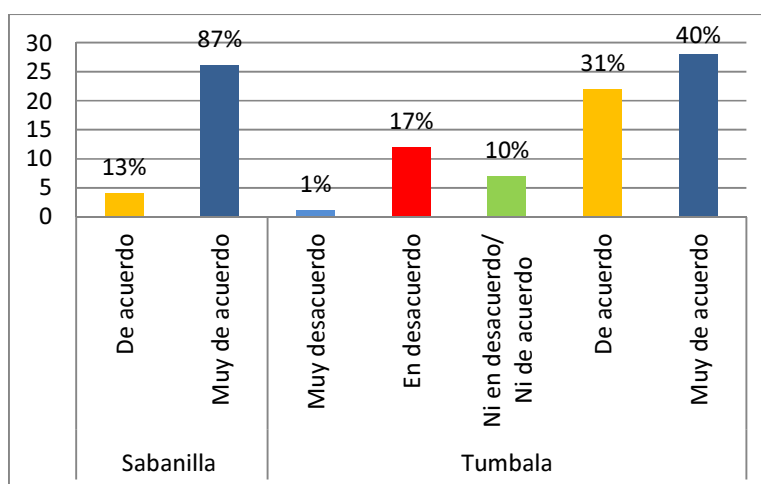


Figura 6. *Conozco sobre las ventajas de la Leche Materna*

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

De acuerdo a los datos reflejados (Figura 7) en el municipio de Sabanilla el 100% de las mujeres y el 94% de las mujeres del municipio de Tumbalá, conocen y practican medidas higiénicas antes de iniciar la preparación de los alimentos, en el momento de prepararlos y al momento de servirlos, reconocen que es una medida preventiva para no contraer enfermedades y para que el organismo pueda aprovechar los nutrientes de los alimentos. El 6% restante de las entrevistadas del municipio de Tumbalá, desconocen que es la higiene, sin embargo la practican porque se pudo observar al momento de la entrevista; para que ellas pudieran comprender se relacionó la limpieza de las casetas, bebederos, comederos con la limpieza del hogar, los alimentos, los utensilios de cocina, el agua debe ser hervida y el aseo personal diario.

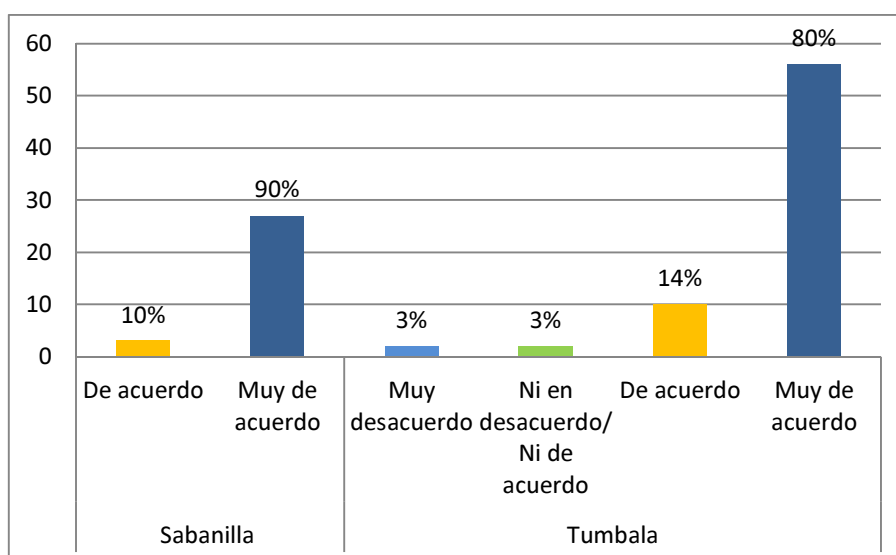


Figura 7. *Higiene en la Alimentación*

Como parte de la educación nutricional se han utilizado talleres de cocina como una herramienta práctica que permite relacionar los temas mencionados en las sesiones teóricas para lograr el fomento de los alimentos sugeridos en el Plato del Bien Comer así como la higiene necesaria antes de la preparación y consumo de los alimentos. Para finalizar se les preguntó a las mujeres capacitadas y entrevistadas si aplican los conocimientos adquiridos en los talleres de cocina y si han replicado una o más preparaciones en casa, encontrando los siguientes resultados (Figura 8).

“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

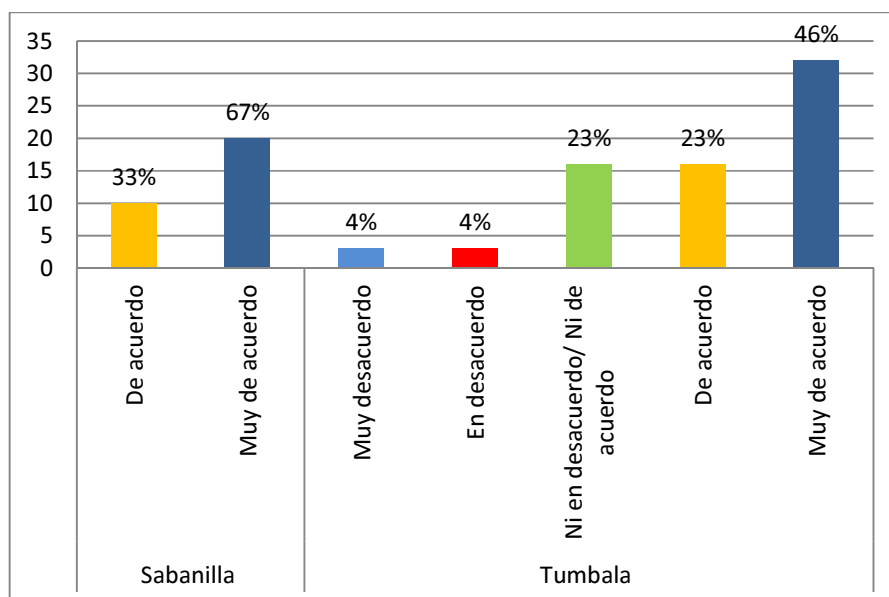


Figura 8. *Prepara los platillos que se enseñan en los talleres de cocina*

En esta última pregunta se encontró que las mujeres capacitadas de los municipios de Sabanilla 67% y Tumbalá 46%, han replicado las preparaciones aprendidas en sus hogares, a través de estas sesiones prácticas se fomenta el hábito de la preparación novedosa y el consumo de alimentos locales, los producidos en los proyectos productivos del PESA y los alimentos que obtienen de otros apoyos alimentarios como las despensas del DIF.

Sin embargo, el 33% de las entrevistadas correspondientes al municipio de Sabanilla y el 23% en Tumbalá, refieren haber asistido a los talleres de cocina impartidas sin embargo nunca han replicado las preparaciones por temor de que el esposo o los hijos no le guste el menú, otras participantes mencionan que no los han realizado en casa, porque no les da tiempo de hacerlo o porque no les gusto; por lo que es importante involucrar más a las mujeres con estos últimos resultados en la preparación de los platillos, además de rescatar platillos locales.





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### Conclusiones

Se concluye que el desarrollo de capacidades en las familias beneficiadas con proyectos del PESA, específicamente fortalecer los conocimientos en aspectos de alimentación, nutrición y salud es prioritario si se desean cambios a corto o mediano plazo.

Que entre familias de la misma localidad se guarda un patrón de consumo en cantidad y variedad de alimentos, independientemente del número de miembros que las integran.

Las familias en ambos municipios registran un porcentaje alto de ingesta de alimentos protectores (frutas y verduras), pero que este porcentaje hace referencia sólo al número de variedades de alimentos de este grupo y no de la cantidad y calidad de los mismos; de manera que el resultado obtenido no es garantía de un aporte adecuado de vitaminas y minerales, por eso se observan signos de sus deficiencias. Sin embargo estas familias cubren su requerimiento de energía principalmente con el consumo de aceite y azúcar.

Para ambos municipios persisten porcentajes importantes de desnutrición infantil, así como un incremento en el porcentaje de sobrepeso u obesidad. Específicamente la alta prevalencia de talla baja es un reflejo de la inseguridad alimentaria que existe a nivel familiar y comunitario.

En cuanto a los resultados de la exploración física, las deficiencias con mayor prevalencia en los dos municipios evaluados sugieren deficiencias en hierro, calcio, proteína, complejo B y vitaminas A, C, D.

La dinámica de las sesiones fue pertinente con la cultura, pues se establecieron acuerdos con las mujeres, por eso se priorizó un taller práctico (cocina), se procuró apoyarse de un traductor-promotor, puesto que las asistentes prefieren que se hable en su lengua materna y esto favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Referencias Documentales.

- Barrial, A. La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional. En Contribuciones a las Ciencias Sociales (*en diciembre 2011*). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccs/16/>
- ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Chiapas, 2006. EN Instituto de Salud Pública, Secretaría de Salud, Gobierno Federal. Recuperado de <http://www.insp.mx/ensanut/sur/Chiapas.pdf>
- FAO. Organización para la Agricultura y la Alimentación. Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. 2012. Recuperado de: <http://www.fao.org>.
- FAO- UTN. Manual del Nutriólogo PESA. UTN-FAO. México 2011
- Fernández, A. Importancia de la nutrición en el atleta de tercera Generación-veterano. Lecturas Ef y Deportes. 2003. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd58/nutri.html>.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

- Gasca, José. Pobreza, políticas sociales y seguridad alimentaria. En Felipe Torres (Ed.), *Seguridad alimentaria: seguridad nacional*, UNAM-IIE-Plaza y Valdés, 2003.
- Jiménez, H. M. (2013). Inequidad educativa en Chiapas, un asunto de justicia social. Foro de Consulta “México con Educación de Calidad”. UNACH.
- Organización Mundial de la Salud. (2006). *Patrón de crecimiento infantil*. Recuperado 10 septiembre 2015, de <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>
- PESA. (2009). Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria. Guía para la Obtención e Interpretación del Patrón Alimentario. México DF.PESA.
- PESA. (2014). Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria. Sección IV (tercer parte) y V, Art. 1-76, de las Reglas de Operación. Recuperado 12 agosto 2015, de [http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2014/Programa\\_integral\\_de\\_desarrollo\\_rural/PE\\_SA/Paginas/Descripci%C3%B3n.aspx](http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2014/Programa_integral_de_desarrollo_rural/PE_SA/Paginas/Descripci%C3%B3n.aspx)



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### ENCAPSULACIÓN DE EXTRACTO ACUOSO DE CAFÉ VERDE MEDIANTE SECADO POR ASPERSIÓN

Alejandra Vázquez Luna, Mónica Domínguez Lastra, Luis Alberto Ruiz Ramírez, Miguel Abud-Archila

Instituto Tecnológico de Tuxtla-Gutiérrez, Chiapas  
[vazquez.luna\\_14@hotmail.com](mailto:vazquez.luna_14@hotmail.com)

#### Resumen

En el extracto de café verde existe una gran cantidad y variedad de compuestos fenólicos, ejemplificados por los ácidos clorogénico, ácido cafeico, por ello el café verde posee una capacidad antioxidante importante a los cuales se le han atribuido múltiples beneficios a la salud como la prevención de numerosas enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, además también es utilizado para mitigar el apetito y perder peso corporal. En condiciones de almacenamiento los compuestos fenólicos tienden a degradarse y perder actividad por el efecto de la humedad, la luz, el calor, el oxígeno, entre otros. Es por ello surge la necesidad de protegerlos y estabilizarlos. Uno de los métodos para la protección es la encapsulación, la cual los protege permitiendo mantener su estabilidad, siendo el secado por aspersión uno de los más utilizados. Se utilizó el secado por aspersión con método de encapsulamiento, se preparó previamente el extracto acuoso del café y se liofilizó a  $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $0.25\text{ mbar}$ . Se preparó el agente encapsulante hidratando maltodextrina DE10 al 33%. Se alimentó al secador por aspersión variando la temperatura del aire de secado ( $90$ ,  $125$  y  $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y el flujo de alimentación ( $3$ ,  $6$  y  $9\text{ mL/min}$ ). El rendimiento del proceso de secado se evaluó con la relación de los gramos de polvo obtenidos y la concentración de sólidos en la solución de alimentación. La actividad acuosa se determinó con un higrómetro. El contenido de fenoles totales se realizó utilizando el método Folin-Ciocalteu empleando ácido gálico como estándar. El flujo de alimentación tuvo efecto estadístico significativo ( $p < 0.05$ ) tanto en el rendimiento del proceso, el contenido de compuestos fenólicos y la  $A_w$ .

**Palabras claves:** microencapsulación, café verde, ácido clorogénico, secado por aspersión



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### Introducción

Para México, el café representa una actividad estratégica; emplea a más de 500 mil productores, en cerca de 690 mil hectáreas de 12 entidades federativas y 391 municipios; involucra exportaciones por 897 millones de dólares/año y es el principal productor de café orgánico del mundo, además, vincula directa e indirectamente a cerca de 3 millones de personas y genera un valor en el mercado de alrededor de 20 mil millones de pesos por año (SAGARPA, 2012).

El café contiene sustancias bioquímicamente activas; una de las más importantes y conocidas es la cafeína, un derivado de las xantinas; además es una fuente considerable de polifenoles y compuestos fenólicos, los que pudieran contribuir en cantidad y variedad al ingreso de antioxidantes en la dieta, particularmente en el caso de nuestro país, donde no se consumen de forma regular otras bebidas, como el vino o el té.

En el extracto de café verde existe una gran cantidad y variedad de compuestos fenólicos, ejemplificados por los ácidos clorogénico, cafeico, fenílico y p-cúmarico, los cuales se les atribuyen propiedades antioxidantes que previenen enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, como la oxidación lipídica, enfermedades crónicas degenerativas, cardiovasculares, entre otras; superando a muchos otros productos alimenticios o antioxidantes comunes (Pellegrini, Serafini, Colombi, Del Rio, & Salvatore, 2003). Además, tienen efecto benéfico en la inhibición de la actividad de las enzimas alimentarias, quelación de metales de transición y un aumento de la seguridad microbiológica de los productos enriquecidos con extractos de café (Sikwese & Duodu, 2007).

Según Wei y Tanokura (2015) reportaron que existen por lo menos 30 ácidos clorogénicos en los granos de café, incluyendo ácidos cafeoilquínico (CQA), ácidos dicafeoilquínico, ácidos feruloilquínico, y ácido p-coumaroilquínico, que durante el tostado, los niveles de CQA son disminuidos considerablemente. Además, los compuestos bioactivos que forman al café verde tienen tendencia a degradarse por factores como el ambiente térmico, humedad relativa, contenido de agua y acidez.

Es por ello existe la necesidad de proteger y estabilizar a los compuestos fenólicos presentes en el grano de café verde. Diversos métodos de protección de compuestos han sido desarrollados, siendo la encapsulación una de las más utilizadas para estabilizar a este tipo de productos. La liofilización y secado por aspersion son los métodos más utilizados en las industrias alimentarias, sin embargo la liofilización es un método costoso y con procesos muy largos de producción comparado con el secado por aspersion. El secado por aspersion es un método que consiste en homogenizar previamente los compuestos activos con agentes encapsulantes quienes le dan una protección externa en forma de pared o matriz y al alimentar



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

al secador este evita el choque térmico de los compuestos activos. Este método es flexible, eficaz, de corto tiempo de proceso y bajo costo.

Budryn, Żyżelewicz, Nebesny, Oracz & Krysiak (2013) evaluaron el efecto de la temperatura de entrada y flujo de alimentación sobre la encapsulación de compuestos fenólicos mediante secado por aspersión de té verde (*Camelia sinensis*) utilizando como agente encapsulante Maltodextrina DE10 7%. Ellos encontraron la temperatura óptima a 125°C y flujo de alimentación de 4 mL/min con una eficiencia de encapsulación de compuestos fenólicos del 80%. De igual forma Santiago-Adame et al. (2015) evaluaron el efecto de secado por aspersión en el extracto de Canela (*Cinnamomum zeylanicum*), utilizando como agentes encapsulante a maltodextrina DE10 a 10%. Ellos determinaron que la temperatura de entrada de 140°C y flujo de alimentación de 10 mL/min fueron las condiciones óptimas con una eficiencia de retención de compuestos polifenólicos del 70%. Sin embargo, existen pocos reportes sobre el encapsulamiento de extracto de café verde.

### Objetivos

Evaluar el efecto de la temperatura del aire de secado y flujo de alimentación de la solución del extracto de café verde sobre el rendimiento de proceso, eficiencia de encapsulación de compuestos fenólicos y  $A_w$  después del secado por aspersión.

### Materiales y métodos

#### *Materias primas*

El café utilizado fue adquirido en el municipio de San Fernando, Chiapas. La muestra vegetal fueron granos de café verde entero y seco.

#### *Obtención del extracto de café verde*

A los granos de café verde, se les retiró la cascara (parte del epicarpio) y se molieron hasta tener un tamaño de partícula de malla 100, y finalmente, se sometieron a extracción acuosa a 90 °C durante una hora en proporción polvo de café verde-agua 1:5.75 (p:v). Posteriormente, el extracto fue filtrado dos veces utilizando filtro Whatman No. 1, congelado y finalmente liofilizado a -42°C y 0.25 mbars.

#### *Encapsulación*

Como agente encapsulante se empleó maltodextrina al 33% (p/v). La solución fue hidratada con agua destilada a 40° C durante 24 horas. Para cada experimento se prepararon 100 mL de agente encapsulante al cual se suspendieron 1g de extracto seco liofilizado y se homogenizaron con la ayuda de un Ultra Turrax 25 Basic durante 5 minutos a una velocidad de 7,000 rpm. Posteriormente, la solución fue alimentada directamente al secador por aspersión de laboratorio Marca Buchi. Se evaluaron el efecto de la temperatura del aire de

## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

entrada (90, 125 y 160 °C) y el flujo de alimentación al secador (3, 6 y 9 mL/min). El polvo obtenido fue evaluado en términos de rendimiento del proceso de secado y contenido de compuestos fenólicos después del secado.

El rendimiento del proceso de secado se evaluó de acuerdo a la relación de los gramos obtenidos de polvo y la concentración de sólidos en la solución de alimentación (concentración de agente encapsulante).

$$\text{Rendimiento}(\%) = \frac{\text{g de polvo obtenido}}{\text{g agente encapsulante}} \times 100$$

La actividad acuosa se determinó con la ayuda de un higrómetro (Hygropalm).

La concentración de fenoles totales se determinó utilizando el método de Folin-Ciocalteu (Singleton & Rossi, 1999), empleando ácido gálico como estándar, determinando la presencia de compuestos fenólicos al término del secado. Para lo cual una alícuota de 100 µL de muestra se transfirió a un tubo de ensaye junto a 4.2 mL de agua y 500 µL de reactivo de Folin-Ciocalteu al 2 N. La mezcla se agitó vigorosamente durante 1 minuto para luego agregar 1 mL de solución acuosa de carbonato de sodio al 20 %. La mezcla se dejó en reposo a la oscuridad durante 2 horas. Posteriormente se determinó la absorbancia de la muestra a 765 nm en un espectrofotómetro (HACR DR 5000). Los resultados se expresaron como mg equivalentes de ácido gálico por gramo de extracto o polvo (mg EAG/g empleando una curva estándar de ácido gálico de 0 a 1000 mg/mL).

### *Diseño experimental*

Se utilizó un diseño experimental factorial 3<sup>2</sup> con tres repeticiones y tres repeticiones del punto central. Los factores fueron la temperatura (90, 125 y 160°C) y el flujo de alimentación (3, 6 y 9 mL/min). Un análisis de varianza permitió determinar que factor tuvo efecto significativo (p<0.05) sobre el rendimiento de proceso, fenoles totales y Aw.

## **Resultados**

### *Rendimiento de proceso de secado por aspersion*

La contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de las interacciones de los factores. Con un análisis de varianza se determinó que el flujo de alimentación tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el rendimiento de proceso con un nivel de confianza de 95.0%. Sin embargo, se observa que la temperatura no tiene un efecto estadístico significativo (Tabla 1).

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

Tabla 1.

*Análisis de varianza para el rendimiento de proceso*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>Efectos principales</b>					
A:Flujo de alimentación	857.467	2	428.733	5.89	0.0102
B:Temperatura	237.943	2	118.972	1.63	0.2213
Residuos	1382.74	19	72.7756		
Total (corregido)	2486.32	23			

\*Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

La prueba de múltiples rangos (Tabla 2) muestra que a un flujo de alimentación de 3 y 6 mL/min se obtienen los mayores rendimientos de proceso, observándose que si se incrementa a 9 mL/min el rendimiento disminuye significativamente.

Tabla 2.

*Pruebas de Múltiple Rangos para rendimiento de proceso según los diferentes flujos de alimentación de la solución al secador.*

Flujo de alimentación (mL/min)	Rendimiento de proceso (%)
3	53.13 a
6	45.93 a
9	36.30 b



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

La figura de efectos principales (Figura 1) muestra que el rendimiento de proceso es directamente proporcional al incremento de la temperatura e inversamente proporcional al flujo de alimentación.

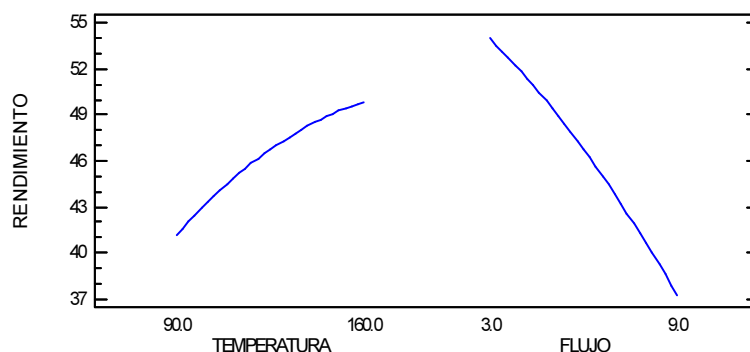


Figura 1. Diagrama de efectos principales sobre el rendimiento de proceso.

De acuerdo al análisis estadístico realizado, se encontró que al evaluar las variables que intervienen en el rendimiento del proceso de secado, que son la temperatura y el flujo de alimentación, se obtiene que únicamente el flujo de alimentación tuvo efecto significativo en el proceso de secado, donde se obtuvieron rendimientos que oscilaron entre 36.30 y 53.13%. Los mayores porcentajes corresponden a los flujos más pequeños, es decir 3 y 6 mL/min. (García-Cruz, 2011). Evaluó el secado por aspersión de mucílago de pitahaya (*Hylocereus undatus*) demostrando que el flujo de alimentación no influyó en la recuperación de los polvos. Sin embargo, sugiere que debe de existir una relación inversa del flujo de alimentación con la recuperación de polvos debido a que existe una menor transferencia de calor y masa. Aún sin existir diferencia estadística significativa, reporta mayores rendimientos a flujos de alimentación bajos, atribuyendo a que a menor cantidad de fluido atomizado en la cámara de secado, se logra eliminar mayor cantidad de humedad aun cuando el tiempo de secado es mayor.

Con lo que respecta a la temperatura, nuestros resultados no coinciden con otros autores quienes han mostrado que la temperatura del aire de secado afecta el rendimiento de proceso. Obón, Castellar, Alacid & Fernández-López (2009) señalaron que las bajas temperaturas originan que el comportamiento gomoso y pegajoso de las partículas disminuya.

Los resultados de rendimiento de secado fueron congruentes con los obtenidos por Obón et al. (2009) para colorante de jugo de *Opuntia stricta*, (Goula & Adamopoulos, 2005) para pulpa de tomate, (Chegini & Ghobadian, 2007) para jugo de naranja, y León-Martínez et al. (2010) para mucílago de *Opuntia ficus*. Estos autores sugieren que la recuperación de productos ricos en azúcares, ya sea por sus agentes encapsulantes o por la naturaleza misma del ingrediente a encapsular por secado por aspersión, es afectado por las altas temperaturas



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

ya que se promueven cambios en la estructura del material y en el estado termoplástico del polímero y la deposición en la pared del secador incrementa; aun cuando las altas temperaturas aumentan la velocidad de secado y reducen el tiempo de operación.

*Contenido de fenoles totales en los polvos secos*

En el análisis de varianza (Tabla 3) se observa que el único factor que tiene efecto estadísticamente significativo con respecto al contenido de fenoles es el flujo de alimentación con un nivel de confianza de 95%.

Tabla 3.

*Análisis de varianza para compuestos fenólicos.*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>Efectos principales</b>					
A:Temperatura	4.49373	2	2.24686	0.60	0.5614
B:Flujo de alimentación	36.0031	2	18.0016	4.77	0.0210
Residuos	71.7205	19	3.77476		
Total (corregido)	118.976	23			

\*Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Estos resultados coinciden con Shofinita & Langrish (2014), quienes evaluaron el rendimiento y contenido de compuestos fenólicos del extracto de cáscaras de naranja (*Citrus cesinensis*) después del secado por aspersión. Ellos encontraron que la temperatura no tuvo efecto estadístico significativo en la recuperación de compuestos fenólicos totales con un nivel de confianza de 95%.

La figura 2 muestra las medias de Fisher para el contenido de fenoles totales en función de los flujos de alimentación al secador.

“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

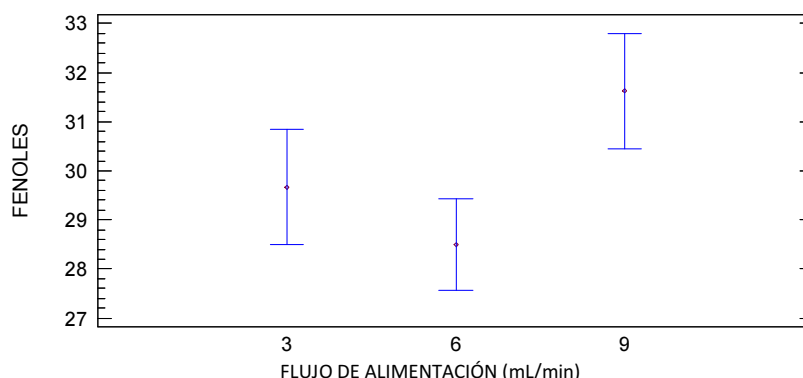


Figura 2. Diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher para el contenido de fenoles totales en las microcápsulas en función del flujo de alimentación de la solución en el secador.

Con el análisis de resultados se puede determinar que la única variable con efecto significativo en la cuantificación de fenoles totales del extracto de café verde secado por aspersión, es el flujo de la alimentación. Donde se obtuvo que para flujos de alimentación mayor, en este caso 9 mL/min, se obtiene la mayor cantidad de fenoles totales; con un promedio de 32 mg/g, mientras que para el flujo de alimentación más pequeño que fue de 3 mL/min se obtiene una concentración promedio de fenoles totales de 29.6 mg/g. Es decir, es necesario aumentar el flujo de alimentación para que la concentración de fenoles totales aumente, para que la exposición a altas temperaturas no sea con tiempos de residencia largos. El mayor porcentaje de recuperación de fenoles totales fue de 55.20 % para una temperatura de 160 °C y un flujo de 9 mL/min en donde se obtuvieron 7.96 g de polvo obtenido, mientras que el menor porcentaje obtenido fue de 24.63 % para una temperatura de 125 °C, un flujo de 9 mL/min y un rendimiento de 3.83 g de polvo obtenido.

Los resultados difieren con los resultados reportados por Shofinita & Langrish (2014) quienes evaluaron el rendimiento y contenido de compuestos fenólicos del extracto de cáscaras de naranja (*Citrus ceshinensis*) después del secado por aspersión, señalando que la eficiencia de encapsulamiento de compuestos fenólicos totales oscilaron entre 89.4% y 91.9% para temperaturas de entrada entre 95 °C y 160°C a un flujo constante de 4 mL/min.

En el análisis de varianza (Tabla 4) se observa que el único factor que tiene efecto estadísticamente significativo con respecto a la actividad acuosa es el flujo de alimentación con un nivel de confianza de 95%.

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

Tabla 4.

*Análisis de Varianza para Aw de las microcápsulas después del secado por aspersión.*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>Efectos principales</b>					
A:Temperatura	0.000449104	2	0.000224552	1.29	0.2988
B:Flujo de alimentación	0.0025961	2	0.00129805	7.45	0.0041
Residuos	0.00331173	19	0.000174302		
Total (corregido)	0.00608796	23			

\*Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

La prueba de múltiples rangos (Tabla 5) muestra que los valores máximos de actividad acuosa promedios obtenidos (0.42 y 0.414) para flujos de 6 y 9 mL/min, en donde existe mayor agua que retirar con el mismo aire caliente.

Tabla 5.

*Pruebas de Múltiple Rangos para Aw según el flujo de alimentación.*

<b>Flujo de alimentación (mL/min)</b>	<b>Aw</b>
3	0.394 b
9	0.414 a
6	0.420 a

Para los flujos con mayor velocidad de alimentación, que en este caso fueron de 9 mL/min, se obtuvo una Aw promedio de 0.41, mientras que para los flujos más pequeños se obtuvo una Aw promedio de 0.39. Esto se debe a que los flujos con menores velocidades de



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

alimentación (mL/min), son sometidos más tiempo al efecto de la temperatura y por lo tanto, reducen su actividad acuosa, este análisis se obtuvo también por Fazaeli, Emam-Djomeh & Kalbasi-Ashtari (2012), señalan en su trabajo “Efecto de las condiciones de secado por aspersión y composición de la alimentación en las propiedades físicas de polvo de jugo de mora” que la alta actividad de agua indica más agua libre disponible para las reacciones bioquímicas y por lo tanto, la vida útil más corta. Con base en sus resultados, obtuvo que la actividad media del agua de los polvos oscilaron entre 0.15 y 0.32 por lo tanto se puede considerar bastante estable microbiológicamente. Sus resultados mostraron que el Aw de los polvos disminuyó con el aumento de la temperatura del aire de entrada. Esto se debe a que a mayor temperatura de entrada, la tasa de transferencia de calor a la partícula es mayor, proporcionando una mayor fuerza motriz para la evaporación del agua. En consecuencia, se obtienen polvos con reducido contenido de humedad y baja Aw.

### Conclusiones

Al evaluar el efecto de las condiciones de secado por aspersión sobre el rendimiento y retención de compuestos fenólicos en el extracto seco de café verde, pudimos encontrar que el flujo de alimentación tuvo influencia significativa sobre éstos y que tecnológicamente es posible tener un rendimiento de proceso elevado con máxima retención de compuestos fenólicos utilizando 160°C y un flujo de alimentación de 9 mL/min. Sin embargo, es necesario mejorar el rendimiento de proceso y disminuir aún más la Aw.

### Referencias documentales

- Budryn, G., Źyżelewicz, D., Nebesny, E., Oracz, J., & Krysiak, W. (2013). Influence of addition of green tea and green coffee extracts on the properties of fine yeast pastry fried products. *Food Research International*, 149–160.
- Chegini, G., & Ghobadian, B. (2007). Spray Dryer Parameters for Fruit Juice Drying. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3 (2), 230-236.
- García-Cruz, E. (2011). Optimización del secado por aspersión de mucílago de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en función de sus propiedades reológicas. Oaxaca, Oaxaca: Instituto Politécnico Nacional.
- Goula, A., & Adamopoulos, K. (2005). Spray drying of tomato pulp in dehumidified air: The effect on product recovery. *Journal of Food Engineering*, 66, 25–34.
- León-Martínez, F. M., Méndez Lagunas, L. L. & Rodríguez, R. J. (2010). Spray drying of nopal mucilage (*Opuntia ficus-indica*): effects on powder properties and characterization. *Carbohydrate Polymers* 81, 864–870.
- Fazaeli, M., Emam-Djomeh, Z., Kalbasi-Ashtari, A. & Omid, M. (2012). Effect of process conditions and carrier concentration for improving drying yield and other quality attributes of spray dried black mulberry (*Morus nigra*) juice. *International Journal of Food Engineering* 8(1), 1-20.
- Obón, J., Castellar, M., Alacid, M., & Fernández-López, J. (2009). Production of a red–purple food colorant from *Opuntia stricta* fruits by spray drying and its application in food model systems. *Journal of Food Engineering*, 90, 471–479.
- Pellegrini, N., Serafini, M., Colombi, B., Del Rio, D., & Salvatore, S. (2003). Total Antioxidant Capacity of Plant Foods, Beverages and Oils Consumed in Italy Assessed by Three Different In Vitro Assays. *The American Society for Nutritional Sciences*, 133(9), 2812-289.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

- SAGARPA. (22 de Diciembre de 2012). *Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural pesca y Alimentos*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2015, de <http://www.sagarpa.gob.mx/>  
<http://www.sagarpa.gob.mx/>
- Santiago-Adame, R., Medina-Torres, L., Gallegos-Infante, J. A., Calderas, F., González-Laredo, R. F., Rocha-Guzmán, N., y otros. (2015). Spray drying microencapsulation of cinnamon infusions (*Cinnamomum zeylanicum*) with maltodextrin. *Food Science and Technology*, 64, 571-577.
- Shofinita, D., & Langrish, T. (2014). Spray drying of orange peel extracts: Yield, total phenolic content, and economic evaluation. *Journal of Food Engineering*, 139, 31-42.
- Sikwese, F., & Duodu, K. (2007). Antioxidant effect of a crude phenolic extract from sorghum bran in sunflower oil in the presence of ferric ions. *Food Chemistry*, 104, 324-331.
- Singleton, V., & Rossi, J. (1999). Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdicphosphotungstic acid reagent. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.
- Wei, F., & Tanokura, M. (2015). Organic Compounds in Green Coffee Beans. *Coffee in Health and Disease Prevention*, 149-162.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### MICROENCAPSULACIÓN DE LACTOBACILLUS PLANTARUM AISLADO DE UNA BEBIDA FERMENTADA MEDIANTE SECADO POR ASPERSIÓN.

Gabriela del Carmen Robles Flores, Gerardo Alfredo Culej Vázquez, Federico Antonio Gutiérrez Miceli, Miguel Abud Archila

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
[grf1799@gmail.com](mailto:grf1799@gmail.com)

#### Resumen

La tecnología de secado por aspersión es un método de microencapsulación donde se transforma la materia en estado líquido a sólido. La aplicación a sistemas biológicos como en el encapsulamiento de bacterias probióticas tiene como finalidad protegerlas de factores externos y ambientes adversos. Los parámetros como la temperatura, el flujo de alimentación, el tipo de agente encapsulante, pueden afectar la viabilidad celular, así como la actividad de agua y el rendimiento del proceso. En esta investigación se evaluó la supervivencia de *Lactobacillus plantarum* después del secado por aspersión empleando temperaturas de 100-160 °C y flujo de alimentación de 3-15 mL/min, utilizando maltodextrina (MD) 10 y 30% (p/v) y goma arábiga (GA) 30% (p/v) como agentes encapsulantes, buscando las condiciones que maximicen el porcentaje de supervivencia. Esta última se evaluó mediante conteo en placa en cajas de Petri conteniendo agar MRS, las cuales fueron incubadas por 72 h a 37°C. Los valores de supervivencia oscilaron entre el 93 y 100%. Mediante el análisis de varianza multifactorial con una confiabilidad del 95% ( $p < 0.05$ ) se demuestra que ninguna de las variables tuvo efecto estadístico significativo sobre la viabilidad. En cuanto a la eficiencia del proceso, los valores oscilaron entre 15 y 67.5%. Se realizó un análisis de varianza multifactorial para la  $a_w$  de los polvos después del secado por aspersión que demostró que la temperatura de entrada y el flujo de alimentación tienen un efecto estadístico significativo sobre la actividad agua ( $p < 0.05$ ). En el proceso, la temperaturas del aire de secado y el flujo de alimentación no tuvieron efecto estadístico significativo sobre la viabilidad celular de *L. plantarum*. Sin embargo, la temperatura afecta proporcionalmente el rendimiento, mientras que el flujo de alimentación tiene un efecto inverso. Una temperatura de 159°C y un flujo de alimentación de 3mL/min, utilizando 10%-30%(p/v) MD-GA respectivamente permiten optimizar el proceso.

**Palabras clave:** probiótico, taberna.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### Introducción

La taberna es una bebida alcohólica tradicional, producida y consumida por pequeños poblados en el Sur de México obtenida de la savia de la palma *Acrocomia aculeata*, del Sureste de México, mejor conocida como palma de coyol (Alcántara Hernández, y otros, 2010). Se trata de un líquido poco viscoso, dulce y efervescente, muy apreciado por su exquisito sabor y las propiedades medicinales en enfermedades musculares y respiratorias que se le atribuyen (Zuart Macías, Ponce Díaz, Santiago Marroquín, & Quiroga Madrigal, 1999); así como desinflamante, cicatrizante y bienestar estomacal. La savia de la palma de coyol, sirve como sustrato para el crecimiento de diferentes tipos de microorganismos además de ser la fuente de producción de la taberna. La savia se obtiene de árboles de palma de 10 a 14 años de edad los cuales son talados, se eliminan las hojas y los troncos se colocan de manera horizontal para permitir un buen flujo de la savia. En la parte apical se hace un cuidadoso corte rectangular con un machete formando un receptáculo llamado “canao” donde la savia se acumula continuamente. La “canao” se corta por la mañana, y el recolector retira capa por capa de la vaina hasta encontrar el “palmito” paso en el que la “canao” mide alrededor de 5 a 7 cm de profundidad. En seguida la “canao” se cubre con piezas de madera y se deja reposar durante 12 horas. Por la tarde, la savia “taberna” se retira, la “canao” se vuelve a cubrir y se deja reposar por 12 horas más. A la mañana siguiente el recolector obtiene la savia y la “canao” se raspa 1cm cada día para incrementar su tamaño hasta 10 a 15 cm, con lo que se permite el libre flujo en el palmito; se debe tener mucho cuidado al raspar el palmito para evitar dañarlo y con ello disminuir el flujo de savia. El proceso de elaboración no sigue condiciones asépticas, por lo que el consorcio microbiano involucrado en la fermentación es aquel presente en el medio ambiente. Esto significa que la inoculación de la savia puede suceder por las herramientas usadas en el corte del tronco, por los microorganismos presentes en el tronco o por los insectos que son atraídos debido a la dulzura de la savia. La taberna así obtenida puede ser consumida de manera inmediata o almacenada. La mayoría de los consumidores prefieren beberla directamente de la “canao” donde normalmente es efervescente, dulce y agria, mientras que después de 24 h de ser recolectada desarrolla un sabor a vinagre poco aceptado por los consumidores (Santiago Urbina, Verdugo Valdez, & Ruiz Teran, 2013).

Varios problemas son los que rodean a este proceso fermentativo, como la falta de higiene, el pobre control sobre parámetros como pH, temperatura, humedad, entre otros. En años recientes se ha incrementado el interés por conocer las características que le proporcionan a la taberna cada una de sus propiedades (organolépticas, fermentativas, medicinales) por lo que se han realizado diferentes estudios que han contribuido a esclarecer algunas de estas incógnitas. Entre estos se encuentran, la caracterización fisicoquímica y molecular de dicha bebida, en donde se reporta que el consorcio microbiano responsable de la fermentación de la taberna contiene bacterias como *Z. mobilis* y ácido lácticas predominantemente



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

*Lactobacillus nagelli*, *Leuconostoc durionis* y *Lactobacillus plantarum* (Alcántara Hernández, y otros, 2010) por lo que puede considerarse a la taberna como una fuente de microorganismos probióticos que contribuyen al buen funcionamiento del tracto gastrointestinal y podrían ser en parte responsables de las características sensoriales de esta bebida. A partir de esta bebida se aisló una cepa de *Lactobacillus plantarum*, la cual ha demostrado tener alto potencial como probiótico (Gonzalez Escobar, 2013). Debido a esta característica, es importante encontrar una técnica que permita prolongar la vida de anaquel del microorganismo, manteniéndolo disponible para la formulación de nuevos productos. Un proceso ampliamente utilizado para conservar y proteger a los microorganismos es la microencapsulación, que se puede alcanzar bajo diversos métodos, como emulsión, extrusión, liofilización y secado por aspersion, principalmente.

La técnica de emulsión y extrusión pertenecen a las primeras tecnologías de encapsulamiento. La emulsión consiste en atrapar a bacterias en una solución de agua/sistema de aceite. El material encapsulante, por ejemplo, alginato de sodio, se mezcla primero con las células bacterianas y la mezcla se suspende en un baño de aceite que puede contener un emulsificante. La emulsión se rompe mediante la adición de  $\text{CaCl}_2$  y las microcápsulas tienen un rango de tamaño 25  $\mu\text{m}$  a 2 mm. Otros materiales, tales como la carragenina con KCl como interruptor de la emulsión, se pueden utilizar para encapsular los probióticos mediante la técnica de emulsión. El tiempo de reacción afecta a la formación de microcápsulas y, por otro lado, la supervivencia de los microorganismos (Rustrian Castellanos, 2012). En cuanto a la técnica de extrusión, esta consiste en una solución hidrocoloide que es preparada como primer paso, un inóculo de microorganismos es adicionado y la solución es dosificada a través de una aguja de la jeringa o la boquilla. El uso de un campo electrostático es la otra técnica común para formar pequeñas gotas. Cuando se aplica un campo electrostático, las fuerzas electrostáticas interrumpen la superficie del líquido en la punta de la aguja, formando una corriente cargada de pequeñas gotas. Otro proceso es el de extrusión centrífuga que consiste en un proceso de coextrusión. Se utiliza una boquilla con orificios concéntricos situados en la circunferencia exterior de un cilindro giratorio. El material del núcleo se bombea a través del orificio interior y el material de cubierta (agente encapsulante) líquido sale a través del orificio exterior. Cuando el sistema gira, la barra extrudida se rompe en gotitas que se forman cápsulas. Las gotas pueden caer en una solución de endurecimiento. En esta técnica se han utilizado alginato, carragenina, goma xantana con almidón de maíz y proteínas de suero de leche, como materiales de microencapsulación para Lactobacillos y Bifidobacterias. El tamaño de las microcápsulas es afectado por el tamaño de la boquilla (Lara Villaldosa, 2015).

La liofilización se ha utilizado para la fabricación de polvos probióticos durante décadas. El proceso se basa en el estado físico del agua: la sublimación. Las células son sometidas a una congelación a  $-196\text{ }^\circ\text{C}$  y posteriormente se introduce a una cámara de vacío para realizar la





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

separación del agua por sublimación. Sin embargo, las células sufren una inactivación debido a la congelación, ya que durante la congelación, la formación de hielo extracelular provoca un aumento en la osmolaridad extracelular, tan pronto como se forme hielo fuera de la célula, la célula comienza a deshidratarse, el paso de la congelación se ha demostrado puede llegar a reducir el 40% de la viabilidad celular (Fonseca, Béal, & Corrieu, 2000). La eliminación del agua ligada de las células bacterianas durante el proceso de secado conduce al daño de proteínas de la superficie de la pared celular y la membrana, provocando la desestabilización de la integridad estructural, por lo que resulta en la pérdida o muerte celular de la bacteria (Lara Villalosa, 2015).

El secado por aspersion es uno de los métodos de encapsulación más utilizado en la industria de los alimentos y es un medio para proteger componentes alimentarios sensibles y asegurar que no se produzcan pérdidas nutricias. Se trata de uno de los métodos de secado y de las operaciones unitarias más empleadas en la industria química, con una amplia aplicación en la tecnología e ingeniería de alimentos y productos biológicos.

Debido a que la deshidratación ocasionada por el secado disminuye la disponibilidad de agua dentro de las células, éstas entran a un estado latente, durante el cual el metabolismo es retardado y detenido casi por completo por lo que éste método se ha usado para mantener la viabilidad de los microorganismos antes o después de su uso en diversos procesos biotecnológicos (Paul & Blanc, 1993). Este proceso es en sí uno de deshidratación, pero se considera también de encapsulación ya que puede producir partículas que atrapan el material a cubrir (Pedroza, 2002).

El secado por aspersion, por definición, corresponde a la transformación de un fluido en un material sólido, atomizándolo en forma de gotas minúsculas en un medio de secado en caliente. Consiste en introducir por atomización el líquido que se va a secar en una cámara de secado, en donde las gotas se dispersan en una corriente de aire caliente. Las partículas del líquido se evaporan rápidamente y se secan antes de que puedan llegar a las paredes del secador. El polvo seco que se obtiene cae al fondo cónico de la cámara y luego es extraído mediante una corriente de aire hasta un colector de polvos (Treybal, 1990). Es importante controlar parámetros como el flujo de alimentación, la temperatura de aire de entrada y de salida, la humedad del aire de entrada, el contenido de sólidos totales, el tipo de sistema de atomización y la configuración del secador, ya que estos proporcionan las características del producto final tales como poder de rehidratación, contenido de humedad, tamaño de partícula y densidad. Sin embargo Algunos autores aseguran que la temperatura de salida es el factor que tiene mayor influencia sobre la supervivencia de microorganismos (Kim & Bhowmilk, 2002). Una de las grandes ventajas de este proceso, además de su simplicidad y bajo costo, es que es apropiado para materiales sensibles al calor, ya que el tiempo de exposición a temperaturas elevadas es muy corto (5 a 30 segundos) (Deasy, 1993). El uso de agentes

## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

encapsulantes que eviten daño celular por la exposición a altas temperaturas y la deshidratación al microorganismo es de gran importancia para asegurar la supervivencia del mismo después del proceso. Con este fin, la maltodextrina ha sido extensamente usada como encapsulante (Lapsiri & Bhandari, 2012). Las características de un recubrimiento ideal para encapsular son: baja viscosidad a altas concentraciones, baja higroscopicidad para facilitar su manipulación y evitar aglomeración, capacidad de emulsificar y estabilizar el material central, el recubrimiento es soluble en los solventes alimenticios comunes o en el producto alimenticio final, máxima protección al material central contra condiciones adversas (luz, pH, oxígeno, humedad y otros ingredientes reactivos); liberación completa de solventes y otros materiales usados durante el proceso de encapsulación, sabor insípido y bajo costo (de Vos, 2010). Desde luego que el tipo de material encapsulante tendrá influencia en la estabilidad de la emulsión antes de secar, en el tamaño de partícula, en las propiedades de flujo, en las mecánicas y en la vida útil del material deshidratado (Lakkis, 2007).

### Objetivo

Evaluar el efecto de temperatura y el flujo de alimentación sobre el rendimiento y viabilidad de *Lactobacillus plantarum* después del secado por aspersión.

### Materiales y Métodos

#### *Microorganismo y materias primas*

La cepa *Lactobacillus plantarum*, previamente aislada de la taberna, fue proporcionado por el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. Los cultivos “stock” se encuentran conservados en 40%(v/v) de glicerol a -18°C. La cepa se reactivó en un medio de cultivo MRS (DIBICO). Se prepararon 250 mL de medio de cultivo MRS en matraces Erlenmeyer para transferir la cepa proveniente de dos tubos de “stock” y se incubaron a 35°C por 12 h. Los matraces fueron inoculados utilizando un inóculo con 10%(v/v) previamente desarrollado e incubados a 35°C durante 24 h. Posteriormente, el medio de cultivo se centrifugó a 4000 rpm a 5°C durante 20 min, para separar la biomasa con la finalidad de obtener un pellet microbiano. La cuantificación del crecimiento se llevó a cabo mediante la técnica de vaciado en placa en agar MRS determinando las unidades formadoras de colonias por mililitro que crecieron después de 48 h incubadas a 35°C (Gonzalez Escobar, 2013)

Los agentes encapsulantes fueron maltodextrina (MD) (INAMALT, IMSA Guadalajara Jalisco, México), goma arábiga (GA) (HYCEL de México- CAS 9000-01-5, México D.F.). La maltodextrina con una concentración de 10 y 30% (p/v) y goma arábiga al 30 % (p/v), cada agente se rehidrató en agua 24 horas antes de su uso y se esterilizó cada solución a 121°C por 15 minutos.

## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### *Microencapsulación*

Para la preparación de la emulsión, primero el pellet obtenido de la centrifugación se mezcló con la goma arábiga estéril con un volumen de 50 mL, posteriormente se añadió la maltodextrina en un volumen de 50 mL (proporción agente encapsulante 1:1) se homogenizó a 5000 rpm por 5 minutos utilizando un Ultra-Turrax IKAT 25, todo lo anterior en condiciones de esterilidad. Se utilizó un secador por aspersión BUCHI. El secado de la solución se realizó utilizando una temperatura del aire entre 100 y 160°C y un flujo de alimentación de 3 y 15 mL/min. El polvo obtenido después del secado se almacenó en bolsas selladas al vacío y se almacenaron a -18°C (Su, Lin , & Chen, 2007), (Rustrían Castellanos, 2012).

### *Determinación de la supervivencia de *Lactobacillus plantarum**

Con base a la técnica reportada por Rustrían (2012), se rehidrató el polvo obtenido después del proceso de secado con 9 mL de agua estéril. Se realizaron diluciones seriadas en tubos de ensayo con agua estéril, hasta el orden 10<sup>-6</sup> y 0.1 mL fueron utilizados para la siembra en cajas de Petri conteniendo agar MRS las cuales fueron incubadas por 72 h a 37°C. Después de la determinación del número de unidades formadoras de colonias, se calculó el porcentaje de supervivencia de *Lactobacillus plantarum* después del proceso de secado mediante la ecuación 1.

$$\text{Supervivencia (\%)} = \left[ \frac{\log N}{\log Ni} \right] * 100 \quad (1)$$

Donde N (UFC/mL) es el número de microorganismos al final del proceso y Ni (UFC/mL) número de microorganismos al inicio del proceso.

Para determinar la eficiencia de microencapsulación se utilizó la ecuación 2, reportado por Su, Lin & Chen (2007)

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{g \text{ polvo seco}}{g \text{ de mezcla}} * 100 \quad (2)$$

Se determinó además la aw de los polvos mediante el uso de un medidor de actividad de agua HígroPalm Rotronic.

### *Diseño experimental*

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

El diseño experimental fue un diseño ortogonal L8 con cuatro repeticiones generando un total de 32 unidades experimentales (Tabla 1). Los resultados fueron analizados con Statgraphics centurión XV, con una confiabilidad del 95% ( $p < 0.05$ ).

Tabla 1.

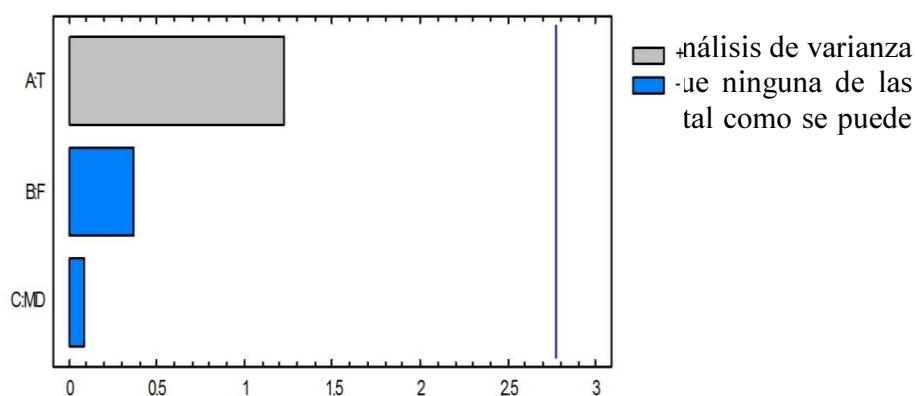
*Diseño ortogonal L8*

Tratamiento	Temperatura (°C)	Flujo (mL/min)	MD
1	160	3	10
2	160	3	10
3	100	15	30
4	100	3	10
5	160	15	30
6	100	15	30
7	100	3	10
8	160	15	10

**Resultados**

*Determinación de la viabilidad celular*

Los valores de sup multifactorial con variables tuvo efecto observado en diagrama



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Figura 1. Efecto de la temperatura (T), flujo de alimentación (F) y concentración de maltodextrina (MD) sobre la viabilidad celular de *L. plantarum* después del secado por aspersión.

La viabilidad celular fue superior a los valores reportados por Rustrian (2012) cuyas supervivencias oscilaron entre 80 y 86%. Gómez Zavaglia (2010) reportó que *Lactobacillus* se considera una cepa termoresistente debido a que poseen doble capa celular lo que les da mayor resistencia. Por otra parte, Chao y Yanping (2012) microencapsularon *L. plantarum* y obtuvieron las máximas supervivencias con un temperatura de entrada de 140°C y un flujo de 1 mL/min. Al incrementar la temperatura del aire de entrada se puede proporcionar un mayor gradiente de temperatura para eliminar la humedad y por lo tanto resulta en una menor cantidad de agua residual en el producto final y una baja actividad acuosa. Otro factor es el tiempo de residencia del microorganismo en el secador el cual es del orden de 1 a 2 segundos, ocasionando así que el microorganismo no incremente su temperatura interna. Por otra parte, varios autores (Stack, 2009) han reportado que las bacterias del género *Lactobacillus* tienen la característica de producir exopolisacáridos (EPS) que se encuentran involucrados con propiedades específicas para una acción probiótica, como la resistencia a estrés. González Escobar (2013) reportó producciones de 135 mg/L de EPS en esta cepa de *Lactobacillus*. Los polisacáridos encontrados durante ese estudio fueron moléculas de EPS ricas en galactosa y glucosa; estos EPS juegan un papel importante en la determinación de las propiedades de la superficie celular como la formación de biopelículas, esto podría sugerir que las bacterias son resistentes a los procesos de secado con temperaturas altas, y probablemente los EPS podrían ser los responsables de mayores supervivencias.

### *Determinación del rendimiento del proceso*

En cuanto a la eficiencia del proceso, los valores oscilaron entre 15 y 67.5%, los cuales coinciden con los reportados por Su, Lin & Chen (2007) y Rustrian (2012) quienes obtuvieron valores de eficiencias de 45-68% y 12-55% respectivamente. El diagrama de Pareto (Figura 2), para el rendimiento de proceso, muestra que la temperatura (T) del proceso tiene un efecto positivo, esto debido a que a mayor temperatura mayor fue el rendimiento. Caso contrario, al disminuir el flujo de alimentación (F) y la concentración de maltodextrina (MD), el rendimiento de proceso disminuyeron significativamente. Esto se debe a que cuando nosotros disminuimos el flujo de alimentación, existe menor cantidad de agua a evaporar mejorando así la transferencia de calor.

“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

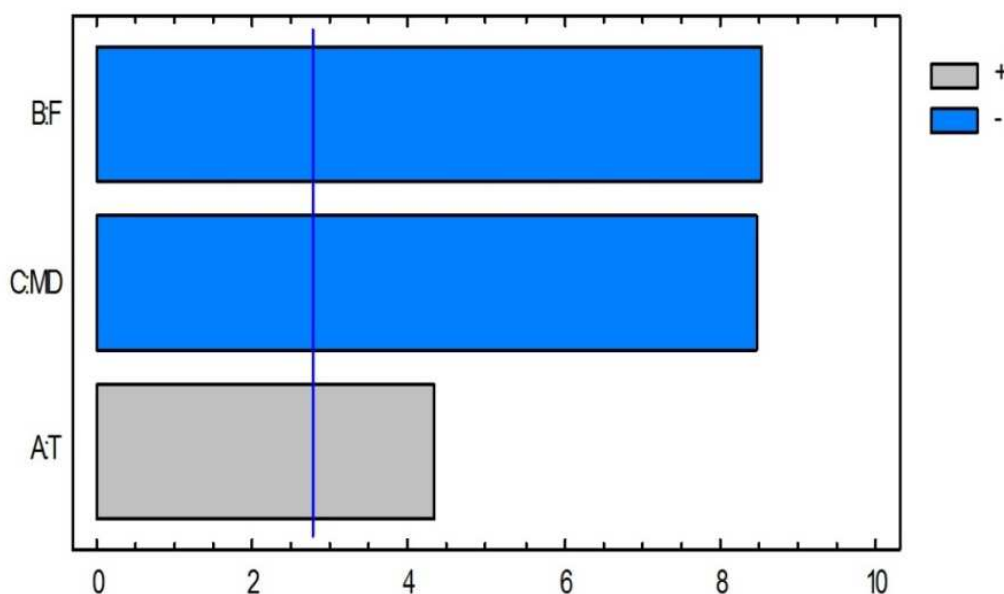


Figura 2. Efecto del flujo de alimentación (F), contenido de maltodextrina (MD) y de la temperatura (T) del aire de secado sobre el rendimiento del proceso.

El aumentar la concentración de maltodextrina tiene un efecto negativo sobre el rendimiento del proceso, esto se debe a que al aumentar la concentración aumentamos la viscosidad de la muestra, aunado con la transferencia de calor deficiente, provocamos la pérdida parcial de agua, por lo que la muestra no se seca hasta un nivel deseado y con ello disminuimos la temperatura de transición vítrea de nuestros agentes, pasando de un estado cristalino a un estado amorfo (plasticidad) que se reflejó en la adherencia a la pared.

*Determinación de la actividad de agua (aw)*

Se realizó un análisis de varianza multifactorial para la aw de los polvos después del secado por aspersión como se puede apreciar en el diagrama de Pareto estandarizado en la figura 3. Dicho análisis mostró que la temperatura (T) de entrada y el flujo de alimentación (F) tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la actividad agua ( $p < 0.05$ ) con un 95% de nivel de confianza.

“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

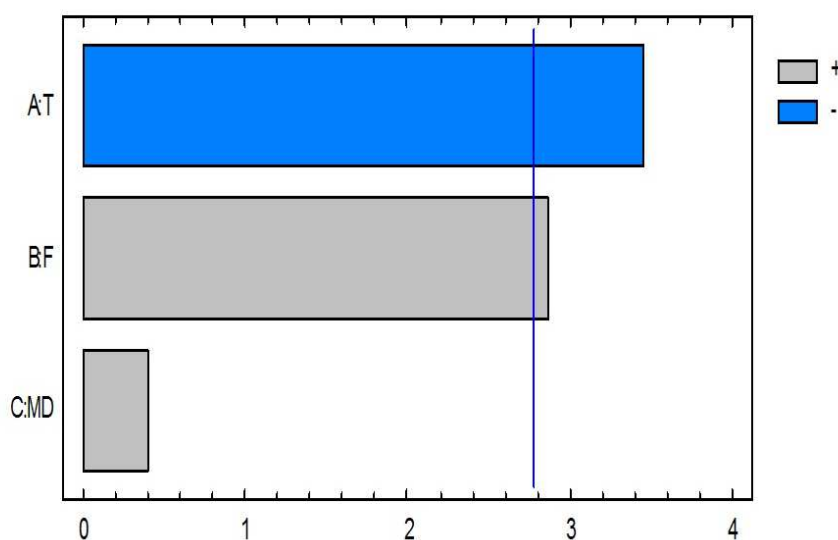


Figura 3. Efecto de la temperatura (T), flujo de alimentación (F) y concentración de maltodextrina sobre la aw de los polvos después del secado por aspersión.

Los resultados de aw oscilaron en el rango de 0.149 a 0.501, valores que corresponden a los valores reportados por (Rajam & Anandharamakrishnan, 2015) quienes hacen mención que el rango de aw debe estar entre 0.1 y 0.5 para mantener en estado de latencia a los microorganismos hasta antes de la rehidratación. Cuando se aumenta la temperatura disminuimos la actividad de agua lo cual es recomendable para la bacteria.

*Optimización de múltiple respuestas y múltiple regresión lineal del secado por aspersión.*

Con el propósito de encontrar las condiciones óptimas del proceso de microencapsulación se maximizaron las variables de respuesta conformadas por el porcentaje de eficiencia de microencapsulación, el porcentaje de sobrevivencia de *Lactobacillus plantarum* y la menor aw como criterios, obteniendo como resultado las condiciones óptimas mostradas en la figura 4.



“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

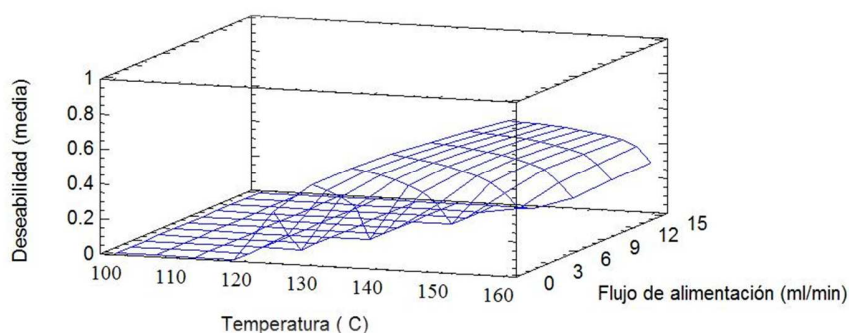


Figura 4. Gráfica de múltiples respuestas para la optimización de respuestas sobre el efecto de temperatura del aire, flujo de alimentación con una concentración de maltodextrina de 10%.

Los datos óptimos que se generan fueron a temperatura de entrada 159°C, flujo de alimentación de 3 mL/min, y 10 % (p/v) de maltodextrina, bajo estas condiciones las respuestas maximizadas son porcentaje de eficiencia al 76%, porcentaje de supervivencia al 99% y una actividad de agua al 0.18.

## Conclusión

Los resultados permiten concluir que el rendimiento del proceso se ve afectado de manera directamente proporcional por la temperatura de secado, mientras que el flujo tiene un efecto inverso sobre el mismo; mientras que ni la temperatura del aire de secado ni el flujo de alimentación tuvieron efecto estadístico significativo sobre la viabilidad celular de *L. plantarum*. Por lo que el secado por aspersion es una técnica que permite encapsular *L. plantarum* con un rendimiento de proceso elevado conservando la viabilidad microbiana.

## Referencias Documentales

- Alcántara Hernández, R., Rodríguez Alvarez, J., Gutiérrez Miceli, F., Ayora Talavera, T., Valenzuela Encinas, C., Marsch, R., & Dendooven, L. (2010). The bacterial community in ‘taberna’ a traditional beverage of Southern Mexico. *Letters in Applied Microbiology*, 558-563.
- Chao, L., & Yanping, W. (2012). Yogurt Starter Obtained from *Lactobacillus plantarum* by Spray Drying. *Drying Technology: An International Journal*, 1698-1706.
- de Vos, P. (2010). Encapsulation for preservation of functionality and targeted delivery of bioactive food components. *International Dairy Journal*, 292-302.
- Deasy, P. (1993). *Microencapsulation and Related Drug Process*. N. Y.: Marcel Dekker .
- Fonseca, F., Béal, C., & Corrieu, G. (2000). Method of quantifying the loss of acidification activity of lactic acid starters during freezing and frozen storage. *The journal of Dairy Research*, 83-90.
- Gomez Zavaglia, A. (2010). Aspectos Probióticos y Tecnológicos de las Bacterias Lácticas. *NovelProbio, Primera Edición*.
- Gonzalez Escobar, J. (2013). *Evaluación in vitro del potencial probiótico de bacterias ácido lácticas aisladas de una bebida fermentada autóctona de Chiapas*. Tuxtla Gutiérrez: Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

- Kim, S., & Bhowmilk, S. (2002). Survival of lactic acid bacteria during spray drying of plaint yogurt. *Journal of food science*, 1006-1011.
- Lakkis, J. (2007). *Encapsulation and Controlled Release Technologies in Food Systems*. USA: Blackwell publishing.
- Lapsiri, W., & Bhandari, B. (2012). Viability of *Lactobacillus plantarum* TISTR 2075 in different protectants during spray drying and storage. *Drying Technology: An International Journal*, 1407-1412.
- Lara Villaldosa, F. (2015). Microencapsulation of bacteria : A review of different technologies and their impact on the probiotic effects. *Elsevier Science*, 15-25.
- Paul , E., & Blanc, P. (1993). Survival of alginate entrapped cells of *Azospirillum lipoferum* during dehydration and storage in relations to water properties. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 34-45.
- Pedroza, R. (2002). *Alimentos Microencapsulados: Particularidad de los procesos para la microencapsulación de alimentos para larvas de especies acuícolas*. Puebla: Iberoamericana.
- Rajam, R., & Anandharamakrishnan, C. (2015). Microencapsulation of *Lactobacillus plantarum* (MTCC 5422) with fructooligosaccharide as wall material by spray drying. *Food Science and Technology*, 773-780.
- Rustrian Castellanos, I. (2012). *Microencapsulación del consorcio microbiano de la “taberna” utilizando secado por aspersión*. Tuxtla Gtz, Chis.
- Santiago Urbina, J., Verdugo Valdez, A., & Ruiz Teran, S. (2013). Physicochemical and microbiological changes during tapping of palm sap to produce an alcoholic beverage called “taberna”, which is produced in the south east of Mexico. *Elsevier*, 58-62.
- Stack, H. (2009). Association of Beta-Glucan Endogenous Production with Increased Stress Tolerance of Intestinal *Lactobacillus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 500-507.
- Su, L., Lin , C., & Chen, M. (2007). Development of an Oriental-style dairy product coagulated by microcapsules containing probiotics and filtrates from fermented rice. *Society of Dairy Technology*, 49-55.
- Treybal, R. (1990). *Coefficientes de transferencia de masa, Secado. Operaciones de transferencia de masa*. México: Mc Graw Hill.
- Zuart Macías, L., Ponce Díaz, P., Santiago Marroquín, G., & Quiroga Madrigal, R. (1999). *Coyol palm (Acrocomia mexicana), a phylogenetic resource from Chiapas, México*. España: Caballero-Ruano.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### CONSUMO DE HOJAS VERDES EN UNA MUESTRA DE ALUMNOS UNIVERSITARIOS

Ángel López Rosas

Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento, José Fidel Urbina Salinas, Adriana Caballero Roque

Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

[angel9halcon@hotmail.com](mailto:angel9halcon@hotmail.com)

#### Resumen

**Introducción:** Actualmente se enfatiza en la importancia que debe tener la producción, autosuficiencia y la disponibilidad de alimentos para lograr una nutrición adecuada y evitar problemas como la obesidad. **Objetivo:** Comparar pre y pos intervención en el consumo y conocimiento de las hojas verdes en los alumnos de segundo y tercer semestre de las licenciaturas de nutriología y lenguas en UNICACH, durante el periodo febrero-diciembre 2014, con previa identificación del estado nutricional. **Metodología:** Investigación descriptiva, participativa, la muestra integrada por 107 alumnos de segundo y tercer semestre de las licenciaturas de Nutriología y Lenguas de la UNICACH, inscritos en el ciclo escolar 2014-2015, se aplicó mediciones de peso, talla, circunferencias de cintura, cadera, muñeca y brazo, encuesta de hábitos de consumo de hojas verde oscuras, pre y post intervención, se trabajó con plataforma virtual donde se colocó información sobre el tema, con comunicación constante. **Análisis** a través de t student para muestras relacionadas (media/ desviación estándar) promedio porcentual. **Resultados:** el estado nutricional de la población participante arrojó los siguientes resultados de acuerdo a los cortes de IMC, 70% normal en ambas licenciaturas, sobrepeso 21 %, obesidad 2 % y bajo peso 7 %, en cuanto al consumo y conocimiento de hojas verdes se observó que lenguas logro comparar su media con la de Nutriología, ya que alcanzó una media de 54 en consumo y 80 en conocimiento, post intervención se observaron cambios significativos en consumo y conocimiento de hojas verdes ya que la media de ambas licenciaturas se elevó. **Conclusiones:** el uso de las redes sociales como fue el caso de plataforma virtual para la educación en consumo de alimentos se alcanzó con éxito ya que la población logro un cambio en su estilo de vida y se dejó la semilla sembrada para fortalecer el conocimiento a lo largo de la vida de cada participante.

**Palabras clave:** hojas verdes, adolescentes, universitarios



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### Introducción

Actualmente se enfatiza en la importancia que debe tener la producción, la autosuficiencia y la disponibilidad de los alimentos; porque para lograr una nutrición adecuada se requiere una dieta suficiente y equilibrada que contenga los micronutrientes esenciales recomendados por los expertos en nutrición. Los hábitos alimentarios se modifican en la adolescencia por diferentes factores, que se relacionan estrechamente con los diversos cambios biopsicosociales característicos de esta época, la autonomía para elegir sus alimentos va ligada a la búsqueda de su propia identidad y disminuye en gran medida, la influencia familiar en este aspecto. Por otra parte los jóvenes suelen comer fuera de casa por los horarios tan ajetreados que tienen en esta edad.

Otro problema grave que se encuentra hoy en día son los malos hábitos alimenticios, ya sea por la mala cultura, la falta de actividad física y el ritmo acelerado de vida que se lleva tiende a ocasionar problemas a futuro como el sobrepeso y la obesidad, lo cual traerá aún más complicaciones para el ser humano como lo son la diabetes, problemas cardiovasculares, entre otros, por eso es de suma importancia tener hábitos buenos en la dieta diaria por lo que es importante incluir vegetales de hojas verdes en la alimentación.

La presente investigación se realizó con el fin de concientizar a la población de ciudad universitaria sobre la importancia que da a la salud el consumo de vegetales de hojas verdes, para suplir adecuadamente las necesidades alimenticias de forma balanceada, también es importante investigar si es consumida por los universitarios y en qué cantidades y con ello saber cómo influye en la sociedad el consumo y la falta de consumo de hojas verdes. Dicha investigación es importante ya que de acuerdo con los datos presentados en el Informe sobre la salud en el mundo 2002, la ingesta insuficiente de frutas y verduras es uno de los 10 factores de riesgo principales que contribuyen a la mortalidad atribuible. Cada año podrían salvarse hasta 1,7 millones de vidas si hubiera un consumo mundial suficiente de frutas y verduras. La integración de las frutas y verduras en la dieta diaria podría ayudar a prevenir importantes enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares y algunos cánceres. El consumo de frutas y verduras variadas garantiza un consumo suficiente de la mayoría de los micronutrientes, de fibra dietética y de una serie de sustancias no nutrientes esenciales. Además, el aumento del consumo de frutas y verduras puede ayudar a desplazar los alimentos ricos en grasas saturadas, azúcares o sal.

Entonces una buena solución sería promover el consumo de estas hortalizas, dando a conocer la gran importancia nutricional que brinda al organismo y la importancia de su consumo para mantener una dieta balanceada, que se traduce en mantener una buena salud y una mejor calidad de vida en la persona.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

La nutrición es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) señala que una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental, y reducir la productividad. Por otra parte la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012) indica que la alimentación es un derecho humano universal que permite que las personas tengan acceso a una alimentación adecuada y a los recursos necesarios para tener en forma sostenible seguridad alimentaria.

El consumo de verduras y frutas es fundamental para garantizar una dieta diversificada y nutritiva, sin embargo, el consumo de hortalizas verdes sigue siendo bajo en muchas regiones del mundo en desarrollo, como confirman los resultados de las encuestas sobre alimentación.

Las vitaminas son sustancias orgánicas presentes en cantidades muy pequeñas en los alimentos, pero necesarias para el metabolismo (FAO, 2012).

Las hojas proveen al organismo de las vitaminas, las cuales son sustancias orgánicas presentes en cantidades muy pequeñas en los alimentos, pero necesarias para el metabolismo Organización para la Alimentación y la Agricultura de Naciones Unidas (FAO, 2012).

Actualmente, solo una reducida minoría de la población mundial consume las medidas recomendables de hojas verdes. El aumento de la urbanización a nivel mundial es otro reto. La creciente urbanización alejará a las personas de la producción de alimentos primarios, y ello perjudicará al acceso a dietas variadas y nutritivas con suficientes verduras entre éstas las hortalizas de hoja verde, así como al acceso de los pobres urbanos a dichas dietas. No obstante la urbanización puede facilitar el logro de otros objetivos, ya que quienes se beneficien de ella podrán tener mayor acceso a una dieta diversa y variada. La inversión de la horticultura periurbana puede brindar una oportunidad para aumentar la disponibilidad y el consumo de una dieta saludable (Martínez y Becerra, 2005).

Las tendencias mundiales de la producción y la oferta de hortalizas de hoja verde indican que la producción y el consumo actuales de la misma varían mucho según la región, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003).

Las frutas y las verduras son componentes esenciales de una dieta saludable, y un consumo diario suficiente podría contribuir a la prevención de enfermedades importantes, como las cardiovasculares y algunos cánceres. En general, se calcula que cada año podrían salvarse 1,7 millones de vidas si se aumentara lo suficiente el consumo de frutas y verduras.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Un informe de la OMS y la FAO publicado recientemente recomienda como objetivo poblacional la ingesta de un mínimo de 400 g diarios de frutas y verduras (excluidas las patatas y otros tubérculos feculentos) para prevenir enfermedades crónicas como las cardiopatías, el cáncer, la diabetes o la obesidad, así como para prevenir y mitigar varias carencias de micronutrientes, sobre todo en los países menos desarrollados.

De acuerdo a datos estadísticos del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2013), en un periodo de 14 años, el consumo de frutas y verduras cayó en 40 por ciento.

Se calcula que la ingesta insuficiente de frutas y verduras causa en todo el mundo aproximadamente un 19% de los cánceres gastrointestinales, 31% de las cardiopatías isquémicas y 11% de los accidentes vasculares cerebrales. Aproximadamente 85% de la carga mundial de morbilidad por enfermedades cardiovasculares, es atribuible al escaso consumo de frutas y verduras y 15% al cáncer, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013).

Existen grandes variedades de hortalizas de hojas verdes con las cuales se pueden preparar una gran gama de comidas, y con esto se puede lograr que la preparación de los platillos sea más llamativas para la población y con ello conseguir que se incluya en la dieta diaria de los universitarios, como se sabe la alimentación juega un papel muy importante en el crecimiento de los adolescentes ya que es una etapa que comprende el periodo de transición de la infancia a la vida adulta, y dicha alimentación tiene que ser favorable para un adecuado crecimiento y desarrollo, así como en la promoción de hábitos de vida saludables para prevenir déficits de algún tipo de nutrimento y evitar alterar la homeostasis del organismo.

Es de suma importancia el consumo de hojas verdes en la alimentación de la población y aún más en la etapa de los jóvenes adultos, ya que estas hortalizas aportan grandes beneficios al organismo, como es bien sabido estas plantas comestibles son altas en contenido de hierro, calcio, fibra, son bajas en calorías y en grasa lo cual hace que sea de esencial consumo para los seres humanos, por citar algunas hojas comestibles como la lechuga, la acelga, las espinacas, la hoja de chayote, chipilín, chaya, hojas de aguacate, verdolaga, cilantro, por mencionar algunas, alimentos que se han ido perdiendo el hábito de consumo, por problemas de aculturación alimentaria, además de que las generaciones presentes no se les ha educado en la adopción en integrarlas a la dieta, lo cual refleja una falta de estilo en la demanda de consumo.

Existen muchos factores hoy en día que hacen que población adolescente no consuma vegetales de hojas verdes, uno de ellos es la poca variedad de preparación ya que como existen distintos gustos algunas personas prefieren no consumirlas ya sea por su sabor, su olor, otro factor es que desconocen los beneficios que aportan al organismo estas hortalizas, y desconocen su contenido nutrimental, un factor más sería el bajo consumo derivado de que



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

la población estudiantil por el estilo de vida que lleva prefiere consumir comida rápida y han perdido la costumbre de comer alimentos hechos en casa, o bien, que en las escuelas las cafeterías no ofrecen menús ricos en hojas verdes por lo contrario se realizan ventas de golosinas, frituras y alimentos que no aportan nutrimentos necesarios al organismo como empanadas, tacos, tortas, alimentos industrializados que contienen químicos dañinos para la salud (Martínez y Becerra, 2005).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) han anunciado hoy un enfoque unificado para promover un mayor consumo de frutas y hortalizas.

La ingesta insuficiente de frutas y hortalizas causa, según las estimaciones unos 2,7 millones de muertes cada año, y figura entre los 10 principales factores de riesgo contribuyentes a la carga de mortalidad que se enumeran en el Informe sobre la salud en el mundo, existen pruebas cada vez más numerosas y contundentes de que un consumo adecuado de frutas y hortalizas contribuye a prevenir muchas enfermedades y favorece la buena salud, pero una parte considerable de la población mundial las consume en cantidades insuficientes, las enfermedades no transmisibles (ENT) son responsables de casi 60% de las muertes registradas en el mundo y del 45% de la carga mundial de morbilidad. La alimentación poco saludable figura, junto con el sedentarismo y el tabaquismo, entre los principales factores de riesgo prevenibles asociados a las ENT. Una ingesta diaria suficiente de frutas y hortalizas podría contribuir a prevenir algunas ENT importantes (OMS, 2015).

Se emplearon distintos métodos en ciudad universitaria para ver si los alumnos tienen la costumbre del consumo de hojas verdes ya que hay poblaciones que prefieren consumir alimentos que venden en locales que se encuentran fuera de la universidad, así también se observó el funcionamiento de la cafetería universitaria para conocer el empleo de hojas verdes en los menús que se ofrecen.

Observando los datos antes mencionados que nos proporciona la OMS surgió la idea de abordar esta problemática con la necesidad de buscar una alternativa para hacer conciencia sobre la integración a la dieta diaria, frutas y verduras en especial a los vegetales de hojas verdes, y con ello adoptar un buen estilo de alimentación saludable, llegando así a la formulación del problema.

### **Objetivo**

Comparar en pre y post intervención el consumo y conocimiento de las hojas verdes oscuras en los alumnos de primero y segundo semestre de las licenciaturas de nutriología y lenguas en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), durante el periodo de tiempo de once meses, con previa identificación del estado nutricional.





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

### Material y Métodos:

La presente investigación es descriptiva; transversal, aplicada a programa educativo no formal, de tipo cuantitativo teniendo como referencias a los alumnos de la Licenciatura en Lenguas (CELE) y de la Licenciatura en Nutriología, utilizando variables dependientes cuantitativas, como la toma de las mediciones antropométricas de peso, talla, circunferencias de cintura, cadera, brazo, muñeca, género de la población, edad, licenciatura en curso.

De tipo cualitativo con la variable independiente el consumo de vegetales, cambios de conducta en cuanto a la alimentación de la población en estudio, dicha investigación se realizó en Ciudad Universitaria de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, ubicada en la colonia Lajas Maciel, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, todo esto ayudo a facilitar las estrategias del estudio, con la finalidad de conocer la importancia del consumo de hojas verdes en la alimentación habitual, para mantener un buen estado de salud.

Para el estudio se consideró una muestra de 126 alumnos, tomada a conveniencia del investigador, seleccionándose de la población estudiantil de ciudad universitaria, a alumnos de la licenciatura en lenguas (CELE) y de la licenciatura en Nutriología de ciudad universitaria, considerándose 63 alumnos de ambas licenciaturas (38 de segundo y 25 de tercer semestre), teniendo como grupo de intervención a los alumnos de la licenciatura en Lenguas y como grupo control a los alumnos de la licenciatura en Nutriología.

Se efectuó el diseño de la encuesta piloto llamada “Frecuencia de consumo de hojas verdes” que constó de 22 preguntas las cuales hacían referencia sobre conocimiento y consumo de hojas verdes, antes de ser aplicada a la población muestra, se realizó la prueba piloto con 20 personas de similar característica a la de estudio, la cual fue tomada al azar en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos todos estudiantes de dicha carrera, esta encuesta fue aplicada dos veces a las mismas personas, para obtener la validez del instrumento, para luego efectuar el análisis mediante la prueba Alfa de Crombach, con ello se validó el instrumento, habiendo obtenido una puntuación de  $\alpha = 0.75$ ; dicha encuesta fue aplicada a todos los participantes en dos tiempo durante el estudio, inicio llamada de pre intervención y al final denominada de post intervención.

Para la selección de la muestra de estudio se consideró a los alumnos de las licenciaturas en Lenguas y Nutriología, inscritos en segundo y tercer semestre de su carrera en los ciclos escolares febrero – junio y agosto – diciembre 2014, con rango de edad de 19 a 23 años de edad, de ambos sexos y que desearan participar; habiéndose firmado carta de consentimiento informado.



## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Se aplicó la encuesta “consumo y conocimiento de hojas verdes” la cual constó de preguntas enfocadas al hábito alimenticio de los estudiantes universitarios, en dos apartados donde se cuestiona el conocimiento y consumo de hojas verdes, con preguntas en escala Likert, usando la técnica de auto administración, las mediciones antropométricas: peso, estatura, circunferencia de cintura, cadera, muñeca, brazo, se empleó la técnica de medición de la OMS, el equipo usado fue báscula de piso, con capacidad de 180 kg; estadímetro de campo, con capacidad de medición de 210 cm, para la toma de las circunferencias se utilizó la cinta antropométrica flexible todos los equipos fueron marca SECA; se creó una plataforma en línea que fue dirigida para los dos grupos de estudio la cual funciona como un página web en la cual podían acceder fácilmente poniendo el link de dicha página en el buscador, después de la creación de dicho portal web se le pidió a cada joven su correo electrónico para así monitorear cada vez que ingresarán a la página, en este portal se incluyeron los jóvenes de las dos licenciaturas los cuales podían ingresar a la hora y tiempo que gustaran, se subió información sobre: conceptos de nutrición, que son las hojas verdes, contenido nutricional de las hojas verdes, tipos de hojas verdes, recetas a base de hojas verdes, importancia de la alimentación en la adolescencia, que son las vitaminas, alimentación en México, importancia del consumo de vegetales.

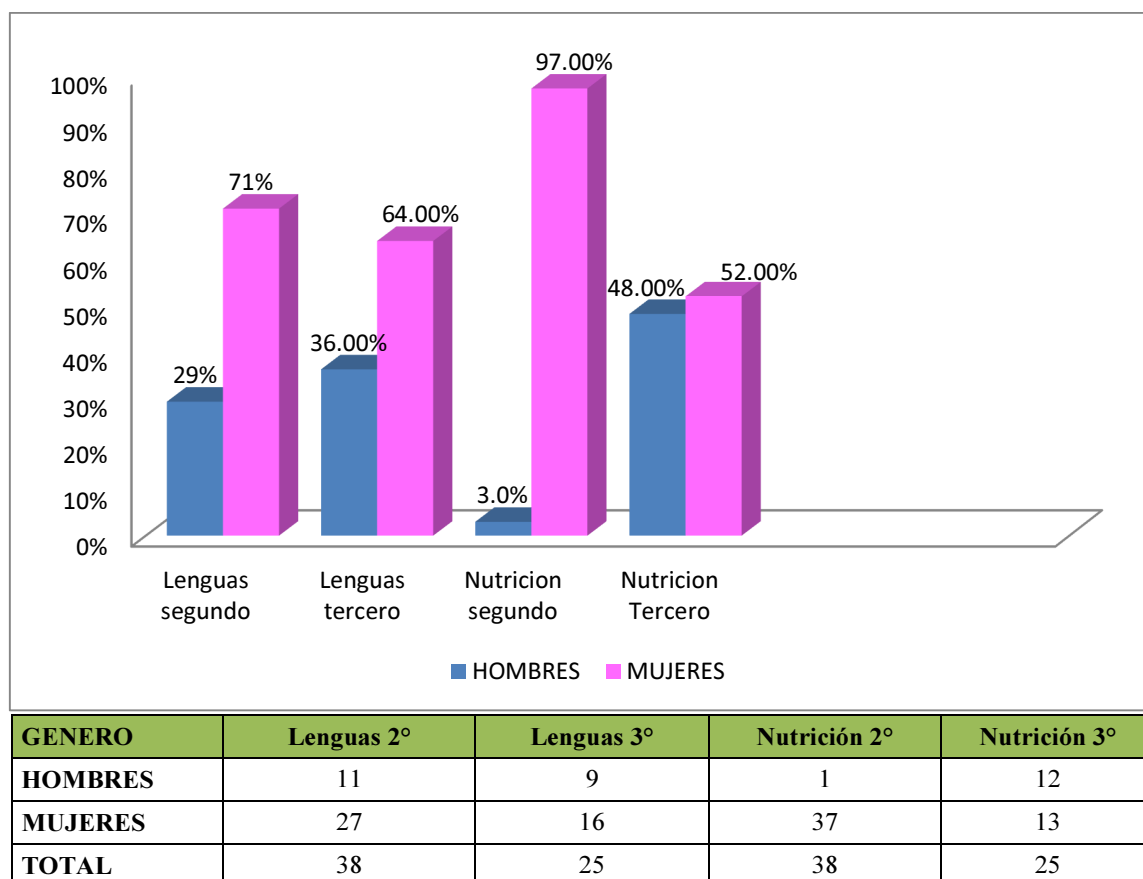
Para el análisis de los datos antropométricos y consumo de vegetales se aplicó promedio expresado en porcentaje, prueba T students para muestra independiente y relacionadas, media, desviación estándar para muestras dependientes e independientes, con significancia de  $p < 0.05$  con 95% de confiabilidad, haciendo uso de programa estadístico SPSS versión 20.



**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

**Resultados**

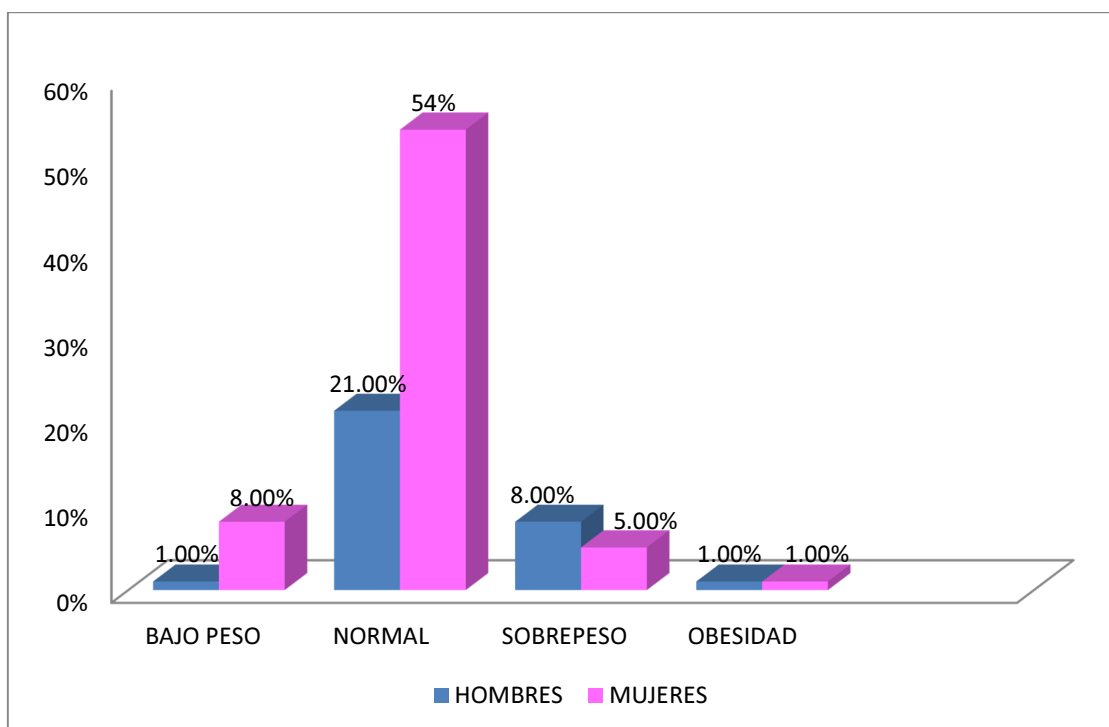
Con respecto al género en la población universitaria del Centro de Lenguas y Nutrición de la UNICACH, de segundo y tercer semestre, se observa un total de 126 alumnos de ambos sexos con mayor predominancia del sexo femenino en ambas licenciaturas (Figura 1).



*Figura 1. Género en la población del Centro de Lenguas y de la Facultad de Nutrición de la UNICACH.*

El índice de masa corporal de los jóvenes de las Licenciaturas en Lenguas y Nutriología de la UNICACH, los resultados señalan que la mayoría de la población en ambos géneros se encuentra dentro del rango de normalidad, seguido de pocos casos de sobrepeso al igual que de bajo peso y de obesidad (Figura 2 y 3).

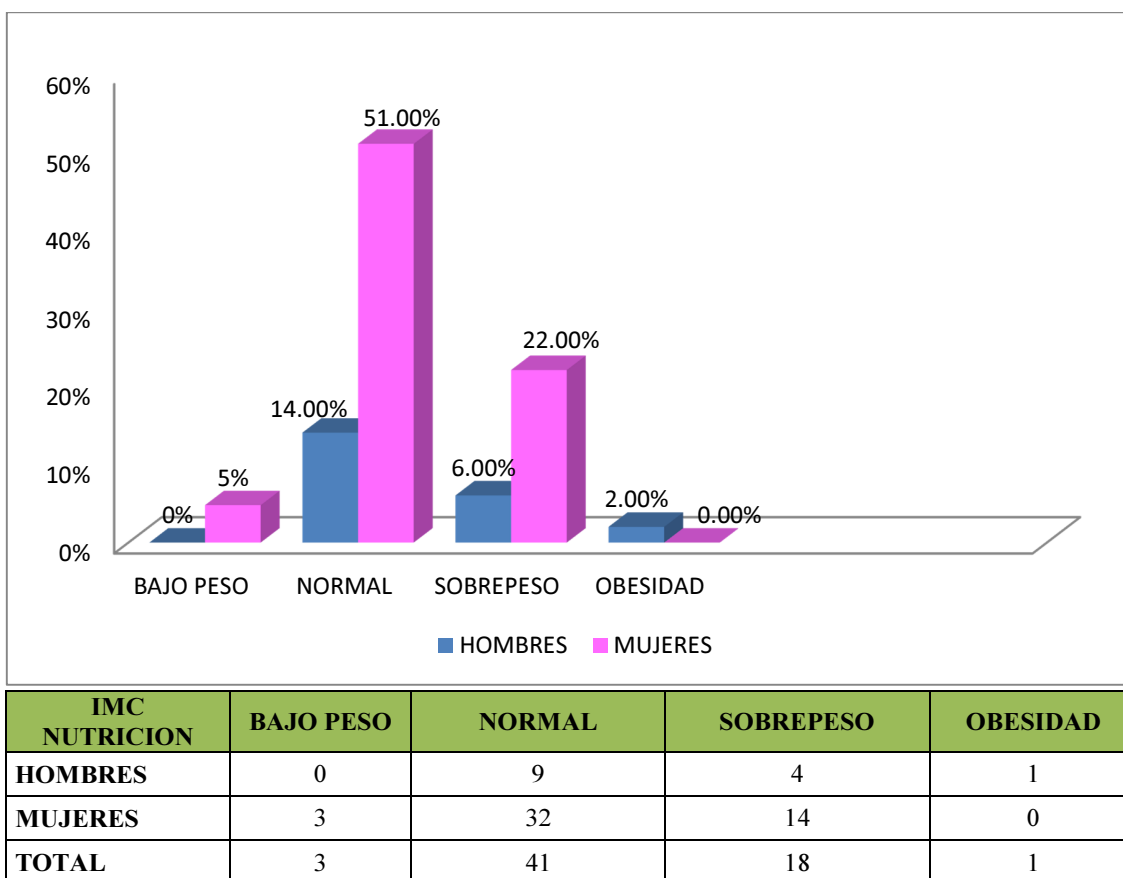
**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**



IMC CELE	BAJO PESO	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD
HOMBRES	1	13	5	1
MUJERES	5	34	3	1
TOTAL	6	47	8	2

*Figura 2. IMC de la población del Centro de Lenguas de segundo y tercer semestre de la UNICACH.*

“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

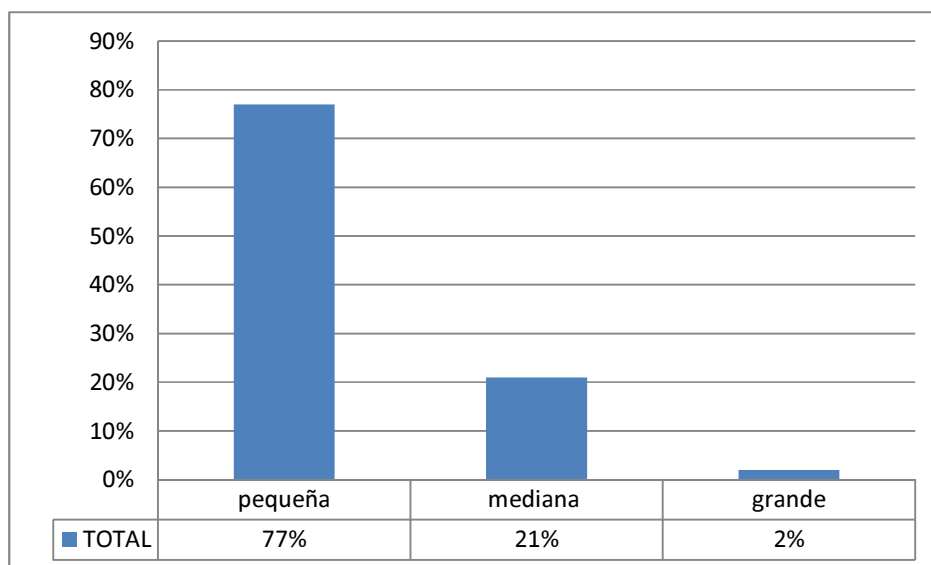


**Figura 3.** IMC de la población de la licenciatura en Nutriología de segundo y tercer semestre de la UNICACH.

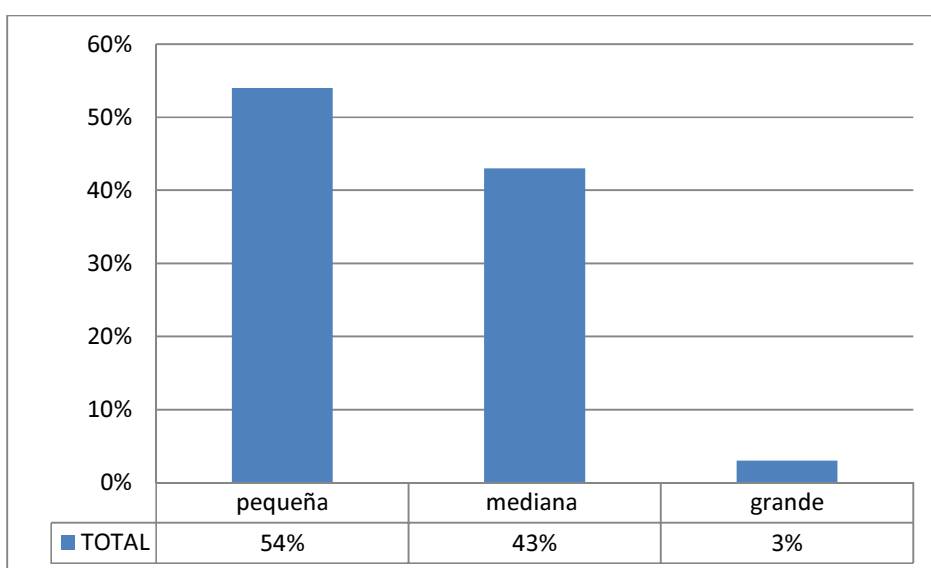
De acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), refleja que el 35% de los adolescentes tienen sobrepeso u obesidad. Además, indica que más de uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad (Gutiérrez et al., 2012).

Para la variable complejidad de cada licenciatura, en ambas licenciatura los alumnos muestran predominio de tipo pequeña (Figura 4, 5, 6).

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

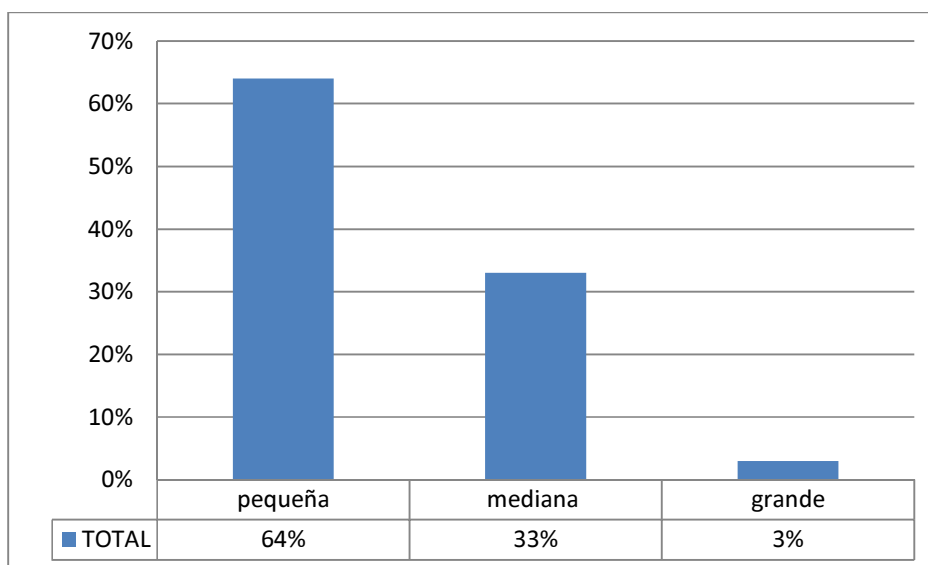


*Figura 4. Compleción de la Licenciatura en Lenguas del segundo y tercer semestre de la UNICACH.*



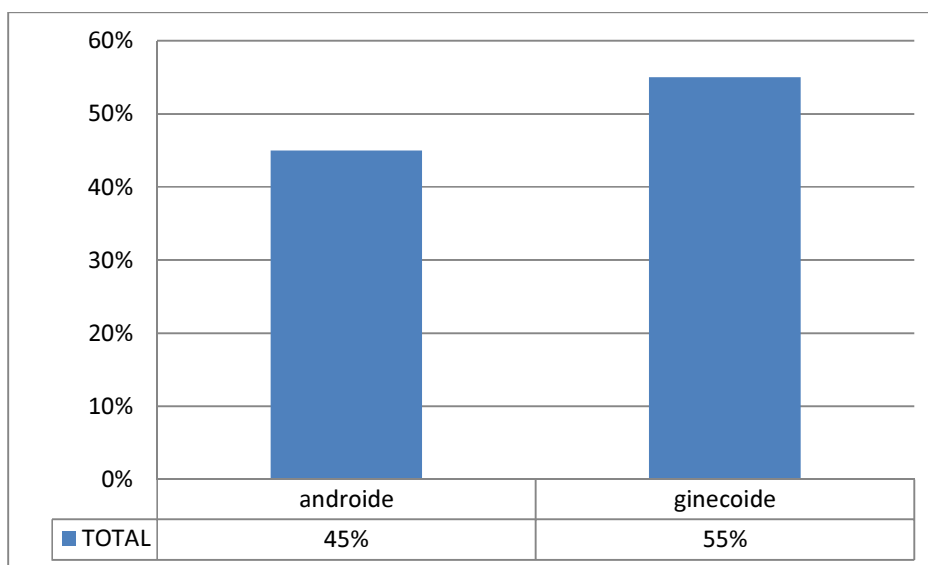
*Figura 5. Compleción de la Licenciatura en Nutriología del segundo y tercer semestre de la UNICACH.*

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**



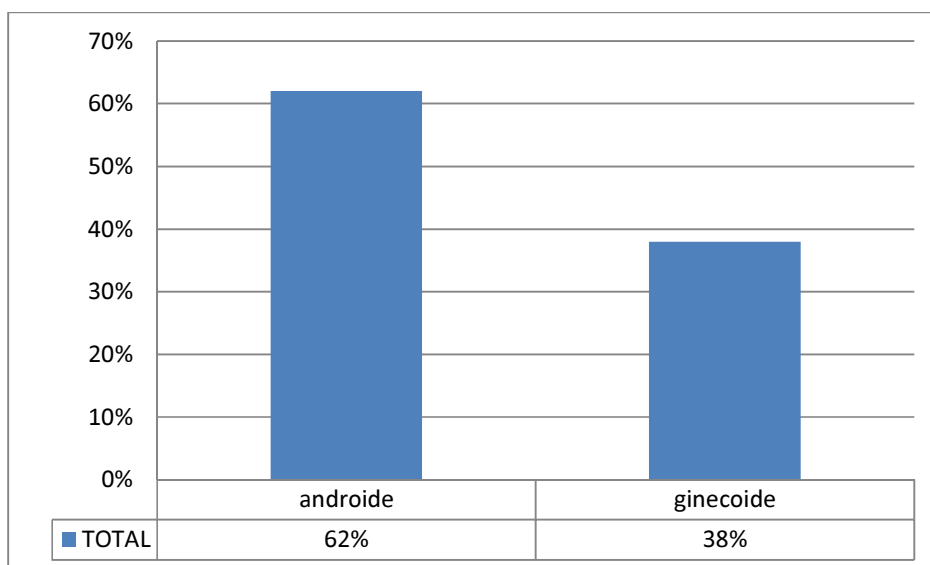
**Figura 6.** Compleción de la población del Centro de Lenguas y de la Facultad de Ciencias de la Nutrición.

La relación cintura cadera, dan muestra de predominio de obesidad ginecoide para alumnos del CELE y tipo androide para los de Nutriología, aunque los resultados generales tomados de las dos poblaciones en estudio, donde se observa predominancia de obesidad androide (Figura 7,8, 9).

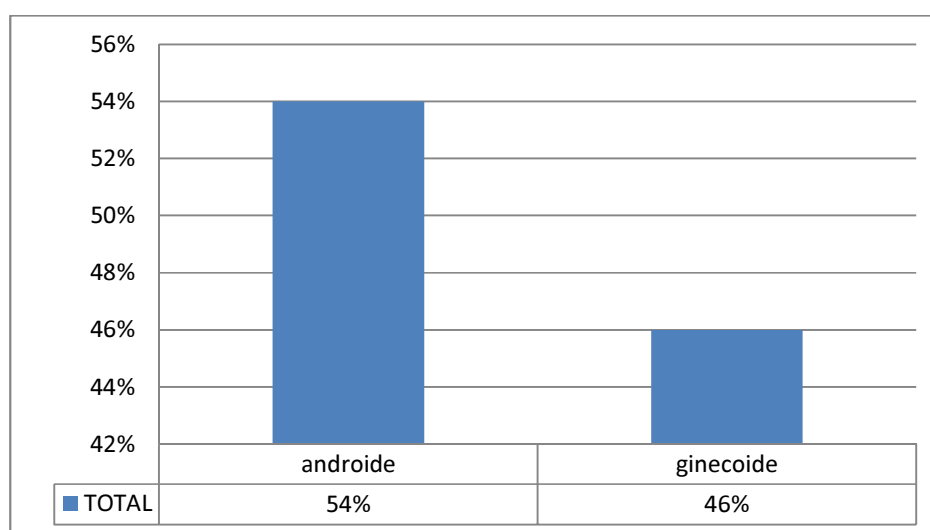


**Figura 7.** Índice de cintura-cadera en alumnos del CELE

**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**



**Figura 8.** Índice de cintura-cadera de la Licenciatura en Nutriología de segundo y tercer semestre de la UNICACH.



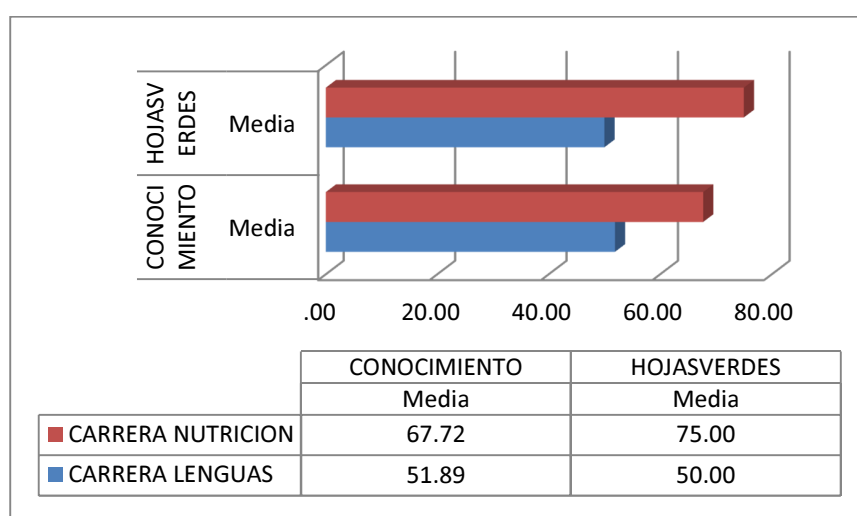
**Figura 9.** Índice de cintura-cadera de la población del Centro de Lenguas y de la Facultad de Nutrición de la UNICACH.

Estudios recientes sugieren una mayor eficacia del ICC frente al tradicional índice de masa corporal (IMC) para predecir el riesgo de padecer trastornos cardiovasculares. Ello se justifica si tenemos en cuenta la especificidad de dicho indicador antropométrico para valorar patrón de distribución de la grasa a nivel central y que no se ve influenciada por la estatura. En la actualidad, estudios realizados con población infantil y adolescente sugieren una

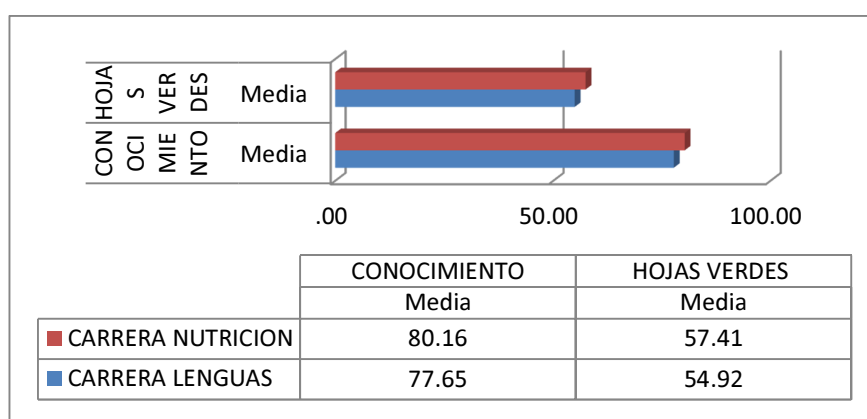
**“La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”**

elevación en los niveles de presión arterial en modo paralelo al aumento de la adiposidad en la región abdominal. De hecho, aumentos en los valores del ICC por encima de 0,94 en chicos y de 0,85 en chicas, se relacionan estrechamente con el desarrollo de hipertensión arterial.

En lo referente a los resultados sobre el conocimiento y consumo de hojas verde oscuras, se pudo observar en la primera aplicación (pre intervención), que la media de consumo y conocimiento, presentó mayor predominancia entre los alumnos de Nutriología, y en la segunda aplicación (post intervención) la media se elevó en cuanto al conocimiento en ambos grupos de alumnos, sin embargo la variable consumo se elevó entre los alumnos de Lenguas (Figura 10, 11).



**Figura 10.** Media de consumo y conocimiento de hojas verdes en las carreras de Lenguas y Nutriología de la UNICACH, pre intervención.



**Figura 11.** Media de consumo y conocimiento de hojas verdes en las carreras de Lenguas y Nutriología de la UNICACH, post intervención.

## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

Los resultados de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo realizada por segunda vez en 2009 por el Ministerio de Salud de la Nación, reafirman que la prevalencia de consumo diario de verduras descendió de 40% en 2005 a 37,6%, en 2009. En 2009 sólo el 4,8% de la población consumía al menos cinco porciones de frutas y verduras diarias. El promedio de consumo fue de dos porciones diarias, cuando las recomendaciones indican un consumo de al menos cinco. Se observó un menor consumo de frutas y verduras a menor edad, en la región Patagonia (aunque fue baja en todo el país), a menor ingreso y menor nivel educativo.

Se observa la diferencia significativa entre la primera y segunda muestra (pre y post intervención), la existencia de diferencia significativa de  $p=0,00***$  para conocimiento y de  $p=0,003*$  para consumo de hojas verde oscuras, indicativo de funcionalidad de la intervención educativa (Tabla 1).

Tabla 1.

*Comparación del conocimiento y consumo de la pre y post intervención en estudiantes universitarios.*

Indicador	$\bar{x} \pm sd$	p
Conocimiento pre	61,06 $\pm$ 19,89	,000
Conocimiento post	73,79 $\pm$ 13,86	
Consumo de Hojas verdes pre	64,58 $\pm$ 23,96	,003
Consumo de Hojas verdes post	56,17 $\pm$ 16,75	

### Conclusiones

Se concluye que la población en estudio reflejo que la mayor parte de los jóvenes presentan un estado de nutrición dentro de los rangos de normalidad de acuerdo al IMC, comparativo con lo indicado por la norma oficial mexicana; sin embargo es importante precisar que los casos detectados con sobrepeso y obesidad, o en el polo opuesto el bajo peso, marcan un foco rojo de atención preventiva de la enfermedad y de los posibles riesgos a enfermedades crónico degenerativas, que de no tomarlo en consideración, pueden aumentar en corto tiempo.

Con lo que respecta al consumo y de conocimiento sobre los vegetales de hojas verdes en las dos poblaciones en estudio, si bien es importante señalar que en la primera prueba, el





## “La Nutriología y su Intervención en el Estilo de Vida Saludable”

conocimiento previo de los alumnos de la Licenciatura en Nutriología mostró predominio sobre los alumnos de la Licenciatura en Lenguas, es significativo el resultado logrado en la segunda aplicación post intervención en donde se igualaron tanto en conocimiento como en consumo de hojas verdes oscuras, indicativo que la estrategia aplicada fue la indicada, puesto que los alumnos de Nutriología no recibieron información durante este tiempo, al ser considerados como grupo control.

Siendo importante de resaltar, que el uso de las tecnologías, como en este caso fue la plataforma virtual, es un buen instrumento para mantener informado al alumno, debido a que las nuevas generaciones están más cercanos a estos medios de información, al hacer uso e sus móviles durante el tiempo libre.

### Referencias documentales

- Gallardo, I., y Buen Abad L. (2010). Mala nutrición en estudiantes universitarios de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. *Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE*, 11(1) 6-11. RECUPERADO DE [https://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol11\\_num1/articulos/mala.pdf](https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol11_num1/articulos/mala.pdf)
- Gutiérrez, J. P., Rivera, J., y Shamah, T., Villalpando, S., Franco, H., Cuevas, L., Romero, N., y Hernández, M. (2012). *Resultados Nacionales. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012)*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Hernández, A. (2012). Anemia en la infancia y adolescencia. *Centro de Salud La Rivota*, XVI(5): 357-365. Recuperado Mayo 26, 2014 disponible en <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/xvi05/01/Anemias.pdf>
- Hernanz, L. (2010). Estudio del consumo de fibra dietética en adolescentes de Capital federal. Buenos Aires. Universidad ISALUD. (Trabajo Final Integrador) Recuperado de la base de datos Universidad ISALUD.
- Marugán, J., Monasterio, L., y Pavón M. (2013). Alimentación en el adolescente. Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Recuperado Abril 20, 2015 disponible en [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion\\_adolescente.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_adolescente.pdf).
- Macedo, G., Bernal, M., y López, P. (2008). Hábitos alimentarios en adolescentes de la Zona Urbana de Guadalajara, México. Universidad de Guadalajara. 16, 29-41. Recuperado Junio 16, 2014 disponible en <http://www.didac.ehu.es/antropo/16/16-5/MacedoOjeda.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2006). Más fruta y hortalizas. [FAO/WHO Framework for promoting fruit and vegetables at national level](http://www.fao.org/ag/esp/revista/0606sp2.htm). Washington DC: OMS. Recuperado Abril 14, 2014 disponible en <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0606sp2.htm>.
- Parra, S. (2013). Siete Puntos provechosos de comer Manzana. Recuperado en Abril 20 de 2015 disponible en: [http://www.spanish.china.org.cn/photos/txt/2011-03/02/content\\_22036301.htm](http://www.spanish.china.org.cn/photos/txt/2011-03/02/content_22036301.htm)
- Pérez, B., Palacios, B., y Castro, L. (n.d.). Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. México, D.F: Cuadernos de Nutrición.
- Pérez, B., y Marván, L. (2014). Manual de dietas normales y terapeuticas . México: Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana.
- Roman, D. A., Bellido, D. y García, P. P. (2010). *Dietoterapia, Nutrición Clínica y Metabolismo*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Villalpando, S., Shamah, L., y Cruz, L. (2013) Anemia en niños: fortificar el cuidado y cortar la transmisión generacional. ENSANUT, Recuperado en marzo 20 de 2015 disponible en <http://www.ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/AnemiaNinos.pdf>.