



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**  
**FACULTAD DE NUTRICIÓN**

**“Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados”.**

**TESIS**

Presenta:

**L.N.H. Myrna Yarerí Cuevas Gómez**

Para obtener el Grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN**

**Directora de tesis**

Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez

**Co-directora de tesis**

Dra. Brenda Hildeliza Camacho Díaz

Comité tutorial:

Dra. Delia Vanessa López Guerrero

Dra. Luz María González Robledo

Dra. Adela Hernández Galván

CUERNAVACA, MORELOS

NOVIEMBRE, 2020

Myrna Yarerí Cuevas Gómez con número de CVU 923407 fue financiada por una beca del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) y por una beca de Movilidad Nacional 2019-1 para realizar una estancia de investigación en el Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del 20 de agosto al 20 de diciembre del 2019. Dichas becas fueron otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en el periodo del 2018 al 2020.

La presente tesis de Maestría fue financiada por el proyecto de investigación registrado con el oficio PRODEP, DSA/511-6/17-7762. UAEMOR-PITC-400; MAOR, otorgado por el programa para el desarrollo profesional docente (PRODEP). Esta tesis es un producto derivado de dicho proyecto, y de la línea de investigación: Evaluación del estado de salud y nutrición de adultos mayores, que dirige la Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez, como miembro del Cuerpo Académico UAEMOR-CA-142 Intervención a grupos vulnerables desde un enfoque transdisciplinario.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi Directora de Tesis la Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez, por la gran oportunidad y confianza que me brindó, por abrirme las puertas e impulsarme para lograr llevar a buen término esta investigación.

A mi Co-Directora de Tesis la Dra. Brenda Hildeliza Camacho Díaz por su infinita paciencia, su asesoramiento y su compañía durante el proceso de esta investigación, le estoy totalmente agradecida.

A las integrantes de mi comité tutorial la Dra. Adela Hernández Galván, Dra. Luz María González Robledo y la Dra. Delia Vanessa López Guerrero, por todas sus observaciones, recomendaciones y palabras de apoyo que me brindaron a lo largo de estos 2 años, con el fin de mejorar y reforzar este trabajo.

A mi gran compañero de vida, mi esposo Ro por la infinita paciencia, consejos, asesoría, por todas las horas dedicadas, los desvelos y sobre todo por siempre darme su apoyo incondicional en los momentos en los que el ánimo decaía y siempre ser mi equipo para lograr todos mis objetivos, te amo mi vida.

A mi adorada familia, mi mamá por ser mi ejemplo de lucha constante, fuente de inspiración, por su fe, generosidad y las palabras de aliento que me han ayudado a llegar a cumplir mis metas, no tengo palabras para expresarte mi amor y gratitud. A mi papá, porque a pesar de estar en ese lugar hermoso en el cielo, siento en cada momento su apoyo y compañía, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi hermano Ferito, por su apoyo incondicional, su generosidad y bondad que siempre me iluminan y guían para ser mejor. A mi cuñada Elsa por sus palabras de apoyo, confianza y amistad que me brinda desde que yo era pequeña. A mi hermano Chris, por siempre tener las palabras adecuadas para reconfortarme, por ser mi guía y enseñarme a ser más segura y confiada, cualidades que admiro mucho de ti. Los amo inmensamente familia.

A mi deporte, las carreras, por darme la disciplina y enseñarme que, si bien, el camino podría ser difícil, rendirme nunca es una opción.

No podía terminar sin agradecer a mi gran compañerito fiel, Duvalin, por esperar pacientemente en mis horas de desvelo, acompañándome dormidito para no sentirme sola y trabajar a gusto.

A todos, muchas gracias.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
1.1 Fisiología del aparato digestivo en el envejecimiento.....	1
1.2 Microbiota .....	3
1.2.1 Microbiota y envejecimiento .....	4
1.3 Estreñimiento en adultos mayores .....	5
1.3.1 Sintomatología del estreñimiento .....	7
1.3.2 Consecuencias del estreñimiento en el adulto mayor.....	9
1.4 Estreñimiento, salud mental y calidad de vida.....	10
1.4.1 Calidad de vida.....	10
1.4.2 Calidad de vida en los adultos mayores .....	10
1.4.3 Instrumentos para medir la calidad de vida .....	11
1.4.4 Ansiedad y depresión en los adultos mayores .....	13
1.4.5 Instrumento para medir ansiedad y depresión .....	14
1.4.6 Calidad de vida, salud mental, y su relación con el estreñimiento .....	15
1.5 Tratamiento estreñimiento en adultos mayores.....	17
1.6 Probióticos y Prebióticos .....	21
1.6.1 Prebióticos y estreñimiento .....	22
Fuente: elaboración propia .....	26
1.7 Ácidos grasos de cadena corta.....	27
1.8 Fructanos de agave.....	29
1.8.1 Función de los fructanos como prebióticos.....	31
2. JUSTIFICACIÓN .....	35
3. HIPÓTESIS.....	36
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	36
5. OBJETIVO GENERAL .....	37
5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	37

<b>6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>38</b>
6.1 Diseño del estudio .....	<b>38</b>
6.2 Descripción del lugar .....	<b>38</b>
6.3 Variables de estudio.....	<b>39</b>
6.4 Población .....	<b>40</b>
6.5 Participantes.....	<b>40</b>
6.6 Técnicas e Instrumentos.....	<b>41</b>
6.7 Desarrollo del proyecto .....	<b>45</b>
6.8 Diseño de análisis estadístico.....	<b>48</b>
6.9 Aspectos éticos y de bioseguridad.....	<b>49</b>
6.10 Recursos e infraestructura.....	<b>51</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b> .....	<b>52</b>
7.2 Características generales y datos antropométricos de la población .....	<b>53</b>
7.2.1 Índices Antropométricos .....	<b>53</b>
7.2.2. Composición corporal: Porcentaje de grasa corporal y masa muscular..	<b>54</b>
<b>8. RESULTADOS</b> .....	<b>56</b>
8.1 Estreñimiento.....	<b>56</b>
8.1.1 Efecto del tratamiento sobre el número de síntomas gastrointestinales relacionados con el estreñimiento. ....	<b>57</b>
8.1.2 Autodiagnóstico de estreñimiento .....	<b>59</b>
8.1.3 Efecto del tratamiento sobre la presencia de gases e inflamación intestinal.....	<b>60</b>
8.1.4 Evaluación de la consistencia de heces de acuerdo a la escala de Bristol62	
8.2 Efecto del consumo del tratamiento sobre la frecuencia de evacuaciones en los adultos mayores.....	<b>64</b>
8.2.1 Aceptación y adherencia del consumo de la gelatina con fructanos de agave.....	<b>66</b>
8.3 Efecto del tratamiento sobre la calidad de vida evaluada por medio del cuestionario WHOQOL-OLD .....	<b>67</b>
8.4 Efecto del tratamiento sobre los síntomas de ansiedad y depresión evaluada por medio de la escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS).....	<b>68</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b> .....	<b>71</b>
9.1 Estreñimiento.....	<b>71</b>
9.1.1 Síntomas gastrointestinales relacionados con el estreñimiento. ....	<b>71</b>
9.1.2 Autoreporte de estreñimiento .....	<b>73</b>

9.1.3 Presencia de gases e inflamación intestinal.....	74
9.1.4 Evaluación de la consistencia de heces de acuerdo a la escala de Bristol	75
9.2 Frecuencia de evacuaciones en los adultos mayores.....	76
9.2.1 Aceptación y adherencia del consumo de la gelatina enriquecida con fructanos de agave.....	77
9.3 Calidad de vida.....	80
9.4 Síntomas de ansiedad y depresión.....	82
10. CONCLUSIONES.....	84
11. LIMITACIONES.....	86
12. RECOMENDACIONES.....	88
13. REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
14. ANEXOS.....	98
Anexo 1. Otorgamiento de Patente del alimento funcional.....	98
Anexo 2. Carta de Consentimiento Informado.....	100
Anexo 3. Formato antropometría.....	102
Anexo 4. Determinación de la prevalencia de estreñimiento crónico según los criterios de roma III.....	103
Anexo 5. Cuestionario Calidad de Vida (WHOLQ –OLD).....	104
Anexo 6. Escala Hospitalaria de Depresión y Ansiedad (H.A.D).....	107
Anexo 7. Cuestionario de datos generales.....	109
Anexo 8. Aportaciones científicas relacionadas con este estudio.....	110
Anexo 9. Aportaciones científicas relacionadas con este estudio. Presentación de cartel derivado de este proyecto en el 4to Congreso Internacional de Nutrición clínica.....	111
Anexo 10. Evidencias del trabajo de campo.....	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Escala de heces de Bristol.....	8
<b>Figura 2.</b> Estructura de agavinas.....	30
<b>Figura 3.</b> Diagrama de flujo de los participantes.....	52
<b>Figura 4.</b> Frecuencia de estreñimiento Pre y Post-intervención con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.....	56
<b>Figura 5.</b> Presencia de gases pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.....	61
<b>Figura 6.</b> Presencia de inflamación abdominal pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave. ....	62
<b>Figura 7.</b> Consistencia de heces pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave, según la escala de Bristol. ....	63
<b>Figura 8.</b> Frecuencia de evacuaciones pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave. ....	65
<b>Figura 9.</b> Frecuencia del consumo de los participantes de la gelatina enriquecida con fructanos de agave durante la intervención (17 días).....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Criterios diagnósticos de estreñimiento crónico (ROMA III) .....	9
<b>Tabla 2.</b> Dimensiones cuestionario WHOQoL-Old .....	12
<b>Tabla 3.</b> Estudios de intervenciones dietéticas con fibra y prebióticos en adultos mayores.....	25
<b>Tabla 4.</b> Estudios in vitro e in vivo de intervenciones dietéticas con fructanos de agave .....	33
<b>Tabla 5.</b> Variables medidas a través del estudio de la intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave. ....	39
<b>Tabla 6.</b> Información Nutrimental gelatina enriquecida con fructanos de agave (Gelyfun®).....	47
<b>Tabla 7.</b> Características generales y medidas antropométricas de la población de estudio.....	53
<b>Tabla 8.</b> Categorías del Índice de masa corporal de los adultos mayores .....	54
<b>Tabla 9.</b> Categorías del porcentaje de grasa corporal y el porcentaje de músculo de los adultos mayores .....	55
<b>Tabla 10.</b> Criterios positivos síntomas de estreñimiento (Criterios Roma III) de los adultos mayores .....	57
<b>Tabla 11.</b> Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, número de síntomas positivos pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.....	58
<b>Tabla 12.</b> Evaluación de los síntomas de estreñimiento pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave. ....	59
<b>Tabla 13.</b> Resultado del auto reporte de estreñimiento de los adultos mayores ...	60
<b>Tabla 14.</b> Evaluación de la consistencia de las heces de los adultos mayores según la escala de Bristol .....	63
<b>Tabla 15.</b> Consistencia de heces adecuada e inadecuada según escala de Bristol Pre y Post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave. ....	64
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, número de evacuaciones pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.....	65
<b>Tabla 17.</b> Calidad de Vida WHOQOL-OLD Pre y Post intervención.....	67
<b>Tabla 18.</b> Evaluación de los síntomas de ansiedad y depresión (HADS), Pre y Post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.....	68
<b>Tabla 19.</b> Escala de ansiedad y depresión (HADS) por ítem pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave. ....	69



## LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

AGCC	Ácidos grasos de cadena corta
AM	Adultos mayores
AVD	Actividades de la Vida Diaria
CDI	<i>Clostridium difficile</i>
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CV	Calidad de Vida
FOS	Fructooligosacáridos
GDP	Grado de polimerización
GOS	Galactooligosacáridos
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale (Escala hospitalaria de ansiedad y depresión)
IMC	Índice de Masa Corporal
IMO	Isomalto-oligosacáridos
LAB	Lactic acid bacteria (bacterias ácido lácticas)
OMS	Organización Mundial de la Salud
PEG	Polietilenglicol
QOL	Quality of Life (Calidad de vida)
TG	Triglicéridos
WHOQOL	World Health Organization Quality of Life (Organización Mundial de la Salud Calidad de Vida)

## **Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados.**

### **RESUMEN**

Los cambios propios del envejecimiento, aunado a los cambios en los hábitos de vida hacen que el estreñimiento sea una de las patologías más comunes en los adultos, siendo mayor conforme la edad avanza lo que aumenta su frecuencia en adultos mayores.

En general, se acepta una prevalencia del 30% de la población anciana la padece, afectando hasta 12% de ancianos de la comunidad y hasta 41% de los pacientes en unidades geriátricas de cuidado agudo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados. Se determinó el efecto del consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave en 11 personas con síntomas de estreñimiento luego de haber consumido una ración diaria (porción de 130 g con un contenido de 7.8 g de fructanos de agave) durante 17 días, mediante una pre-prueba para evaluar los síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida, y posteriormente una post-prueba para observar la mejoría. En los resultados destaca que los 7 criterios evaluados de estreñimiento, la media de síntomas positivos presentados en la evaluación inicial fue de  $2.5 \pm 2.3$ , reduciéndose este valor en la evaluación al final de la intervención con una media de criterios positivos de  $1.0 \pm 1.4$ . Con respecto a la consistencia de heces evaluada por la escala de Bristol, se mostró una mejoría, encontrando inicialmente un mayor número en los tipos 1 (muy estreñido) y tipo 2 (estreñido) con una frecuencia en conjunto de 5 personas (45.5%), disminuyendo en la evaluación final a sólo 1 persona (9.1%) presentando el tipo 2 de la escala (estreñido). En relación con la frecuencia de evacuaciones se encontró una mejoría estadísticamente significativa al mostrar inicialmente un porcentaje de personas con una deposición al día de 36.4 % se incrementó a 81.7% al final y se observó una reducción a cero el número de personas con defecaciones con espacios prolongados de cada tercer y cada cuarto día. Finalmente, no se observaron cambios estadísticamente significativos en los síntomas de ansiedad y depresión y en la calidad de vida de los adultos mayores evaluados. Concluyendo que la gelatina enriquecida con fructanos de agave es un alimento con gran capacidad para el tratamiento del estreñimiento en adultos mayores de un asilo del estado de Morelos.

**Palabras clave:** adultos mayores, estreñimiento, gelatina funcional, fructanos de agave, prebióticos, ansiedad, depresión, calidad de vida.

**Effect of a dietary intervention with a gelatin enriched with agave fructans on symptoms of constipation, anxiety, depression and quality of life in institutionalized older adults.**

**ABSTRACT**

The changes inherent to aging, together with changes in lifestyle habits, make constipation one of the most common pathologies in adults, being greater as age advances, which increases its frequency in older adults.

In general, a prevalence of 30% of the elderly population suffers from it, affecting up to 12% of the elderly in the community and up to 41% of patients in geriatric acute care units. The objective of this work was to evaluate the effect of a dietary intervention with a gelatin enriched with agave fructans on symptoms of constipation, anxiety, depression and quality of life in institutionalized older adults. The effect of consuming a gelatin enriched with agave fructans was determined in 11 people with symptoms of constipation after consuming a daily ration (130 g portion with a content of 7.8g agave fructans) for 17 days, using a pre-test to assess symptoms of constipation, anxiety, depression and quality of life, and then a post-test to observe improvement. In the results, it stands out that the 7 evaluated criteria of constipation, the mean of positive symptoms presented in the initial evaluation was  $2.5 \pm 2.3$ , reducing this value in the evaluation at the end of the intervention with a mean of positive criteria of  $1.0 \pm 1.4$ . Regarding the consistency of stool checks by the Bristol scale, an improvement was shown, finding a greater number in types 1 (very constipated) and type 2 (constipated) with an overall frequency of 5 people (45.5%), decreasing in the final evaluation to only 1 person (9.1%) presenting type 2 of the scale (constipation). Regarding the frequency of evacuations, a statistically significant improvement was found when initially showing a percentage of people with a stool per day of 36.4%, it increased to 81.7% at the end and a reduction to zero was observed in the number of people with defecations with spaces prolonged every third and every fourth day. Finally, no statistically significant changes were observed in the symptoms of anxiety and depression and in the quality of life of the older adults evaluated. Concluding that gelatin enriched with agave fructans is a food with great capacity for the treatment of constipation in older adults from an asylum in the state of Morelos.

**Key words:** older adults, constipation, functional gelatin, agave fructans, prebiotics, anxiety, depression, quality of life.

## **ANTECEDENTES**

### **1.1 Fisiología del aparato digestivo en el envejecimiento.**

Envejecer es inevitable, es parte del ciclo de la vida, les sucederá a todos los seres vivos con el paso del tiempo y el ser humano no es una excepción<sup>1</sup>.

Debido a los avances en las ciencias médicas, la esperanza de vida se ha incrementado considerablemente lo que trae como consecuencia natural un rápido incremento en el número de personas adultas mayores durante las primeras décadas del siglo XXI, esto no sucede únicamente en los países desarrollados, en países en vías de desarrollos se estima que existen más de 400 millones de personas que superan los 60 años<sup>2</sup>.

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas, un adulto mayor será aquella persona que tenga 60 años cumplidos o más, en México se toma esta definición para clasificar a la población y se espera que para el 2030 comprendan el 16% de la población y en 2050 más del 25%<sup>1</sup>. El panorama en el estado de Morelos no es diferente, de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2000-2050), la proporción de adultos mayores aumentará de 9.6% en 2010 a 18.8% en 2030<sup>3</sup>.

Con el envejecimiento el ser humano experimenta una serie de cambios fisiológicos y psicológicos que favorecen la aparición de enfermedades crónicas degenerativas

siendo las más comunes la diabetes, la hipertensión arterial, patologías osteoarticulares, colesterol elevado y enfermedades cardíacas<sup>4, 5, 6</sup>. Esto propicia que este grupo de población se vea expuesto a una prescripción y uso mayor de medicamentos destinados al tratamiento de los padecimientos que los aquejan, sin embargo, el uso elevado de fármacos durante la vejez puede provocar reacciones adversas y daños a su salud.<sup>7</sup>

Así como otros órganos, el aparato digestivo también sufre cambios importantes dentro de sus funciones, debido al envejecimiento. De acuerdo a Rivera (2016), si bien su principal papel es la digestión y absorción de sustancias nutritivas presentes en los alimentos, esta no es la única función, con el pasar de los años se han identificado otras como su actividad endocrina e inmune, aunado a esto, cada vez se reconoce más la importancia para la salud de la microbiota que habita en él.<sup>8</sup>

Todas estas funciones primordiales para un correcto desarrollo y calidad de vida se ven afectadas por el envejecimiento generando cambios morfológicos (pérdida de la elasticidad, cambios degenerativos en las neuronas, disminución del peso del intestino y la superficie mucosa) que conllevan consecuencias funcionales como: disminución de la capacidad de absorción (sobre todo en los hidratos de carbono, vitaminas A,B, C, D, K y el calcio), la aparición de divertículos y reas isquémicas, incremento de la posibilidad de sufrir incontinencia fecal o cuadros obstructivos, incremento en la liberación de endotoxinas que favorece la sarcopenia, cambios en la composición de la microbiota, pero sobre todo el estreñimiento, resultado de los cambios propios del envejecimiento, aunado a los cambios en los hábitos de vida

haciéndolo una de las patologías más comunes en los adultos, siendo mayor conforme la edad avanza lo que aumenta su frecuencia en adultos mayores.<sup>8,9</sup>

## **1.2 Microbiota**

Se estima que a través de nuestra vida consumimos 60 toneladas de alimento y con estos una gran cantidad de microorganismos pasan a través del tracto gastrointestinal, el cual constituye un área muy amplia, entre 250- 400 m<sup>2</sup> aproximadamente, suponiendo una gran amenaza a nuestra salud intestinal. Al conjunto de bacterias, arqueas y eucariotas que habitan el tracto gastrointestinal se denomina "microbiota intestinal" y ha evolucionado conjuntamente con el huésped durante miles de años para lograr un estado de eubiosis en el organismo. De acuerdo con diferentes fuentes se ha estimado que la cantidad de microorganismos que habitan el tracto gastrointestinal sobrepasa los  $1 \times 10^{14}$  unidades formadoras de colonias, que comprende ~10 veces más células bacterianas que la cantidad de células humanas y más de 100 veces la cantidad de contenido genómico (microbioma) que el genoma humano. No obstante, en revisiones recientes se encontró una relación 1:1 en la proporción de células humanas y bacterianas.<sup>10</sup>

Durante los últimos años, la salud intestinal ha mostrado ser de gran importancia para el retraso en la aparición de diversos padecimientos, demostrando que la composición de la microbiota intestinal es uno de los principales factores para conservar la salud; una microbiota adecuada puede disminuir la aparición de infecciones, inflamación, tumores y enfermedades auto inmunes, proveer ácidos

grasos de cadena corta (AGCC) a los colonocitos, generar nutrimentos como vitaminas y puede incluso impactar órganos relativamente lejanos al intestino como los músculos y el cerebro, encontrando asociaciones que sugieren que los metabolitos producidos por estos microorganismos pueden influenciar la química cerebral, incluso en padecimientos como la ansiedad. <sup>8, 10, 11,12</sup>

### **1.2.1 Microbiota y envejecimiento**

Durante la juventud las especies de bacterias relacionadas con la salud o benéficas tienden a dominar el ambiente intestinal, sin embargo al llegar la vejez esto cambia, aunque los científicos aun no tienen claro el porqué se considera que puede deberse a la función inmune alterada de este grupo de edad y a los cambios en los hábitos dietéticos que pueden contribuir de manera directa e indirecta en la digestión de los alimentos y por lo tanto en la microbiota. Entre estos cambios se incluyen reducciones en la dentición, disminución de la capacidad de masticación, cambios en el sentido del gusto, el tiempo de tránsito intestinal, entre otros. <sup>11, 13, 14, 15, 16</sup>

Diversos estudios han mostrado relación entre problemas de salud en el envejecimiento como disminución de la función inmune e incremento en los marcadores de inflamación, las infecciones gastroenterológicas, enfermedades crónicas degenerativas, el cáncer de colon y el estreñimiento; con las modificaciones en la microbiota, entre las que destacan una mengua en la diversidad de los microorganismos que la componen, disminuyendo los *Firmicutes*, *Bifidobacteria* (bacteroides), *Fecalibacterium*, *Prausnitzii*, *Blautia*; mientras que

incrementan las enterobacterias, los bacteroidetes y las bacterias anaerobias en especial la familia de *Clostridium*.<sup>8, 17</sup>

Además del envejecimiento la literatura considera la pérdida de peso, desnutrición, el bajo consumo de fibra dietética y el uso de laxantes como factores de riesgo para la alteración de la composición del microbiota intestinal, mostrando la capacidad de incrementar la susceptibilidad a la infección por *Clostridium difficile* (CDI), causa principal de la diarrea asociada a antibióticos. Estos cambios también dependen del estado de salud previo, la alimentación y los hábitos de actividad física de cada individuo, por lo que hay diferencias entre sujetos y grupos, por ejemplo, entre sujetos ambulatorios e institucionalizados, por lo que estos últimos se consideran un grupo de riesgo.<sup>8, 17, 18, 19</sup>

### **1.3 Estreñimiento en adultos mayores**

Todas las alteraciones relacionadas con el envejecimiento mencionadas anteriormente hacen fácil comprender porque el malestar gastrointestinal y en particular el estreñimiento los aqueja tan comúnmente.<sup>20</sup>

A pesar de que todas estas alteraciones pueden incrementar el riesgo de padecer estreñimiento, como el tránsito lento por el colon que puede extraer demasiada agua de las heces, es importante aclarar que el estreñimiento no es causado por la edad, ya que no se han encontrado diferencias fisiopatológicas significativas en el tránsito intestinal entre personas sanas de diferentes edades, entonces el estreñimiento se considera como un padecimiento multifactorial, relacionado con un factor genético



y cambios en los hábitos de vida. <sup>21, 22, 23</sup>

Comúnmente se considera que existe estreñimiento cuando disminuye el número de evacuaciones a menos de tres por semana, sin embargo, es un concepto mucho más complejo que se define como “trastorno funcional gastrointestinal con una evolución mínima, de tres a seis meses, caracterizada por evacuaciones infrecuentes, dificultad en su paso y tiempo prolongado para lograr la deposición”, de acuerdo con el Consenso Latinoamericano de Estreñimiento Crónico. <sup>21</sup>

El estreñimiento no se considera por sí mismo como una enfermedad, pero es un padecimiento con una gran capacidad para disminuir la calidad de vida, que acompaña a diversas patologías, siendo considerado un síndrome geriátrico importante debido a su tendencia a volverse crónico y las diferentes complicaciones que lo acompañan. A este respecto estudios como el de Chavarría muestra que alrededor del 30% de la población anciana lo padece, afectando de forma diferente a los ancianos ambulatorios de la comunidad y aquellos que residen en unidades geriátricas, hasta 12% y 41% respectivamente, siendo mayor conforme incrementa la edad, alcanzando incluso 37.7% en mayores de 80 años como lo señalan otros estudios. <sup>21, 24</sup>

Diversos estudios han reportado cambios funcionales, en el colon que se relacionan con el tránsito lento y estreñimiento en adultos mayores, como disminución de neuronas y ganglios disfuncionales en el plexo mientérico, cambios en el control neural asociado con reducciones en la amplitud de los impulsos inhibitorios de la capa muscular circular, incremento de receptores de endorfinas y agotamiento de las células intersticiales de Cajal encargadas de regular la contractilidad del sistema

gastrointestinal causando una falta de coordinación entre los segmentos colónicos lo que conduce a la disminución en la fuerza de propulsión del contenido. También, se reporta disminución en la presión de reposo en el esfínter anal interno, disminución en la presión anal máxima en el esfínter interno y disminución de la fuerza de contracción en ambos esfínteres, incluso estudios lo han relacionado con lesión del nervio, se presenta sobre todo en mujeres en edad avanzada, lo que tiene como resultado el incremento en el umbral de presión necesaria para provocar el reflejo de defecación, aumento del máximo volumen fecal tolerado y disminución del volumen evacuado en los primeros segundos.<sup>21, 22, 25</sup>

Además de los factores mencionados anteriormente, los adultos mayores están expuestos a otros que pueden potenciar entre si los síntomas del estreñimiento como la deshidratación, las alteraciones dietéticas (disminución de ingesta de fibra, relacionada con alteraciones en la masticación por el uso dentadura postiza o pérdida de piezas dentales), mentales (confusión, depresión, etc.) y físicas (menor movilización), las enfermedades sistémicas (neuromusculares, neoplásicas, etc.), así como, la polifarmacia.<sup>23, 24, 26</sup>

### **1.3.1 Sintomatología del estreñimiento**

El síntoma que más se asocia con el estreñimiento es la sensación de malestar abdominal y ganas excesivas de evacuar, así como el esfuerzo abdominal seguido de evacuaciones duras y con una frecuencia menor a la deseada.<sup>21</sup>

Actualmente se considera que el esfuerzo realizado para lograr la deposición, la consistencia y la forma de estas son los factores más importantes al evaluar el

estreñimiento, debido a que los últimos dos, de acuerdo con múltiples estudios, son los indicadores más importantes y confiables de la duración del tránsito intestinal, mientras más tiempo tarde, más duras serán las heces. <sup>21, 22, 27</sup> Actualmente para evaluarlas se cuenta con la Escala de Bristol <sup>28</sup> (Figura 1), que es una guía visual con 7 tipos de heces, que ayuda al paciente a identificar y definir el propio, donde los tipos 1 y 2 se relacionan con un tránsito intestinal lento y el esfuerzo.



**Figura 1.** Escala de heces de Bristol. Extraído de Mearin F, Ciriza C, Pérez M, Rey E. y cols., Guía de Práctica Clínica: Síndrome del intestino irritable con estreñimiento y estreñimiento funcional en adultos. Rev Esp Enferm Dig 2016; 108 (6): 332-363.

El estudio del estreñimiento, al igual que en el resto de la patología funcional del aparato digestivo, viene marcado por su naturaleza subjetiva y una marcada complejidad, lo que llevó a que hace más de 20 años se creara un grupo internacional de expertos (The Rome Foundation) para estandarizar los criterios diagnósticos (tabla 1). <sup>26</sup>

**Tabla 1.** Criterios diagnósticos de estreñimiento crónico (ROMA III)

<b>1. Dos o más de los siguientes síntomas (&gt; 3 meses):</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Necesidad de esfuerzos en &gt; 25% deposiciones.</li><li>– Heces duras &gt; 25% deposiciones.</li><li>– Sensación de evacuación incompleta &gt; 25% deposiciones.</li><li>– Sensación de obstrucción anorectal &gt; 25% de las defecaciones.</li><li>– Necesidad de maniobras manuales para facilitar la deposición.</li><li>– Menos de tres deposiciones/semana.</li></ul>
<b>2. Precisa el uso habitual de laxantes para conseguir una deposición</b>
<b>3. No incontinencia y ausencia de criterios diagnósticos de colon irritable.</b>

### **1.3.2 Consecuencias del estreñimiento en el adulto mayor**

Es importante mencionar que la bibliografía menciona complicaciones relacionadas con el estreñimiento en adultos mayores, con diferentes grados de importancia, se ha asociado con un incremento en el riesgo de anorexia lo cual puede desencadenar desnutrición; también la impactación fecal puede desencadenar obstrucción intestinal, úlceras rectales estercoráceas, agitación, retención urinaria, incontinencia; por otra parte el esfuerzo excesivo necesario para lograr la evacuación puede modificar de forma poco favorable el ritmo cardiaco y la presión arterial, dando lugar a angor, síncope o accidentes vasculares isquémicos; así mismo se han documentado efectos nocivos sobre la calidad de vida y la salud mental.<sup>18, 25, 26</sup>

## **1.4 Estreñimiento, salud mental y calidad de vida**

### **1.4.1 Calidad de vida**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), creó un grupo especializado el World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) para el estudio de la Calidad de Vida (CV), el cual la define como: “la percepción personal de un individuo de su situación en la vida, dentro del contexto cultural y de valores en que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, valores e intereses”. Este concepto se refiere a como se siente y piensa la persona, independientemente de si esta valoración es compartida por otros.<sup>29</sup>

La calidad de vida proporciona una medida del bienestar general, incluidas las características positivas y negativas de la vida, y es un indicador importante de envejecimiento saludable. También se ha estudiado la calidad de vida de las personas mayores como un medio para evaluar las opciones de atención médica, especialmente para las personas con enfermedades crónicas o discapacitantes.<sup>30</sup>

La calidad de vida se mide a través de cuestionarios genéricos que difieren principalmente en los dominios cubiertos, se centran en el objetivo en comparación con el informe subjetivo, propio o indirecto y, finalmente, la población en cuestión.<sup>30</sup>

### **1.4. 2 Calidad de vida en los adultos mayores**

La calidad de vida de las personas mayores puede verse afectada por: una mayor exposición a enfermedades, especialmente enfermedades crónico-degenerativas y enfermedades discapacitantes; las limitaciones físicas relacionadas con la edad y

los factores del estilo de vida, incluida la actividad física, la dieta y la nutrición, por ejemplo, durante esta etapa los adultos mayores pueden experimentar ciertos cambios, como: alteraciones en las funciones gastrointestinales e intestinales, pérdida del olfato, el gusto, apetito, la capacidad para masticar y tragar, que pueden resultar en desnutrición e incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria. Así mismo, la calidad de vida puede estar afectada por aspectos sociales incluidas la dependencia económica y pobreza, pérdida de capacidad física y mental y disminución de la autonomía y adaptabilidad.<sup>30, 31, 32, 33</sup>

En un estudio de 2007, Vera concluyó que además de respetar su condición de persona, la calidad de vida también está relacionada con aspectos como el cuidado y la protección digna.<sup>32</sup>

### **1.4. 3 Instrumentos para medir la calidad de vida**

La calidad de vida es un concepto complejo de origen multifactorial por lo que para su estudio es necesario implementar herramientas que permitan la evaluación integral, incluyendo reactivos que brinden información de aspectos físicos, psicológicos, sociales y funcionales que pueden afectar la calidad de vida de los pacientes.<sup>34</sup>

Existen diversas herramientas para medir la calidad de vida, como el método de necesidades básicas insatisfechas, el índice de desarrollo humano, el Barthel Index, el Medical Outcomes Study, el Functional Status Index, el Functional Independence measure y el índice de pobreza multidimensional.<sup>35</sup>

Independientemente de que existan muchas herramientas, es necesario utilizar

métodos específicos para medir la calidad de vida de los adultos mayores que permita una evaluación integral contemplando todos los aspectos que afectan su bienestar, y así poder obtener información específica sobre la experiencia de la persona en esta etapa de su vida, como la escala WHOQoL-Old, que es una herramienta internacional para evaluar la calidad de vida (QoL), diseñada para la población de adultos mayores, su origen se remonta al cuestionario WHOQoL-100 o WHOQoL-Bref, que se utiliza para medir la CV de la población joven.

Para este estudio se utilizó el WHOQoL-Old, instrumento que permite evaluar numéricamente diferentes aspectos de la salud de la persona. Está conformado por un total de 24 ítems de escala Likert con 5 opciones cada una y 6 dimensiones preponderantes (Tabla 2), cuyo rango puede variar entre 0 a 20 y el puntaje global de estas 6 de 0 a 120 puntos, siendo el valor de 0 el peor estado de salud y el 120 el que representa el mejor estado, lo que nos permite tener un acercamiento inicial sobre la CV en el adulto mayor.<sup>36</sup>

**Tabla 2.** Dimensiones cuestionario WHOQoL-Old

<b>Dominio</b>	<b>Definición</b>
<b>Habilidades sensoriales</b>	Impedimento sensorial que afecta la vida diaria y el funcionamiento general
<b>Autonomía</b>	Capacidad para tomar decisiones propias, sentirse en control del propio futuro y de hacer las cosas que se quiere.
<b>Actividades del pasado, presente y futuras</b>	Grado de satisfacción con los logros pasados y futuros y con el reconocimiento de lo realizado
<b>Participación social</b>	Grado de satisfacción en las distintas actividades que participa
<b>Muerte y el morir</b>	Grado de preocupación hacia la muerte y el morir
<b>Intimidad</b>	Oportunidad para amar y ser amado

#### **1.4.4 Ansiedad y depresión en los adultos mayores**

Las enfermedades mentales en los adultos mayores han ido en aumento. La OMS estima que aproximadamente una de cada diez personas mayores puede sufrir depresión.<sup>37</sup>

Según Rojtenberg (2006), la depresión se caracteriza por una disminución del estado de ánimo, disminución de la autoestima y la capacidad de experimentar placer. La depresión puede tener manifestaciones afectivas tales como: pérdida general de interés, emociones tristes y melancólicas; de la cognición, como: distorsión de los patrones de pensamiento sobre uno mismo y los demás; de conducta, como: las alimentarias y los patrones de sueño, cambios en la libido, relaciones interpersonales y la capacidad para resolver problemas en la vida diaria.<sup>38</sup> Además, también se caracteriza por manifestaciones físicas, como: dolor corporal, dolor de cabeza, tensión muscular, pérdida de apetito, etc. La mayoría de las reacciones también pueden ser causadas por la existencia de enfermedades agudas o crónicas y sentimientos de soledad.<sup>39</sup>

Por otro lado, el origen de la ansiedad parece provenir del mecanismo más básico, es decir, el miedo. La percepción de una situación de peligro produce una respuesta de emergencia adaptativa, que puede desencadenar respuestas fisiológicas, cognitivas y conductuales, y se caracteriza por mantener una señal de alerta. Sin embargo, si el trastorno de ansiedad excede estas pautas y comienza a recurrir con alta intensidad y larga duración, se puede clasificar como un trastorno cuyas



características más comunes son un intenso malestar mental y sentimientos incontrolables de no tener ningún control sobre lo que sucede o sucederá.<sup>40</sup>

Por lo que el tratamiento y el pronóstico en pacientes con trastornos de ansiedad puede verse afectado por la presencia de depresión, lo que puede conducir a intentos de suicidios en pacientes geriátricos. Todos estos factores afectan la calidad de vida, favoreciendo el aislamiento social y la aparición de casos graves de enfermedades clínicas.<sup>37</sup>

#### **1.4.5 Instrumento para medir ansiedad y depresión**

Para esta investigación se utilizó la escala de ansiedad y depresión hospitalaria (HADS), instrumento validado ampliamente utilizado para la evaluación de la angustia psicológica en entornos médicos, así como en adultos mayores,<sup>41</sup> desarrollado por Zigmond y Snaith<sup>42</sup> en 1983, es una escala de detección de autoinforme de 14 ítems que se desarrolló originalmente para indicar la posible presencia de ansiedad y estados depresivos.<sup>43</sup> Conformada por dos escalas de 7 ítems: una para ansiedad y otra para depresión, ambas con un rango de puntaje de 0–21, cada ítem presenta cuatro opciones de respuesta, que van desde ausencia o mínima presencia=0, hasta presencia máxima=3, siendo que a mayor puntuación obtenida, corresponde a mayor intensidad o gravedad de los síntomas. La puntuación total se usa como una medida de angustia psicológica.<sup>41</sup>

#### **1.4. 6 Calidad de vida, salud mental, y su relación con el estreñimiento**

La relación de estreñimiento y los efectos adversos en el bienestar psicológico de los adultos mayores están bien documentados desde hace años de acuerdo con Albani y cols., mencionan estudios como los de Whitehead y cols. (1989) y el de Gila y Lindberg (1997), quienes encontraron una relación entre el estreñimiento crónico y una presencia mayor de síntomas de ansiedad y depresión. Así mismo reconoce otros autores como Mason y cols., y Towers y cols., encontraron asociación entre la presencia de estreñimiento la ansiedad y la depresión al compararlo con controles sanos ambulatorios mayores de 60 años, así como un peor funcionamiento social general, incluso hay estudios como el de Rao y cols., donde además se encontraron mayor prevalencia de ideas paranoides, hostilidad y trastorno obsesivo compulsivo, al compararlo con controles. <sup>23, 25, 44, 45, 46,47</sup>

Los adultos mayores con estreñimiento en cuestionarios de autopercepción también han reportado menores puntajes de salud física general, funcionamiento físico, salud mental y mayor prevalencia de dolor físico, por lo que normalmente se asume que el estreñimiento puede perjudicar no solo la salud física de los adultos mayores, también su estado mental, alterando su vida diaria, su desempeño social y la calidad de vida (QOL, por sus siglas en inglés), sin embargo es necesario realizar más estudios en esta población. <sup>9, 23, 25, 44, 45, 46, 48, 49</sup>

La relación de la calidad de vida con el estreñimiento no está lo suficientemente estudiada sin embargo se ha documentado que las personas con estreñimiento presentan más prevalencia de depresión, menor salud mental y calidad de vida, pudiendo incluso incrementar los gastos en servicios de salud. La gravedad de este

padecimiento es directamente proporcional con el deterioro de la calidad de vida y que el tratamiento de la misma mejora también la puntuación de QOL, por lo que el tiempo y la intensidad de la duración del estreñimiento es un factor importante en la pérdida de la calidad de vida de las personas.<sup>19, 45, 46</sup>

En un estudio de Johanson y Kralstein (2007), basado en la población entre personas que padecen síntomas de estreñimiento, 73% de los encuestados informaron de una discapacidad social o personal relacionada con el estreñimiento.<sup>50</sup> Se ha encontrado que la disminución de la calidad de vida relacionada con la salud, observada en adultos con estreñimiento, es similar a la experiencia de personas con afecciones crónicas como la osteoartritis, la artritis reumatoide, las alergias crónicas y la diabetes.<sup>51, 52</sup>

Estudios realizados en adultos mayores han encontrado que los participantes se muestran preocupados por realizar evacuaciones diarias, se sienten letárgicos y cansados, y que el estreñimiento tiene un impacto negativo en su estado de ánimo. Además, el estreñimiento se ha descrito como una causa de aislamiento social y a menudo se describe como un problema privado ya que en algunas ocasiones los adultos con estreñimiento son reacios a hablar sobre el tanto con sus familiares como con los profesionales de salud.<sup>51</sup>

Las estrategias para prevenir o minimizar la incidencia del estreñimiento, como la mejora en la dieta y la ingesta de líquidos, o la elección de medicamentos alternativos que no causen estreñimiento, pueden tener importantes beneficios para la calidad de vida de los pacientes.<sup>49</sup>

## **1.5 Tratamiento estreñimiento en adultos mayores.**

Actualmente no se reconoce una diferencia entre el tratamiento para el estreñimiento en adultos jóvenes y adultos mayores, el principal objetivo será aliviar los síntomas asociados a este y restablecer el proceso funcional normal del intestino, teniendo como resultado heces blandas y formadas, con menor esfuerzo al menos 3 veces por semana, recobrando así la calidad de vida. Normalmente el principal enfoque es el cambio del estilo de vida, sin embargo, también existe un enfoque farmacológico, donde los productos más utilizados son la fibra y los laxantes, hasta el momento no hay consenso sobre cual sea mejor.<sup>22</sup>

Dentro del tratamiento farmacológico, tradicionalmente se han utilizado agentes de carga (fibra: psyllium y metilcelulosa), ablandadores de heces (docusato de sodio), laxantes estimulantes (senna, bisacodyl), laxantes osmóticos (leche de magnesia, lactulosa y sorbitol) y Polietilenglicol (PEG). Sin embargo, los laxantes deben de considerarse como una estrategia para uso a corto plazo, debido a que a largo plazo puede acarrear complicaciones como hipocalcemia, consumo excesivo de sodio y enteropatía con pérdida de proteínas y melanosis coli (antraquinolosas), por lo que deberán de usarse bajo observación médica sobre todo en adultos mayores, aun así en pacientes adultos mayores institucionalizados con estreñimiento es común el uso de laxantes, la probabilidad de que estos pacientes lo utilicen es 50 veces mayor que en los ambulatorios, sin embargo, muchas veces siguen sin lograr la frecuencia y consistencia adecuada de las heces.<sup>18, 22, 53, 54</sup>

Debido a las posibles complicaciones lo ideal es iniciar por el acercamiento no farmacológico, modificando la dieta de los adultos mayores, quienes se ha documentado es una población con un consumo reducido de fibra; que favorece la absorción de agua, el incremento del peso de las heces, volumen fecal, la motilidad intestinal y en años recientes se ha demostrado tiene un efecto positivo en la composición de la microbiota intestinal y sus metabolitos lo cual reduce el tiempo de tránsito en el colon y la consistencia de la heces. Es por esto que se ha recomendado incrementar el consumo de frutas, verduras, cereales integrales y líquidos (1500 a 2000 mL o 30ml/Kg), con la finalidad de lograr el consumo recomendable de fibra, el cual varía de acuerdo a los autores entre 20 y 30 g/d (otros mencionan 14 g/1000 kcal), sin embargo estas recomendaciones de consumo diario de fibra están basadas en la disminución del riesgo cardiovascular y no en la cantidad necesaria para mantener la óptima función gastrointestinal, por lo que no es posible conocer cuál es el nivel óptimo de consumo, independientemente de esto será importante incrementarlo en pacientes institucionalizados con estreñimiento donde suele quedarse por debajo de los valores mencionados anteriormente y combinarlo con actividad física adecuada. <sup>15, 18, 22, 55, 56</sup>

Debido a las múltiples cualidades que tiene el incremento en el consumo de fibra y el pobre reporte de este en adultos mayores, sobre todo institucionalizados, se ha investigado la suplementación con fibra en la dieta de los pacientes con estreñimiento, donde han demostrado que el tratamiento con base en la ingesta de fibra puede beneficiar a pacientes con estreñimiento crónico incluso son síndrome de intestino irritable, siendo menor el efecto en pacientes con estreñimiento de

transito lento, mejorando la frecuencia y la consistencia de las heces, estos estudios fueron realizados en pacientes ambulatorios. Sin embargo, es necesario realizar más protocolos en pacientes institucionalizados, donde el consumo de fibra normalmente es menor, con la finalidad de conocer la respuesta de este tipo de pacientes a dicho tratamiento, cuidando de que el producto no afecte la ingesta de alimentos de los muchos pacientes institucionalizados con riesgo de desnutrición.

18, 23, 54

La evidencia científica sugiere que para el tratamiento del estreñimiento puede ser útil agregar de 4-14 g/d de fibra, incrementando la frecuencia de las heces y disminuyendo el uso de laxantes, sin embargo, no hay un consenso sobre cuál es el protocolo y el tipo de fibra ideal, así algunos estudios recientes recomiendan el consumo de la fibra antes del consumo de alimentos, otros autores sugieren incorporarla paulatinamente en dosis pequeñas con incrementos graduales hasta alcanzar el ideal, siempre y cuando no tengan circunstancias especiales como, megacolon, lesiones obstructivas y obstrucción fecal. Generalmente los síntomas del estreñimiento mejoran después de 1-2 semanas, sin embargo, se recomienda continuar hasta por 4-6 semanas, debido a la suplementación con fibra, también puede traer efectos adversos como hinchazón, flatulencias y molestias abdominales. <sup>18, 22</sup>

En cuanto al tipo de fibras, algunos estudios muestran que las fibras insolubles y menos fermentables tienen un mayor efecto laxante, sin embargo, también hay múltiples trabajos que probaron el uso de fibra soluble altamente fermentable como

la inulina, fructooligosacáridos (FOS) o isomalto-oligosacáridos (IMO), mostrando incremento en la frecuencia de defecación y pueden ser efectivos en el tratamiento de adultos mayores con estreñimiento. Los IMO puede mejorar significativamente la función intestinal, sin detrimento a la salud de los adultos mayores, normalmente se utilizan 10 g/d de IMO, logrando incrementos en la producción de heces dirías, el peso de estas (2-3 g por cada gramo de IMO), la frecuencia de defecación y la disminución del uso de tratamientos alternativos. Incluso se ha encontrado que el uso de IMO tiene un efecto similar a la fibra dietética, modificando positivamente la actividad microbiana del colon incrementando su masa y la producción de AGCC, siendo apropiado para el uso en pacientes adultos mayores con estreñimiento. Este hallazgo se complementa con otro estudio donde se demostró que con la inulina no hay un incremento significativo del volumen fecal y por el contrario la estimulación de la defecación depende de la fermentación de estas fibras creando AGCC lo que directamente modifica la motilidad del colon.<sup>16, 18, 20</sup>

Ahora bien es importante conocer que las fibras insolubles (salvado de maíz, cáscara de avena, cáscara de guisante y salvado de trigo) por sus características físico químicas son más fácil de incluir en productos horneados, pero debido a los problemas de masticación de los adultos mayores puede ser difícil lograr un apego, aunado a esto, los adultos mayores institucionalizados presentan un tránsito lento considerablemente mayor que los adultos con estreñimiento funcional y los controles sanos (200, 50 y 29 horas respectivamente), por lo que no solo se requiere incrementar el peso de las heces sino mejorar la motilidad intestinal, según un estudio en Bélgica la mejora de la frecuencia y la consistencia se relaciona

fuertemente con los principales marcadores de microbiota intestinal, los cuales se han mejorado en protocolos con fibras solubles. Por otro lado, el consumo de fibras solubles altamente fermentables puede desencadenar o incrementar la intensidad de síntomas gastrointestinales como flatulencias, al compáralo con fibras insolubles, lo cual hace dudar de su conveniencia en adultos mayores institucionalizados. <sup>18</sup>

Así, aunque se han incrementado el número de productos con base en fibras dietéticas purificadas, como cada uno de los tipos de fibra estudiados parece tener pros y contras en el tratamiento de adultos mayores, sobre todo institucionalizados, aún se requieren más y mejores suplementos. Por ejemplo, si bien el Psyllium cuenta con evidencia sólida de su utilidad en el tratamiento del estreñimiento, incrementando la frecuencia de las heces en estudios controlados contra placebo, a menudo los pacientes reportan inconvenientes en su uso como el sabor, la consistencia, la practicidad ante viajes o comidas fuera del hogar y la presencia de gases e hinchazón, que se convierten en razones para la interrupción de la terapia, por lo que es importante desarrollar terapias alternativas de venta libre con base en fibras naturales, sabrosas y de fácil incorporación a la dieta. <sup>20, 53</sup>

## **1.6 Probióticos y Prebióticos**

Dentro de las opciones de tratamiento para el estreñimiento se encuentra una, conocida como alimentos funcionales, de acuerdo al Instituto Internacional de Ciencias de la Vida en Europa : “Un alimento puede considerarse funcional si ha demostrado satisfactoriamente que afecta de manera beneficiosa a una o más funciones del organismo, más allá de sus efectos nutricionales, de manera que es



relevante tanto para mejorar el estado de salud y bienestar como para reducir alguno de los factores de riesgo de enfermedades”,<sup>57</sup> en el presente padecimiento tiene 3 categorías, probióticos, prebióticos y los inmunopotenciadores. Un Probiótico de acuerdo con la OMS se trata de microorganismos vivos que suministrados en cantidades adecuadas ejercen efectos benéficos en la salud del huésped, por otro parte los Prebióticos son ingredientes fermentados especialmente para lograr cambios específicos en la composición y/o actividad del microbiota, estimulando entre otras cosas su crecimiento, algunos otros, debido a su característica de fibra insoluble aumenta el volumen de las heces y número de deposiciones como se mencionó anteriormente, trayendo así beneficios a la salud de quien los consume, sin embargo el tipo y la intensidad del efecto conseguido depende del sujeto y el tipo de sustancia suministrada.<sup>8, 15, 58</sup>

Muchos de estas sustancias se encuentran normalmente en la leche materna y en cantidades pequeñas en productos vegetales, sin embargo, los avances en la investigación y la ingeniería de alimentos, nos permiten diseñarlos y agregarlos de forma sintética, incluso combinarse con un probiótico para formar un simbiótico, dentro de los prebióticos más estudiados se encuentran los FOS y los galactooligosacáridos (GOS).<sup>16, 59</sup>

### **1.6.1 Prebióticos y estreñimiento**

Como se mencionó desde un inicio el estreñimiento tiene una relación con la cantidad y la composición del microbiota intestinal, la cual se puede encontrar

modificada por la edad y por el estilo de vida, principalmente la alimentación.<sup>15, 16</sup>

Por lo tanto, es comprensible que se investigue la utilidad de probióticos y prebióticos con la finalidad de mejorar los síntomas del estreñimiento puesto que las sustancias que llegan al colon tienen la capacidad de cambiar la composición y la actividad de la microbiota intestinal como se menciona en la sección anterior. De esta capacidad nacen los conceptos mismos de prebióticos y probióticos.<sup>8, 58, 59</sup>

Muchas de las fibras dietéticas (FOS, GOS, IMO), también actúan como prebióticos al ser sustratos para las bacterias ácido lácticas (LAB por sus siglas en inglés), estimulado así el crecimiento de estas dentro del intestino. Lo mismo sucede con la lactulosa, originalmente empleada como un laxante, se ha descubierto que es un sustrato para las bifidobacterias del colon.<sup>16, 20</sup>

No es nueva la investigación, que busca utilizar los prebióticos como tratamiento del estreñimiento, aunque muchos no demostraron significancia estadística, Rajala y cols., (1988), resultado de un estudio aleatorizado doble ciego, recomendaron un yogurt con fibra endulzado con lactitol como un medio natural para tratar el estreñimiento crónico en adultos mayores hospitalizados, Teuri y Korpela (1998) usaron un yogurt con 9 g/d de GOS, encontrando que facilita la defecación en adultos mayores, Kleesen y cols., (1997) compararon el consumo de lactosa con FOS en forma de inulina en dosis de 20 g que aumentaron a 40 g / día, siendo esta más efectiva, por su parte Hamilton informa que Shirota y cols., (1988) en su estudio encontraron que GOS es efectivo en sujetos japoneses. Es necesario continuar con

este tipo de estudios para demostrar la efectividad de este tipo de tratamiento contra el estreñimiento en adultos mayores, buscando generar la significancia estadística.<sup>16, 60, 61, 62</sup>

Existen trabajos más recientes sobre el uso de fibras y prebióticos como los que se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Estudios de intervenciones dietéticas con fibra y prebióticos en adultos mayores.

<b>Población</b>	<b>Diseño de estudio/tiempo</b>	<b>Intervención/ Dosis</b>	<b>Resultado</b>	<b>Referencias</b>
7 hombres adultos mayores (75.2 ± 4.0)	Estudio experimental. 30 días con dieta baja en fibra seguida de 30 días con intervención.	10 g/d IMO.	↑ la frecuencia de defecación, la producción de heces húmedas y el peso de las heces secas en dos veces, 70% y 55%, respectivamente.	Hsiao-Ling y cols., (2001) <sup>20</sup>
5 hombres adultos mayores. (68.6 ± 3.1)	Estudio experimental. 30 días con dieta baja en fibra seguida de 30 días con intervención.	10 g/d FOS.	↑ la frecuencia de defecación, el peso diario de las heces, el peso por heces y ↓ el uso de enema.	Hsiao-Ling y cols., (2000) <sup>63</sup>
92 adultos mayores. (85.2 ± 7.9)	Dieta oral se complementó con fibra durante 2.5 años.	14 g/d fibra en polvo natural.	↓ un 68.5% el uso de laxantes.	Khaja y cols., (2005) <sup>64</sup>
13 adultos mayores (82.5 ± 1.9)	Estudio experimental 28 días intervención.	Isomalto-oligosacáridos 10 g/d	↑ la frecuencia de las deposiciones.	Yen y cols., (2011) <sup>65</sup>

<b>Población</b>	<b>Diseño de estudio/tiempo</b>	<b>Intervención/ Dosis</b>	<b>Resultado</b>	<b>Referencias</b>
10 adultos mayores (74.0 ± 3.3)	Estudio experimental 28 días intervención, cegado, placebo.	10 g/d FOS	Sin cambios en la frecuencia de las deposiciones.	Yen y cols., (2011) <sup>66</sup>
14 adultos mayores (>65 años)	Estudio experimental de 4 semanas.	Tortilla de maíz con chía Dosis: iniciaron con 1 tortilla diaria (3g de fibra) y aumentaron 1 tortilla semanalmente hasta llegar a 4 tortillas diarias (12g de fibra).	↓ de síntomas de estreñimiento con todas las dosis, principalmente con la dosis de 9 g	Sánchez y cols., (2011) <sup>67</sup>
358 adultos mayores (83.5 ± 7.4)	Estudio retrospectivo 90 días	8 g/d suplemento nutricional con fibra. ((Fortimel Complete®)	Mejora en la consistencia de heces y ↑ en la frecuencia.	Cruz-Jentoft y cols., (2008) <sup>68</sup>

1 Fuente: elaboración propia

## 1.7 Ácidos grasos de cadena corta

Entre las características de los prebióticos, está que pueden ser utilizados por los microorganismos que componen la microbiota intestinal al alcanzar el colon, son metabolizados y generan sustancias benéficas para el ser humano, dentro de estas sustancias se encuentran los AGCC como se mencionó anteriormente. Los AGCC como acetato, propionato y butirato (hasta 95% del total) son nutrientes importantes para las células intestinales, incluso se les han atribuido acciones como reguladores metabólicos e inmunológicos, se producen principalmente en el colon y tiene de 2 a 6 carbonos.<sup>15, 69, 70</sup>

La producción de los AGCC en el intestino, como se mencionó anteriormente puede mejorar la composición de la microbiota intestinal, su presencia conlleva a una disminución en el pH del contenido luminal lo cual puede inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos y mejorar la absorción de algunos nutrientes. Resultan de suma importancia para el mantenimiento de la función de la barrera intestinal a través de diferentes mecanismos, por ejemplo, el acetato promueve que las bifidobacterias inhiban el crecimiento de patógenos, el butirato nutre los colonocitos incrementando la producción de mucina modificando la adherencia de las bacterias negativas.<sup>70</sup>

Actualmente se cuenta con una amplia y sólida base científica que demuestra que los AGCC son necesarios para mantener la función intestinal adecuada, debido a esto se ha intentado introducir los prebióticos en suplementos o alimentos

funcionales como se mencionó anteriormente, con la finalidad de regular la producción de los AGCC y relacionar de esta forma la presencia de estos con beneficios en la salud. <sup>8, 15, 16, 58, 59</sup>

Dentro de los hallazgos importantes en esta rama se encuentran, que hay diferencias entre las concentraciones de los AGCC logrados a través del consumo de frutas y los extractos de fibra dietética utilizadas en los suplementos, ambos incrementan el total de las heces, sin embargo, los segundos aumentan los AG acético, el propiónico y el butírico y las primeras solo el propiónico y el butírico pero en cantidades mucho menores.<sup>15</sup>

Como se mencionó anteriormente la población de adultos mayores consumen una menor cantidad de fibra derivado de múltiples factores, especialmente los institucionalizados, esto puede derivar en una menor cantidad de sustancias prebióticas alcanzando el colon para ser fermentados por la microbiota, lo cual puede desencadenar la disminución en la producción de AGCC, los estudios han encontrado una marcada diferencia entre las concentraciones de ácido butírico, entre los ancianos institucionalizados, los ancianos sanos y los adultos más jóvenes, siendo menor en los primeros y siguiendo en orden consecutivo, así mismo presentan mayores cantidades de ácidos grasos de cadena ramificada: fecapentanos, indoles, nitrosaminas, amoniaco y fenoles; productos de la metabolización de proteínas por parte de la microbiota y que son potencialmente dañinos para la salud, entre las que se encuentra el incremento de infecciones

gastrointestinales y la mortalidad asociada a estas.<sup>56</sup>

Así, se demuestra que el consumo de los prebióticos mucho más que tener la capacidad de mejorar el tránsito intestinal tienen la capacidad de mejorar la ecología de la microbiota, incrementando la cantidad de AGCC, reducir marcadores de inflamación y mejorando la morbimortalidad de los adultos mayores, por lo que es importante el estudio de alternativas para el tratamiento del estreñimiento que también tomen en cuenta esta parte, como lo puede ser el desarrollo de alimentos funcionales que contengan prebióticos y que sean probados en poblaciones jóvenes, adultos mayores ambulatorios y adultos mayores institucionalizados, puesto que algunos autores han encontrado que mientras sea menor la producción de AGCC, mayor será la respuesta al consumo de fibras prebióticas, alcanzando mayores mejoras para la salud y calidad de vida.<sup>15, 56</sup>

## **1.8 Fructanos de agave**

Los fructanos son moléculas complejas compuestas por hidratos de carbono que son sintetizadas por plantas y bacterias, poseen una estructura mixta haciéndolos ramificados.<sup>71</sup>

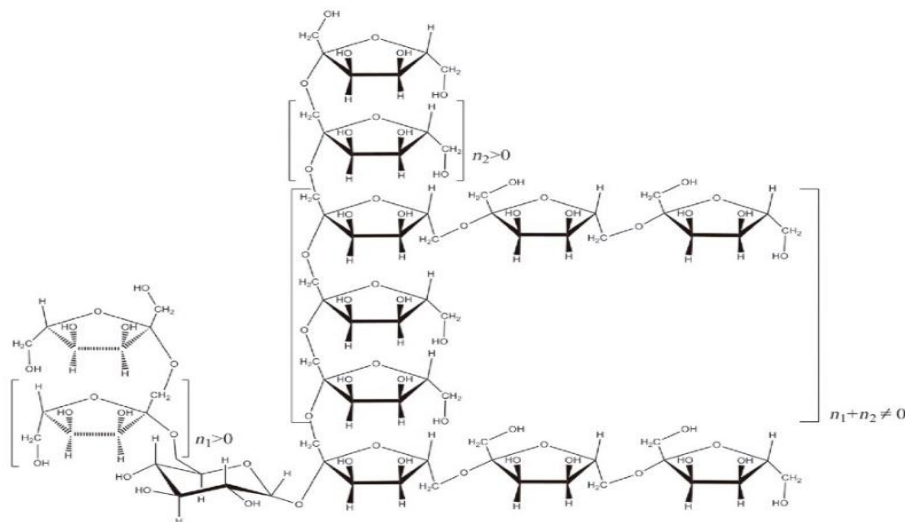
El agave comúnmente conocido como maguey, es una planta perenne que habita principalmente de las zonas áridas, México cuenta con más de 272 especies de las más de 300 conocidas, una de las más importantes es el *A. angustifolia* el cual es capaz de sintetizar fructanos y que en los últimos años ha sido utilizado para la fabricación de alimentos funcionales.<sup>72</sup>



El organismo humano no cuenta con la maquinaria enzimática para digerir y asimilar los fructanos, lo que permite que lleguen intactos al colon, donde pueden ser utilizados por las bacterias que ahí habitan como una fuente de energía, en especial el género *Bifidobacterium* se ve beneficiado por estos, lo que contribuye al crecimiento y reproducción de estas, que a su vez generan metabolitos que favorecen el crecimiento y renovación de los colonocitos.<sup>71</sup>

Los fructanos de agave incluyendo el *A. angustifolia*, son estructuras complejas que contienen enlaces  $\beta$  (2-1) y  $\beta$  (2-6) y unidades externas e internas de glucosa (agavinas, Figura 2), como lo demostró el estudio de López y cols., (2014).<sup>71</sup>

La estructura de las agavinas permite que funcionen como fibra dietética, al no digerirse se convierten en alimento de bifidobacterias y lactobacilos que producen ácidos grasos de cadena corta, comúnmente considerados un indicador de un microbiota saludable.<sup>17</sup>



**Figura 2.** Estructura de agavinas  
(Adaptada de Santiago-García y López, 2014)

### **1.8.1 Función de los fructanos como prebióticos**

El equilibrio entre las bacterias benéficas para la salud (lactobacilos y bifidobacterias) y los microorganismos patógenos, incrementa la resistencia a la colonización por parte de los últimos, modula el sistema inmune, favorece la digestión y mejora la asimilación de nutrientes, por lo que es de gran importancia para la salud de los seres humanos. Debido a la capacidad de los fructanos de agave a resistir las enzimas digestivas, gracias a sus enlaces  $\beta$ , alcanzando el colon donde es utilizado por las bacterias benéficas como fuente de energía, favoreciendo su crecimiento, son considerados como un prebiótico.<sup>72, 73</sup>

Diversos estudios han mostrado la capacidad de los fructanos de agave para mejorar y mantener la salud intestinal por medio de mecanismos directos e indirectos.<sup>74</sup>

Dentro de los mecanismos indirectos se encuentran aquellos causados por los productos de la su fermentación por parte de las bacterias probióticas como los ácidos grasos de cadena corta, por otra parte, dentro de los mecanismos directos se sugiere la inmunomodulación mediante la activación de receptores tipo TOLL, receptores de lecitina C o galectinas que pueden inducir la producción de citoquinas antiinflamatorias.<sup>74</sup>

Otros estudios han encontrado que el grado de polimerización y la ramificación de los fructanos de agave serán factores para la respuesta que tendrá la microbiota intestinal a su presencia. Así, los fructanos con un grado menor de polimerización (tipo inulina) producen un crecimiento más rápido de lactobacilos y bifidobacterias,

por otra parte, las cadenas de mayor longitud muestran un efecto más prolongado en el tiempo alcanzado a las bacterias del colon distal y proximal, conduciendo a una mayor producción de AGCC como lo muestran los estudios en ratas de Hartman y Bault (2001).<sup>74</sup>

Hasta el momento son pocos los estudios realizados en humanos donde se examine la eficacia del extracto de agave como prebiótico. Centrándose durante los últimos 10 años en estudios realizados in vitro y estudios in vivo en ratones (Tabla 4)

**Tabla 4.** Estudios in vitro e in vivo de intervenciones dietéticas con fructanos de agave

	<b>Experimento</b>	<b>Origen de fructanos</b>	<b>Resultados/hallazgos</b>	<b>Referencia</b>
<b>In vitro</b>	Cultivo fecal de origen humano.	Fructanos de agave comerciales. <i>Agave tequilana Weber</i> var. Azul	Fructanos de Agave potencial efecto prebiótico; ↑ el crecimiento de bifidobacterias y lactobacilos. Acetato (AGCC) más producido en la fermentación de fructanos de agave	Gomez y cols., (2010) <sup>72</sup>
<b>In vivo</b>	Estudio doble ciego en adultos infectados con VIH	Prebióticos: <i>Agave tequilana Weber var. azul</i> Dosis: 10g /día Probióticos: <i>Lactobacillus rhamnosus</i> más <i>Bifidobacterium lactis</i> .	Carga bacteriana total en las heces ↓ en los grupos de probióticos y simbióticos, grupo de probióticos mostró un ↑ en la concentración de bacterias beneficiosas, como <i>Bifidobacterium</i> Especies	González-Hernández y cols., (2012) <sup>75</sup>
<b>In vitro</b>	Modelo Simulador de Ecosistema Microbiano Intestinal Humano (SHIME) inoculado con una muestra fecal de un joven adulto varón	Fructanos de agave <i>A. angustifolia</i> Haw  Dosis: (2 g / día)	Fructanos de Agave ramificados actividad bifidogénica significativa junto con una producción de AGCC significativamente elevada (en particular butirato) y reducciones en la producción de amoníaco.	Allsopp y cols., (2013) <sup>73</sup>
<b>In vivo</b>	Ensayo de toxicidad aguda en ratones Hsd: ICR y ratas Hsd: Wistar y una prueba genotóxica	Fructanos de <i>Agave tequilana</i> Dosis (17,5 a 5000 mg / Kg) mediante sonda oral	Sin muertes a ninguna dosis o genotoxicidad, ninguno mostró un efecto citotóxico, clastogénico o aneuploidico.	Gracia y cols., (2013) <sup>76</sup>
<b>In vitro</b>	Cepas de <i>Bifidobacterium</i> y <i>Lactobacillus</i>	Fructanos de <i>Agave angustifolia</i> Haw de diferente grado de polimerización (GDP): alto (3-60), medio (2-40) y bajo (2-22).	Fructanos de menor GDP mostraron un alto potencial de uso como prebiótico.	Velázquez-Martínez y cols., (2014) <sup>77</sup>
<b>In vivo</b>	60 ratones macho	1) Orafti synergy1™, 2)	Fructanos con menor (GDP) ↓ el ↑ de peso	Márquez-

	Experimento	Origen de fructanos	Resultados/hallazgos	Referencia
	(C57 / BL / 6). Divididos aleatoriamente en 2 grupos: dieta estándar, dieta alta en grasas y tratamiento con 4 grupos.	fructanos de inulina no ramificados de achicoria, fructanos de agave no fraccionados y fraccionados, 3) fructanos de agave con un (GDP) más alto y un (GDP) más bajo.	30%, la masa grasa corporal 51%, la hiperglucemia 25% y la esteatosis hepática 40%. Fructanos no fraccionados ↓ la glucosa y triglicéridos (TG), mientras que los fructanos fraccionados con un (GDP) más alto ↓ los TG, pero no la glucosa.	Aguirre y cols., (2016) <sup>78</sup>
<b>In vitro</b>	Muestras de extracto seco de tallo de <i>A. salmiana</i> . se obtuvieron mediante liofilización	<i>Agave salmiana</i>	Polvo de <i>A. salmiana</i> buena actividad prebiótica en comparación con los prebióticos comerciales. <i>A. salmiana</i> tiene (FOS) apoyan el crecimiento de bacterias probióticas, alta producción de AGCC y ↓ del valor del pH.	Martínez-Gutiérrez y cols., (2017) <sup>79</sup>
<b>In vitro</b>	Cultivos de <i>Lactobacillus casei</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. gasseri</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> y <i>Saccharomyces boulardii</i> . Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium y Listeria monocytogenes.	<i>A. salmiana</i> var. <i>Liso</i> y <i>A. salmiana</i> var. <i>China</i> <i>A. salmiana</i> spp. <i>Crassipina</i> , <i>A. atrovirens</i> y <i>Agavespp.</i> <i>A. tequilana</i> var. <i>Cenizo</i> y <i>A. tequilana</i> spp.	Inhibición del crecimiento de patógenos cuando los probióticos metabolizan fructanos de agave.	García y cols., (2018) <sup>80</sup>
<b>In vivo</b>	Revisión sistemática y metaanálisis	Revisión sistemática de los efectos de todos los β-fructanos (GDP <10) y (GDP ≥10) en la función intestinal en los seres humanos.	↑ eficacia a una dosis de hasta 18 g de fructanos con GDP <10; ↑ en la frecuencia de movimientos intestinales, ↑ consistencia de la materia fecal y ↑ volumen fecal.	de Vries J y cols., (2019) <sup>81</sup>

Fuente: elaboración propia

## 2. JUSTIFICACIÓN

El estreñimiento está considerado como uno de los problemas de salud más comunes en la población anciana, siendo mayor su prevalencia en los ancianos institucionalizados, por lo tanto, forma parte de los síndromes geriátricos, debido a sus características afecta físicamente y emocionalmente a quienes lo padecen, repercutiendo en la calidad de vida, la depresión y la ansiedad e incluso puede llevar a complicaciones médicas graves.

Debido a lo anterior, se considera de gran importancia estudiar los efectos de productos dietéticos funcionales, elaborados a base de fructanos de agave, en la salud intestinal de este grupo poblacional, permitiéndoles gozar de los beneficios que estos suponen, repercutiendo de manera directa en la regulación del tránsito gastrointestinal e indirectamente en la mejora de la calidad de vida de los adultos mayores.

Por lo tanto, el presente proyecto de investigación propone evaluar el efecto del consumo de 7.8 gramos de fibras solubles contenidas en una gelatina funcional (PATENTE con No. Folio: MX/E/2013/085890) (Anexo 1), utilizando como fuente de fibra a los fructanos de agave, sobre los síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y la calidad de vida de los adultos mayores de un asilo del estado de Morelos.

### **3. HIPÓTESIS**

La intervención dietética con fructanos de agave incluidos como alimento a la dieta en forma de gelatina prebiótica, disminuirá los síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y mejorará la calidad de vida en los adultos mayores.

### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre los síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados?

## **5. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre los síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y la calidad de vida en adultos mayores.

### **5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar el efecto del consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave en los síntomas de estreñimiento en adultos mayores.
- Evaluar el efecto del consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre la frecuencia de evacuaciones en los adultos mayores.
- Evaluar el efecto del consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre la calidad de vida en los adultos mayores.
- Evaluar el efecto del consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre los síntomas de ansiedad y depresión en los adultos mayores.



## **6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **6.1 Diseño del estudio**

Estudio cuasiexperimental de preprueba/posprueba con un solo grupo.

### **6.2 Descripción del lugar**

Asilo de beneficencia ubicado en Cuernavaca, Morelos, donde ayudan a personas de la tercera edad de ambos sexos en situación de calle, abandono por sus familiares y sin protección para tener una vida más placentera y digna. Fundado en 1970 con los comerciantes del mercado el patronato de benefactores donde contribuyeron con la compra y acondicionamiento del lugar y donde recibe donaciones para seguir funcionando hasta ahora.

Actualmente, residen en el asilo 24 personas, siendo 9 hombres y 15 mujeres los cuales la mayoría presentan buena movilidad e independencia para realizar sus actividades cotidianas.

Dentro del asilo se cuenta con personal las 24 horas del día encargado de verificar que su alimentación sea adecuada, el suministro de medicamentos y ayudar a la realización de ciertas actividades.

Su alimentación diaria consiste en 4 tiempos de comida con horarios regulares, desayuno a las 8:00 am, una pequeña colación a media mañana, comida a las 13:30 horas y su cena a las 18:00 horas.

### 6.3 Variables de estudio

En la tabla 5 se describen las variables utilizadas en el estudio.

**Tabla 5.** Variables medidas a través del estudio de la intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Nivel de medición
Dependiente <b>Estreñimiento</b>	Trastorno funcional gastrointestinal con una evolución mínima, de tres a seis meses, caracterizada por evacuaciones infrecuentes, dificultad en su paso y tiempo prolongado para lograr la deposición.	Cuestionario basado en los criterios de Roma III y evaluación de las deposiciones mediante la escala de Bristol. Presencia: Presencia de dos o más de siete criterios del cuestionario de síntomas gastrointestinales Roma III. Ausencia: Presencia menor de dos de siete criterios del cuestionario de síntomas gastrointestinales Roma III	Nominal Dicotómica
Dependiente <b>Calidad de vida</b>	La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes.	Cuestionario de calidad de vida del adulto mayor (QOL-OLD) de la OMS que consta de 24 ítems tipo Likert.	Intervalar
Dependiente <b>Ansiedad y depresión</b>	Se define como ansiedad a aquel sentimiento desagradable de temor, que se percibe como una señal de alerta que advierte de un peligro amenazante, frecuentemente la amenaza es desconocida, lo que la distingue del miedo donde la amenaza es concreta y definida. La depresión es un trastorno mental frecuente, que se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, sentimientos de culpa o falta de autoestima, trastornos del sueño o del apetito, sensación de cansancio y falta de concentración.	Escala de ansiedad y depresión (HADS, por sus siglas en inglés), compuesta por dos subescalas: Depresión y Ansiedad, cada una con siete ítems. Consta de 14 reactivos (siete intercalados para cada subescala) con respuestas estructuradas tipo escalas de Likert, cuyas calificaciones oscilan entre valores de 0 a 3.	Intervalar

Fuente: elaboración propia

## **6.4 Población**

Se seleccionó una muestra inicial de 24 adultos mayores pertenecientes a un asilo en Cuernavaca, Morelos.

## **6.5 Participantes**

En este estudio el tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, según el número de residentes del asilo que desearon participar en el estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se incluyó en el estudio a todos los residentes mayores de 65 años, que firmaron el consentimiento informado (Anexo 2), sin importar la patología crónica que padecieran (diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, etc.), que presentara al menos un síntoma de estreñimiento o que tuviera una evacuación al día o menos y que no hubiera consumido durante los 15 días previos antibióticos.

Como criterios de exclusión se consideró la presencia de demencia de cualquier grado y origen (neurodegenerativa o no degenerativa), patología psiquiátrica (como esquizofrenia o psicosis), que se encuentren en etapa terminal de cualquier patología, en estado de inconciencia total o relativa (coma, delirium, etc.) al momento del estudio, aquellos que no cumplieron con un consumo mínimo a 10 días consecutivos de la gelatina enriquecida con fructanos de agave, que estuvieran participando en otro protocolo de investigación o aquellos que por alguna razón debieron consumir antibióticos durante el período de estudio.

## 6.6 Técnicas e Instrumentos

Para el presente estudio se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Estudio antropométrico.** Las medidas antropométricas se tomaron siguiendo la técnica estándar y las normas internacionales recomendadas por la OMS (Anexo 6). Peso, talla, circunferencias corporales (cintura, cadera, brazo y pantorrilla). La recopilación de la información se realizó por un grupo de nutriólogos, quienes fueron adiestrados en cuanto a las mediciones antropométricas, con el fin de reducir al máximo el error y la variabilidad entre las mediciones.

El peso corporal se estimó con una báscula marca OMRON® Modelo HBF-514C (2 a 150 kg). La medición se realizó sin zapatos ni prendas pesadas.

La talla se midió con un estadiómetro de pared graduado en centímetros con una precisión de 0,5 cm marca SECA modelo 206 con el sujeto descalzo de pie con los talones unidos, las piernas rectas y los hombros relajados y la cabeza se sostuvo en el plano horizontal de Frankfort.<sup>82</sup>

Las circunferencias corporales se realizaron con una cinta métrica marca Lufkin graduada en centímetros, con una precisión de 1 mm. La circunferencia de cintura se realizó con el individuo de pie tomando como referencia anatómica el punto medio entre la cresta iliaca y la última costilla según los criterios de la OMS. Para la medición de la circunferencia de pantorrilla la pierna se mantuvo apoyada para que la rodilla y el tobillo estén doblados en un ángulo de 90 °. La circunferencia de la parte superior del

brazo se midió en su punto medio, ubicado después de doblar el codo derecho en un ángulo de 90 y colocando la palma del antebrazo sobre el tronco. <sup>82</sup>

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó con la fórmula peso (kg) sobre talla al cuadrado (m), se clasificó según los rangos recomendados para adultos mayores de 60 años:

- Bajo Peso <22 kg/m<sup>2</sup>
  - Normal 22.0-26.9 kg/m<sup>2</sup>
  - Sobrepeso 27.0-29.9 kg/m<sup>2</sup>
  - Obesidad >30 kg/m<sup>2</sup>
- 
- **Análisis de la composición corporal.** La composición corporal se analizó por medio de bioimpedancia eléctrica con el equipo Bioelectrical Impedance Analyzer Marca: RJL Systems Modelo: Quantum IV (USA), el cual mide con precisión la resistencia y la reactancia a 50 KHz. La técnica se realizó con el sujeto en posición en decúbito supino utilizando 4 electrodos desechables, colocándole 2 en la mano y los otros 2 en el pie del lado dominante.
  
  - **Cuestionario basado en los criterios de ROMA III** para la evaluación de signos asociados con el estreñimiento por criterios de ROMA III<sup>83</sup> para atención primaria (Anexo 3). Los cuales de acuerdo a las guías de diagnóstico y del estreñimiento en México estos tienen un nivel de evidencia II y un grado de recomendación B.<sup>84</sup> El diagnóstico se definió como presencia o ausencia de estreñimiento funcional con los puntos de corte de presencia

de dos o más criterios y presencia de menos de dos criterios, respectivamente. Además del cuestionario Roma III, se formuló una pregunta sobre autodiagnóstico de estreñimiento (“¿Se considera una persona estreñida?”), así como el tratamiento empleado en caso afirmativo (laxantes, supositorios o enemas) y se incluyeron también 2 preguntas acerca de síntomas gastrointestinales, una fue sobre la presencia de gases (“¿Acumula gases o tienes hinchazón una o más veces por semana?”) y sobre la frecuencia de sensación de inflamación abdominal (“Del 1 al 5 clasifique que tan inflamado se siente, dónde 0 no hay inflamación y 5 es muy inflamado”) aplicado al inicio y al final de la intervención con la gelatina funcional.

- **Escala de Bristol**<sup>84</sup> recomendada por los criterios Roma III se utilizó para realizar la evaluación de la consistencia de las deposiciones, la cual clasifica la forma de las heces humanas en siete categorías. (1) trozos duros separados, como nueces (difíciles de pasar), (2) en forma de salchicha, pero grumosa, (3) como una salchicha, pero con grietas en su superficie, (4) como una salchicha o serpiente, lisa y suave, (5) gotas blandas con bordes bien definidos (se pasan fácilmente), (6) piezas esponjosas con bordes irregulares, un taburete blando y (7) piezas acuosas, sin sólidos, completamente líquidas. Los tipos 1 y 2 indican estreñimiento, siendo 3 y 4 las "heces ideales", especialmente las últimas, ya que son las más fáciles de defecar y 5-7 tienden a la diarrea.<sup>55</sup>

Se llevó la imagen de la escala impresa a color para que el adulto mayor pudiera responder la pregunta sobre la consistencia de sus deposiciones de acuerdo a la imagen presentada.

- **Cuestionario WHOQOL- OLD**, estudio de la calidad de vida del adulto mayor, desarrollado y validado por la OMS, que consta de 24 ítems de tipo Likert; cada una de las dimensiones posee cuatro preguntas, por lo cual los puntajes pueden variar entre 4 y 20 puntos.<sup>85</sup> (Anexo 4)
- **Escala de ansiedad y depresión (HADS, por sus siglas en inglés)**, compuesta por dos subescalas: Depresión y Ansiedad, cada una con siete ítems. Consta de 14 reactivos (siete intercalados para cada subescala) con respuestas estructuradas tipo escalas de Likert, la puntuación de cada subescala puede variar entre 0 y 21, ya que cada ítem presenta cuatro opciones de respuesta, que van desde ausencia/mínima presencia = 0, hasta máxima presencia = 3. Cuanto mayor sea la puntuación obtenida, habrá mayor intensidad o gravedad de los síntomas. Éste ha sido validado para la población mexicana,<sup>86</sup> se tomaron como puntos de corte para cada subescala valores de 0-3 normal y > 3 con síntomas de ansiedad o depresión respectivamente.<sup>87</sup> (Anexo 5)

- **Estudio clínico.** Se realizó una revisión de los registros clínicos de la institución para descartar la presencia de algún grado de demencia de cualquier origen o que indique cualquier otro criterio de exclusión.

## **6.7 Desarrollo del proyecto**

Se llevó a cabo el proceso de vinculación con el asilo el mes de marzo de 2018, dónde se le informó a la directora del asilo el propósito del estudio, así como los posibles beneficios que traería para esta población el consumo de la gelatina funcional.

### **Visita previa: preingreso**

- a) Se realizó una plática informativa en el asilo donde se les dio a conocer a los adultos mayores y trabajadores del lugar, las características del estudio, los riesgos y los beneficios esperados después del consumo del prebiótico.
- b) Se realizó una revisión de los registros clínicos para descartar la presencia de algún grado de demencia de cualquier origen o que indicara cualquier otro criterio de exclusión.
- c) Los adultos mayores que decidieron participar después de leer y comprender el objetivo del estudio firmaron el consentimiento informado.
- d) Se seleccionaron a los pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión.

### **Etapas: evaluación inicial**

- a) Se recabaron datos generales de la población de estudio por medio de un breve cuestionario (Anexo 7).



- b) Se realizaron mediciones antropométricas y de composición corporal, datos recabados únicamente en la evaluación inicial para la descripción de la población.
- c) Se realizaron las evaluaciones basales por medio de los cuestionarios de calidad de vida (WHOQOL- OLD) y la escala de depresión y ansiedad (HADS).
- d) Se evaluaron los signos asociados con el estreñimiento por medio de un cuestionario basado en los criterios de ROMA III que evalúa: Esfuerzo excesivo, heces duras, sensación de evacuación incompleta, obstrucción o bloqueo ano rectal, manipulación manual para facilitar la expulsión de las heces y menos de tres deposiciones por semana. La consistencia de las deposiciones se evaluó mediante la Escala de Bristol recomendada por los criterios Roma III.

**Etapas dos: intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.**

- a) La intervención consistió en proporcionarles a los adultos mayores un extracto de *Agave angustifolia* Haw obtenido en el CEPROBI (Patente: MX/a/2015/016512), administrado por medio de una porción de 130 g de una gelatina (Gelyfun®, Patente: MX/a/2013/013789, Tabla 6), con un contenido de 7.8 g de fructanos de agave, ingerida una vez al día por un periodo de 17 días consecutivos durante la cena.

La presentación que se les dio a los pacientes para el consumo de la gelatina consistió en un vaso de plástico perfectamente cerrado con su tapa (idéntico a la porción que consumen de manera habitual durante la cena) y toda la

preparación se realizó bajo condiciones adecuadas de higiene.

Durante el periodo de la intervención se llevó registro diario del consumo de la gelatina enriquecida con los fructanos de agave por parte de los participantes tanto en cantidad como en frecuencia, con la finalidad de medir el cumplimiento al tratamiento, tomando en cuenta un consumo mínimo de 10 días consecutivos de gelatina por participante correspondiente al 66% de la dosis total.

**Tabla 6.** Información Nutricional gelatina enriquecida con fructanos de agave (Gelyfun®)

<b>Tamaño de la porción 130g: 10 porciones por envase</b>	
Contenido energético 126.4 kJ (30.19 kcal)	
Proteína	3.97 g
Grasas (Lípidos)	0.03 g
Grasas saturadas	0 g
Carbohidratos totales (hidratos de carbono)	2.92 g
Azúcares	0.59 g
Sodio	2.6 mg
Fibra dietética	7.8 g

Fuente: Producto Gelyfun®

### **Etapas tres: evaluación final**

- a) Se realizó la evaluación final de los signos asociados con el estreñimiento por medio de un cuestionario basado en los criterios de ROMA III. La consistencia de las deposiciones se evaluó mediante la Escala de Bristol recomendada por los criterios Roma III.

- b) Se realizaron las evaluaciones finales por medio de los cuestionarios de calidad de vida (WHOQOL- OLD) y la escala de depresión y ansiedad (HADS).

## **6.8 Diseño de análisis estadístico.**

Para los resultados de antropometría y composición corporal, datos recabados para descripción de la población de estudio, se empleó estadística descriptiva, para lo cual se reportaron frecuencias y porcentajes, medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar) según la naturaleza de las variables. Para decidir el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para las variables de estreñimiento, calidad de vida, ansiedad y depresión, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, esta prueba rechazó la hipótesis de normalidad de los datos por lo que para la estadística inferencial se aplicaron pruebas no paramétricas. Para establecer las diferencias de las variables de estreñimiento pre y post- prueba se utilizó la prueba de rangos signados de Wilcoxon para muestras relacionadas y la prueba de McNemar para variables dicotómicas. Para cada una de las pruebas estadísticas se consideró un nivel de significancia  $p < 0,05$ . Todos los datos se almacenaron y analizaron utilizando el programa de software SPSS 17.0 (IBM SPSS Statistics, IBM Corporation, Chicago, IL).

## **6.9 Aspectos éticos y de bioseguridad.**

De conformidad con la Declaración de Helsinki, el presente protocolo se sometió a valoración por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su artículo 17, se considera la presente propuesta como investigación con riesgo mínimo.

Es de nuestro conocimiento que muchas veces se puede considerar a los adultos mayores como un grupo vulnerable, sobre todo si estos viven dentro de alguna institución de asistencia, sin embargo en concordancia con el principio de justicia este grupo tiene derecho a ser incluidos en investigaciones biomédicas para compartir los posibles beneficios derivados de ellas, del mismo modo, en respeto a su autonomía se debe de permitir que los mismos tomen la decisión de participar o no, para esto se cuenta con un consentimiento informado que será minuciosamente explicado a cada uno de ellos y solo podrá ser firmado por el interesado, así mismo se presentan criterios de inclusión y exclusión que evitan que se violen sus derechos por ejemplo, solo podrán participar aquellos adultos mayores que no presenten grado de demencia alguno, puesto que es esto lo que los convierte realmente en personas vulnerables y no solo la edad, como lo marcan las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos del 2018.

Por último, cabe señalar que el grupo de investigadores no tiene ninguna relación laboral con el equipo médico y de cuidadores que tiene a cargo a los adultos

mayores que participaran en esta investigación, por lo que no hay riesgo de coerción.

La propuesta de intervención de esta investigación se considera de riesgo mínimo y busca el mayor beneficio a este grupo poblacional que en muchas ocasiones ha sido olvidada, subdiagnosticada y subtratada en el caso del estreñimiento el cual trae consecuencias negativas en su calidad de vida, para lo cual se busca encontrar mejores opciones de tratamiento no farmacológico y de origen natural que puedan mejorar y regularizar el funcionamiento del aparato digestivo, aumentando así la frecuencia de movimientos intestinales, la consistencia de la materia fecal y el volumen fecal sin llegar a la diarrea; siendo importante también destacar que los fructanos de agave como lo muestra la evidencia de acuerdo al estudio realizado por Márquez- Aguirre y colaboradores, incluso puede tener efectos benéficos en el control de la glucosa y triglicéridos.

Todos los participantes fueron informados del propósito y los métodos de este estudio antes de su inscripción, y aquellos que firmaron el consentimiento informado formaron parte del estudio.

Dicho consentimiento informado se elaboró con un lenguaje claro y sencillo que permitió el completo entendimiento de los alcances de la investigación, los posibles efectos secundarios y riesgos de participar en esta, así como su derecho de decidir su participación y de retirarse de dicho estudio en el momento que se desee sin necesidad de dar alguna explicación. (Anexo 2)

Para este propósito se dio una plática informativa, para explicar lo anteriormente

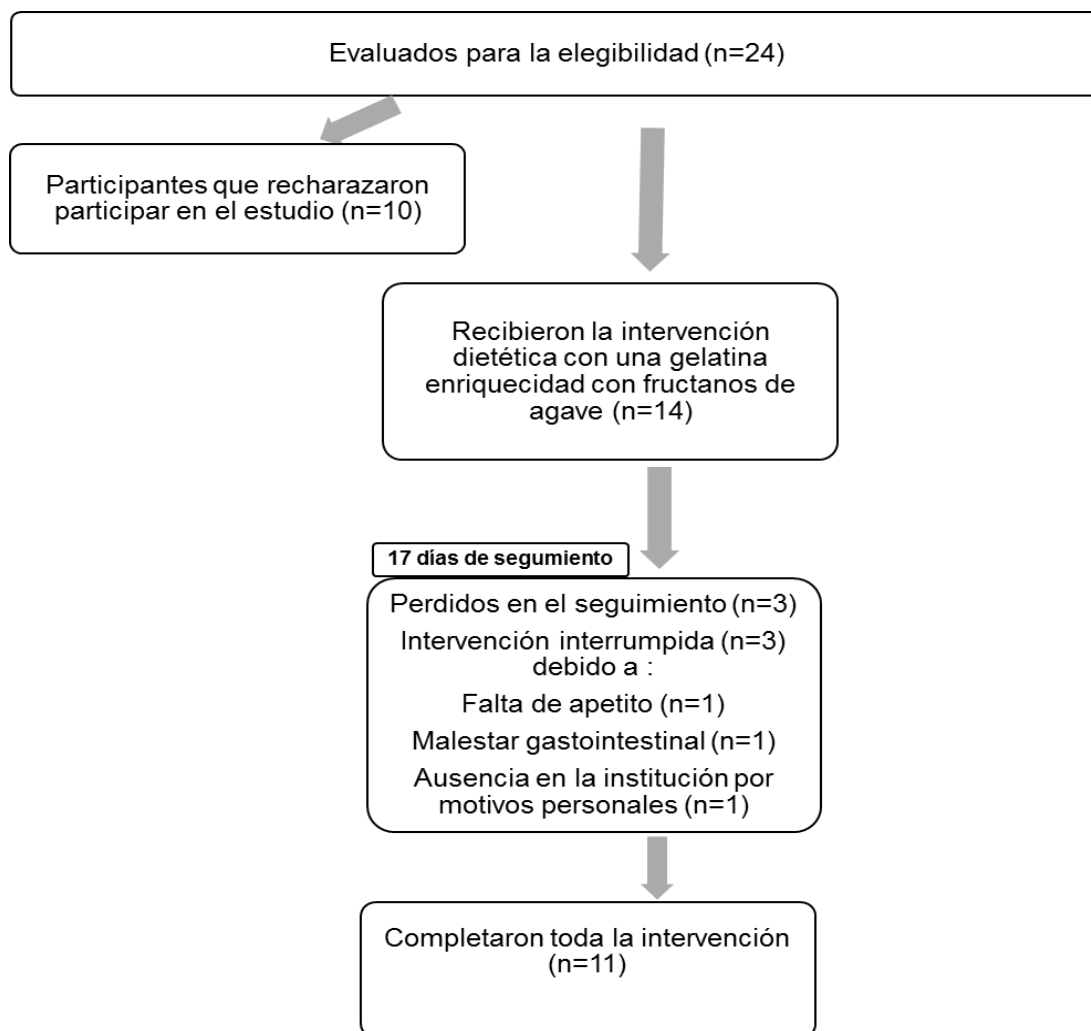
mencionado, así mismo se les leyó el consentimiento informado, para el caso de que las personas no saben leer y también, fue leído y explicado por personal de enfermería ajeno a la investigación, al finalizar se les dio un máximo de 15 días para tomar la decisión sobre su participación.

#### **6.10 Recursos e infraestructura.**

Se contó con el apoyo de alumnos de la Licenciatura de Nutrición previamente capacitados para la aplicación de los cuestionarios y la toma de medidas antropométricas, investigadoras de la Facultad de Nutrición de la UAEM, investigadoras del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI) y personal de la casa hogar participante.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La población estudiada presentó características físicas, y biológicas propias de la edad, sin embargo, solo fueron considerados para el estudio 11 de los 14 adultos mayores que firmaron el consentimiento informado, debido a que 3 de ellos no cumplieron con el consumo mínimo requerido de 10 días, por motivos diversos como se muestra en la Figura 3.



**Figura 3.** Diagrama de flujo de los participantes.

## 7.2 Características generales y datos antropométricos de la población

La edad media de los 11 adultos mayores encuestados es de  $80.9 \pm 5.9$ ; en relación al sexo en su mayoría predomina el sexo femenino con 54.5 % (n=6) (Tabla 7).

Respecto al grado de instrucción la mayoría tiene primaria con 54.5% (n=6), el estado civil de los adultos mayores en su mayoría predominó soltero con 54.5 % (n=6) (Anexo 5).

**Tabla 7.** Características generales y medidas antropométricas de la población de estudio

	<b>Total (n=11)</b>	<b>Hombres (n=5)</b>	<b>Mujeres (n=6)</b>
<b>Edad</b>	80.9 ± 5.9	79.6 ± 6.2	82.3 ± 6.01
<b>Peso (kg)</b>	55.5 ± 9.9	59.2 ± 8.4	52.3 ± 10.6
<b>Estatura (m)</b>	1.5 ± 0.10	1.59 ± 0.07	1.43 ± 0.03
<b>Circunferencia de cintura (cm)</b>	93.07 ± 11.2	93.4 ± 12.2	92.7 ± 11.4
<b>Circunferencia de cadera (cm)</b>	96.9 ± 10.0	98.3 ± 7.06	95.8 ± 12.6
<b>Circunferencia Media de Brazo (cm)</b>	25.6 ± 4.8	26.7 ± 4.6	24.6 ± 5.2
<b>Circunferencia de pantorrilla (cm)</b>	30.5 ± 4.18	33.08 ± 2.1	28.3 ± 4.3
<b>Porcentaje de grasa corporal (%)</b>	24.8 ± 14.8	23.6 ± 4.3	25.8 ± 20.5
<b>Porcentaje de masa muscular %</b>	30.7 ± 6.21	34.4 ± 5.4	26.1 ± 3.3
<b>Índice de cintura cadera (ICC)</b>	0.96 ± 0.08	0.94 ± 0.06	0.97 ± 0.09
<b>Índice de masa corporal (IMC)</b>	24.1 ± 3.9	23.04 ± 3.1	24.9 ± 4.5
Los resultados se reportan como la media y ± la desviación estándar.			

### 7.2.1 Índices Antropométricos

En cuanto al estado nutricional según el Índice de Masa Corporal (IMC) se encontró que del total de los 11 pacientes evaluados 45.5% (n=5) presentó bajo peso, 36.4%



(n=4) mantienen un peso normal y 9.1% (n=1) presentaron sobrepeso y obesidad respectivamente, observando una media de IMC  $24.1 \pm 3.9$  del total de la población evaluada como se puede observar en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Categorías del Índice de masa corporal de los adultos mayores

IMC	Total n=11	Hombres n=5	Mujeres n=6
<b>Bajo Peso</b>	5	2	3
<b>Peso Normal</b>	4	3	1
<b>Sobrepeso</b>	1	0	1
<b>Obesidad</b>	1	0	1
<b>Datos presentados como frecuencia</b>			

### 7.2.2. Composición corporal: Porcentaje de grasa corporal y masa muscular

De los 11 participantes se obtuvo información de 9 adultos mayores de los cuales 80% (n=4) y 50% (n=2) de los hombres y mujeres respectivamente, presentaron un porcentaje de grasa corporal normal, por otra parte, la proporción de la muestra con porcentajes de grasa corporal alto solo se encontró en el sexo masculino con 20 % (n=1); por último, sólo las mujeres presentaron porcentaje de grasa corporal muy alto con 50% (n=2).

Con respecto al porcentaje de masa muscular se pudo observar que 55.6% (n=5) de la población estudiada presenta un porcentaje de masa muscular normal presentándose en mayor frecuencia en las mujeres, 33.3% presentó un porcentaje de masa muscular bajo siendo menor proporción en las mujeres y solo una persona de sexo masculino presentó valores altos de masa muscular (Tabla 9)

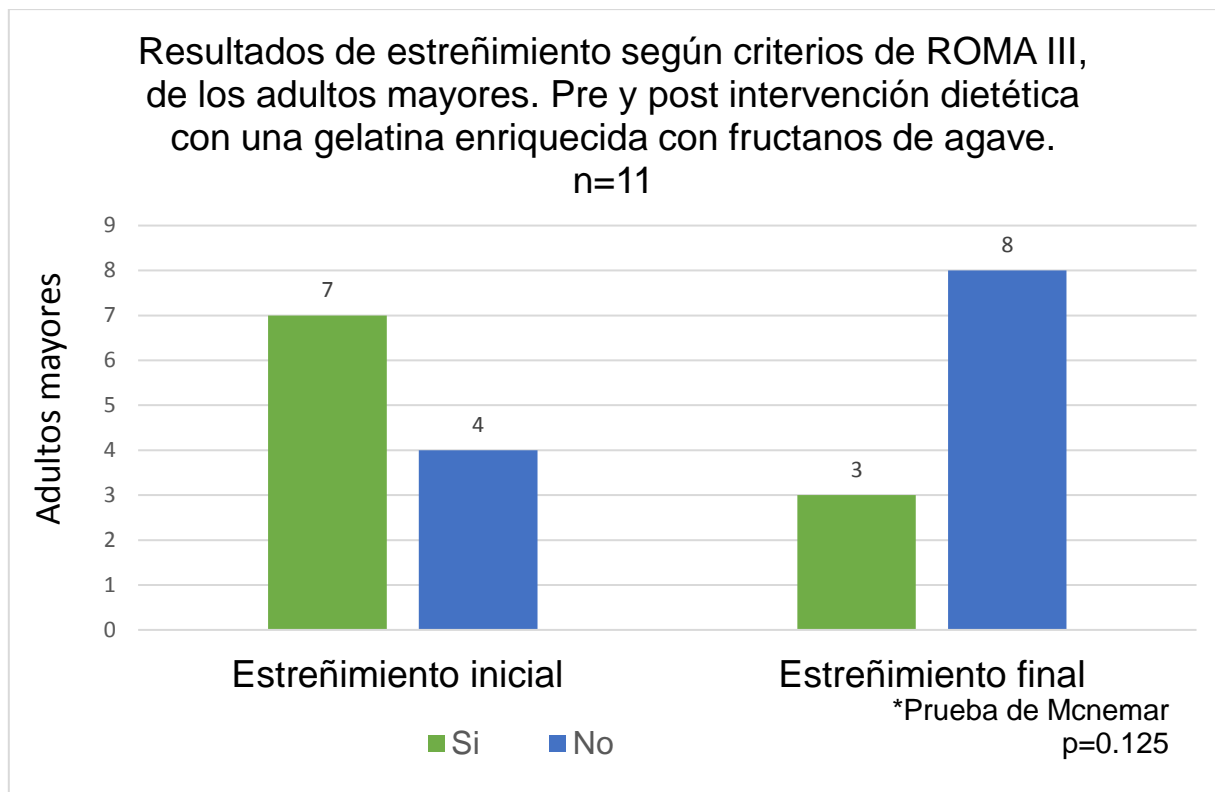
**Tabla 9.** Categorías del porcentaje de grasa corporal y el porcentaje de músculo de los adultos mayores

<b>Porcentaje de grasa</b>			
	Total n=9	Hombres n=5	Mujeres n=4
<b>Normal</b>	6	4	2
<b>Alto</b>	1	1	0
<b>Muy alto</b>	2	0	2
<b>Media % de grasa y D.E.</b>	24.8 ± 14.8	23.6 ± 4.3	25.8 ± 20.5
<b>Porcentaje de músculo</b>			
<b>Bajo</b>	3	2	1
<b>Normal</b>	5	2	3
<b>Alto</b>	1	1	0
<b>Media % de músculo y D.E.</b>	30.7 ± 6.21	34.4 ± 5.4	26.1 ± 3.3
<b>Datos presentados como frecuencia, media y desviación estándar.</b>			

## 8. RESULTADOS

### 8.1 Estreñimiento

De la población evaluada se encontró que 63.6% (n=7) presentó estreñimiento inicialmente corroborando que es uno de los problemas con mayor frecuencia en el adulto mayor, teniendo una disminución en el porcentaje a 27.2% (n=3) al final de la intervención dietética sin ser estadísticamente significativo (Figura 4). Es importante mencionar que, si bien no toda la muestra cumplió con todos los criterios para ser diagnosticado con estreñimiento de acuerdo a los criterios de Roma III, estos 4 sujetos restantes son parte del estudio realizado sobre el número de evacuaciones intestinales.



**Figura 4.** Frecuencia de estreñimiento Pre y Post intervención con una gelatina enriquecida con fructanos de agave

### 8.1.1 Efecto del tratamiento sobre el número de síntomas gastrointestinales relacionados con el estreñimiento.

Se realizó estudio descriptivo y comparativo por medio del cuestionario aplicado sobre los síntomas de estreñimiento basados en los criterios de Roma III que cumplieron cada uno de los individuos pertenecientes a esta muestra, encontrando que de los 7 criterios evaluados, la media de síntomas positivos presentados en la evaluación inicial fue de  $2.5 \pm 2.3$ , reduciéndose este valor en la evaluación al final de la intervención con una media de criterios positivos de  $1.0 \pm 1.4$ . (Tabla 10).

**Tabla 10.** Criterios positivos síntomas de estreñimiento (Criterios Roma III) de los adultos mayores

Sujeto	No. de Síntomas Inicial	No. Síntomas Final
1	5	0
2	0	1
3	6	4
4	2	0
5	1	0
6	2	0
7	0	0
8	2	1
9	4	2
10	6	3
11	0	0
<b>Media</b>	2.5	1.0
<b>Mediana</b>	2.0	0
<b>DS</b>	$\pm 2.3$	$\pm 1.4$
<b>Los valores se muestran como frecuencia, media y desviación estándar.</b>		

Se realizó prueba de Wilcoxon para poder determinar diferencias entre las medianas de los resultados, encontrando un valor de significancia de 0.014 ( $p < 0,05$ ), con lo que podemos rechazar la hipótesis nula y se acepta  $H_a$  que el consumo de fructanos de agave disminuye el número de síntomas relacionados con el estreñimiento (Tabla 11).

**Tabla 11.** Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, número de síntomas positivos pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

<b>Hipótesis alternativa</b>	<b>Hipótesis nula</b>	<b>Significancia Asintótica</b>	<b>Resultado</b>
El consumo de Fructanos de Agave disminuye el número de síntomas relacionados con el estreñimiento (Roma III)	El consumo de Fructanos de Agave No disminuye el número de síntomas relacionados con el estreñimiento (Roma III)	0.014*	Rechazar hipótesis nula
<b>Resultado de una prueba de rangos signados de Wilcoxon</b>			
<b>*Puntajes que alcanzan niveles estadísticamente significativos (p&lt;0,05)</b>			

Mediante el diagnóstico de los criterios de Roma III se encontró que la frecuencia de síntomas presentados por la población fue elevada pues la mayoría de los individuos refirió más de 2 síntomas para la confirmación del diagnóstico de estreñimiento siendo los síntomas de heces duras el de mayor porcentaje con 72.7% (n=8), seguido de menos de 3 deposiciones por semana y el uso de laxantes con 45.5 % (n=5) respectivamente al inicio de la intervención, al final de la intervención se pudo observar disminución de todos los síntomas de estreñimiento con excepción de la sensación de evacuación incompleta que tuvo un ligero aumento en el porcentaje, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con el test de McNemar con un valor de p<0,05. (Tabla 12)

**Tabla 12.** Evaluación de los síntomas de estreñimiento pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

Síntomas de estreñimiento	Número de participantes sintomáticos inicial	Número de participantes sintomáticos Final	% de síntomas inicial	% de síntomas final	p
<b>Esfuerzo excesivo</b>	4	2	36.4	18.2	0.500
<b>Heces duras</b>	8	4	72.7	36.4	0.125
<b>Evacuaciones incompletas</b>	3	4	27.3	36.4	1.000
<b>Evacuaciones dolorosas</b>	2	1	18.2	9.1	1.000
<b>M. manuales</b>	1	0	9.1	0	1.000
<b>&lt;3 deposiciones</b>	5	0	45.5	0	0.063
<b>Uso de laxantes</b>	5	0	45.5	0	0.063
*Prueba de McNemar Los valores se muestran como frecuencia y porcentaje					

### 8.1.2 Autodiagnóstico de estreñimiento

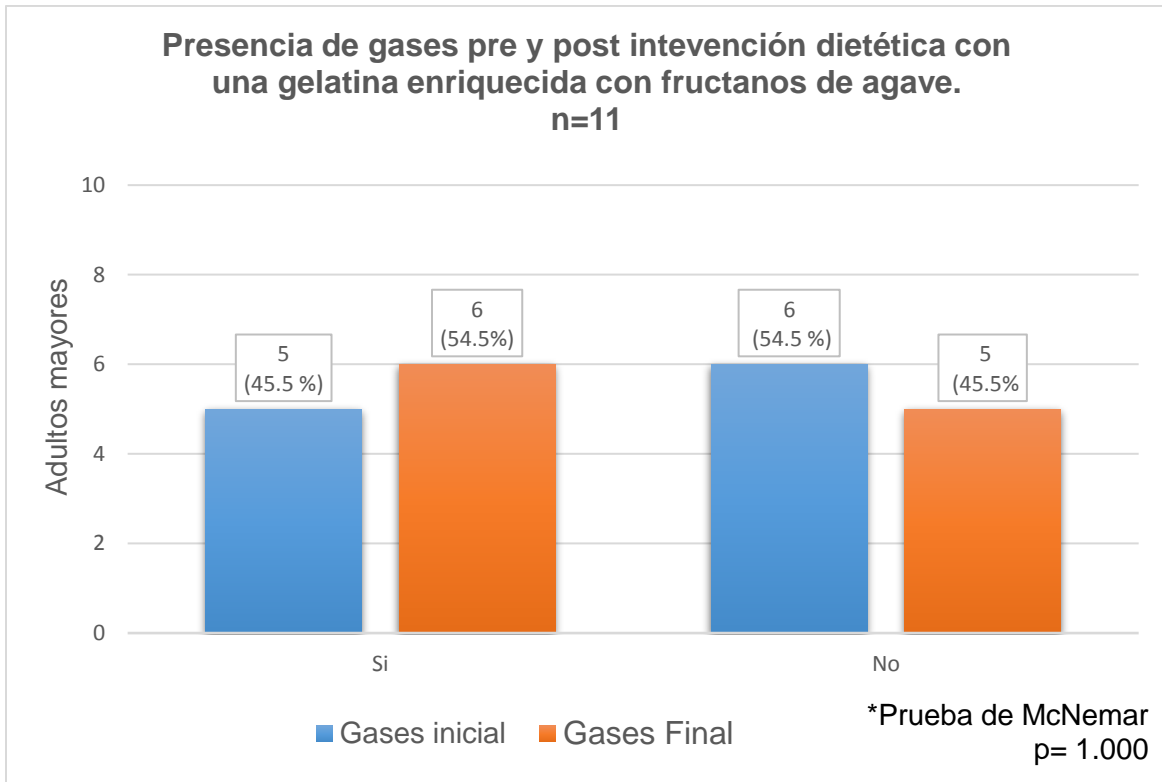
Se incluyó en el cuestionario de evaluación del estreñimiento la pregunta de autodiagnóstico ¿se considera una persona estreñida? En el cual se encontró que inicialmente 36.4 % de la población estudiada se consideró estreñida, teniendo una ligera disminución en la autopercepción al final de la intervención con 27.3%, no encontrando diferencias significativas de acuerdo con la prueba estadística McNemar como se puede observar en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Resultado del auto reporte de estreñimiento de los adultos mayores

<b>¿Se considera una persona estreñida?</b>	<b>Inicial n=11</b>	<b>Final n=11</b>	<b>p</b>
<b>Si</b>	4	3	1.000
<b>No</b>	7	8	
<b>*Prueba de McNemar Los valores se muestran como frecuencia.</b>			

### **8.1.3 Efecto del tratamiento sobre la presencia de gases e inflamación intestinal.**

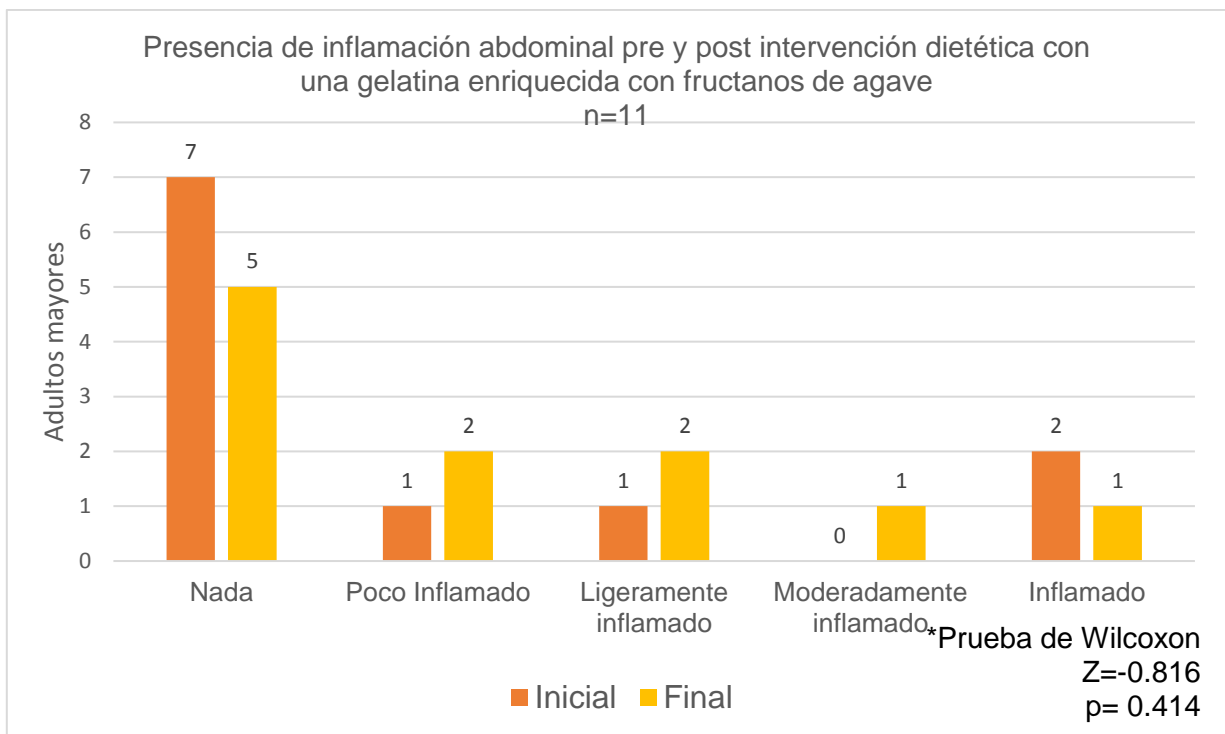
Se incluyó asimismo en el cuestionario de estreñimiento aplicado al inicio y al final de la intervención con la gelatina funcional, 2 preguntas acerca de síntomas gastrointestinales, la primera fue sobre la presencia de gases (“¿Acumula gases o tienes hinchazón una o más veces por semana?”) y la segunda acerca de la frecuencia de sensación de inflamación abdominal (“Del 1 al 5 clasifique que tan inflamado se siente, dónde 0 no hay inflamación y 5 es muy inflamado”). Para la presencia de gases se encontró que al inicio 45.5 % (n=5) refirieron padecerlos, incrementando en un caso para el final de la intervención con 54.5 % (n=6) en los adultos mayores evaluados, sin llegar a ser estadísticamente significativos como se puede observar en la siguiente figura 5.



**Figura 5.** Presencia de gases pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

Para el síntoma de inflamación abdominal se encontró un incremento de 18.2 % (n=2) al final de la intervención, debido a que una persona paso de nada inflamado a poco inflamado y otra persona de nada inflamado a ligeramente inflamado, sin ser estos cambios estadísticamente significativos como se muestra en la figura 6.





**Figura 6.** Presencia de inflamación abdominal pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

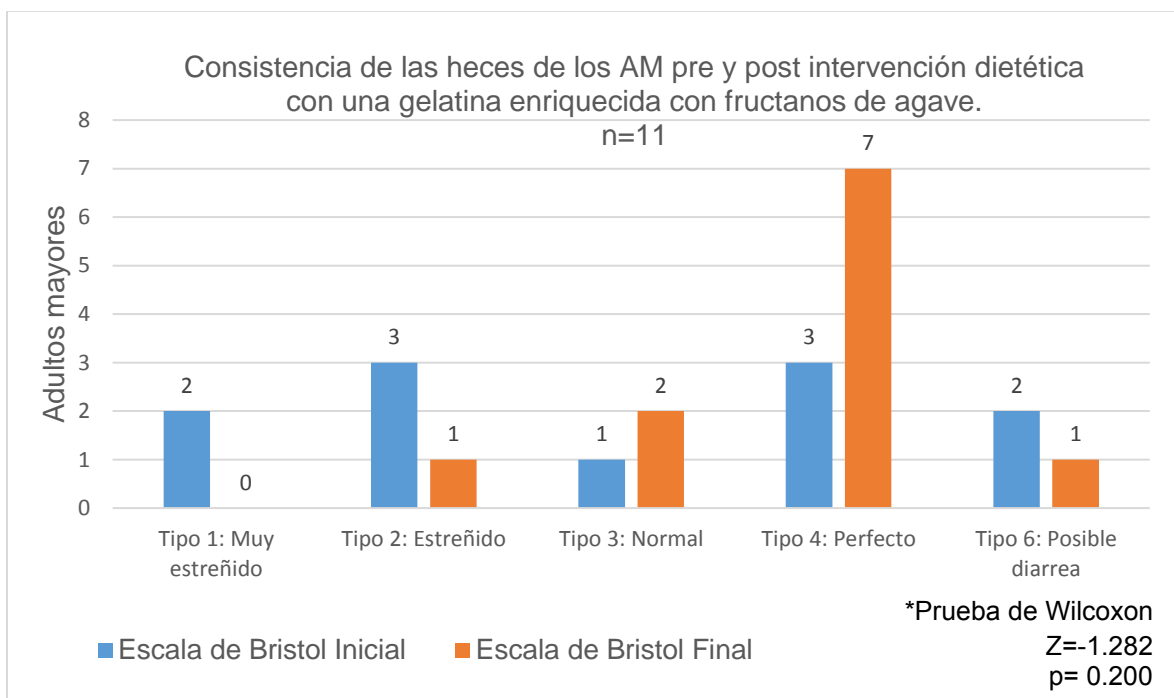
#### 8.1.4 Evaluación de la consistencia de heces de acuerdo a la escala de Bristol

Se analizó la variación de la consistencia de heces (escala de Bristol) pre y post-intervención (Tabla 14 y Figura 7), observando inicialmente un mayor número en los tipos 1 (muy estreñido) y tipo 2 (estreñido) con una frecuencia en conjunto de 45.5% (n=5), disminuyendo al finalizar a 9.1% (n=1) presentando el tipo 2 de la escala (estreñido).

**Tabla 14.** Evaluación de la consistencia de las heces de los adultos mayores según la escala de Bristol

Consistencia de heces	Inicial n= 11	Final n=11	p
Tipo 1: Muy estreñado	2	0	Z=-1.282 p= 0.200
Tipo 2: Estreñado	3	1	
Tipo 3: Normal	1	2	
Tipo 4: Perfecto	3	7	
Tipo 5: Carece de fibra	0	0	
Tipo 6: Posible diarrea	2	1	
Tipo 7: Diarrea	0	0	

\*Prueba de Wilcoxon  
Los valores se muestran como frecuencia



**Figura 7.** Consistencia de heces pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave, según la escala de Bristol.

En la Tabla 15 podemos observar que al inicio de la intervención sólo 36.4 % (n=4) tuvieron una adecuada consistencia de heces (Tipo 3 normal y tipo 4 perfecta)

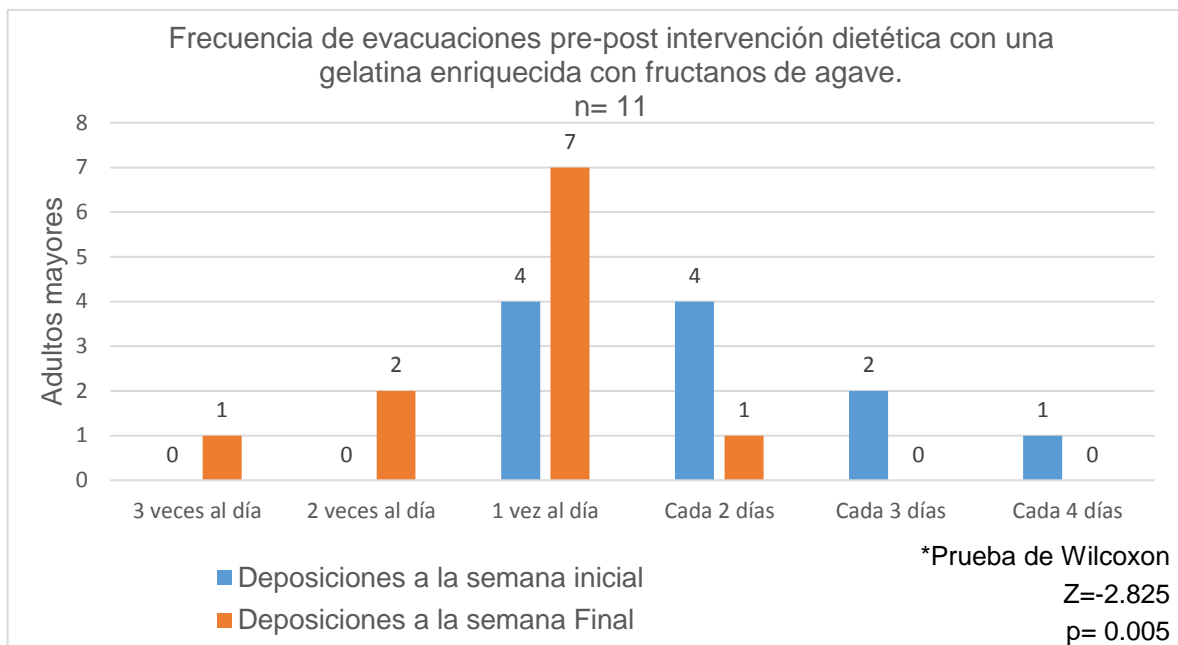
aumentando este porcentaje al final de la intervención con 81.9 % (n=9) sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre la adecuada e inadecuada consistencia de heces al final de la intervención.

**Tabla 15.** Consistencia de heces adecuada e inadecuada según escala de Bristol Pre y Post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

	<b>Adecuada consistencia heces. (Normal y perfecto) (n=11)</b>	<b>Inadecuada consistencia de heces (n=11)</b>	<b>p</b>
<b>Diagnóstico Escala de Bristol Inicial</b>	4	7	0.063
<b>Diagnóstico Escala de Bristol Final</b>	9	2	
*Prueba de McNemar Los valores se muestran como frecuencia			

## 8.2 Efecto del consumo del tratamiento sobre la frecuencia de evacuaciones en los adultos mayores.

Al evaluarse la frecuencia de deposiciones por semana se encontró que inicialmente 4 personas (36.4%) tuvieron una deposición al día, 4 personas cada 2 días, 2 personas cada 3 días y una persona cada 4 días, observando al final de la intervención un aumento en la frecuencia de deposiciones (entre 2 y 3 veces por día) en 3 personas (27.1%), de igual forma en el porcentaje de personas con una deposición al día de 36.4 % paso a 81.7% y se observó una reducción a cero el número de personas con defecaciones con espacios prolongados de cada tercer y cada cuarto día. Teniendo una media de deposiciones semanales al inicio de  $4.09 \pm 2.3$  y finales de  $9.1 \pm 5.07$ . (Figura 8).



**Figura 8.** Frecuencia de evacuaciones pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

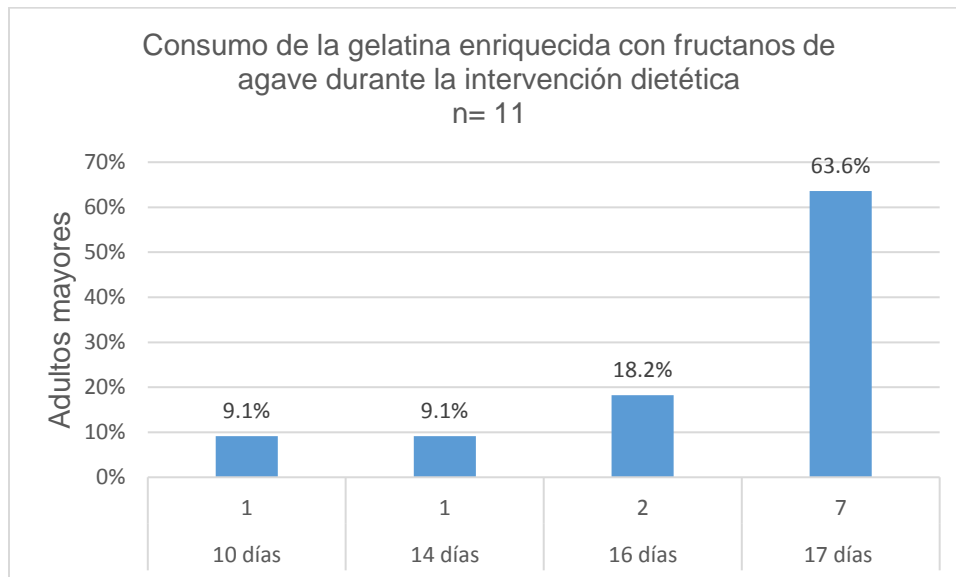
Se realizó prueba de Wilcoxon para poder determinar diferencias entre las medianas de los resultados, encontrando un valor de significancia de 0.005 ( $p < 0,05$ ), aceptando la hipótesis alternativa que el consumo de fructanos de agave reduce el estreñimiento aumentando el número de evacuaciones a la semana (tabla 16).

**Tabla 16.** Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, número de evacuaciones pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

Hipótesis alternativa	Hipótesis nula	Significancia Asintótica	Resultado
El consumo de Fructanos de Agave reduce el estreñimiento aumentando el número de evacuaciones a la semana.	El consumo de Fructanos de Agave No reduce el estreñimiento y no aumenta el número de evacuaciones a la semana.	0.005*	Rechazar hipótesis nula
*Resultado de una prueba de rangos signados de Wilcoxon			

### 8.2.1 Aceptación y adherencia del consumo de la gelatina con fructanos de agave

Por medio del registro de consumo diario de los participantes del estudio durante la intervención se midió el porcentaje de cumplimiento y aceptación que los adultos mayores tuvieron con la gelatina, encontrando que de los 11 participantes 63.6 % (n=7) cumplieron con el consumo de la gelatina los 17 días consecutivos de la intervención, 18.2% (n=2) 16 días consecutivos de consumo de la gelatina, 9.1 % (n=1) 14 días consecutivos del consumo de la gelatina y 9.1% (n=1) 10 días consecutivos el consumo de la gelatina, observando que los 11 participantes cumplieron con el rango mínimo de consumo de la gelatina que era de 10 días consecutivos. (Figura 9)



**Figura 9.** Frecuencia del consumo de los participantes de la gelatina enriquecida con fructanos de agave durante la intervención (17 días).

### 8.3 Efecto del tratamiento sobre la calidad de vida evaluada por medio del cuestionario WHOQOL-OLD

La puntuación media obtenida para las 11 personas evaluadas para cada una de las 6 dimensiones contempladas en dicho cuestionario fueron muy similares pre y post intervención, siendo en el área de intimidad donde se observó mayores cambios en las medianas sin tener algún resultado estadísticamente significativo de acuerdo con el análisis realizado con la prueba de Wilcoxon como lo podemos observar en la tabla 17.

**Tabla 17.** Calidad de Vida WHOQOL-OLD Pre y Post intervención

Dimensiones calidad de vida		Sujetos	Media	Mediana	DT	Rango	Mín.	Máx.	Valor de Z y p
<b>Autonomía</b>	Pre-prueba	11	14.1	14.0	3.06	9.00	11.00	20.00	Z=-0.715 p=0.475
	Post-prueba	11	14.7	14.0	3.4	10.00	10.00	20.00	
<b>Habilidades Sociales</b>	Pre-prueba	11	10.9	11.0	2.1	7.00	7.00	14.00	Z=-0.957 p=0.339
	Post-prueba	11	10.5	11.0	2.5	7.00	7.00	14.00	
<b>Actividades pasadas, presentes y futuras</b>	Pre-prueba	11	15.4	15.0	3.2	12.00	8.00	20.00	Z=-1.009 p=0.313
	Post-prueba	11	14.2	14.0	2.3	9.00	11.00	20.00	
<b>Participación social</b>	Pre-prueba	11	14.1	15.0	3.9	12.00	8.00	20.00	Z=-0.316 p=0.752
	Post-prueba	11	13.6	15.0	3.6	11.00	8.00	19.00	
<b>Muerte</b>	Pre-prueba	11	9.0	9.0	4.0	13.00	4.00	17.00	Z=0.000 p=1.000
	Post-prueba	11	9.0	9.0	4.09	13.00	4.00	17.00	
<b>Intimidad</b>	Pre-prueba	11	11.2	10.0	4.07	11.00	5.00	16.00	Z=-1.609 p=0.108
	Post-prueba	11	12.9	15.0	4.6	15.00	5.00	20.00	
<b>Puntaje total pre-prueba</b>		11	75	76	12.6	48.00	50.00	98.00	Z=-0.141 p=0.888
<b>Puntaje total post-prueba</b>		11	75	75	8.11	31.00	59.00	90.00	
*Resultado de una prueba de rangos signados de Wilcoxon									

#### 8.4 Efecto del tratamiento sobre los síntomas de ansiedad y depresión evaluada por medio de la escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS).

Como se puede observar en la Tabla 18 se encontró un alto porcentaje de adultos mayores con presencia de síntomas de ansiedad y depresión pre-intervención, disminuyendo la frecuencia de estos síntomas al final de la intervención, sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa.

**Tabla 18.** Evaluación de los síntomas de ansiedad y depresión (HADS), Pre y Post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

	<b>Inicial (n=11)</b>	<b>Final (n=10)</b>	<b>p</b>
Con síntomas de ansiedad	9	6	0.625
Con síntomas de depresión	9	4	0.125
<b>*Prueba de McNemar Los valores se muestran como frecuencia</b>			

Se realizó el análisis por ítem de la escala de ansiedad y depresión (Tabla 19), sin encontrar diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, se puede observar una ligera mejoría en algunos ítems de la subescala de depresión al final de la intervención (“Todavía disfruto con lo que me ha gustado hacer”, “me siento alegre”, “me siento con esperanzas respecto al futuro”).

**Tabla 19.** Escala de ansiedad y depresión (HADS) por ítem pre y post intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave.

Subescala Ansiedad		Sujetos	Mediana	DT	Rango	Mín.	Máx.	Valor de Z y P
1.Me siento tenso o nervioso	Pre-prueba	11	0.00	0.68	2.00	0.00	2.00	Z=0.000 p=1.000
	Post-prueba	10	0.00	0.52	1.00	0.00	1.00	
3.Tengo una sensación de miedo, como si algo horrible fuera a suceder	Pre-prueba	11	0.00	1.03	3.00	0.00	3.00	Z=-1.857 p=0.063
	Post-prueba	10	1.00	1.22	3.00	0.00	3.00	
5. Tengo mi mente llena de preocupaciones	Pre-prueba	11	0.00	1.02	3.00	0.00	3.00	Z=-0.707 p=0.480
	Post-prueba	10	0.00	0.92	3.00	0.00	3.00	
7. Puedo estar sentado tranquilamente y sentirme relajado	Pre-prueba	11	0.00	0.80	2.00	0.00	2.00	Z=-0.791 p=0.429
	Post-prueba	10	0.00	0.67	2.00	0.00	2.00	
9.Tengo una sensación extraña, como de aleteo o vacío en el estómago	Pre-prueba	11	0.00	0.93	3.00	0.00	3.00	Z=-1.121 p=0.262
	Post-prueba	10	0.00	1.26	3.00	0.00	3.00	
11. Me siento inquieto, como si no pudiera parar de moverme	Pre-prueba	11	1.00	1.28	3.00	0.00	3.00	Z=-0.447 p=0.655
	Post-prueba	10	1.00	1.15	3.00	0.00	3.00	
13. Presento una sensación de miedo muy intenso de un momento a otro	Pre-prueba	11	0.00	1.00	3.00	0.00	3.00	Z=-1.186 p=0.236
	Post-prueba	10	0.00	0.46	1.00	0.00	1.00	
<b>Subescala de depresión</b>								
2. Todavía disfruto con lo que me ha gustado hacer	Pre-prueba	11	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	Z=-1.947 p=0.052
	Post-prueba	10	0.00	0.64	2.00	0.00	2.00	
4. Puedo reírme y ver el lado positivo de las cosas	Pre-prueba	11	0.00	0.82	2.00	0.00	2.00	Z=-1.134 p=0.257
	Post-prueba	10	0.00	0.64	2.00	0.00	2.00	
6. Me siento	Pre-prueba	11	1.00	0.98	3.00	0.00	3.00	Z=-1.403



alegre	Post-prueba	10	0.00	0.46	1.00	0.00	1.00	p=0.161
8. Siento como si yo cada día estuviera más lento	Pre-prueba	11	1.00	1.10	3.00	0.00	3.00	Z=0.000 p=1.000
	Post-prueba	10	1.00	0.78	3.00	0.00	3.00	
10. He perdido el deseo de estar bien arreglado o presentado	Pre-prueba	11	0.00	0.85	2.00	0.00	2.00	Z=-0.447 p=0.655
	Post-prueba	10	0.00	0.90	2.00	0.00	2.00	
12. Me siento con esperanzas respecto al futuro	Pre-prueba	11	1.00	1.33	3.00	0.00	3.00	Z=-1.225 p=0.221
	Post-prueba	10	0.50	1.03	3.00	0.00	3.00	
14. Me divierto con un buen libro, la radio o un programa de televisión	Pre-prueba	11	0.00	1.00	3.00	0.00	3.00	Z=0.000 p=1.000
	Post-prueba	10	0.00	1.19	3.00	0.00	3.00	
<b>*Resultado de una prueba de rangos signados de Wilcoxon</b>								

## **9. DISCUSIÓN**

### **9.1 Estreñimiento**

Se encontró una prevalencia de estreñimiento de 63.6%, mayor a lo reportado por Chavarría en 2015 (12-41%), esto posiblemente debido a dos factores, la institucionalización de los pacientes como lo señala el mismo autor y que la media de la edad se encuentra en 80.9 años, como lo señala Huikuan Chu y cols., (2014) la prevalencia incrementa con la edad, encontrando valores incluso de 67.8%.<sup>21, 24</sup>

#### **9.1.1 Síntomas gastrointestinales relacionados con el estreñimiento.**

Como lo señalan en su investigación Wisten y cols.,(2005) hay una falta de estudios sobre el tratamiento no médico del estreñimiento en las personas mayores<sup>88</sup> (especialmente en población mexicana), debido a lo anterior el presente estudio analiza la utilidad de un alimento enriquecido con fructanos de agave, como una forma de incrementar el consumo de fibra, en el tratamiento de los síntomas relacionados con estreñimiento en una población mexicana de adultos mayores, al proporcionar 7.8 g de fructanos de agave en 130 g de una gelatina funcional, se comprobó la capacidad de estos para disminuir los síntomas de estreñimiento en adultos mayores residentes en un asilo de Morelos.

La mayoría de los estudios referentes al uso de fibra y prebióticos para el tratamiento del estreñimiento evalúa solo uno de los síntomas tomados en cuenta en los criterios Roma III, el más utilizado es la frecuencia de las heces (Hsiao-Ling y cols., 2000,2001; Yen y cols., 2011, 2011; Cruz-Jentoft y cols., 2018). A diferencia

de estos el presente estudio utilizó todos los criterios, como lo reportado por Sánchez (2011), el cual se desarrolló en una población mexicana de adultos mayores.<sup>20, 53, 55, 56, 57, 58</sup>

Al igual que el en el estudio realizado por López y cols., (2008), el presente estudio evalúa el número de síntomas relacionados con el estreñimiento presentados por la muestra con una media inicial de  $2.5 \pm 2.3$ , reduciéndose a  $1.0 \pm 1.4$  al final de la intervención de 17 días, dicho resultado es significativo y consistente con lo presentado por López y cols., en su investigación realizada en una población de 32 adultos con una intervención de leche adicionada con 20 g de fibra por 20 días, lograron una reducción del número de síntomas iniciales de  $3.9 \pm 0.3$  a  $1.0 \pm 0.4$  al final de la intervención.<sup>89</sup>

Así mismo se evalúa cada uno de los síntomas por separado, encontrando que en seis de los siete criterios se registró una mejora, con excepción de la sensación de evacuación incompleta, lo cual nuevamente es consistente con los resultados del estudio de Sánchez (2011); sin embargo, en nuestra intervención realizada por 17 días (dosis 7.8 g de fibra) esta mejora no fue estadísticamente significativa, a diferencia de la de este autor, posiblemente porque Sánchez, realizó una intervención más larga e incrementando paulatinamente la dosis de fibra semanalmente, (4 semanas y diferentes dosis 3-12g de fibra), se encontró una disminución del número de síntomas con todas las dosis, siendo mejor el resultado en la dosis de 9 g.<sup>58</sup>

Lo anterior demostró que la intervención realizada fue efectiva para la disminución

en el número de síntomas, pero no en la gravedad de cada uno de estos, por lo que es importante continuar con el estudio de los efectos de la gelatina funcional, ampliando el tiempo de exposición.

Resulta importante destacar que con el consumo de este alimento enriquecido con fibras naturales, se encontró una disminución en la frecuencia del uso de laxantes antes (45.5%) y después de la intervención (0%), estos resultados fueron consistentes con los hallazgos de Sturtzel y cols., con una intervención de 7-8 g de fibra de avena por 12 semanas permitió la suspensión de laxantes en un 59% y con los resultados de Khaja y cols., en el 2005 quienes lograron una disminución de un 68.5% usando 14 g de un complemento de mezcla de fibra por 2.5 años de intervención, por lo que los fructanos de agave parecen ser más efectivos para evitar el uso de laxantes y los efectos secundarios del uso prolongado de estos, si se compara el tiempo de intervención (17 días; Sturtzel: 12 semanas y Khaja: 2.5 años) y la dosis (7.8 g; Sturtzel: 7-8 g y Khaja: 14 g) pero se requieren estudios más largos para comprobarlo.<sup>64,90</sup>

### **9.1.2 Autoreporte de estreñimiento**

Como un aporte novedoso se incluyó una pregunta de autopercepción del estreñimiento; debido a la naturaleza subjetiva de este padecimiento fue interesante conocer el efecto del consumo de la gelatina con fructanos de agave sobre la percepción de cada uno de los sujetos. Inicialmente 36.4 % de la población estudiada se consideró estreñida, teniendo una ligera disminución en la autopercepción al final de la intervención con 27.3%, pero esta no fue significativa

posiblemente debido al tamaño de la muestra y que fue un padecimiento difícil de evaluar y depende de la percepción de la persona, independientemente de esto, dicha información fue valiosa debido a que no se encontró información en la bibliografía para contrastar este resultado por lo que se sugiere continuar su estudio en futuras investigaciones.

### **9.1.3 Presencia de gases e inflamación intestinal.**

La literatura señala que el incremento en el consumo de fibra puede incrementar la presencia de síntomas gastrointestinales como gases o inflamación, así lo muestran los resultados del metaanálisis de Dahl W. y cols., (2018), tomando en cuenta lo anterior se procedió a analizar el efecto del tratamiento sobre estos dos síntomas.<sup>18</sup>

Al inicio de la intervención cinco sujetos manifestaron padecer gases (45.5%), incrementando en un caso para el final de la intervención (54.5%), para el síntoma de inflamación abdominal se encontró que dos sujetos pasaron de nada inflamado a poco o ligeramente inflamado, con un incremento de 18.2% en los que presentaron algún grado de inflamación al final de la intervención, estos cambios no fueron estadísticamente significativos y son similares a lo reportado por Klessen y cols., (1997) en su estudio con una suplementación de inulina/lactosa en AM, donde la incomodidad abdominal, principalmente flatulencia, se informó raramente y solo en unos pocos pacientes.<sup>62</sup>

Así bien los resultados en la presencia de gases y la inflamación con el tratamiento son consistentes con lo reportado por de Vries.J y cols., (2019) en el metaanálisis, donde se señala que los fructanos son bien tolerados en dosis de hasta 30 g y tienen

efectos negativos cuando se superan los 50 g, por lo cual el consumo de los fructanos de agave por medio de una gelatina funcional parece ser una opción viable para la incorporación de fibra a la dieta incluso en adultos mayores institucionalizados, dejando aún margen para estudios con dosis más altas con la gelatina funcional.<sup>81</sup>

#### **9.1.4 Evaluación de la consistencia de heces de acuerdo a la escala de Bristol**

Se considera que la consistencia y la forma de las heces son los factores más importantes a evaluar en el estreñimiento, para ello el presente estudio utilizó la escala de Bristol como lo recomienda la fundación de Roma, sin embargo no se encontró evidencia científica con estudios en adultos mayores que utilicen intervenciones dietéticas y la escala de Bristol para medir la consistencia de las heces, el único estudio que utilizó una intervención dietética en adultos mayores con estreñimiento fue lo reportado por Cruz-Jentoft y cols., (2008), que se limitó a estudiar la facilidad para la defecación para evaluar la consistencia de las heces;<sup>8</sup> por otra parte, se identificó solo un estudio realizado por Huang y cols.,<sup>55</sup> que utiliza la escala de Bristol para la evaluación de la consistencia de heces en una población de adultos mayores pero su intervención fue educativa, ahora bien, se encontró un estudio que utiliza una intervención dietética y la escala de Bristol sin embargo, dicho estudio se realizó en una población adulta joven.<sup>89</sup>

Se analizó por separado la frecuencia de cada uno de los tipos de consistencia de heces presentados en la escala, así como el número de sujetos diagnosticados con estreñimiento según esta escala al inicio y al final de la intervención; en ambos

casos se encontró una mejora, por una parte hubo un incremento de 4 a 9 personas con adecuada consistencia de heces (tipo normal o perfecto), y por otro lado, el número de casos con diagnóstico de estreñimiento registró una disminución de 45.1% con una  $p = 0.063$ , sin llegar a ser estadísticamente significativa, estos resultados son consistentes con lo encontrado por Huang y cols.,<sup>55</sup> en su investigación con una intervención educativa donde tuvieron igualmente una mejora sin tener cambios estadísticamente significativos, de igual forma, con en el estudio en adultos jóvenes quienes tuvieron una mejora en la consistencia de heces en su intervención, con la diferencia de que ellos lograron cambios estadísticamente significativos durante su investigación,<sup>89</sup> esto posiblemente debido a que el tamaño de su muestra fue mayor (32 participantes) a la reportada en la presente investigación (11 participantes) y a la dosis administrada de 20 g y 7.8 g de fibra respectivamente, por lo que se considera que es necesario realizar más investigaciones en este grupo (adultos mayores) incrementando el tamaño de la muestra y utilizando diferentes dosis con la finalidad de mejorar la significancia.

## **9.2 Frecuencia de evacuaciones en los adultos mayores.**

Al tomar en cuenta que el estreñimiento se define como una disminución en el número de deposiciones, uno de los efectos más buscados por los estudios en los tratamientos para el estreñimiento es el incremento de este, el presente estudio se encontró un incremento en el número de deposiciones en toda la población con una media de deposiciones semanales al inicio de  $4.09 \pm 2.3$  y finales de  $9.1 \pm 5.07$  y una  $p = 0.005$  siendo un resultado consistente con la literatura científica, para

verbigracia los resultados obtenidos por; Kleesen y cols., (1997) con una suplementación de inulina de 20g/d por 19 días, lograron un incremento de la frecuencia de deposiciones de entre tres y cuatro inicialmente a una frecuencia de heces de 7,5 por semana al final; Hsiao-Ling y cols., 2000 y 2001 que utilizaron intervenciones de 10 g/d de FOS e IMO respectivamente, lograron un incremento en la frecuencias de deposiciones 150%, tras 30 días de tratamiento; Sairanen y cols., 2007, con una intervención con GOS (12 g / día), ciruelas pasas (12 g / día) y semillas de lino (6 g / día) por 3 semanas reportaron un incrementando en la frecuencia de defecación de 5,7 a 8.0 veces por semana; y Cruz-Jentoft y cols., 2008 que administraron 8g/d, por 12 semanas, de un suplemento nutricional con fibra, lograron un incremento de 4.7 a 6.1 veces por semana.<sup>20, 62,63, 68, 91</sup>

El incremento del número de deposiciones, cercano a 200%, en 17 días con nuestra intervención es consistente con la literatura, pero también se puede considerar superior debido a que se obtuvieron resultados similares en un tiempo menor al reportado en la mayoría de los estudios, comprobando así la eficacia de la gelatina con fructanos de agave para incrementar el número de deposiciones y abriendo la posibilidad de realizar estudios por periodos de tiempo más extensos.

### **9.2.1 Aceptación y adherencia del consumo de la gelatina enriquecida con fructanos de agave**

Uno de los principales puntos a tomar en cuenta en un alimento funcional es la aceptación y la adherencia al consumo, indispensables para adquirir los beneficios que este plantea. Sin embargo, medir la adherencia o cumplimiento del consumo de



un suplemento puede ser problemático, como lo señalan Cruz-Jentoft y cols., 2008, debido a que requiere un monitoreo preciso y constante, debido a esto no se cuenta con un método estandarizado, propiciando que los estudios utilicen una diversidad de opciones.

Con la finalidad de analizar el cumplimiento de consumo, en el presente estudio se realizó un monitoreo diario, que consistió en revisar cada uno de los vasos contenedores del producto después de cada toma, y solamente se tomaron en cuenta aquellos que consumieron el total de la porción, por lo que podría considerarse más fiable que los análisis que se basan en cuestionarios diarios o después de un periodo de tiempo, los cuales pueden estar sesgados por la opinión o la memoria de los participantes.<sup>68</sup>

En el presente estudio se observó un buen cumplimiento y aceptación del producto puesto que los 11 participantes cumplieron con el consumo completo de la gelatina por el rango mínimo de consumo estipulado (10 días consecutivos), lo cual es consistente con el 96% registrado por Cruz-Jentoft y cols., 2008.<sup>68</sup>

Con respecto a la adherencia, un estudio similar al presente la consideró excelente cuando el participante cumplió con más del 80% de la intervención planificada, y una buena adherencia cuando el porcentaje fue superior al 60%.<sup>92</sup>

En términos generales se observó una buena adherencia del producto, el 63.6% (n=7) de la muestra cumplió con el consumo estipulado (17 días), siendo similar a lo reportado por Abizanda y cols., (2015), donde el apego al consumo de un suplemento nutricional con fibra prebiótica fue superior al 80% en 62.6% de los

participantes, en su estudio con una intervención dietética con un suplemento nutricional con fibras prebióticas durante 12 semanas en un grupo de adultos mayores.<sup>92</sup>

Así mismo, se encontró que 18.2% (n=2) tuvieron una aceptación del 94% (16 días) y 9.1% (n=1) de 58% (10 días), lo cual fue consistente con los datos complementarios reportados por Abizanda y cols., (2015), quienes informaron un porcentaje de aceptación entre 60% y 80% en 20.9%, entre 40% y 60% en 8.8% de los participantes, y entre 20% y 40% en 1.1% de los participantes, mientras que en 6.6% restante no estaban reportados.<sup>92</sup>

Independientemente de la similitud de resultados, resulta de vital importancia replicar este estudio en una muestra más grande y por un tiempo mayor, en primera porque esta similitud pudo estar sesgada por la diferencia en la duración entre este estudio y el de Abizanda y cols., (2015), 17 días y doce semanas respectivamente; como por la falta de estudios a largo plazo acerca del manejo no farmacológico del estreñimiento en AM, como lo señalaron Wisten A. y cols., (2005)<sup>88, 92</sup>

Los mismos Wisten A y cols., (2015), al respecto de los avances científicos que relacionaron el consumo de fibra con el estreñimiento, señalaron que “Este conocimiento aún no se ha transformado, en gran medida, en una alternativa alimenticia sabrosa que se pueda servir todos los días en salas geriátricas y hogares para ancianos”; así pues, es importante continuar con los estudios con alimentos funcionales, como el presente, con la finalidad de demostrar científicamente sus beneficios en la salud de los participantes, documentando también la aceptación y

el apego, tomando en cuenta el sabor del producto, de tal manera que con el paso del tiempo se elimine la creencia de que un alimento rico en fibra no tiene buen sabor y no será aceptado fácilmente por los adultos mayores. <sup>88</sup>

El buen cumplimiento y la aceptación en el consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave, utilizada en el presente estudio, pudo estar relacionado con las características propias de la misma, debido a que se presentó dentro de un producto que los adultos mayores participantes en el estudio consumían habitualmente; aunado a esto los AM reportaron que la gelatina tiene un buen sabor y el tamaño de la porción era la correcta, lo cual pudo favorecer que fuera consumida sin ningún problema por los adultos mayores, sin embargo no se realizaron registros formales de esta información; siendo lo anterior, una oportunidad de mejora para futuras intervenciones.

### **9.3 Calidad de vida**

La literatura científica reconoce que un consumo bajo en fibra y el estreñimiento, son perjudiciales para la salud, incluida la salud mental, disminuyendo la calidad de vida, como lo señaló Guligowska y cols., (2016), sin embargo, el número de estudios que relacionan la mejora de la calidad vida al mejorar los síntomas concomitantes al estreñimiento son limitados como lo indicado por Norton C., (2006) en su investigación. <sup>49, 93</sup>

Muchos de los estudios al respecto, los que mostraron mejoras en la calidad de vida, implementan intervenciones más elaboradas pudiendo incluir fármacos (Chaussade y Minic, 2003), cambios en el estilo de vida (Nour-Eldein y cols., 2014),

ejercicio (Abizanda y cols., 2015), terapia conductivo conductual y biorretroalimentación (Mason y cols., 2002).<sup>94, 95, 96</sup>

Posiblemente debido a que nuestra intervención no contemplo elementos adicionales a la suplementación los efectos sobre la calidad de vida no fueron estadísticamente significativos, sin embargo, se registró una mejora en la dimensión “intimidad” del cuestionario WHOQOL-OLD, relacionada con el amor y la camaradería.

Otra dificultad al momento de comparar los resultados sobre la mejora de la calidad de vida en los adultos mayores que padecían estreñimiento fue la variedad de cuestionarios empleados para lo mismo, debido a que no hay un consenso sobre cuál es el más adecuado y aunque existe uno validado en Europa, Canadá, Estados Unidos y Australia (Marquis y cols., 2003) es poco utilizado como lo mencionó Mascaró y Formiga, (2006).<sup>97, 98</sup>

Verbigracia, Abizanda y cols., (2015) reportaron una mejora significativa del 6%, en la calidad de vida utilizando el cuestionario EuroQol-5D, validado en 24 países pero no en México,<sup>99</sup> después de 6 semanas de intervención con un suplemento nutricional con fibra prebiótica y ejercicio físico, así mismo Nour-Eldein y cols., (2014) demostraron una mejora estadísticamente significativa, en la calidad de vida, con el cuestionario PAC-QOL, después 6 semanas de una intervención educativa para cambios en el estilo de vida de tres sesiones a intervalos de 2 semanas.<sup>92, 95,</sup>

Debido a lo anterior, se considera importante continuar con estudios con una población mayor y periodos más extensos, así como utilizar varios instrumentos de evaluación para la calidad de vida de tal manera que sea más sencillo comparar los resultados.

#### **9.4 Síntomas de ansiedad y depresión**

La calidad de vida, depresión y ansiedad están relacionados e interactúan entre sí, en pacientes con estreñimiento, como lo señalaron Albiani y cols., (2012), sin embargo, el hecho de que las personas adultas mayores que presentaron tránsito lento, síntoma del estreñimiento, tuvieron mayor presencia de angustia psicológica y sus somatizaciones, como la ansiedad y la depresión, ya había sido señalada por Towers A y col., en 1994 y reafirmado por Koloski y cols., en el 2013 quien mostro la relación de la depresión con el estreñimiento, sin importar si era transitorio o crónico, en mujeres adultas mayores.<sup>45, 46, 100</sup>

Desafortunadamente no hay un consenso entre los investigadores sobre el instrumento a utilizar a la hora de medir la ansiedad y depresión en los adultos mayores con estreñimiento, Towers A y col., (1994) utilizaron el SCL90R, Albiani y cols., (2012) el Prime-MDPHQ, Koloski y cols., (2013) utilizaron el diagnóstico previo y Östlund-Lagerström y cols., (2016) utilizaron el HADS, de todos los instrumentos mencionados anteriormente, solo el HADS, se encontró dentro de Inventario de Escalas Psicosociales en México, 1984-2005.<sup>41,45, 46, 100, 101</sup>

Ahora bien, a pesar de que la relación del estreñimiento con la ansiedad y la depresión parece estar clara, solo se logró localizar un estudio que midiera los

efectos de una intervención nutricional sobre la ansiedad y depresión. Östlund-Lagerström y cols., en el 2016, midieron el efecto de la administración de un probiótico por 12 semanas a una muestra de AM ambulatorios con molestias gastrointestinales (entre las que se encuentra el estreñimiento), la ansiedad y la depresión.<sup>41</sup>

Tomando en cuenta las similitudes entre el estudio de Östlund-Lagerström y cols., (2016) y el presente trabajo (población de adultos mayores, participantes con estreñimiento, intervención nutricional y medición pre y post de la ansiedad y la depresión con HADS), se consideró como la mejor referencia para contrastar nuestros resultados, a pesar de sus diferencias (ambulatorios, probiótico e inclusión de pacientes con otros malestares gastrointestinales), encontrando que nuestros resultados fueron consistentes con los de Östlund-Lagerström y cols., (2016), quienes no lograron demostrar un cambio en los niveles de ansiedad y depresión posterior a la administración de un tratamiento con probióticos.<sup>41</sup>

La precariedad en la literatura científica relacionada con las intervenciones nutricionales en adultos mayores con estreñimiento y los niveles de ansiedad y depresión, acentuaron la importancia del presente trabajo y la necesidad de continuar línea de investigación, replicando este estudio con muestras más grandes, duraciones mayores e incluso otras poblaciones.

## **10. CONCLUSIONES**

- **Estreñimiento**

La gelatina enriquecida con fructanos de agave fue un alimento con gran capacidad para el tratamiento del estreñimiento en adultos mayores de un asilo del estado de Morelos. Se observó al final de la intervención que 6 de los 7 síntomas del estreñimiento que se evaluaron, presentaron una mejora.

Existió una disminución estadísticamente significativa (con un nivel de confianza del 95%) del número de síntomas relacionados con el estreñimiento de acuerdo a los criterios Roma III

### **Evacuaciones**

Se demostró que el consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave mejoró el hábito de defecación (frecuencia de defecación y estado de las heces) en residentes de un asilo de adultos mayores con estreñimiento crónico.

El consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave tuvo una buena aceptación en los adultos mayores residentes de un asilo de Morelos, resultando una buena fuente de fibra dietética y de fácil incorporación a la dieta.

- **Calidad de vida**

El estudio no logró demostrar una mejora en la calidad de vida independiente de que se logró una reducción de los síntomas de estreñimiento.

- **Síntomas de ansiedad y depresión**

El estudio no logró demostrar una mejora en la ansiedad y depresión independiente de que se logró una reducción de los síntomas de estreñimiento.



## 11. LIMITACIONES

El presente estudio cumplió con los objetivos planteados en el mismo, teniendo como resultado el hallazgo de información novedosa e importante, como se mencionó anteriormente, sobre los efectos obtenidos por el consumo de una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre los síntomas de estreñimiento y otros problemas relacionados al mismo, en adultos mayores institucionalizados.

Sin embargo, fue importante tomar en cuenta las posibles limitaciones de la investigación, entre las que se encuentran la inexistencia de un grupo control derivado del diseño del estudio, el cual se determinó con la finalidad del cumplimiento del objetivo de la investigación y la muestra disponible. A este respecto fue importante destacar que las características buscadas en los participantes, principalmente el grupo de edad, ser institucionalizado y no contar con algún grado de demencia, limitan en gran medida, el tamaño de la muestra, por lo que sería importante replicar este estudio en otros centros de cuidado para ratificar los resultados obtenidos.

La falta de investigación sobre el consumo de alimentos funcionales diseñados para el tratamiento no farmacológico del estreñimiento en la población adulta mayor, así como su relación con marcadores de la calidad de vida y la salud mental y emocional, con diseños cuasi experimentales o experimentales, suponen una limitante para la selección adecuada de los test a utilizar y el tiempo adecuado para la intervención, derivado de la falta de consenso, que se obtuvo como resultado de una gran variedad de herramientas utilizadas y un rango muy extenso en los periodos

de intervención.

En relación con lo anterior, se puede señalar que, la utilización del cuestionario WHOQOL-OLD pudo no ser la mejor herramienta para evaluar los cambios en la calidad de vida de los sujetos estudiados, a pesar de ser una herramienta específica para este grupo de edad, no es específica para pacientes que cursan con estreñimiento, por lo que la utilización de otro instrumento como el Patient Assessment of Constipation-Quality of Life (PAC-QOL) pudiera haber reflejado mayores cambios que se relacionan específicamente con el problema de estudio. Así mismo, el periodo abarcado por el estudio pudiera ser corto para encontrar cambios significativos sobre la calidad de vida y los síntomas de ansiedad y depresión.

En ese mismo tenor, es importante mencionar, que en el estudio de la ansiedad y depresión relacionada con los síntomas de estreñimiento, no existen antecedentes de estudios previos para este grupo de población de adultos mayores y no existe ninguna herramienta específica para este propósito, por tal motivo se utilizó la escala hospitalaria de depresión y ansiedad (HADS), sin embargo tomando en cuenta que la ansiedad y depresión son de origen multifactorial, es probable un sesgo, por lo que se recomienda el uso de una herramienta con mayor sensibilidad para detectar cambios significativos.

## **12. RECOMENDACIONES**

Las siguientes recomendaciones están relacionadas a los resultados obtenidos:

Se recomienda continuar con el estudio de los efectos de este alimento, incrementando el tamaño de la muestra y el tiempo de exposición al tratamiento, para poder extrapolar estos resultados a toda la población de estudio.

Los objetivos del estudio estuvieron centrados en la evaluación del efecto de la suplementación con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre los síntomas de estreñimiento, sin embargo, se recomienda para una futura investigación realizar el análisis de la dieta habitual con énfasis en la ingesta de fibra y de líquidos de esta población, nutrimentos importantes para una buena salud intestinal, lo cual permitiría la eliminación de posibles factores de confusión.

### 13. REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bejines M, Velasco R, García L, Barajas A, Aguilar LM, Rodríguez ML. Valoración de la capacidad funcional del adulto mayor residente en casa hogar. *Rev. Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2015; 23(1):9-15.
2. Díaz A. Estudios de población y enfoques de gerontología social en México. *Papeles de Población.* 2011;17 (70): 49-79.
3. Proyecciones de la Población de México, 2000- 2050. Consejo Nacional de Población (CONAPO). 27 de mayo de 2014. [Disponible en línea]: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Documento\\_Metodologico\\_Proyecciones\\_2010\\_2050](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Documento_Metodologico_Proyecciones_2010_2050), consultado el 8 de junio de 2018.
4. Reboredo S, Mateo C, Casal, C. Implantación de un programa de polimedicados en el marco de la estrategia gallega de atención integral a la cronicidad. *Atención Primaria,* 2014,46(3): 33-40.
5. Katzung B. Aspectos especiales de la farmacología geriátrica. En B. Katzung, S. Masters & A. Trevor (Eds.). *Farmacología básica y clínica,* México: McGraw-Hill. 2013:1051-1059.
6. Terán L, González M, Rivero J, Tarrazo J. Prescripción potencialmente inadecuada en pacientes mayores grandes polimedicados según criterios «STOPP». *SEMERGEN,* 2016; 42(1): 2-10.
7. Emmanuel A, Mattace-Raso F, Neri MC, Petersen KU, Rey E, Rogers J. Constipation in older people: A consensus statement. *Int J Clin Pract.* 2017;71(1):10.1111/ijcp.12920. doi:10.1111/ijcp.12920.
8. Ribera J.M. Microbiota intestinal y envejecimiento: ¿un nuevo camino de intervención? *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2016; 51(5):290–295
9. Menéndez C. Prevalencia de constipación en ancianos institucionalizados. *REDI - Biblioteca UFASTA,* 2010.
10. Thursby E, Juge N. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem. J.* 2017; 474:1823–1836.
11. Nicholson J.K., Holmes E., Kinross J., Burcelin R., Gibson G., Jia W., Pettersson S. Host-Gut Microbiota Metabolic Interactions. *Science.* 2012; 336: 1262-1267.

12. Manrique-Vergara D, González-Sánchez ME. Ácidos grasos de cadena corta (ácido butírico) y patologías intestinales. *Nutr Hosp.* 2017;34 (4):58-61.
13. Jeffery I, Lynch D, O'Toole P. Composition and temporal stability of the gut microbiota in older persons. *ISME J.* 2016; 10: 170–182.
14. De Giorgio R, Ruggeri E, Stanghellini V, Eusebi L, Bazzoli F. Chronic constipation in the elderly: a primer for the gastroenterologist. *BMC Gastroenterol.* 2015; 15:130.
15. Cuervo A, Salazar N, Ruas-Madiedo P, Gueimonde M, González S. Fiber from a regular diet is directly associated with fecal short-chain fatty acid concentrations in the elderly. *Nutr Res.* 2013; 33(10):811-6. doi: 10.1016/j.nutres.2013.05.016. Epub 2013 Jul 26.
16. Hamilton-Miller JM. Probiotics and prebiotics in the elderly. *Postgrad Med J.* 2004; 80(946):447-51. doi: 10.1136/pgmj.2003.015339. PMID: 15299153; PMCID: PMC1743061.
17. Walton GE, Van den Heuvel EGHM, Kusters MHW, Rastall RA, Tuohy KM y Gibson GR. A randomised crossover study investigating the effects of galacto-oligosaccharides on the faecal microbiota in men and women over 50 years of age. *Br. J. Nutr.* 2011; 107(10):1466–1475.
18. Dahl W y Rivero D. Is Fibre an Effective Strategy to Improve Laxation in Long-Term Care Residents? *Can J Diet Pract Res.* 2018;79.
19. Vargas-García EJ y Vargas-Salado E. Consumo alimentario, estado nutricio y nivel de actividad física entre adultos mayores con y sin estreñimiento crónico. Estudio comparativo. *Cir Cir.* 2013; 81 (3).
20. Hsiao-Ling C, Lu YH, Lin JJ, Ko LY. Effects of isomalto-oligosaccharides on bowel functions and indicators of nutritional status in constipated elderly men. *J Am Coll Nutr.* 2001;20(1):44-49. DOI: 10.1080/07315724.2001.10719013.20.
21. Chavarría J. Prevención del estreñimiento en el adulto mayor. *Rev. Méd. Costa Rica Centream.* LXXII (614) 2015: 73 – 75.
22. Kurniawan I, Marcellus S. Management of Chronic Constipation in The Elderly. *Acta Med Indones-Indones J Intern Med.* 2011; 43 (3): 195-205.
23. Forootan M, Bagheri N, Darvishi M. Chronic constipation: A review of literature. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(20):e10631. doi: 10.1097/MD.00000000000010631. PMID: 29768326; PMCID: PMC5976340.
24. Chu H, Zhong L, Li H, Zhang X, Zhang J y Hou X. Epidemiology Characteristics

of Constipation for General Population, Pediatric Population, and Elderly Population in China. *Gastroenterol Res Pract.* 2014; 2014: 532734. doi: 10.1155 / 2014/532734

25. Baffy N, Foxx-Orenstein AE, Harris L A, y Sterler S. Intractable Constipation in the Elderly. *Curr Treat Options Gastro.* 2017; 15(3): 363–381. doi:10.1007/s11938-017-0142-2.

26. Botella F, Alfaro JJ, Hernández A, Lomas A, Quílez R. Estrategias nutricionales ante el estreñimiento y la deshidratación en las personas mayores. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2011; 4(3):44-51. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309226782003>.

27. Defilippi C, Salvador V, Larach A. Diagnóstico y tratamiento de la constipación crónica. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2013; 24(2) 277-286.

28. Mearin F, Ciriza C, Pérez M, Rey E. y cols., Guía de Práctica Clínica: Síndrome del intestino irritable con estreñimiento y estreñimiento funcional en adultos. *Rev Esp Enferm Dig.* 2016; 108 (6): 332-363.

29. Wanden-Berghe C, Cheikh K, Sanz-Valero J. La calidad de vida y el estado nutricional. *Nutr Clin Med.* 2015; IX (2): 133-144.

30. Govindaraju T, Sahle B.W, McCaffrey T.A, McNeil J.J., Owen A.J. Dietary Patterns and Quality of Life in Older Adults: A Systematic Review. *Nutrients.* 2018; 10: 971.

31. Soria RZ, Montoya AB. Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México. *Papeles Poblac.* 2017; 23 (93): 59-93.

32. Vera M. Significado de la calidad de vida del adulto mayor para sí mismo y para su familia. *An Fac Med Lima.* 2007; 68(3).

33. Amarantos E, Martinez A, Dwyer J. Nutrition and Quality of Life in Older Adults, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56 (2): 54–64. [https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl\\_2.54](https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.54)

34. Moreno L. Epidemiología clínica. 3a. ed. México Distrito Federal: McGraw-Hill; 2013.

35. Cardona-Arias JA, Higuera-Gutiérrez LF. Aplicaciones de un instrumento diseñado por la OMS para la evaluación de la calidad de vida. *Rev. Cub. salud pública.* 2014;40(2):175-189.

36. Urzúa A y Navarrete M. Calidad de vida en adultos mayores: análisis factoriales de las versiones abreviadas del WHOQoL-Old en población chilena. *Rev Med Chile* 2013; 141: 28-33

37. de Oliveira L, Souza E., Silva R, Fett C. y Biagini A. The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends Psychiatry Psychother.* 2019;41(1): 36-42.
38. Rojtenberg S. (compilador). *Depresiones: bases clínicas, dinámicas, neurocientíficas y terapéuticas. Capítulo 1 depresión: su impacto en la humanidad, el concepto de la carga global* . Editorial Polemos. Buenos Aires. 2006:17-37.
39. Villavicencio ME, Cervantes GA, González GJ, Vega MG y Valle MA. Ansiedad y depresión como indicadores de calidad de vida en adultos mayores. *Rev. psicol. IMED.* 2012; 4 (1): 649-661.
40. Barriguete MJA, Pérez BAR, de la Vega MRI, y cols. Validación de la Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión en población mexicana con trastorno de la conducta alimentaria. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios.* 2017;8(2):123-130.
41. Östlund-Lagerström L, Kihlgren A, Repsilber D, Björkstén B, Brummer RJ y Schoultz I. Probiotic administration among free-living older adults: a double blinded, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Nutr. J.* 2016; 15:80.
42. Zigmond AS y Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr. Scand.* 1983; 67: 361-370.
43. Spinhoven J, Ormel P, Sloekers G, Kempen A, Speckens y Van Hemert A. A validation study of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in different groups of Dutch subjects. *Psychol. Med.* 1997; 27:363-370.
44. Oliveira G, González-Molero I. Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. *Endocrinol y Nutr [Internet].* 2016;63(9):482–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.00>
45. Koloski NA, Jones M, Wai R, Gill RS, Byles J y Talley NJ. Impact of Persistent Constipation on Health-Related Quality of Life and Mortality in Older Community-Dwelling Women. *Am. J. Gastroenterol.* 2013; 108(7):1152–1158.
46. Albiani JJ, Hart SL, Katz L. y cols. Impact of Depression and Anxiety on the Quality of Life of Constipated Patients. *J Clin Psychol Med Settings.* 2013; 20: 123–132. <https://doi.org/10.1007/s10880-012-9306-3>,
47. Rao SS, Go JT. Update on the management of constipation in the elderly: new treatment options. *Clin Interv Aging.* 2010; 5:163-171. Published 2010 Aug 9. doi:10.2147/cia.s8100

48. Wald A, Scarpignato C, Kamm M.A., Mueller-Lissner S, Helfrich I, Schuijt C, Bu-  
beck J, Limoni C y Petrini O. The burden of constipation on quality of life: results of  
a multinational survey. *Aliment Pharmacol Ther.* 2007; 26: 227–236
49. Norton C. Constipation in older patients: effects on quality of life. *Br. J. Commu-  
nity Nurs.* 2006;15(4).
50. Johanson JF y Kralstein J. Chronic constipation: a survey of the patient perspec-  
tive. *Aliment Pharmacol Ther.* 2007; 25: 599–608.
51. Munch L, Tvistholm N, Trosborg I, Konradsen H. Living with constipation--older  
people's experiences and strategies with constipation before and during hospitaliza-  
tion. *Int J Qual Stud Health Well-being.* 2016; 26;11:30732.
52. Emmanuel A, Mattace-Raso F, Neri MC, Petersen KU, Rey E, Rogers J. Consti-  
pation in older people: A consensus statement. *Int J Clin Pract.* 2017;71(1):10.1111/ijcp.12920. doi:10.1111/ijcp.12920.
53. Attaluri A, Donahoe J, Valestin J, Brown K y Rao SSC. Randomised clinical trial:  
dried plums in constipation. *Aliment Pharmacol Ther.* 2011; 33: 822–828
54. Gallegos-Orozco JF, Foxx-Orenstein AE, Sterler SM y Stoa JM. Chronic  
Constipation in the Elderly. *Am J Gastroenterol.* 2012; 107:18–25; doi:  
10.1038/ajg.2011.349.
55. Huang T-T, Yang S-D, Tsai Y-H, Chin Y-F, Wang B-H y Tsay P-K. Individualised  
intervention on older residents with constipation. *J Clin Nurs.* 2015; 24: 3449–3458
56. Duncan SH y Flint HJ. Probiotics and prebiotics and health in ageing populations.  
*Maturitas.*2013 (75): 44– 50
57. Aranceta-Bartrina J, Blay-Cortes G, Echevarría-Gutierrez F, Gil-Canalda I,  
Hernández-Cabria M, Iglesias-Barcia J. y Díaz-Ufano ML. Guía de Buena Práctica  
Clínica en alimentos funcionales. *Alimentos funcionales: Tecnología que hace la  
diferencia. Clarisa campora. Revista actualidad en I+D.* 2016; 42 (2): 131-137.
58. Sosa-Herrera MG, Delgado-Reyes VA. Propiedades funcionales y aplicaciones  
tecnológicas de fructanos. *Propiedades Funcionales hoy [Internet].* 2017: 97–116.  
Available from:  
<http://www.omniascience.com/monographs/index.php/monograficos/article/view/357>
59. Toward R, Montandon S, Walton G y Gibson GR. Effect of prebiotics on the human  
gut microbiota of elderly persons. *Gut Microbes.* 2012; 3(1):57-60, DOI:  
10.4161/gmic.19411



60. Rajala SA, Salminen SJ, Seppänen JH, Vapaatalo H. Treatment of chronic constipation with lactitol sweetened yoghurt supplemented with guar gum and wheat bran in elderly hospital in-patients. *Compr Gerontol A*. 1988;2(2):83-86.
61. Teuri U, Korpela R. Galacto-oligosaccharides relieve constipation in elderly people. *Ann Nutr Metab*. 1998;42(6):319-327. doi:10.1159/000012751
62. Kleessen B, Sykura B, Zunft HJ y Blaut M. Effects of inulin and lactose on fecal microflora, microbial activity, and bowel habit in elderly constipated persons. *Am J Clin Nutr*. 1997;65:1397-1402.
63. Hsiao-Ling C, Lu YH, Lin J, Ko LY. Effects of fructooligosaccharides on bowel function and indicators of nutritional status in constipated men. *Nutr Res*. 2000;20(12):1725-33. doi: 10.1016/S0271-5317(00)00274-8.
64. Khaja M, Thakur CS, Bharathan T, Baccash E, Goldenberg G. 'Fiber 7' supplement as an alternative to laxatives in a nursing home. *Gerodontology*. 2005;22(2):106-8. PMID: 15934353. doi: 10.1111/j.1741-2358.2005.00061.x
65. Yen CH, Tseng YH, Kuo YW, Lee MC, Chen HL. Long-term supplementation of isomalto-oligosaccharides improved colonic microflora profile, bowel function, and blood cholesterol levels in constipated elderly people a placebo-controlled, diet-controlled trial. *Nutrition*. 2011;27(4):445-50. PMID: 20624673. doi: 10.1016/j.nut.2010.05.012.
66. Yen CH, Kuo YW, Tseng YH, Lee MC, Chen HL. Beneficial effects of fructooligosaccharides supplementation on fecal bifidobacteria and index of peroxidation status in constipated nursing-home residents a placebocontrolled, diet-controlled trial. *Nutrition*. 2011;27(3):323-8. PMID: 20579847. doi: 10.1016/j.nut.2010.02.009.
67. Sánchez Y. Disminución de síntomas de estreñimiento del adulto mayor mediante el consumo de tortilla de chíá. <http://hdl.handle.net/20.500.11777/187>  
<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>. 2011.
68. Cruz-Jentoft AJ, Calvo JJ, Duran JC, Ordonez J, De Castellar R. Compliance with an oral hyperproteic supplement with fibre in nursing home residents. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(9):669-73. PMID: 18953467. doi: 10.1007/BF03008280.
69. Valdovinos-Díaz MA, Abreu y Abreu AT, Frati-Munari AC. Experiencia clínica con un simbiótico (*Bifidobacterium longum* AW11- Fos cc. Actilight) en el alivio del estreñimiento y otros síntomas digestivos. *Med Int Méx*. 2017 julio;33(4):476-486.
70. Riós-Covián D, Ruas-Madiedo P, Margolles A, Gueimonde M, Reyes-Gavilán C y Salazar N. Intestinal short chain fatty acids and their link with diet and human health. *Front. Microbiol*. 2016;7: 185.

71. Santiago-García PA, López MG. Agavins from *Agave angustifolia* and *Agave potatorum* affect food intake, body weight gain and satiety-related hormones (GLP-1 and ghrelin) in mice. *Food Funct.* 2014;5(12):3311-3319. doi:10.1039/c4fo00561a
72. Gomez E, Tuohy KM, Gibson GR, Klinder A y Costabile, A. In vitro evaluation of the fermentation properties and potential prebiotic activity of Agave fructans. *J Appl Microbiol.* 2010; 108(6), 2114-2121.
73. Allsopp P, Possemiers S, Campbell D, Oyarzábal IS, Gill C y Rowland I. An exploratory study into the putative prebiotic activity of fructans isolated from *Agave angustifolia* and the associated anticancer activity. *Anaerobe.* 2013; 22, 38-44.
74. Mueller M, Reiner J, Fleischhacker L, Viernstein H, Loeppert R, Praznik W. Growth of selected probiotic strains with fructans from different sources relating to degree of polymerization and structure. *J Funct Foods.* 2016; 24:264-275.
75. González-Hernández LA, Jave-Suarez LF, Fafutis-Morris M, Montes-Salcedo KE, Valle-Gutierrez LG, Campos-Loza AE y Andrade-Villanueva JF. Synbiotic therapy decreases microbial translocation and inflammation and improves immunological status in HIV-infected patients: a double-blind randomized controlled pilot trial. *Nutr. J.* 2012; 11(1): 90.
76. Gracia MI, Tinoco MM, Rivera HM, Sanchez BF, Tapia PG, Altamirano LM y García OL. Acute toxicity and genotoxic evaluation of Metlin® and Metlos® (Organic Agave Fructans). *Food Nutr Sci.* 2013; 4(07):106.
77. Velázquez-Martínez JR, González-Cervantes RM, Hernández-Gallegos MA, Mendiola RC, Aparicio ARJ y Ocampo MLA. Prebiotic potential of *Agave angustifolia* Haw fructans with different degrees of polymerization. *Molecules.* 2014; 19(8): 12660-12675.
78. Márquez-Aguirre AL, Camacho-Ruiz RM, Arriaga-Alba M, Padilla-Camberos E, Reinhart M, Blascoc JL y González-Avila M. Effects of *Agave tequilana* fructans with different degree of polymerization profiles on the body weight, blood lipids and count of fecal *Lactobacilli*/ *Bifidobacteria* in obese mice. *Food Funct.* 2013; 4:1237–1244.
79. Martínez-Gutiérrez F, Ratering S, Juárez-Flores B, Godínez-Hernández C, Geissler-Plaum R, Prell F, Zorn H, Czermak P y Schnell S. Potential use of *Agave salmiana* as a prebiotic that stimulates the growth of probiotic bacteria. *LWT.* 2017:151-159.
80. García-Gamboa R, Ortiz -Basurto, R, Calderón-Santoyo M, Bravo -Madrigala J, Ruiz -Álvarez B y González- Avila M. In vitro evaluation of prebiotic activity,

pathogen inhibition and enzymatic metabolism of intestinal bacteria in the presence of fructans extracted from agave: A comparison based on polymerization degree. *LWT*. 2018;80–387.

81. de Vries, J., Le Bourgot, C., Calame, W., and Respondek, F., Effects of -Fructans Fiber on Bowel Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019; 11, 91.

82. WHO Expert Committee on Physical Status: the Use and interpretation of Antropometry Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee. 1995, WHO technical report series; 854.

83. Shih D, Kwan L. All Roads Lead to Rome: Update on Rome III Criteria and New Treatment Options. *Gastroenterol. Rep.* 2007;1(2): 56-65.

84. Remes JM, Carmona R, Abreu M, et al. Guías de diagnóstico y tratamiento del estreñimiento en México. B) Abordaje diagnóstico. *Rev. Gastroenterol. Méx.* 2011; 2(76):133-140.

85. Acosta C, Vales J, Echevarría S, Serrano D, García R. Confiabilidad y validez del Cuestionario de Calidad de Vida (WHOQOL-OLD) en adultos mayores mexicanos. *Psicología y Salud*. 2013; 23 (2): 241-250.

86. Reséndiz-Figueroa FE, Ortiz-Garrido OM, Pulido D, Arcila-Martínez D, Schmulson M. Impacto de los rasgos de ansiedad y depresión sobre aspectos clínicos y calidad de vida en pacientes con síndrome de intestino irritable. *Rev Gastroenterol Mex.* 2008;73 (1).

87. Zivin K, Locke S, Aupont O, Mullan M y McLaughlin T. Using the Hospital Anxiety and Depression Scale to screen for depression in cardiac patients. *General Hospital Psychiatry*. 2005; 27:275– 284

88. Wisten A y Messner T. Fruit and fibre (Pajala porridge) in the prevention of Constipation. *Scand J Caring Sci*. 2005; 19; 71–76.

89. López J, Martínez AB, Luque A, Pons JA, Vargas A, Iglesias JR, Hernández M y Villegas JA. Efecto de la ingesta de un preparado lácteo con fibra dietética sobre el estreñimiento crónico primario idiopático. *Nutr Hosp*. 2008;23(1):12-19.

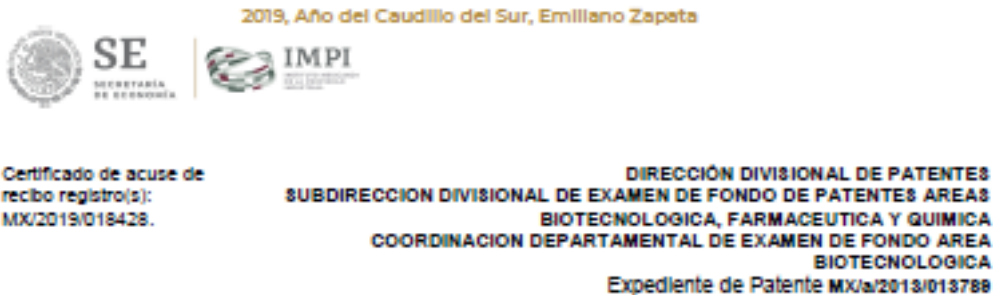
90. Sturtzel B y Elmadfa I. Intervention with Dietary Fiber to Treat Constipation and Reduce Laxative Use in Residents of Nursing Homes. *Ann Nutr Metab*. 2008;52(1): 54–56 DOI: 10.1159/000115351

91. Sairanen U, Piirainen L, Nevala R y Korpela R. Yoghurt containing galacto-oligosaccharides, prunes and linseed reduces the severity of mild constipation in elderly subjects. *Eur J Clin Nutr*. 2007; 61: 1423–1428.

92. Abizanda P, Díez M, Pérez V, Estrella JD, da Silva A, Barcons N y Araujo K. Effects of an Oral Nutritional Supplementation Plus Physical Exercise Intervention on the Physical Function, Nutritional Status, and Quality of Life in Frail Institutionalized Older Adults: The ACTIVNES Study. *JAMDA* 16. 2015; 439.e9e439.e16.
93. Guligowska A, Pięłowska M, Fife E, Kostka J, Sołtysik B, Kroc L y Kostka T. Inappropriate nutrients intake is associated with lower functional status and inferior quality of life in older adults with depression. *Clin Interv Aging*. 2016; 11: 1505–1517.
94. Chaussade S, Minić M. Comparison of efficacy and safety of two doses of two different polyethylene glycol-based laxatives in the treatment of constipation. *Aliment Pharmacol Ther*. 2003;17(1):165-172. doi:10.1046/j.1365-2036.2003.01390.x
95. Nour-Eldein H, Salama HM, Abdulmajeed AA, Heissam KS. The effect of lifestyle modification on severity of constipation and quality of life of elders in nursing homes at Ismailia city, Egypt. *J Family Community Med*. 2014;21(2):100-106. doi:10.4103/2230-8229.134766.
96. Mason HJ, Serrano-Ikkos E, y Kamm MA. Psychological state and quality of life in patients having behavioral treatment (biofeedback) for intractable constipation. *Am J Gastroenterol*. 2002; 97: 3154–3159.
97. Marquis P, De la Loge C, Dubois D, McDermott A y Chassany O. Development and validation of the Patient Assessment of Constipation Quality of Life questionnaire. *Scand J Gastroenterol*. 2005; 40 (5): 540-551, DOI: 10.1080 / 00365520510012208
98. Mascaró J y Formiga F. Valoración y tratamiento del estreñimiento en el anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2006;41(4):232-9.
99. Stavem K, Augestad LA, Kristiansen IS. et al. General population norms for the EQ-5D-3 L in Norway: comparison of postal and web surveys. *Health Qual. Life Outcome*. 2018; 204.
100. Towers A, Burgio K, Locher J, Merkel I, Safaeian M y Wald A. Constipation in the Elderly: Influence of Dietary, Psychological, and Physiological Factors. *J Am Geriatr Soc*. 1994; 42: 701-706. doi:10.1111/j.1532-5415.1994.tb06527.x
101. Calleja N (compilador). *Inventario de Escalas Psicosociales en México 1984-2005* [Internet]. 1st ed. Mexico; 2011 [cited 20 June 2020]. Available from: <http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/repositorio/InventarioEscalasPsicosocialesNaziraCalleja.pdf>

## 14. ANEXOS

### Anexo 1. Otorgamiento de Patente del alimento funcional.



**Asunto:** Procede el otorgamiento.

**Jorge MIER Y CONCHA SEGURA**  
Apoderado de  
**ALIMENTOS FUNCIONALES BEA, S. DE R. L. DE C. V.**  
Insurgentes Sur 1605, Piso 20  
San José Insurgentes  
C.P. 03900, BENITO JUÁREZ, Distrito Federal, México.

Ciudad de México, a 22 de julio de 2019.  
No. Folio: **59183**

REF: Su solicitud No. MX/a/2013/013788 de Patente presentada el 25 de noviembre de 2013.

En relación con la solicitud arriba indicada, comunico a usted que una vez satisfecho lo dispuesto en los arts. 38, 50 y 52 de la Ley de la Propiedad Industrial (LPI), se ha efectuado el examen de fondo previsto por el artículo 53 de la citada Ley y se cumplen los requisitos establecidos por los artículos 16 y demás relativos de dicha Ley y su Reglamento por lo que es procedente el otorgamiento de la patente respectiva. En consecuencia, de acuerdo con el artículo 57 de la LPI, se le requiere para que efectúe el pago por la expedición del título y las anualidades correspondiente a este año calendario y las de los cuatro siguientes, efectuándose por quinquenios y por año calendario completo, pudiendo pagar dos o más quinquenios en forma anticipada, de conformidad con el tercero y cuarto párrafos del artículo segundo de las Disposiciones Generales de la tarifa vigente y exhiba el comprobante de pago correspondiente a fin de expedirle el Título de Patente.

Para cumplir lo anterior, se le concede un plazo de dos meses, contado a partir del día hábil siguiente a la fecha en que se le notifique el presente oficio en términos de lo dispuesto por el artículo 184 de la LPI, mismo que podrá extenderse por un plazo adicional de dos meses conforme lo señala el artículo 58 de la LPI, comprobando el pago del artículo 31 de la tarifa vigente por cada mes adicional, apercibido que de no hacerlo dentro del plazo inicial o adicional antes precisados, su solicitud se considerará abandonada.

La suscrita autoridad firma el presente oficio con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracciones III y XI y 7º bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a) sub inciso I) segundo guión, 4º y 12º fracciones I, II, III, IV y VI del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 5º fracción V inciso a) sub inciso II) segundo guión, 16 fracciones I, II, III IV y VI, y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º, 5º incisos d), e) e I) y penúltimo párrafo del Acuerdo que Delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.



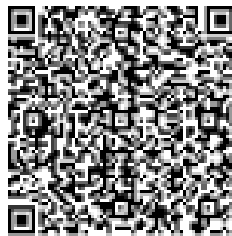
MX/2019/59183

Arenal 550, Santa María Tepepan, Xochimilco, C.P. 16020, CDMX  
[www.gob.mx/imp](http://www.gob.mx/imp) Creatividad para el Bienestar



Asimismo, el presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9 fracción I de la Ley de Firma Electrónica Avanzada y artículo 12 de su Reglamento; y 1° fracción III; 2° fracción V; 26 fracción I; 26 BIS y 26 TER del Acuerdo por el que se establecen lineamientos en materia de servicios electrónicos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican.

**ATENTAMENTE**  
**COORDINADORA DEPARTAMENTAL DE**  
**EXAMEN DE FONDO ÁREA BIOTECNOLÓGICA**  
**MARÍA GABRIELA CABRERA VALLADARES**  
MGC/AMF/2019



**Cadena Original**  
MARIA GABRIELA CABRERA VALLADARES|00001000000405427797|Servicio de  
Administración Tributaria|15|BIC/MX/2019/59183|MGC/a/2019/013789|Cita a pago  
LPI|1147|AMF|Pág(s) 2|+5NoqjKNUpRvvc007H-KALZZZINs=

**Sello Digital**  
WgPuxVvk89x81KLE3XcFkDzax/rfaYVVOe9wONbfyxQnswaND07BVxzQ5Q  
dizWFRWCOxBeIpDQ/Nx0U8S/GNIB0panerjEi8gqbnDQqU7Jn9VTCitz9xKC3  
hzt11veK-HjUikdoYMDunD62wE9u+XTBHSrYEmAp0Tz3b4Zku5UuulHqj  
3CcDerRpuNIQ Pz96QnI3ptWQHCyxPCXwWUMdY0sVTKI937qoB4trjmo  
pQqLhVEDAyU2RBUSLxKaleEBkoPdYcAMWUha003Mu+8CTV9MdtZk8WI  
rNleAv|8M70YTK+tySdlIF3BuYR5m00fS9DU60ig=

Para verificar la autenticidad del presente documento, podrá ingresar a la página electrónica <https://validadocumento.impi.gob.mx/>, escaneando el código QR que aparece a un costado de la FIEL (Firma Electrónica Avanzada) del Servidor Público que firmó el mismo, indicando, en su caso, el tipo de documento que pretende validar (solicitud, acuse, oficio o promoción); lo anterior con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1° fracción III, 2° fracciones II y V, 25, 25 BIS y 25 TER del Acuerdo por el que se establecen lineamientos en materia de servicios electrónicos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican; en caso de no contar con lector QR o en su defecto el Código no pueda ser leído por su dispositivo, puede digitar en la página antes referida el siguiente Código: XWLnw35ja7jocP31|SMFgymFDk=

## Anexo 2. Carta de Consentimiento Informado.

**Título del proyecto:** Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados.

### Investigadores

Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).  
L.N. Myrna Yarerí Cuevas Gómez, UAEM.

### Colaboradores

Dra. Brenda Hideliza Camacho Díaz, CEPROBI del Instituto Politécnico Nacional  
M.C. Guadalupe Monserrat Alvarado Jasso. CEPROBI del Instituto Politécnico Nacional.

**Sede donde se realizará el estudio:** Casa Hogar Las Palomas. Dirección: 1a. Cerrada de Prol. Los Arcos, Gualupita, 62280 Cuernavaca, Mor. Tel. 01 777 312 8828. Facultad de Nutrición de la UAEM. Dirección: Calle Río Iztaccihuatl s/n, Vista Hermosa, 62350 Cuernavaca, Mor. Tel. 01 777 315 0435.

**Dirigido al paciente:** Se le invita a participar en un estudio de salud y nutrición. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**OBJETIVO DEL ESTUDIO:** A usted se le está invitando a participar en un estudio que tiene como objetivo determinar el efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO.** Con este estudio se conocerá de manera clara si usted tiene síntomas de estreñimiento, y al final de estudio se dará un informe personalizado sobre su estado de salud y nutrición. Algunos beneficios del consumo del alimento funcional (Gelatina) son la mejora y regularización del funcionamiento del aparato digestivo, disminución del estreñimiento, mejorando así su estado de ánimo.

**PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO.** En caso de aceptar participar en el estudio; se medirá su calidad de vida, ansiedad y depresión, mediante la aplicación de un cuestionario validado, el Instrumento de Calidad de Vida de la Organización Mundial de la Salud (WHOQOL-OLD) y las escalas de ansiedad y depresión (HADS), se tomarán medidas

antropométricas (peso, estatura y circunferencias corporales) y se realizará la medición de su composición corporal por medio de un equipo de bioimpedancia eléctrica el cual es un método no invasivo.

Para la intervención, consistirá en un extracto de Agave angustifolia Haw obtenidos en el CEPROBI (Patente: MX/a/2015/016512), administrados en una gelatina (Gelyfun®) una vez al día por un periodo de 17 días.

La porción será de 130g al día con un contenido de 7.8g de fructanos de agave.

**RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO.** Algunos de los procedimientos del estudio señalados anteriormente pueden hacerlo sentir incómodo. Por ejemplo, el alimento funcional puede ocasionar sensación de inflamación estomacal y gases los primeros días que se consume. Estos síntomas disminuyen al paso de varios días de consumo frecuente, y no se presentan en todas las personas. Es importante recordarle que el consumo de agua es fundamental para disminuir los síntomas ocasionados por el estreñimiento.

**ACLARACIONES.** Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el Profesor Investigador responsable no se lo solicite, bastará con informar las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. No recibirá pago por su participación. En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, (al profesor responsable). Los datos personales obtenidos en este estudio serán utilizados con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores y únicamente con fines académicos y de investigación. En caso de que tenga dudas sobre sus derechos como participante del estudio puede solicitarlos a: Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez, y la Licenciada en Nutrición Myrna Yarerí Cuevas Gómez, de la Facultad de Nutrición, UAEM. Email: araceli.ortiz@gmail.com Teléfono: +52 (777) 100 0505/ (777) 315 0435. **Si considera que no hay dudas ni preguntas cerca de su participación, puede si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado.**

¿Comprendió la información presentada con anterioridad? 0.- No [ ] 1.- Sí [ ]

Firmas de aceptación:

_____ Nombre, firma o huella del adulto mayor	_____ Nombre y firma del testigo 1	_____ Nombre y firma del testigo 2
_____ Nombre y firma del investigador principal	_____ Nombre y firma He explicado al adulto mayor la naturaleza de este estudio	____/____/____ día mes año





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

### Anexo 3. Formato antropometría



Antropometría				
Nombre y apellidos:				
Lugar de nacimiento:			Fecha:	
Edad:			Sexo:	
Fecha de nacimiento:			Teléfono:	
Medición	1ª	2ª	3ª	Promedio
Peso (Kg)				
Talla (cm)				
IMC				
Longitud del brazo (cm)				
Altura de rodilla				
Circunferencia medio brazo (cm)				
AMB				
Circunferencia de cintura (cm)				
Circunferencia de cadera (cm)				
ICC				
Circunferencia de pantorrilla (cm)				
Pliegue bicipital (mm)				
Pliegue tricípital (mm)				
Pliegue subescapular (mm)				
Pliegue supraíliaco (mm)				
Pliegue de pantorrilla (mm)				
% de grasa corporal				
Kg de grasa corporal				
% de masa muscular				
Kg de masa muscular				
Tensión arterial sistólica (mm/Hg)				
Tensión arterial diastólica (mm/Hg)				
Frecuencia cardiaca (pulsaciones por minuto)				

## Anexo 4. Determinación de la prevalencia de estreñimiento crónico según los criterios de roma III.

Nombre: _____	Fecha: _____
Nombre de quien aplica: _____	

1. ¿Se considera usted una persona estreñida?  
Si ( ) No ( )
2. ¿Con que periodicidad evacua?  
\_\_\_\_\_
3. En los últimos tres meses, ¿considera usted que ha tenido dificultad para defecar?  
Si ( ) No ( )
4. En los últimos tres meses, ¿considera usted que de cuatro defecaciones, en una o más de ellas, las heces han estado duras o en forma de “bolita”?  
Si ( ) No ( )
5. En los últimos tres meses, ¿considera usted que de cuatro defecaciones, en una o más de ellas, se ha quedado con sensación de evacuación incompleta?  
Si ( ) No ( )
6. ¿Tiene evacuaciones intestinales dolorosas o molestas?  
Si ( ) No ( )
7. En los últimos tres meses, ¿ha tenido que acudir a maniobras manuales para facilitar las evacuaciones? (p. ej., uso de supositorios).  
Si ( ) No ( )
8. En los últimos tres meses, ¿ha defecado menos de tres veces por semana?  
Si ( ) No ( )
9. ¿Ha utilizado laxantes, ya sea naturales o artificiales, para promover la defecación?  
Si ( ) No ( )
10. ¿Qué tipo de laxante ha utilizado?  
\_\_\_\_\_
11. ¿Acumula gases o tienes hinchazón una o más veces por semana?  
Si ( ) No ( )
12. ¿Cuántas veces a la semana se siente inflamado?  
\_\_\_\_\_
13. Del 1 al 5 clasifique que tan inflamado se siente, dónde 0 no hay inflamación y 5 es muy inflamado.  
0 ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )
14. Apariencia de las evacuaciones de la última semana según la escala de Bristol (mostrar escala)  
Tipo 1 ( ) Tipo 2 ( ) Tipo 3 ( ) Tipo 4 ( ) Tipo 5 ( ) Tipo 6 ( ) Tipo 7 ( )

## Anexo 5. Cuestionario Calidad de Vida (WHOLQ –OLD)

Antes de empezar con la prueba nos gustaría que contestara unas preguntas generales sobre usted: haga un círculo en la respuesta correcta o conteste en el espacio en blanco.

**Sexo:** Hombre      Mujer      **¿Cuándo nació?**      Día      Mes      Año

**¿Qué estudios tiene?**      Ninguno      Primarios      Medios      Universitarios  
Posgrado

**¿Cuál es su estado civil?**      Soltero /a      Separado/a      Casado/a      Divorciado/a  
En pareja      Viudo/a

**¿En la actualidad, está enfermo/a?**      Sí      No

**Si tiene algún problema con su salud, ¿Qué piensa que es?**

---

---

---



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Cuestionario Calidad de Vida (WHOLQ –OLD)



<b>Nombre:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____
<b>Nombre de quien aplica:</b> _____	

		Nada	Un Poco	En mode- rada canti- dad	Mucho	En extrema cantidad
<b>1</b>	¿En qué medida los impedi- mentos de su Sentidos (por ejemplo, audi- ción, visión, gusto, olfato, tacto) afectan su vida diaria?	1	2	3	4	5
<b>2</b>	¿Hasta qué punto la pérdida de, por ejemplo, audición, vi- sión, gusto, olfato o tacto afec- tan su capacidad de participar en actividades?	1	2	3	4	5
<b>3</b>	¿Cuánta libertad tiene para to- mar sus propias decisiones?	1	2	3	4	5
		Nada	Ligeramente	Moderada- mente	Mucho	Extremada- mente
<b>4</b>	¿Hasta qué punto se siente en control de su futuro?	1	2	3	4	5
<b>5</b>	¿Cuánto sientes que la gente que te rodea es respetuosa de tu libertad?	1	2	3	4	5
		Nada	Un Poco	En mode- rada canti- dad	Mucho	En extrema cantidad
<b>6</b>	¿Cuán preocupado está de la forma en que usted morirá?	1	2	3	4	5
		Nada	Ligeramente	Moderada- mente	Mucho	Extremada- mente
<b>7</b>	¿Cuánto temes no poder con- trolar tu muerte?	1	2	3	4	5
<b>8</b>	¿Qué tan asustado estás de morir?	1	2	3	4	5
		Nada	Un poco	En mode- rada canti- dad	Mucho	En extremo
<b>9</b>	¿Cuánto temes sufrir antes de morir?	1	2	3	4	5
<b>Las siguientes preguntas se refieren a cómo experimentan o pudieron hacer ciertas cosas en las últimas dos semanas.</b>						
		Nada	Un poco	Moderada- mente	En su mayo- ría	Totalmente
<b>10</b>	¿Hasta qué punto afecta su capacidad de interac- tuar con los demás proble- mas con su funcionamiento sensorial (por ejemplo, au- dición, visión, gusto, olfato, tacto)?	1	2	3	4	5

11	¿En qué medida eres capaz de hacer las cosas que te gustaría hacer?	1	2	3	4	5
12	¿Hasta qué punto está satisfecho con sus oportunidades de seguir logrando en la vida?	1	2	3	4	5
13	¿Cuánto sientes que has recibido el reconocimiento que mereces en la vida?	1	2	3	4	5
14	¿Hasta qué punto siente que tiene suficiente para hacer cada día?	1	2	3	4	5
<b>Las siguientes preguntas le piden que diga cuan satisfecho, feliz o bueno ha sentido sobre varios aspectos de su vida durante las últimas dos semanas.</b>						
		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
15	¿Qué tan satisfecho estás con lo que has logrado en la vida?	1	2	3	4	5
16	¿Qué tan satisfecho está con la forma en que usa su tiempo?	1	2	3	4	5
17	¿Cuán satisfecho está con su nivel de actividad?	1	2	3	4	5
18	¿Qué tan satisfecho está usted con su oportunidad de participar en actividades comunitarias?	1	2	3	4	5
		Muy infeliz	Infeliz	Ni infeliz ni feliz	Feliz	Muy feliz
19	¿Qué tan feliz estás con las cosas que puedes esperar?	1	2	3	4	5
		Muy Pobre	Pobre	Ni pobre ni bueno	Bueno	Muy bueno
20	¿Cómo calificaría su funcionamiento sensorial (por ejemplo, audición, visión, gusto, olfato, tacto)?	1	2	3	4	5
<b>La siguiente pregunta se refiere a cualquier relación íntima que usted pueda tener. Por favor, considere estas preguntas con referencia a un compañero cercano u otra persona cercana con quien pueda compartir intimidad más que con cualquier otra persona en su vida.</b>						
		Nada	Un poco	En moderada cantidad	Mucho	En extrema cantidad
21	¿Hasta qué punto siente un sentido de compañerismo en su vida?	1	2	3	4	5
22	¿Hasta qué punto experimenta el amor en su vida?	1	2	3	4	5
		Nada	Un poco	Moderadamente	En su mayoría	Totalmente
23	¿Hasta qué punto tiene oportunidades de amar?	1	2	3	4	5
24	¿Hasta qué punto tiene oportunidades de ser amado?	1	2	3	4	5



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Anexo 6. Escala Hospitalaria de Depresión y Ansiedad (H.A.D)



<b>Nombre:</b>	<b>Fecha:</b>
----------------	---------------

### **INSTRUCCIONES:**

*Este cuestionario se ha construido para ayudar a saber cómo se siente usted afectiva y emocionalmente. Lea cada frase y marque la respuesta que más se ajusta a cómo se sintió usted durante la semana pasada. No piense mucho las respuestas. Lo más seguro es que si responde rápido sus respuestas se ajustarán mucho más a cómo se sintió la semana pasada.*

#### **1. Me siento tenso o nervioso**

- Todos los días
- Muchas veces
- A veces
- Nunca

#### **2. Todavía disfruto con lo que me ha gustado hacer**

- Como siempre
- No lo bastante
- Sólo un poco
- Nada

#### **3. Tengo una sensación de miedo, como si algo horrible fuera a suceder**

- Definitivamente y es muy fuerte
- Sí, pero no es muy fuerte
- Un poco, pero no me preocupa
- Nada

#### **4. Puedo reírme y ver el lado positivo de las cosas**

- Al igual que siempre lo hice
- No tanto ahora
- Casi nunca
- Nunca

#### **5. Tengo mi mente llena de preocupaciones**

- La mayoría de las veces
- Con bastante frecuencia
- A veces, aunque no muy seguido
- Sólo en ocasiones

#### **6. Me siento alegre**

- Nunca
- No muy seguido
- A veces
- Casi siempre

#### **7. Puedo estar sentado tranquilamente y sentirme relajado**

- Siempre
- Por lo general
- No muy seguido
- Nunca

**8. Siento como si yo cada día estuviera más lento**

- Por lo general en todo momento
- Muy seguido
- A veces
- Nunca

**9. Tengo una sensación extraña, como de aleteo o vacío en el estómago**

- Nunca
- En ciertas ocasiones
- Con bastante frecuencia
- Muy seguido

**10. He perdido el deseo de estar bien arreglado o presentado**

- Totalmente
- No me preocupa como debiera
- Podría tener un poco más de cuidado
- Me preocupo al igual que siempre

**11. Me siento inquieto, como si no pudiera parar de moverme**

- Mucho
- Bastante
- No mucho
- Nada

**12. Me siento con esperanzas respecto al futuro**

- Igual que siempre
- Menos de lo que acostumbraba
- Mucho menos de lo que acostumbraba
- Nada

**13. Presento una sensación de miedo muy intenso de un momento a otro**

- Muy frecuentemente
- Bastante seguido
- No muy seguido
- Nada

**14. Me divierto con un buen libro, la radio o un programa de televisión**

- Seguido
- A veces
- No muy seguido
- Rara vez



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Anexo 7. Cuestionario de datos generales



Nombre del adulto mayor: \_\_\_\_\_

**Sexo:**

- 0.-Femenino
- 1.-Masculino

**Edad:** \_\_\_\_\_

- 888.-No se puede documentar
- 999.- Se rehúsa a contestar

**Fecha de nacimiento** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

- 0.- No sabe
- 1.- No recuerda
- 999.- Se rehúsa contestar

**Estado civil:**

- 0.-Soltero
- 1.-Casado
- 2.-Viudo
- 3.-Separado
- 4.-Divorciado
- 5.-Unión Libre
- 88.-No se puede documentar o no sabe
- 999.-Se rehúsa a contestar

Tiempo de institucionalización,  
¿Hace cuánto tiempo que vive en la Casa Hogar?

Fecha de ingreso a la Casa Hogar:

¿Convive con algún familiar? (especificar):

Número de visitas recibidas (Indicar veces/día, veces/semana, veces/mes):

¿Tiene refrigerador en su habitación?

¿Sus visitas le traen alimentos? (en caso afirmativo indicar qué tipo de alimento):

**Profesión antes de la jubilación:**

¿Padece alguna enfermedad actualmente?  0.- Sí  1.- No

¿Ha padecido alguna enfermedad?  0.- Sí  1.- No

¿Toma habitualmente algún medicamento?  0.- Sí  1.- No

¿Toma habitualmente algún suplemento de vitaminas y/o minerales?

0.- Sí  1.- No

¿Toma algún alimento enriquecido o fortalecido?

0.- Sí  1.- No

¿Actualmente usted fuma?

0.- Sí  1.- No

Usted se considera: 0.- Fumador 1. Exfumador 2. Nunca ha fumado

**Escolaridad:**

- 0.- Analfabeta
- 1.- Sabe leer y escribir
- 2.- Primaria incompleta
- 3.- Primaria completa
- 4.- Secundaria incompleta
- 5.- Secundaria completa
- 6.- Bachillerato incompleto
- 7.- Bachillerato completo
- 8.- Licenciatura trunca
- 9.- Licenciatura
- 10.- Posgrado

Sólo si contestó "analfabeta" en la pregunta anterior:

11.- Sabe leer y escribir:

0.- Sí

1.- No

12.- Sabe contar hasta 10

0.- Sí

1.- No

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Especifique cuál/es:

Especifique cuál/es:

Especifique cuál/es:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_

Especifique cuál/es:

Especifique cuál/es:

¿Desde hace cuánto tiempo?

Número de cigarrillos/día:



## Anexo 8. Aportaciones científicas relacionadas con este estudio.

6

Artículo

Revista de Ciencias de la Salud

Diciembre 2019 Vol.6 No.21 6-13

**Evaluación de los indicadores antropométricos, bioquímicos, estreñimiento, ansiedad y depresión en adultos mayores de un asilo del estado de Morelos**

**Evaluation of anthropometric, biochemical, constipation, anxiety and depression indicators in elderly asylum in Morelos state**

CUEVAS-GOMEZ, Myrna Yareri<sup>†</sup>, CAMACHO-DIAZ, Brenda Hildeliza<sup>†</sup>, ÁVILA-REYES, Sandra Victoria<sup>†</sup> y ORTIZ-RODRÍGUEZ, María Araceli<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Facultad de Nutrición, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), México.

<sup>†</sup>Instituto Politécnico Nacional-Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (IPN-CEPROBI), México.

ID 1<sup>er</sup> Autor: Myrna Yareri, Cuevas-Gómez / ORC ID: 0000-0002-9872-2604, CVU CONACYT ID: 923407

ID 1<sup>er</sup> Coautor: Brenda Hildeliza, Camacho-Díaz / ORC ID: 0000-0001-5562-0782, Thomson Researcher ID: C-1034-2018, CVU CONACYT ID: 205272

ID 2<sup>do</sup> Coautor: Sandra Victoria, Ávila-Reyes / ORC ID: 0000-0003-0225-9959, Thomson Researcher ID: S-4868-2018, CVU CONACYT ID: 332986.

ID 3<sup>er</sup> Coautor: María Araceli, Ortiz-Rodríguez / ORC ID: 0000-0003-0847-0261, Thomson Researcher ID: T-3707-2018, CVU CONACYT ID: 449164

Recibido Septiembre 30, 2019; Aceptado Diciembre 18, 2019

Resumen

**Introducción:** Los cambios propios del envejecimiento, conllevan a cambios antropométricos y bioquímicos, que aunado a los cambios en los hábitos de vida hacen que el estreñimiento sea una de las patologías más comunes en los adultos mayores, del mismo modo esta población ha demostrado ser más vulnerable a la ansiedad y depresión. **Objetivo General:** Evaluar los parámetros antropométricos, bioquímicos, estreñimiento, ansiedad y depresión en adultos mayores de un asilo del estado de Morelos. **Metodología:** Estudio transversal. Se entrevistó a 24 adultos mayores (hombres y mujeres; edad  $\geq 65$  años), institucionalizados en la Casa Hogar "Las Palomas" en Cuernavaca Morelos. Para evaluar los signos asociados con el estreñimiento se realizó un cuestionario basado en criterios de ROMA III, la valoración del estado de ansiedad y depresión se utilizó la escala (HADS, por sus siglas en inglés). Se les tomaron mediciones antropométricas (Peso, talla, circunferencias corporales (cintura, cadera, brazo y pantorrilla) y una muestra de sangre en ayuno para determinar glucosa, colesterol y triglicéridos. En el análisis estadístico se utilizó SPSS v20.0. Se reportan prevalencias (%), intervalos de confianza, medias y desviaciones estándar. **Resultados:** En nuestra población de estudio observamos diferencias significativas en el puntaje de ansiedad ( $p=0.004$ ) y depresión ( $p=0.016$ ) en función del género. Sin embargo en el puntaje de estreñimiento no obtuvimos diferencias significativas en función del género. **Conclusión:** Los adultos mayores son un grupo vulnerable que requiere especial atención de la salud física y mental. Se requieren intervenciones multidisciplinarias oportunas que favorezcan la salud y la calidad de vida de los adultos mayores.

Estreñimiento, depresión, ansiedad, adultos mayores

Abstract

**Introduction:** The changes of aging, lead to anthropometric and biochemical changes, which together with changes in lifestyle habits make constipation one of the most common pathologies in older adults, in the same way this population has proven to be more vulnerable to anxiety and depression. **General Objective:** To evaluate the anthropometric, biochemical, constipation, anxiety and depression parameters in older adults of an asylum in the state of Morelos. **Methodology:** Cross-sectional study. 24 older adults (men and women; age  $\geq 65$  years) were interviewed, institutionalized in the Casa Hogar "Las Palomas" in Cuernavaca Morelos. To assess the signs associated with constipation, a questionnaire was conducted based on ROME III criteria, the assessment of anxiety and depression status was used (HADS). Anthropometric measurements were taken (Weight, height, body circumferences (waist, hip, arm and calf) and a fasting blood sample to determine glucose, cholesterol and triglycerides. SPSS v20.0 was used in the statistical analysis. Prevalence (%), confidence intervals, means and standard deviations. **Results:** In our study population we observed significant differences in the anxiety score ( $p = 0.004$ ) and depression ( $p = 0.016$ ) according to gender. However, in the constipation score, no significant differences were obtained according to gender. **Conclusion:** Older adults are a vulnerable group that requires special attention to physical and mental health. Timely multidisciplinary interventions are required that favor the health and quality of life of older adults.

Constipation, depression, anxiety, older adults

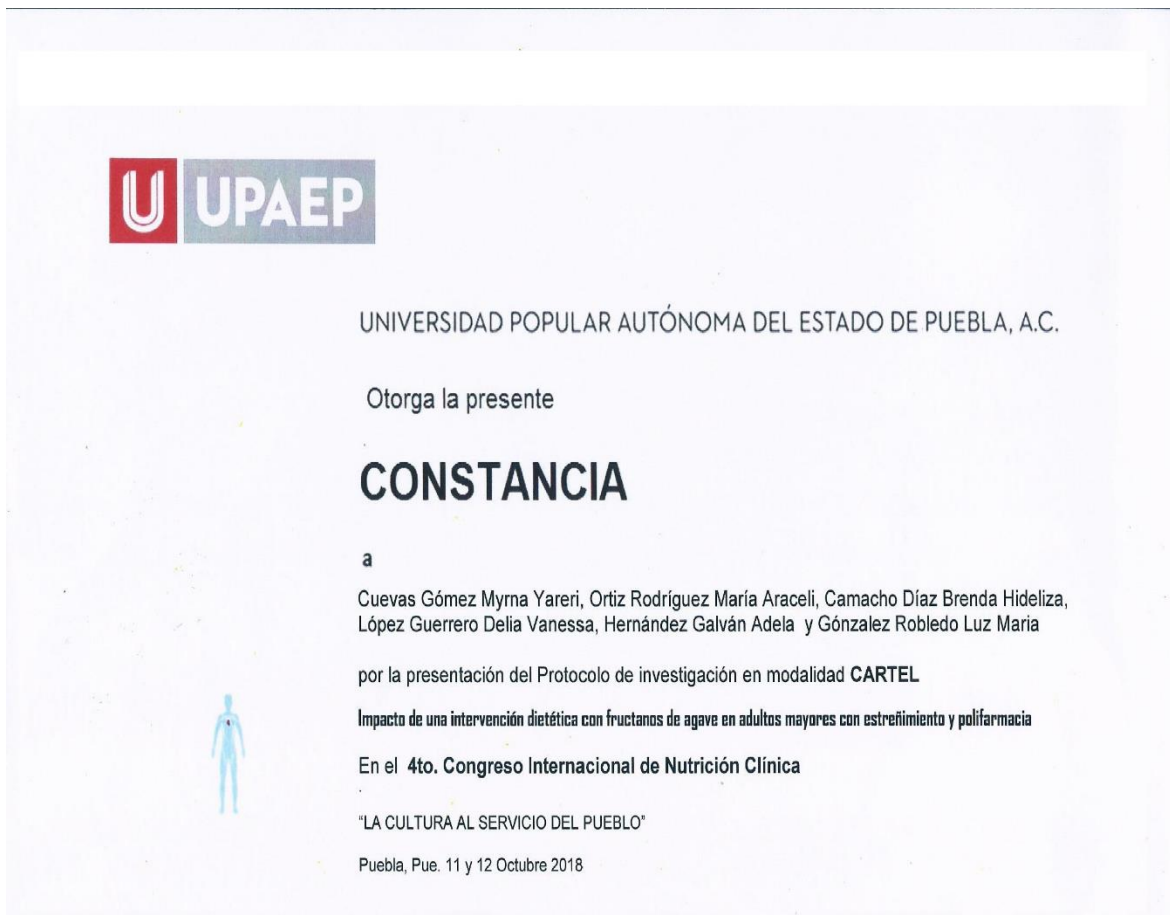
**Citación:** CUEVAS-GOMEZ, Myrna Yareri, CAMACHO-DIAZ, Brenda Hildeliza, ÁVILA-REYES, Sandra Victoria y ORTIZ-RODRÍGUEZ, María Araceli. Evaluación de los indicadores antropométricos, bioquímicos, estreñimiento, ansiedad y depresión en adultos mayores de un asilo del estado de Morelos. Revista de Ciencias de la Salud. 2019. 6-21: 6-13.

<sup>†</sup> Investigador contribuyendo como primer Autor

©ECORFAN-Bolivia

www.ecorfan.org/bolivia

**Anexo 9. Aportaciones científicas relacionadas con este estudio.  
Presentación de cartel derivado de este proyecto en el 4to Congreso  
Internacional de Nutrición clínica.**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Anexo 10. Evidencias del trabajo de campo









UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE NUTRICIÓN



## MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN.

### Voto Sinodal.

#### COMISIÓN ACADÉMICA DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN PRESENTE

Toda vez que el trabajo de Tesis realizado por la **C. Myrna Yareri Cuevas Gómez**, estudiante de la Maestría en Ciencias de la Nutrición, con número de matrícula 10022624, y que lleva por título **“Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados”** ha sido revisado a satisfacción me permito en mi carácter como miembro de la Comisión Revisora comunicar lo siguiente:

- I. La tesis se aprueba, dado que reúne los requisitos para ser presentada y defendida ante el examen correspondiente.

Sin otro particular, agradezco la atención que sirva prestar a la presente.

A t e n t a m e n t e

**Dra. María Alejandra Terrazas Meraz**  
**Sinodal Presidente**

Firmo para lo que resulte conducente, en la ciudad de Cuernavaca Morelos, a los 18 días del mes de noviembre de 2020.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**MARIA ALEJANDRA TERRAZAS MERAZ | Fecha:2020-11-18 15:44:41 | Firmante**

iMJXAXiFzI2Y9tHlIfK1aKSZQ6t2FvINP5izN/VpB4QJRR9Tx03SL4gqf++YafiSVuQ15H9k4gjJQK6C9fU5PXKMwH1Xu9apZ5NJSdUx9F8Dva2PaC14aLfN6ku2u7CVxG9kief/1xunR6gdQfFa2sKQzlcLVsRxskbPYUJjnJgqf/eFhZpSrWoXNpAVewpThe621bDWf5cZ2uDeYiyJMx7S4zZoaqBxghpYm+Y9JqTR+hRS46P/fUh2ZgpaDp0RnauTPFQ3s3aGZdhudXz8gJrlZeUVUUUYvuwCZmemDQjK83do/mJjK5lXNB2bzP4csh9cVctuNqwpPgVT5Bv+706g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[TYPwRQ](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/4H3ZkAx8kVlbt1tXxftf7umh5EzizEwk>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE NUTRICIÓN



## MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN.

### Voto Sinodal.

#### COMISIÓN ACADÉMICA DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN PRESENTE

Toda vez que el trabajo de Tesis realizado por Myrna Yarerí Cuevas Gómez, estudiante de la Maestría en Ciencias de la Nutrición, con número de matrícula 10022624, y que lleva por título **“Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados”**, ha sido revisado a satisfacción, me permito en mi carácter como miembro de la Comisión Revisora comunicar lo siguiente:

- I. La tesis se aprueba, dado que reúne los requisitos para ser presentada y defendida ante el jurado de examen correspondiente.

Sin otro particular, agradezco la atención que sirva darle a la presente.

A t e n t a m e n t e

Juan José Acevedo Fernández  
SINODAL SECRETARIO .



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**JUAN JOSE ACEVEDO FERNANDEZ | Fecha:2020-10-23 11:43:14 | Firmante**

OarlqtakWAW9WagMd9LPyTZSSqTioLxhKTJOObmtlcl3WQ6QXYSE4NmBZAXi9keoiBz2/JkLmz5Hjp2u7PJGFceNLk/1smoRZ0DDasIqmOwkiQbbBfBmbFu988y1b7v9NCw0h4uADnGiZ3KNiNoXLXSkbi3az5f7ysiGcana3X9qcg2znJDWKJkgogVCJrMQhZN9y9/X+QmjCAWdntxft1UfzU+vFt1C5Sjx2cSe1y3O4Sq1fRFVl93VpSkxD2qYduTKVx9F+QrV5M8uNXl3stUxhGr+O71KEeBQu3U5tsxadmLer1GNvM2rlhcKoK7/T8WI4xUqzGIUhDcotl4Q==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[lkNXaR](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/icH6kFqGmfpftGpdfAHv4OqmkvyBM1C>







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE NUTRICIÓN



## MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN

### Voto Sinodal

#### COMISIÓN ACADÉMICA DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN PRESENTE

Toda vez que el trabajo de Tesis realizado por el (la) **C. Myrna Yarerí Cuevas Gómez**, estudiante de la Maestría en Ciencias de la Nutrición, con número de matrícula **10022624**, y que lleva por título **“Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre los síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados.”** ha sido revisado a satisfacción me permito en mi carácter como miembro de la Comisión Revisora comunicar lo siguiente:

- I. La tesis se aprueba, dado que reúne los requisitos para ser presentada y defendida ante el examen correspondiente.

Sin otro particular, agradezco la atención que sirva prestar a la presente.

A t e n t a m e n t e

E-Firma

---

**Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez**  
**PITC-Facultad de Nutrición, UAEM**

Firmo para lo que resulte conducente, en la ciudad de Cuernavaca Morelos, a los 05 días del mes de agosto de 2020.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**MARIA ARACELI ORTIZ RODRIGUEZ | Fecha:2020-10-15 22:23:42 | Firmante**

L9rzfO/Tt0ZPj9ziWKBYZWYP7mZXdDD+SgOJplvA3kOcf+m2iLA/wx3g3hYZLct87pYHJhpcHVNw9z6YZMD/WJI4VpdUJuUJxof5wR9oACeHxZW5IVEfj8WCUpegobT1/U4m532vp3SYVxk9GXhkMZD5njraGLKCCYyIfs35sodL1/dieKprDJG4d46D/WojyoXa9NnuFENsRlrq+7aUsqnb4XPjs0eYOW8BN4om4+nH1haduz0zFv2Uf36b+mhhxRJvbP1OTcbbQAHAE5/bhEF6HVkoYxcsRw0jHDO3A6S8+5aw3bCANa4BatIABP762bbFolrXzJzPj+wJKjvg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



07pPdV

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/Hd5OGPn4tlgsm7H9mDNkhVyii2YXmJY>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE NUTRICIÓN



## MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN.

### Voto Sinodal.

#### COMISIÓN ACADÉMICA DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN PRESENTE

Toda vez que el trabajo de Tesis realizado por Myrna Yarerí Cuevas Gómez, estudiante de la Maestría en Ciencias de la Nutrición, con número de matrícula 10022624, y que lleva por título **“Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados”**, ha sido revisado a satisfacción, me permito en mi carácter como miembro de la Comisión Revisora comunicar lo siguiente:

- I. La tesis se aprueba, dado que reúne los requisitos para ser presentada y defendida ante el jurado de examen correspondiente.

Sin otro particular, agradezco la atención que sirva darle a la presente.

A t e n t a m e n t e

Brenda Hildeliza Camacho Díaz.  
SINODAL Suplente .



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**BRENDA HILDELIZA CAMACHO DÍAZ | Fecha:2020-11-02 20:28:50 | Firmante**

WdESGVfhGa6T2bVaYz8SpVDWgh3hplpw6vxNTphcDrTGdK+klB2EIKW6WqRibDhsF8UddWyr7oHlxzUVf9g4dSGxm4I2eWwqVUGy67aMmNeinOvoCXL8r3Qy1Ce+h75/7S  
CdaBCCOMBBq1AbQGrotb21Gw+pHP6Rd8AzTGk4t8jQkwUvEUfGR1orhZnKsuaLDAiftpDQMKgQoASSlJrDMhNCYKrz51ZbVLkUMlakoKQfKPIF9j862RMEYyFK3Y0xbQST3hf  
YqOFVv9k9hL40AvPpphG0Vvrc3rZo2PBnbinMVmd1MdK9YCH0VEzBC7NAn/0vjMg/tbVCo0UH23/FYQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**G0HsSJ**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/8HEDWJvWAg5t13fg6ul7u Js6WDYQOPCv>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE NUTRICIÓN



## MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN.

### Voto Sinodal.

#### COMISIÓN ACADÉMICA DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN PRESENTE

Toda vez que el trabajo de Tesis realizado por Myrna Yarerí Cuevas Gómez, estudiante de la Maestría en Ciencias de la Nutrición, con número de matrícula 10022624, y que lleva por título **“Efecto de una intervención dietética con una gelatina enriquecida con fructanos de agave sobre síntomas de estreñimiento, ansiedad, depresión y calidad de vida en adultos mayores institucionalizados”**, ha sido revisado a satisfacción, me permito en mi carácter como miembro de la Comisión Revisora comunicar lo siguiente:

- I. La tesis se aprueba, dado que reúne los requisitos para ser presentada y defendida ante el jurado de examen correspondiente.

Sin otro particular, agradezco la atención que sirva darle a la presente.

A t e n t a m e n t e

Luz Maria Gonzalez Robledo  
SINODAL VOCAL .



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**LUZ MARIA GONZALEZ ROBLEDO | Fecha:2020-11-13 12:49:29 | Firmante**

OfmDISU3lhVJqSfC9NBN+AZxxHCpWSa8HdhN2ZBEUTpdlwjHZH7WbsBiGn3QHf1dG/uPXGLojQV7LHE5leAztoBBUaQl+IS5DKNx/igUGRCJ7iC9+ExUZXn5PtcWtDu08vxBAe  
dJe5LnTa43A77r9TaNrL6Q2EZxAgIjtunZdOsJc8HrKcgsOKJBuub/chOjPfnafugo0FuS8MAhe4oXz5T7dJUXU5By6syBSTGdX19J2IHTSp3d8fMCgt2wBeOBY8Qt2uYOIZ/1s5u5  
HOGaxg8lj65FGotms2TT07UO3YWd4q55mLYLWUVqKTFbuqBJ4HvcbHB0Y7qJ+MStxrBqdQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**DsV2p8**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/5HqBFmAl0njKv7sSO2Cb5CkAi5yNliuP>

