

# Caracterización de la ingesta de alimentos de los adultos mayores

Hospital Geriátrico San Miguel

Characterization of food ingestion of the elderly adults : Hospital Geriátrico San Miguel.



Gloria Estella **Lizarralde Gomez**  
Lorena **Allin González**  
Tania Marcela **Gómez Casasbuenas**

**USC**  
UNIVERSIDAD  
SANTIAGO  
DE CALI

FONOALIANZA



Red de investigación en salud

ART Volumen 19 #2 julio - Diciembre

Revista  
**ARETÉ**

ISSN-I: 1657-2513 | e-ISSN: 2463-2252 *Fonoaudiología*

ID: 1657-2513.art.19201

Title: Characterization of food ingestion of the elderly adults

Subtitle: Hospital geriátrico San Miguel.

Título: Caracterización de la ingesta de alimentos de los adultos mayores

Subtítulo: Hospital geriátrico San Miguel

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Caracterización de la ingesta de alimentos y deglución de los adultos mayores de un centro geriátrico de la ciudad de Cali, en el periodo 2018-2019

[es]: Caracterización de la ingesta de alimentos y deglución de los adultos mayores de un centro geriátrico de la ciudad de Cali, en el periodo 2018-2019

Author (s) / Autor (es):

Lizarralde Gomez, Allin González , & Gómez Casasbuenas

Keywords / Palabras Clave:

[en]: phonoarticulatory organs, eating of food, sucking, chewing, swallowing, dysphagia, elderly

[es]: Órganos fonoarticuladores; ingesta de alimentos, succión, masticación, deglución, disfgia, adulto mayor

Submitted: 2019-11-03

Acepted: 2019-12-13

## Resumen

Este artículo reporta los hallazgos del proyecto “Caracterización de ingesta de alimentos y la deglución de los adultos mayores en un centro geriátrico de la ciudad de Cali, entre 2018-2019”. Se identifican las características de la ingesta de alimentos y deglución en adultos mayores. A raíz de las alteraciones que se presentan en el envejecimiento y que se influyen por factores condicionantes, intrínsecos como los genéticos, estado de salud y otros extrínsecos como los hábitos en general, se puede presentar malnutrición y alteraciones en el proceso de la ingesta, alteraciones respiratorias e inclusive la muerte. El estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal (Rios Ramírez, 2017).

Para este estudio se evalúan tres grupos: pacientes con alteraciones neurológicas 29 personas (36%), pacientes con alteraciones sensoriales 28 personas (35%) y pacientes sin ningún diagnóstico 23 personas (29%). Con relación al proceso de ingesta de alimentos y deglución se encontró que hay masticación adaptada, en el grupo neurológico, con 8 personas (22%). Succión débil en 12 personas del grupo neurológicos, (29%). Respecto al proceso de deglución, en la clasificación de la escala de FOIS, en el nivel 5, 1 mujer del grupo neurológico (4%) y en el nivel 6, 7 mujeres del grupo neurológico (26%). Se concluye que en la población evaluada hay más alteraciones en el proceso de la ingesta de alimentos en el grupo de los adultos con alteración neurológica (100%) y de género femenino (79%). La estructura más comprometida fueron los dientes, ya que prevalece el edentulismo, la prótesis dental mal adaptada y el 70% de la población no hace uso de prótesis dental.

## Citar como:

Lizarralde Gomez, G. E., Allin González , L. ., & Gómez Casasbuenas , T. M. (2019). Caracterización de la ingesta de alimentos de los adultos mayores: Hospital geriátrico san miguel. Areté issn-l:1657-2513, 19 (2), 23-34. Obtenido de: <https://arete.iberu.edu.co/article/view/1749>

## Abstract

*This scientific article shows the results of the research project “Characterization of food intake and swallowing of the elderly in a geriatric center of the city of Cali, during the 2018-2019 period”. The characteristics of food intake and swallowing in older adults of a geriatric hospital were identified. Based on the multiple causes of alteration in the processes of food intake and swallowing that older adults present in their evolutionary process that involves the aging of the human being, influenced by numerous conditioning factors, intrinsic such as genetic, state of health and other extrinsic ones such as habits in general, which can therefore generate consequences not only of malnutrition but also of alterations in the process of intake, respiratory disturbances and even death. The research followed a quantitative approach, its type was descriptive and transversal (Rios Ramírez, 2017). For this research there were three groups evaluated: patients with neurological disorders 29 people with 36%, patients with sensory disorders 28 people with 35% and patients without any diagnosis 23 people with 29%. In relation to the process of food intake and swallowing it was found that there is adapted chewing, in the neurological group, with 8 people (22%). Weak suction in 12 people of the neurological group, (29%) was found. Regarding the swallowing process, based on the classification of the FOIS scale, at level 5, 1 woman from the neurological group (4%) and at level 6, 7 women from the neurological group (26%). As a conclusion, it was found that in the population evaluated there are more alterations in the process of food intake in the male group of adults with neurological alteration (100%) than in females (79%). The most compromised structure was the teeth, since edentulism prevails, dentures that were poorly adapted were usually evident and 70% of the population does not use dental prostheses.*

Gloria Estella **Lizarralde Gomez**, Phd (HS) Msc Sp BSH

Source | Filiacion:

Universidad Santiago de Cali

BIO:

Fonoaudióloga universidad del Valle, Especialista en Foniatria- Universidad Católica de Manizales-Doctorado en Bioetica- Universidad del Bosque

City | Ciudad:

Cali [co]

e-mail:

[glizarralde@usc.edu.co](mailto:glizarralde@usc.edu.co)

Lorena **Allin González** , BSH

Source | Filiacion:

Universidad Santiago de Cali

BIO:

Fonoaudióloga Universidad Santiago de Cali

City | Ciudad:

Cali [co]

e-mail:

[lorena.allin00@usc.edu.co](mailto:lorena.allin00@usc.edu.co)

Tania Marcela **Gómez Casasbuenas** , BSH

Source | Filiacion:

Universidad Santiago de Cali

BIO:

Fonoaudióloga Universidad Santiago de Cali

City | Ciudad:

Cali [co]

e-mail:

[tania.gomez01@usc.edu.co](mailto:tania.gomez01@usc.edu.co)

# Caracterización de la ingesta de alimentos de los adultos mayores

## Hospital Geriátrico San Miguel

Characterization of food ingestion of the elderly adults : Hospital Geriátrico San Miguel.

Gloria Estella **Lizarralde Gomez**  
Lorena **Allin González**  
Tania Marcela **Gómez Casasbuenas**

## Introducción

El ser humano desde que nace se encuentra en un constante cambio. Cada etapa del desarrollo tiene sus particularidades que requieren de diversos aspectos intrínsecos y extrínsecos que le permitirán evolucionar. Las etapas iniciales, son de total dependencia; los factores biopsicosociales, la experiencia y las oportunidades, facilitarán el desarrollo de las funciones de cada sistema, así como la ganancia de la autonomía. La independencia es un factor fundamental, que va de la mano con la inteligencia, la ganancia de aprendizajes, el abastecimiento y el autocuidado. Cuando el ciclo se va aproximando a la máxima etapa de evolución que es la de adulto mayor, pueden aparecer condiciones poco favorables que serán producto de su genética, afectación de sistemas, o consecuencias de un hábito previo o de formas de vida; apareciendo enfermedades o dolencias, que fomentan la disminución de la autonomía, el aumento de la dependencia y la vulnerabilidad.

(Urteaga R, Ramos, & Atalah, 2001) afirma que el estado de salud del adulto mayor suele ser reflejo o resultado de las medidas o hábitos saludables que se han tomado durante el transcurso de la vida. En esta etapa del ciclo vital, el proceso de envejecimiento es clave como proceso natural que genera una serie de cambios estructurales y funcionales, los cuales influyen el estado físico, psicológico, social y a su vez incide en la capacidad de autocuidado.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) una buena nutrición requiere de una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular, como elementos fundamentales de la buena salud; una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, alterar el desarrollo físico y mental, y reducir la productividad.

La ingesta de alimentos y digestión también se van modificando, dependiendo de la anatomofisiología del individuo, pasando desde la succión del seno materno hasta lograr la incorporación de diferentes texturas, consistencias, temperaturas. Por cuestiones de tipo fisiológico, edad, alteraciones de tipo psicológico y psiquiátrico, la disminución de la sensibilidad intraoral, alteraciones neurológicas, entre otras, los ancianos pueden presentar problemas digestivos, dificultades para tragar o deglutir, lentitud en la masticación, con aumento en el tiempo de tránsito de cada una de las etapas, filtraciones o penetración laríngea con líquidos claros, atragantamiento con alimentos secos y arenosos o polvorosos, mayor cantidad de gases, distensión abdominal con algunos alimentos, así como aumento del estreñimiento.

(Mejía R & Guerrero O, 2015) refiere que las dificultades digestivas de los adultos mayores se deben a que las secreciones del estómago disminuyen y por ello la acidez es menor, lo cual retrasa la digestión y es menor la absorción de las vitaminas y nutrientes. (Alacaraz A, Fong E, Alvarez P, & Pérez R, 2015), argumentan que este grupo poblacional puede tener, alteraciones de tipo nutricional, con diversos factores que afectan como son las condiciones de vida, la salud dental, el cambio de la flora y el estado psicológico; por otra parte, se ha observado que niveles elevados de homocisteína, se corresponden con una alta incidencia de cardiopatía isquémica, trastornos cerebrovasculares y demencia.

Las alteraciones en la ingesta de alimentos pueden ocasionar no solamente la posibilidad de desnutrición, sino el aumento de alteraciones respiratorias, como neumonías por filtración o penetración, incluso causar la muerte. (Mejía R & Guerrero O, 2015) refiere que las aspiraciones son otro síntoma que se cita con frecuencia a la par de la disfagia y cuyo resultado potencial es la neumonía por aspiración, la aspiración consiste en la canalización de los alimentos, líquidos, saliva, fármacos orales o contenido gástrico en una dirección errónea, hacia la laringe y vías respiratorias inferiores. La capacidad de deglutir es una función fisiológica vital para la conservación de la vida, es por ello por lo que los trastornos deglutorios tienen un impacto severo también sobre el bienestar físico y mental del individuo.

Los diferentes cambios que se presentan en esta población a causa de la edad, incluyen el sistema estomatognático, afectándose la estructura anatómica con ausencia de piezas dentarias, el tono muscular y cambios en el tejido peribucal, endobucal y del tracto digestivo, cambios posturales entre otros, afectan las diferentes etapas de la deglución dificultando la ingesta de alimentos y en muchos casos, manifestándose con disfagia, generando la necesidad de cambios a nivel de consistencia, temperatura y texturas en los alimentos, con el fin de garantizar la hidratación y la nutrición en esta población. El proceso de la deglución se puede alterar a consecuencia de la pérdida o cambio estructural en los componentes anatómicos, por un compromiso neuromuscular secundario a un daño neurológico o como resultado de una patología psiquiátrica. A este trastorno se le denomina disfagia (Florín D, y otros, 2000).

Marik and Kaplan, como se cita en (Olivares, 2016) comentan que el aumento de la incidencia de disfagia en adultos mayores, particularmente aquellos mayores de 80 años, tiene diversas implicaciones a nivel médico incluyendo: malnutrición, deshidratación, mala higiene oral, ahogos o ahogos, neumonías por aspiración, mayor necesidad de institucionalización. Existen múltiples causas de disfagia, cada una de estas causas puede ocasionar consecuencias y alteraciones en las diferentes etapas de la deglución.

Todas estas dificultades de la deglución se exacerban en los adultos mayores, aumentando la morbilidad y la mortalidad; por ello,

la evaluación y abordaje oportuno no sólo permite mejorar la salud de los pacientes con dificultades deglutorias, sino también su calidad de vida. El tratamiento de las alteraciones en la ingesta de alimentos en los adultos mayores se debe abordar desde las necesidades particulares de cada uno, su red social, sus posibilidades de autonomía e independencia, sus antecedentes, su estado actual, sus necesidades nutricionales, los alimentos y sabores de preferencia, así como la consistencia que más se adapte y permita alimentación sin riesgo.

En el presente estudio, se utilizó la **Evaluación de la Ingesta de Alimentos y Deglución** que abarca 6 ítems antecedentes generales, aspectos oro funcionales, proceso de la deglución, observaciones y síntesis (Florín D, y otros, 2000), el **Protocolo de Evaluación en Motricidad Orofacial** que consiste en la valoración neuro/anatómica y fisiológica del sistema estomatognático, examinándose las estructuras pasivas y activas de manera aislada, como también, durante las funciones motoras dinámicas de succión, masticación, deglución, respiración, habla y expresión facial; postura, de mandíbula, cervical y musculatura facial; reflejos: de búsqueda, succión, deglución, vómito, tusígeno; además de las sensoriales, de olfacción, gustación, exterocepción y propiocepción (Susanibar, Dioses, & Castillo, 2014), estableciéndose de esta manera, el vínculo interactivo entre forma y función, pudiéndose así determinar parámetros de normalidad o alteración. Incluye tipo de consistencia del alimento, temperatura y frecuencia con la que ingiere alimento, aditamentos utilizados durante la ingesta, la percepción de síntomas durante la alimentación como atrancamiento, cambios en la voz, regurgitación, babeo, imposibilidad al tragar y odinofagia.

Se empleó la **Escala de Severidad de Disfagia FOIS (Crary M, 2019)** que permite conocer en qué nivel de afectación se encuentra la persona durante en la ingesta de alimento de acuerdo con una descripción de características presentadas por cada nivel. Esta escala consta de 7 niveles distribuidos así: **Nivel 1:** No hay ingesta por vía oral, solo vía alterna. **Nivel 2:** Dependiente de una vía alternativa con mismas ingestas orales de alimentos o líquidos. **Nivel 3:** Dependiente de una vía alternativa con ingesta oral consistente de alimentos o líquidos. **Nivel 4:** Ingesta solo por vía oral con una única consistencia. **Nivel 5:** Ingesta solo por vía oral con múltiples consistencias, pero requiriendo preparaciones especiales o compensatorias. **Nivel 6:** Ingesta solo por vía oral con múltiples consistencias sin necesidad de preparaciones especiales, pero con limitaciones para algunos alimentos en específicos. **Nivel 7:** Ingesta solo vía oral sin restricciones

## Objetivo

Caracterizar las funciones estomatognáticas para la ingesta de alimentos en los adultos mayores del hospital geriátrico San Miguel en la ciudad Santiago de Cali en el periodo 2018-2019

## Objetivos específicos

1. Identificar el componente socio demográfico de los adultos mayores.
2. Identificar el estado y función de los órganos fono articuladores de los adultos mayores.
3. Caracterizar las funciones y comportamiento de las funciones estomatognáticas de alimentación (masticación, succión y deglución) de los adultos mayores.

## Método

El envejecimiento es un proceso natural del ser humano que produce cambios asociados a procesos fisiopatológicos en el adulto mayor. Los cambios del envejecimiento son múltiples y su análisis completo pudiera terminar en una lista interminable. Por esta razón, es importante desde la fonoaudiología estudiar las alteraciones estomatognáticas que pueden ocasionar problemas nutricionales. (Salech, Jara, & Michea, 2012) menciona las dificultades que se manifiestan en la ingesta de alimentos y se relacionan con las alteraciones en las funciones estomatognáticas, la investigación se realiza mediante un estudio cuantitativo, descriptivo ya que busca encontrar las características, comportamiento y propiedades del objeto estudio, y transversal debido a que se realizó la recolección de datos en un periodo de tiempo o un determinado punto de tiempo, según (Rios Ramírez, 2017).

La población universo fue de 314 adultos mayores del Hospital Geriátrico y Ancianato San Miguel de la ciudad de Cali. El muestreo fue no probabilístico intencional, ya que no se utilizó una fórmula para hallar la muestra, sino que participaron los que firmaron el consentimiento informado y cumplían con los criterios de inclusión, con un total de 80 adultos mayores. Las variables Independientes fueron género, edad, etnia, nivel de escolaridad y último empleo; las variables dependientes: órganos fono articuladores: labios, lengua, dientes, encías, paladar duro y blando, succión, masticación, deglución, comportamiento muscular, síntomas y signos en las etapas observables, durante el proceso de la ingesta de alimentos.

El proceso se inició con la recolección de datos, utilizando una base de datos organizada en un documento Microsoft Excel, para realizar posteriormente el análisis de los resultados. A su vez se tuvieron en cuenta los principios bioéticos de investigación biomédica como la autonomía, beneficencia: no maleficencia: y justicia. En cuanto a los instrumentos se realizó una anamnesis (ficha clínica) la cual permitió en su estructura abordar aspectos biopsicosociales, como datos sociodemográficos, antecedentes personales de cada uno de los sistemas, evidenciando el estado de salud y algunos datos importantes de procedimientos, medicamentos entre otros. Se aplicó la **Evaluación de la Ingesta de Alimentos y Deglución** (Florín D, y otros, 2000) y el **Protocolo de Evaluación en Motricidad Orofacial (PEMO)** (Susanibar, Dioses, & Castillo, 2014); además se empleó la se utilizó la **Escala de Severidad de Disfagia FOIS** (Crary M, 2019) para la medición de las alteraciones de la ingesta de alimentos por vía oral en los adultos mayores.

## Resultados

Para la presentación de los resultados del presente estudio, la **Tabla 1** presenta la población evaluada en 3 grupos

**Tabla 1 Población evaluada**

POBLACIÓN EVALUADA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Personas con alteración Sensorial (VISUAL/AUDITIVA)	28	35%
Personas con alteración Neurológica	29	36%
Personas sin diagnóstico	23	29%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia del autor

En la **Tabla 2**, se mencionan las diferentes patologías del grupo de adultos mayores con alteraciones neurológicas: retraso mental leve, demencias, Síndrome depresivo, Parkinson, trastorno de ansiedad, síndrome de Diógenes, Epilepsia, ACV isquémico, en 28 personas que corresponden al 36%.

**Tabla 2. Diagnóstico neurológico**

DIAGNÓSTICO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Trastorno de ansiedad	2	2%
Retraso mental leve	2	2%
Epilepsia	2	3%
ACV isquémico	3	4%
Esquizofrenia	1	1%
Demencia no especificada	2	3%
Demencia	6	8%
Demencia tipo II	1	1%
Demencia y depresión	1	1%
Síndrome depresivo	1	1%
Parkinson	2	3%
Parkinson y trastorno de ansiedad	1	1%
Parkinson y demencia	1	1%
Síndrome de Diógenes	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia del autor

En la **Tabla 3**, se evidencia la relación de adultos mayores que presentan alteración sensorial (visual y auditiva) con presencia de: presbicia, presbiacusia, catarata e invidencia, en 23 personas correspondiente al 29% de la población total del estudio, no se encontró alteración sensorial.

**Tabla 3 Diagnóstico sensorial**

DIAGNÓSTICO SENSORIAL	PERSONAS	PORCENTAJE
Presbicia	10	36%
Presbiacusia	5	18%
Cataratas	2	7%
Invidente	2	7%
Alteración del gusto	3	11%
Presbicia y presbiacusia	1	3%
alteración del gusto y presbiacusia	5	18%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia del autor

En cuanto a la edad se evidencia en la Tabla 4 que la mayor proporción corresponde al rango de edad de 70-79 años correspondiente al 36% y de menor proporción de la población evaluada es el rango de edad de 90-99 años correspondiente al 10%.

## Caracterización de la ingesta de alimentos de los adultos mayores

Hospital geriátrico San Miguel

**Tabla 4 Rango de edad**

RANGO DE EDADES	CANTIDAD	PORCENTAJE
60 - 69	17	21%
70- 79	29	36%
80- 89	26	33%
90-99	8	10%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia del autor

En el género demostrado en la **Tabla 5**, se encontró que 42 personas correspondiente al 52% son del género femenino y 38 personas corresponde al 48% es del género masculino, para el 100% de la población evaluada.

**Tabla 5. Género**

GÉNERO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Femenino	42	52%
Masculino	38	48%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia del autor

Relacionado con las estructuras estomatognáticas, encontramos en la **Tabla 6** que, de acuerdo con la postura labial habitual, 60 personas correspondiente al 75% tienen labios ocluidos, 17 personas corresponde al 21% presenta labios entreabiertos, 2 personas equivalente al 3% presenta una postura habitual de los labios abiertos y 1 persona correspondiente al 1% presenta un contacto labio-diente. En la resistencia labial, 48 personas muestran una resistencia disminuida equivale al 60%, y el 40%, es decir, 32 personas presentan una resistencia normal.

**Tabla 6. Resistencia labial**

POSTURA LABIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
Labios ocluidos	60	75%
Labios entreabiertos	17	21%
Labios abiertos	2	4%

  

RESISTENCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Normal	32	40%
Disminuida	48	60%
Aumentada	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia del autor

Para la estructura lingual, en la **Tabla 7**, se observa que 55 adultos mayores tienen un aspecto adecuado de lengua que corresponde al 69%, 11 adultos mayores presentan aspecto geográfico 14%, 11 adultos mayores presentan aspecto de lengua surcada que equivale al 14%, 2 adultos mayores presentaron aspecto de lengua arrugada 2% y 1 adulto mayor presento lengua con marcas laterales que corresponde al 1%.

**Tabla 7. Aspectos de la lengua**

ASPECTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Geográfica	11	14%
Surcada	11	14%
Adecuada	55	69%
Marcas laterales	1	1%
Arrugada	2	2%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia del autor

En los procesos estomatognáticos de succión en la **Tabla 8** se observa que, de las 23 mujeres con patología neurológica 10 presentan dificultad 55%, de los 29 hombres que presentan patología neurológica, 2 presentan dificultad 16%. De 10 mujeres con alteración sensorial (visual), 5 presentan alteración 28% y de los 18 en hombres con alteración sensorial (invidente- catarata) 4 presentan dificultad 50%. De 9 mujeres sin alteraciones sensoriales o neurológicas, 3 presentan dificultad 17% y de los 14 hombres sin alteraciones sensoriales o neurológicas 2 presentan dificultad correspondiente al 16%.

**Tabla 8. Succión en mujeres y hombres**

SÍNTESIS DE LA SUCCIÓN EN MUJERES				
ALTERACIONES NEUROLOGICA				
Mujeres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
23	10	55%	13	54%
ALTERACION SENSORIAL				
Mujeres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
10	5	28%	5	21%
SIN ALTERACION				
9	3	17%	6	25%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

  

SÍNTESIS DE LA SUCCIÓN EN HOMBRES				
ALTERACION NEUROLOGICA				
Hombres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
6	2	16%	4	13%
ALTERACIÓN SENSORIAL				
Hombres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
18	4	50%	14	47%
SIN ALTERACIÓN				
Hombres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
14	2	16%	12	40%
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia del autor

Para el proceso de masticación, la **Tabla 9**, proporciona información donde se puede evidenciar que del grupo de mujeres con patología neurológica, 16 personas correspondiente al 41% presentan masticación maseterina, (cuentan con más piezas dentarias que los hombres) mayor que el grupo neurológico de los hombres, que tiene 5 personas correspondiente al 45%, en cuanto a la masticación adaptada en el grupo neurológico de mujeres se encontraron 7 personas correspondiente al 23%, mientras que en el grupo

neurológico de hombres solo se encontró 1 persona correspondiente al 14%. En cuanto al grupo sensorial mujeres en el tipo de masticación maseterina 5 personas correspondiente al 50%, menor que en el grupo sensorial de hombre 16 personas correspondiente al 47%. En cuanto a la masticación adaptada en el grupo de mujeres sensoriales se encontraron 5 personas correspondiente al 50%, en el grupo sensorial

de hombres 2 personas 10%. En el grupo sin alteraciones, masticación maseterina del grupo de mujeres hay 7 personas correspondiente al 44%, menor que en el grupo sin alteraciones de hombres que tiene 14 personas correspondiente al 100%. En cuanto al tipo de masticación adaptada en el grupo de mujeres hay 2 personas correspondiente al 18% y en grupo de hombres 0%.

**Tabla 9. Masticación en mujeres y hombres**

SINTESIS DE MASTICACIÓN HOMBRES Y MUJERES						
MUJERES	Alteración Neurológico	Porcentaje	Alteración Sensorial	Porcentaje	Sin alteraciones	Porcentaje
Maseterina	16	41%	5	50%	7	44%
Adaptada	7	23%	5	50%	2	18%
HOMBRES	Alteración Neurológica	Porcentaje	Alteración Sensorial	Porcentaje	Sin alteraciones	Porcentaje
Maseterina	5	45%	16	47%	14	100%
Adaptada	1	14%	2	10%	0	0%
<b>TOTAL, HOMBRES Y MUJERES</b>	<b>29</b>	<b>36%</b>	<b>28</b>	<b>35%</b>	<b>23</b>	<b>29</b>

Fuente: Elaboración propia del autor

En la **Tabla No 10** en deglución, se evidencia que, en las mujeres con patología neurológica, el 100% presentan dificultad en diferentes etapas de la deglución, encontrando que 6 de ellas tienen dificultad en la etapa preparatoria, lo que corresponde al 25%, 10 mujeres tienen dificultad en la etapa oral correspondiente al 45% y 7 en etapa preparatoria y oral correspondiente al 30%. En cuanto al grupo de mujeres con alteraciones sensoriales, las 10, es decir, el 100% presentan dificultad, 5 en la etapa preparatoria correspondiente al 45%, 3 en la etapa oral correspondiente al 35% y 2 en la etapa preparatoria y oral correspondiente al 20%; para el grupo de mujeres sin alteraciones se presentó dificultad en 4 personas 13%, 1 en la etapa preparatoria correspondiente al 10% y 3 en la etapa oral correspondiente al 25%.

De los tres grupos las mujeres del grupo neurológico con el 100% de la población femenina, demostró tener mayor cantidad de alteraciones, seguido del grupo sensorial y por último el grupo sin

alteraciones, la etapa oral tuvo mayor dificultad con 16 personas, seguida de la preparatoria con 12 personas.

En la **Tabla 11** que muestra la deglución en hombres, se evidencia que, en el grupo de hombres con patología neurológica, de 6 adultos mayores, 1 persona presenta dificultad, correspondiendo al 5%, en cuanto al grupo sensorial con 9 personas 45% presentan dificultad, 3 en la etapa preparatoria 14%, 5 en la etapa oral 22% y 1 en la etapa preparatoria y oral correspondiente al 5%. En cuanto al grupo sin alteraciones se encontró que 10 personas 57% presentan dificultad en la deglución, 3 en la etapa preparatoria 18%, 5 en la etapa oral 5% y 2 en la etapa preparatoria y oral 13%. De lo anterior se puede decir que, con relación a los tres grupos, el que mayor dificultad presenta es el grupo sin alteraciones con 10 personas, seguido del sensorial con 9 personas y por último el grupo neurológico con 1 persona.

**Tabla 10. Deglución en mujeres**

ETAPA PREPARATORIA Y ORAL EN MUJERES				
ALTERACIÓN NEUROLÓGICA				
Mujeres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
Etapa preparatoria	6	25%	17	20%
Etapa oral	10	45%	13	35%
Etapa preparatoria-oral	7	30%	16	45%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>
ALTERACIÓN SENSORIAL				
Mujeres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
Etapa preparatoria	5	45%	5	25%
Etapa oral	3	35%	7	30%
Etapa preparatoria-oral	2	20%	8	45%
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
SIN ALTERACIÓN				
Mujeres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje
Etapa preparatoria	1	10%	8	36%
Etapa oral	3	25%	5	23%
Etapa preparatoria-oral	0	0%	9	41%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>35%</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia del autor

## Caracterización de la ingesta de alimentos de los adultos mayores

Hospital geriátrico San Miguel

Tabla 11. Deglución en hombres

ETAPA PREPARATORIA Y ORAL EN HOMBRES					
ALTERACIÓN NEUROLÓGICA					
Hombres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje	
Etapa preparatoria	0	0%	6	35%	
Etapa oral	1	100%	5	30%	
Etapa preparatoria-oral	0	0%	6	35%	
TOTAL	1	100%	17	100%	
ALTERACIÓN SENSORIAL					
Hombres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje	
Etapa preparatoria	3	34%	15	33%	
Etapa oral	5	55%	13	29%	
Etapa preparatoria-oral	1	11%	17	38%	
TOTAL	9	100%	45	100%	
SIN ALTERACIÓN					
Hombres	Presentan dificultad	Porcentaje	Sin dificultad	Porcentaje	
Etapa preparatoria	1	25%	8	36%	
Etapa oral	3	75%	5	23%	
Etapa preparatoria-oral	0	0%	9	41%	
TOTAL	4	100%	22	100%	

Fuente: elaboración propia del autor

De acuerdo con las características de la deglución en el grupo de mujeres, según la **Escala de Severidad de Disfagia FOIS**, en la Tabla 12 se muestra como en el grupo de mujeres con alteraciones neurológicas, hay 15 mujeres 39% de la población que se encuentran en el **Nivel 7** lo que indica una deglución normal, 7 personas 26% se encuentran en un **Nivel 6** lo que indica que la deglución es funcional pero que estas personas pueden presentar limitaciones para algunos alimentos, y 1 persona correspondiente al 4% se encuentra en el **Nivel**

**5** lo que evidencia que ingiere múltiples consistencias pero requiere preparaciones especiales y compensaciones. En cuanto al grupo de mujeres con alteraciones sensoriales, se encontró que 9 de ellas, es decir, el 47% se encuentran en el **Nivel 7**, indicando que la deglución es funcional, y en el grupo sin alteraciones se evidencio que 8 personas correspondiente al 47% se encuentran en **Nivel 7** que es una deglución funcional, 1 persona 10% se presenta en el **Nivel 6** donde existe algunas limitaciones para la ingesta de algunos alimentos.

Tabla 12. Escala de FOIS en mujeres

ESCALA DE FOIS -MUJERES	Neurológico	porcentaje	Sensorial	Porcentaje	Sin alteraciones	Porcentaje
NIVEL 7: (normal)	15	39%	9	47%	8	47%
NIVEL 6: limitaciones para algunos alimentos	7	26%	1	1%	1	10%
NIVEL 5: múltiples consistencias, con preparaciones especiales compensatorias	1	4%	0	0%	0	0%
TOTAL	23	55%	10	24%	9	21%

Fuente: Elaboración propia del autor

En los hombres **Escala de Severidad de Disfagia FOIS**, como se evidencia en la **Tabla 13**, se encontró que en el grupo neurológico 6 personas 100% se encuentran en el Nivel 7, En el grupo sensorial se

encontró que 18 personas 100% se encuentran en el Nivel 7, el grupo sin alteraciones con 14 personas 100% se encuentran en el Nivel 7; es decir el total de la población masculina presenta una deglución funcional.

Tabla No.13 Escala de Fois- hombres

ESCALA DE FOIS -Hombres	Neurológico	porcentaje	Sensorial	Porcentaje	Sin alteraciones	Porcentaje
NIVEL 7: (normal)	6	100%	18	100%	14	100%
NIVEL 6: limitaciones para algunos alimentos	0	0%	0	0%	0	0
NIVEL 5: múltiples consistencias, con preparaciones especiales compensatorias	0	0%	0	0%	0	0
TOTAL	6	16%	18	47%	14	37%

Fuente: Elaboración propia del autor



## Discusión

Como mencionan (Pereira D & Almeida, 2009), se evidencia que con el avance de la edad, ocurren cambios en las estructuras y funciones miofuncionales y orofaciales del individuo mayor, lo que le lleva a acostumbrarse a las dietas que ocurren en el proceso de la deglución, no ocurriendo en ninguno de los casos signos de disfagia, se percibió que estas modificaciones ocurrieron principalmente en la fase oral de la deglución y sugieren estar relacionadas con las fallas dentales, el uso de prótesis mal adaptadas, cambios musculares. Tales modificaciones provocan una mayor dificultad con la ingestión de alimentos sólidos, siendo necesario el uso de líquidos como medio facilitador. Los autores concluyen que en las fases de la deglución se ha reportado que las fases preparatoria y oral son las más afectadas, esto se explica por la pérdida de los dientes (edentulismo), el uso de prótesis dentales mal adaptadas, xerostomía, entre otras; generando así alteraciones del proceso de masticación; debido a que el procesamiento del alimento se ve afectado, se considera que se produce una alteración oro motora

En este trabajo se observa que se comparten los hallazgos encontrados en la población evaluada del Hospital Geriátrico San Miguel; como resultado global entre las dos investigaciones fue que en la etapa preparatoria y oral en mujeres se evidencia que en las mujeres con patología neurológica presentan dificultad 6 de ellas en la etapa preparatoria correspondiente al 25% , 10 en la etapa oral correspondiente al 45% y 7 en etapa preparatoria y oral correspondiente al 30% , en cuanto al grupo de mujeres con alteraciones sensoriales presentan dificultad, 5 en la etapa preparatoria correspondiente al 45%, 3 en la etapa oral correspondiente al 35% y 2 en la etapa preparatoria y oral correspondiente al 20%, Y en el grupo de mujeres sin alteraciones se presentó dificultad 4 personas, 1 en la etapa preparatoria correspondiente al 10% y 3 en la etapa oral correspondiente al 25%.

En los hombres con patología neurológica 1 persona de 6 en total presenta dificultad lo que corresponde al 5%, en cuanto al grupo sensorial 9 personas correspondiente al, 45% presentan dificultad donde se encuentra que 3 en la etapa preparatoria correspondiente al 14%, 5 en la etapa oral correspondiente al 22% y 1 en la etapa preparatoria y oral correspondiente al 5%, en cuanto al grupo sin alteraciones se encontró que 10 personas correspondiente al 57% presentan dificultad , 3 en la etapa preparatoria correspondiente al 18%, 5 en la etapa oral correspondiente.

Por otra parte la investigación realizada por Mioche (2004) refiere que se reportan alteraciones en la fase preparatoria, evidenciando que 15 (50%) de los participantes presentan alteraciones en ella, dado que la mayoría contaban con prótesis dentales mal adaptadas o incompletas; o presentaban ausencia de piezas dentales, situación que desencadenó el reporte de dificultades en la masticación; siendo este aspecto uno de los que obtuvo una peor calificación, indicando que la respuesta más frecuente fue "Casi siempre" con 36.6% haciendo alusión a dicho síntoma. En la investigación realizada en el Hospital Geriátrico San Miguel se muestra cifras similares donde 18 participantes correspondientes al 23% de la población presentan alteraciones en la etapa preparatoria por las mismas causas.

En otra investigación realizada por Sáez, Carmona, Jiménez y Alfaro (2007) se refiere que los adultos mayores tienen cambios bucales, desdentados totales. El reborde alveolar reabsorbido fue el cambio bucal más frecuente. En el sexo femenino se reportó el mayor número de cambios bucales, los músculos masticatorios y de la piel pierden el 20 % de su eficacia al pasar de los 30 años a los 65 años. Se describen varios cambios como una prolongación del tiempo de contracción y la pérdida isométrica y dinámica de la tensión muscular.

Los anteriores resultados son similares al proyecto de investigación planteado en el Hospital Geriátrico San Miguel, 80 personas equivalente al 100% de la población evaluada presentan cambios bucales como es la pérdida de los dientes, la pérdida isométrica y dinámica de los músculos, también cabe mencionar según Ortega Velazco en (Saez, Carmona, Jiménez, & Alfaro, 2007), los primeros signos de envejecimiento se producen en la cavidad bucal.

Es importante indicar que algunos cambios bucales que ocurren en la edad son naturales, implica cambios anatómicos, morfológicos y fisiológicos. En el sexo femenino se reportó el mayor número de cambios bucales 42 personas de la población evaluada correspondiente al 52% y en hombre con menor proporción, 38 personas corresponden al 48%.

En la investigación en el HGSM se evidencia que los cambios más significativos son intraorales y cambios en musculatura peribucal, en los tres grupos están afectadas las funciones estomatognáticas en mayor prevalencia en la masticación por la pérdida de las piezas dentarias y deglución según la aplicación de la **Escala de Severidad de Disfagia FOIS** en mujeres, 7 personas correspondientes al 26% se encuentran en un nivel 6 lo que indica que la deglución es funcional pero que estas personas pueden presentar limitaciones para algunos alimentos, y 1 persona correspondiente al 4% se encuentra en el nivel 5 que refiere que ingiere múltiples consistencias pero requiere preparaciones especiales y compensaciones. en el grupo sin alteraciones se evidenció que 1 personas correspondiente al 10% se presenta en el nivel 6 donde existen algunas limitaciones para algunos alimentos y en los hombres se evidenció que ninguno presenta alteración de la deglución correspondiente a 38 de la población evaluada se encuentran en el nivel 7 con una deglución funcional.

Los adultos mayores completamente desdentados tienen menor habilidad para adecuar los alimentos para su deglución, comparados con individuos más jóvenes, ya que tienden a dejar los alimentos triturados distribuidos en partículas de mayor tamaño, en cavidad oral o salen de la boca al plato. Se tuvo en cuenta al autor Ortega Velazco (1996), quien describe la dificultad masticatoria por los cambios anatomo morfo fisiológicos, donde se observó que los adultos mayores tienden a triturar menos alimentos, disminuye el tamaño de las partículas, tienen menor habilidad para masticar, porque hay edentulismo.

Según (Allepaerts, Delcourt, & Petermans, 2008) la eficiencia al masticar se reduce cuando se lleva prótesis dentales, limitando también las sensaciones gustativas y la sensibilidad oral. Asimismo, los autores von Kretschmann, Torres Sierra y otros (2015) en el trabajo de investigación Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción de pacientes tratados con prótesis totales en la Universidad Mayor, los problemas en la masticación generan dificultades en el proceso de alimentación, ya que limitan la gama de alimentos consumibles, por lo que los individuos consumen de preferencia alimentos suaves y eliminan de su dieta los que son difíciles de masticar, lo que se traduce en una alimentación deficiente, debido a que los alimentos que se evitan con mayor frecuencia, son ricos en proteínas y fibras.

En la investigación del Hospital Geriátrico San Miguel se evidenció en cuanto al uso de prótesis que, en el tipo de masticación, 15 personas del grupo sin alteraciones usan prótesis y tipo de masticación maseterino en un 100%, así como 10 personas del grupo alteraciones sensoriales 91%, 18 personas con alteración neurológica presentan una prótesis y una masticación adaptada correspondiente al 100% y en el grupo sensorial 1 correspondiente al 9% presenta una masticación adaptada.

Por último y respecto a los pacientes neurológicos se encontró en una investigación sobre la alimentación denominada Problemas

nutricionales en pacientes con enfermedades neurológicas realizada por Pérez, E, Jiménez Camacho, Gómez, González, K y Quiroz, G (2017) donde relatan que, en las enfermedades neurológicas crónicas, la edad y la disminución de conciencia son factores determinantes en el impacto negativo sobre el estado de nutrición. Así, la desnutrición puede afectar al 44% de las personas con demencia, frente al 25% de quienes no la presentan. La pérdida de peso en estos pacientes afecta su capacidad funcional y repercute en las actividades diarias, lo que incrementa el riesgo de caídas o la presencia de úlceras por decúbito.

En esta investigación si se presenta población neurológica, sin embargo, no se encuentran en estadios avanzados, lo cual no ha afectado drásticamente procesos nutritivos, pero que posiblemente pueden llegar a presentar resultados negativos, afectando su ingesta y directamente la parte nutricional en la medida en que se pueda ir deteriorando su capacidad mental y motora.

## Conclusiones

A partir de la investigación realizada se pueden establecer las siguientes conclusiones:

Se encuentra más deterioro de las funciones estomatognáticas en las mujeres que en los hombres.

La etapa oral, es la más afectada en la población evaluada, por factores anatómico-fisiológico, dificultades de hipotonía y disminución de piezas dentarias. También se evidenció que el adulto mayor no tiene apetencia por ciertos alimentos, la temperatura caliente de los alimentos no es contemplada en algunas oportunidades, factor complejo con relación a la sensibilidad intraoral disminuida, generando quemaduras en boca; así mismo el gusto por el alimento, la sensación de sabores u olores esta disminuida.

El traslado de la cuchara con alimento a la boca se ve limitado en las personas que presentan restricción de miembros superiores o por movimientos o temblores como el caso de las 2 personas con Parkinson, por lo cual debe existir un acompañante durante la ingesta de alimentos, debe haber vigilancia en la alimentación, ya que con el paso del tiempo irán perdiendo otras habilidades motoras y oromotoras, que dificultan puntualmente la succión, masticación y deglución.

Los dientes condicionan las funciones estomatognáticas de corte, masticación y deglución. Las personas que carecen de dientes, edéntulos y/o no hacen uso de prótesis dental, se les dificulta realizar el proceso de corte, masticación, pulverización, formar el bolo alimenticio y se presenta disminución de la coordinación del movimiento orales.

14 personas de la población evaluada con alteraciones sensoriales y que presentan cambios en la agudeza visual y 5 personas presenta disminución del gusto modifican el comportamiento alimentario, disminuyendo el apetito y generando deficiencias nutricionales.

La dieta es un factor fundamental en el adulto mayor, para tener un equilibrio nutricional que le permita la hidratación y la nutrición adecuados.

De acuerdo a las necesidades particulares se deben hacer adaptaciones en aditamentos y utensilios según su restricción motora. Así mismo se deben hacer modificaciones de temperatura para evitar laceraciones o quemaduras, y la consistencia debe estar

relacionada con la motricidad peri e intraoral, los dientes que tiene en boca y su gusto por algunos alimentos, con el fin de hacer un mejor aprovechamiento de los alimentos.

Fundamental determinar que todos los adultos mayores por su mismo proceso de envejecimiento pueden presentar debilidad muscular orofacial, pérdida o dificultad a nivel dentario lo que implica el cambio de consistencias y texturas adaptadas a sus necesidades.

El fonoaudiólogo especialista en esta área, nutricionista y el odontólogo deben de llevar un control y un seguimiento a cada adulto mayor que facilite su proceso de alimentación y mejorare de alguna manera su calidad de vida.

## Referencias

- Alacaraz A, M., Fong E, J., Alvarez P, N., & Pérez R, A. (2015). Evaluación del estado nutricional del adulto mayor en el reparto Flores. *Revista Medisan*, 5(1), 46-51.
- Allepaerts, S., Delcourt, S., & Petermans, J. (2008). Les troubles de la déglutition du sujet âgé : un problème trop souvent sous-estimé. *Rev Med Liège*, 63(12), 715-721.
- Crary M, G. (2019). La Escala Funcional para la Ingesta Oral FOIS. En S. Burgos P, *Escalas de severidad de la disfagia: Importancia de su uso en logopedia Tesis de grado*. Valladolid: Unviersidad de Valladolid. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/36904/TFG-M-L1633.pdf?sequence=1>.
- Florín D, C., Menares S, C., Salgado F, F., F, T., L., & Villarraga A, R. (2000). *Evaluación de deglución en pacientes con accidente vascular encefálico agudo*. Santiago - Chile: Universidad de Chile . Obtenido de [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2004/florin\\_c/doc/florin\\_c.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2004/florin_c/doc/florin_c.pdf)
- Mejía R, K., & Guerrero O, M. (2015). *Diagnóstico e incidencia de la disfagia en adultos mayores a 65 años post accidente cerebrovascular ingresado al hospital de atención integral del adulto mayor de la ciudad de Quito, periodo octubre 2014 - enero 2015*. Quito: Universidad Central de Ecuador . Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9314/1/T-UCF-0006-010.pdf>
- Mioche, L., Bourdiol, P., Monier, S., Martin, J., & Cormier, D. (2004). Changes in jaw muscles activity with age: effects on food bolus properties. *Physiology & Behavior*, 82(4), 621-627. doi:<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.05.012>
- Olivares, C. (2016). *Disfagia en adulto mayor: revisión de la evidencia en el manejo de la disfagia en población geriátrica Tesis de grado*. Santiago - Chile: Unviersidad de Chile . Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/140955>
- OMS. (5 de Febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Ortega Velasco, D. (1996). Envejecimiento oral. En P. Bullón, & D. Ortega Velasco, *Odontostomatología geriátrica. la atención odontológica integral del paciente de edad avanzada* (págs. 159, 164-166). Madrid: Coordinación Editorial IMC.
- Pereira D, B., & Almeida, M. (2009). Características da função de deglutição em um grupo de idosas institucionalizadas. *Estudios Interdisciplinares Sobre o Envelhecimento*, 14(1), 107-124.
- Pérez-Cruz, E., Barrientos-Jiménez, M., Camacho-Guerra, C., Tapia-G, Y., Torres-González, K., & Uribe-Quiroz, G. (2017). Problemas nutricionales en pacientes. *Revista del Hospital Juárez de México*, 84(1), 26-36. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2017/ju171f.pdf>
- Rios Ramírez, R. (2017). *Metodología para la investigación y la redacción*. Málaga: Servicios Académicos Intercontinentales S.L.

Saez, R., Carmona, M., Jiménez, Z., & Alfaro, X. (2007). Cambios bucales en el adulto mayor. *Revista Cubana de Estomatología*, *44*(4). Obtenido de de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072007000400011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000400011&lng=es&tlng=es).

Salech, M., Jara, L., & Michea, A. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *23*(1), 19-29. doi:[https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70269-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70269-9)

Susanibar, F., Dioses, A., & Castillo, J. (2014). Evaluación de la Motricidad Orofacial. En F. Susanibar, I. Marchesan, D. Parra, & A. Dioses, *Tratado de evaluación de Motricidad Orofacial y áreas afines*. Madrid: EOS.

Urteaga R, C., Ramos, R., & Atalah, E. (2001). Evaluation of mini nutritional assessment in Chilean free-living elders. *Revista médica de Chile*, *129*(8), 871-876. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872001000800005>.

von Kretschmann, D., Torres V, A., Sierra F, M., del Pozo B, J., Quiroga A, R., & Quiroga, R. (2015). Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción de pacientes tratados con prótesis totales en la Universidad Mayor. Masticatory performance and satisfaction level in patients treated with complete dentures. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, *8*(1), 17-23. doi:<https://doi.org/10.1016/j.piro.2014.12.001>

