

Nutrición Hospitalaria



**Perfil espectrográfico de la
deglución normal en el adulto**

**Spectrographic profile of normal
deglution in adults**

10.20960/nh.2173

OR 2173

Perfil espectrográfico de la deglución normal en el adulto

Miguel Vargas García

Fonoaudiólogo. Especialista en Terapia Miofuncional. Especialista en Práctica Pedagógica Universitaria. Magister en Educación. PhD en Fonoaudiología. Investigador. Programa de Fonoaudiología. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia

Recibido: 28/06/2018

Aceptado: 17/06/2018

Correspondencia: Miguel Vargas García. Universidad Metropolitana. Cl. 76 #42-78. Barranquilla, Atlántico. Colombia

e-mail: mig.flgomail.com

DOI: 10.20960/nh.2173

RESUMEN

Introducción: la auscultación cervical digital plantea la identificación espectrográfica del sonido, comprendiendo el fenómeno físico-acústico de procesos normales deglutorios. Por ello, se busca fundamentar los aspectos evaluativos de la auscultación cervical a partir de la estructuración de un perfil espectrográfico por secciones, definido según la consecución fisiológica en fase faríngea.

Método: se utiliza el fonendoscopio electrónico modelo 3200 de la marca Littman®, posicionado en el punto 11 del cuello, el cual permitirá dar paso a los procedimientos de análisis espectrográficos en conjunto con el software StethAssist. Los datos fueron tratados en el software Statgraphics Centurion, que suministró descripción estadística por medio de pruebas de independencia, además de un análisis comparativo realizado mediante una tabla de ANOVA y gráfico de cajas y bigotes.

Resultados: se aplica la prueba-F en la tabla ANOVA. El valor p de la prueba-F es menor que 0,05, por lo que existe una relación estadística significativa entre las medias temporal de las secciones definidas, con un nivel del 95,0% de confianza. Al plantear la correlación entre los comandos biomecánicos de la fase faríngea y los sonidos que genera el transporte de alimento se precisan los tiempos hallados en el análisis espectrográfico de la onda acústica.

Conclusiones: un perfil espectrográfico de la fase faríngea en sujetos normales proporciona al profesional parámetros de interpretación funcional de la deglución, aspecto relevante teniendo en cuenta las condiciones contextuales definidas en el problema. Se estima la auscultación cervical como una herramienta de acompañamiento terapéutico que puede definir comandos faríngeos alterados.

Palabras claves: Disfagia. Fonoaudiología. Auscultación.

ABSTRACT

Introduction: the digital cervical auscultation proposes the spectral identification of sound, including the physical-acoustic phenomenon of normal swallowing processes. For this reason, the evaluative aspects of cervical auscultation are based on the structuring of a spectrographic profile by sections, defined according to the physiological achievement in pharyngeal phase.

Method: we use the electronic stethoscope, Littman® model 3200, positioned at point 11 of the neck, which will allow us to make way for the spectrographic analysis procedures in conjunction with the StethAssist software. The data were processed in the Statgraphics Centurion software, which provided statistical description by means of independence tests, in addition to a comparative analysis performed through an ANOVA table and box and whisker chart.

Results: the F-test is applied in the ANOVA table; the p-value of the F-test is less than 0.05, so there is a statistically significant relationship between the temporal means of the defined sections, with a level of 95.0% confidence. When proposing the correlation between the biomechanical commands of the pharyngeal phase and the sounds generated by the transport of food, the times found in the spectral analysis of the acoustic wave are needed.

Conclusions: a spectral profile of the pharyngeal phase in normal subjects provides the professional parameters of functional interpretation of swallowing, a relevant aspect taking into account the contextual conditions defined in the problem. Cervical auscultation is estimated as a therapeutic accompaniment tool, which can define altered pharyngeal commands.

Key words: Dysphagia. Speech. Language and Hearing Sciences. Auscultation.

INTRODUCCIÓN

Teniendo presente que la deglución se ejecuta como un proceso secuencial, generado fisiológicamente en un conducto cerrado, resonancial, que conduce paso a paso material alimenticio de la boca al estómago (1) y que, dados los fenómenos físicos de fricción, genera sonidos a su paso, se puede inferir entonces que, como resultado del paso del alimento, resulta un sonido sistemático que representaría la deglución y que, adoptado por la evaluación clínica al aportar un perfil acústico de secuencia, brindaría pautas de evaluación y diagnóstico (2,3).

Por lo tanto, al entender la deglución como un proceso secuencial, el sonido emanado de igual forma plantea una secuencialidad que podría ser perfilada espectrográficamente.

Para cumplir con las acciones de evaluación espectrográfica de la deglución, el fonoaudiólogo cuenta con la auscultación cervical digital (ACD) como una alternativa de *screening* y de fortalecimiento valorativo (4). A partir de un análisis gráfico y acústico de los sonidos producidos por el paso del alimento en fase faríngea, la ACD aporta información relevante de la funcionalidad que permite su transporte, principalmente la activación de mecanismos de protección de vías aéreas inferiores y el tiempo de demora de tránsito del alimento una vez se activa reflejo deglutorio hasta el retorno de la respiración.

En miras de favorecer y aportar a los procesos de evaluación de la Fonoaudiología, se busca fundamentar los procesos evaluativos de la auscultación cervical a partir de la estructuración en secciones de un perfil espectrográfico, definido a partir de la consecución fisiológica en fase faríngea. Si bien en cierto que esto no permitirá arribar a un diagnóstico 100% confiable, el estado del arte le proporciona una confiabilidad de hasta el 70% (5). Estos factores mejoran el desempeño profesional y la tecnificación de los procesos evaluativos del fonoaudiólogo en la atención a la disfagia, aportando estrategias que, aunque no suplanten en importancia las evaluaciones convencionales aceptadas por las comunidades científicas como la videofluoroscopia o la evaluación fibroendoscópica de la deglución (FEES) (6,7), sí plantean recursos y alternativas de precisión diagnóstica (8,9).

La ACD, como procedimiento clínico, plantea la identificación espectrográfica del sonido desde la comprensión del fenómeno físico-acústico de procesos normales o patológicos de la deglución, a través de las señales gráficas-acústicas que permite evaluar.

La disfagia, entendida como la sensación de que los sólidos o líquidos no están siendo bien deglutidos, se caracteriza por factores de penetración o aspiración de alimento, lo que traduce que una parte o la totalidad del volumen de alimento a ingerir intenta pasar hacia la vía aérea inferior o

lo logra, definiendo la glotis como la frontera entre la dicotomía de la penetración y la aspiración (10).

Usualmente, la disfagia es resultado de un compromiso neurológico, el cual interviene en restricciones propioceptivas y motoras el retardo en iniciar la fase faríngea, o la disminución de la elevación laríngea (11), condición que pone de inmediato en riesgo inminente al sujeto que la padezca. De ahí la importancia de definir acciones directas, evaluativas y de precisión que aporten significativamente a la comprensión de la acción deglutoria en ausencia de acceso a exámenes instrumentales.

MATERIALES Y METODOS

El enfoque de esta investigación tiene un paradigma cuantitativo por cuanto se busca describir, explicar, interpretar y recolectar datos. Este estudio contempla elementos numéricos que detallarán las relaciones con las características espectrográficas de los sonidos auscultados en los sujetos estudiados, revelando las características cuantitativas del perfil espectrográfico de la deglución normal. Su propósito es detectar y registrar la ocurrencia del fenómeno, así como analizar e interpretar su naturaleza, la forma en que se manifiesta y su interrelación con otros factores de la dinámica de la deglución.

El trabajo fue realizado bajo los lineamientos de la resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 que rige en Colombia las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Se cataloga el procedimiento como una acción investigativa de riesgo mínimo, dado que se proporciona al sujeto de muestra alimentación para digerir (12).

El procedimiento de toma de muestra se llevó a cabo en un espacio aislado, donde se procedió a posicionar al paciente sobre una superficie estable frente a fichas, imágenes y carteles alusivos a comidas. Esto se hace con el fin de estimular al organismo y prepararlo para el suministro de alimento.

Se proporcionan un vaso de plástico transparente con cuatro onzas de agua, equivalente a un peso de 110 gramos, y un plato con puré, con una cantidad de cinco onzas equivalentes a 55 gramos. Posteriormente, se dio la consigna de cómo proceder y se indicó que ambas son pruebas totalmente independientes.

A continuación, se dispone el software de recepción del sonido, el cual trabaja en conjunto con el fonendoscopio referencia 3200 de la marca Littman®, que permitirá dar paso a los procedimientos de análisis espectrográfico. El software StethAssist, comercializado por la firma Zargis Medical, permite como entrada a la muestra generar un archivo de datos del paciente, el cual solicitará una codificación y posterior a la prueba permitirá detallar los resultados para guardarlos. Este archivo, que solo podrá reproducirse desde el software, permitirá la actualización de la información cada vez que el paciente sea evaluado, convirtiéndose en una pequeña historia clínica de la deglución de cada sujeto. El software, además, permite definir el punto del cuerpo que se auscultará para tener la referencia en imagen, así como seleccionar la posición del paciente y definir la franja de tiempo en la cual se realizará la evaluación. Para efectos del estudio, la franja de tiempo utilizada en los 93 sujetos evaluados fue de 15 segundos.

Una vez establecidos los datos de identificación y los aspectos técnicos sugeridos por el software, se procede a posicionar el instrumento de captación en el punto número 11 del cuello, según los puntos de posicionamiento en el cuello para el registro de la AC planteados por Takahashi (13) (región lateral de la tráquea, debajo del borde inferior del cartílago cricoides).

Se generó un muestreo intencional o crítico para la selección de la muestra y se estimaron criterios de filtro para la inclusión o exclusión de la prueba.

Como criterio de inclusión se tuvo en cuenta que fuesen sujetos mayores de 18 años de edad, con buen estado de salud certificado por medicina

general y características antroposcópicas cervicales que se encuentren dentro del rango aceptado. Las características antroposcópicas a tener en cuenta son sujetos con una longitud de cuello de entre 16 y 18 centímetros y un perímetro cervical de entre 36 y 42 centímetros. Además, para la inclusión en el estudio el sujeto debe acceder a la firma del consentimiento informado como voluntario de participación en la investigación.

Se estimó como exclusión sujetos con presencia de traqueotomía, trastornos deglutorios confirmados, cirugías cervicales previas, trauma raquímedular, retrasos en el lenguaje, alteraciones motoras, enfermedades desmielinizantes, procesos tumorales, otitis a repetición, estado de gripe, disfonía o enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). Se determinará como factor de eliminación muestral la contaminación acústica de la muestra, tos o signo de aspiración pre-, peri- o posdeglución y las múltiples degluciones durante la muestra.

Finalmente, los datos fueron abstraídos del software uno a uno y vaciados en una base de datos en Excel, considerando factores como la edad, el género y las variables de estudio como tiempos de cada sección interpretada en la ACD. Los datos fueron condensados bajo protocolos de privacidad y confidencialidad basados en el anonimato de los datos, por lo que no se inspeccionó ninguna información personal identificable. Con posterioridad, los datos fueron tratados a partir de un análisis estadístico a través del software Statgraphics Centurion, el cual suministró un análisis estadístico detallado a partir de un análisis descriptivo de tabulación de frecuencia y tabulación cruzada por medio de pruebas de independencia, además de un análisis comparativo de varias muestras realizado mediante una tabla de ANOVA y gráficos de media, cajas y bigotes.

RESULTADOS

Se evaluaron 93 sujetos, lo que traduce 198 unidades de análisis, ya que fueron dos degluciones por sujeto, una para líquido claro y otra para puré (14).

Los resultados para el perfil, se condensan en secciones definidas a partir de la consecución funcional de la ingesta como sigue:

1. Se establece como tiempo mayor el de la apnea deglutoria, definido funcionalmente a partir del cierre protector de la laringe, una vez se activa el reflejo de desencadenamiento deglutorio hasta la apertura del mismo y el restablecimiento de la respiración. Se conocerá la apnea deglutoria como el tiempo dA (8).
2. Además, se establece el tiempo de tránsito del alimento (T), contenido en dA, dado que su ocurrencia se gesta después de la activación de los mecanismos de protección laríngea y culmina antes de la reactivación respiratoria.
3. Como suma de las acciones preventivas, se adhiere la sección D1, definida como el tiempo que demora el inicio del paso del alimento una vez se activa la protección de la vía aérea inferior. Además de D2, que establece el tiempo que se demora la laringe en volver a su función respiratoria, luego del paso completo de la alimentación.

Los datos se interpretaron en una proporción de 2,5 a 1, con mayor presencia de sujetos de género femenino para una media de edad de 25,7 años y un intervalo de confianza del 95% para la media de $\pm 1,05$ años, lo que condensa la mayoría de la muestra en un rango de edad estipulado para adultos jóvenes.

En cuanto a los resultados por secciones, se hace una diferenciación por secciones y consistencia buscando una diferencia particular en el funcionamiento de la deglución teniendo en cuenta la consistencia proporcionada. Para la deglución con puré, la espectrografía refiere la repartición de las secciones en tiempos superiores a 0,45 segundos e inferiores a 1,34 segundos para degluciones completas. El tiempo estimado para deglución con líquido claro es similar, donde se

demuestra un límite inferior igual o mayor que 0,4 segundos y un límite superior de 1,35 segundos.

Los datos particulares de las distintas secciones por consistencias generan la representación en tiempo de la secuencia deglutoria en fase faríngea, que se define como sigue.

La ingesta de consistencia puré generó como tiempo de dA un promedio de 0,75 segundos, con un intervalo de confianza del 95% de $\pm 0,0339969$; para T, el estudio arroja un tiempo promedio de 0,40 segundos con un intervalo de confianza del 95% de $\pm 0,0333626$. Por su parte, D1 presenta el menor valor, la sección más rápida, pero también, dentro de un análisis funcional y de protección de la dinámica deglutoria, supone la sección más importante en la coordinación y protección del mecanismo neuromotor de la laringe en deglución. El tiempo estimado para D1 en consistencia puré está representado en un promedio de 0,144 segundos, con un intervalo de confianza del 95% para la media de $\pm 0,0144$, lo que estipula un rango importante para tener en cuenta de 0,129 a 0,158 segundos de tiempo de espera del alimento, una vez son ocluidas la glotis y epiglotis.

Por su parte, la ingesta de líquido claro (agua) generó por secciones tiempos similares. Para dA, generó un promedio de 0,801 segundos, con un intervalo de confianza del 95% de $\pm 0,0363186$. En cuanto a T, presentó un promedio de 0,411, muy similar al tiempo de tránsito de la ingesta de consistencia puré. D1 presentó un tiempo promedio de 0,124 segundos y para D2, un tiempo promedio de 0,26 segundos.

Al generar la comparación de todos los datos arrojados en el estudio por secciones, se aplica la prueba-F en la tabla ANOVA para determinar si hay diferencias significativas entre las medias.

Puesto que el valor p de la prueba-F es menor que 0,05, existe una relación estadística significativa entre las medias de las ocho variables con un nivel del 95,0% de confianza. La relación toma lugar en el comportamiento similar de las variables.

Al plantear la correlación entre los comandos biomecánicos de la fase faríngea y los sonidos que genera el transporte de alimento, se deben precisar los tiempos hallados en el estudio con las características espectrográficas arrojadas en el análisis digital de la onda acústica.

Para tal fin se deben precisar los factores que se propone registrar en el estudio funcional de la deglución faríngea a través de la auscultación cervical, que son:

- T: define el tiempo de tránsito faríngeo, lo que se determina como el tiempo que tarda el alimento en su paso por la fase faríngea de la deglución, esto es, el tiempo que tarda el alimento en pasar del istmo de las fauces, inmediatamente después de la activación del reflejo deglutorio, al esfínter esofágico superior. Sus límites suponen la apertura y el cierre del esfínter esofágico superior, lo que daría marco a una onda peristáltica definida en la espectrografía como estertores. La fricción del movimiento del esfínter dentro del tubo faríngeo daría paso al surgimiento de la acústica. En el perfil acústico planteado, su promedio se estipula en 0,409 segundos. El análisis de datos nos permite definir que para procesos deglutorios normotípicos, T durará aproximadamente la mitad de dA y se posiciona en el centro de la gráfica en el estudio de la espectrografía.

- dA: define el tiempo de apnea deglutoria. Se entiende como el corte de la respiración y está representado a partir de factores acústicos de baja intensidad. Estos se ven generados al inicio y al final de la representación espectrográfica. Se fundamentan como perturbaciones de onda de menor amplitud y su aparición como sonido inicial representa la activación protectora de la laringe y como sonido final, la apertura de la región glótica. El clic final es de fácil detección dado que su aparición da inicio a ondulaciones frecuentes que representan en el espectrograma el sonido generado por la espiración de aire. En el perfil acústico planteado, su promedio se estipula en 0,78 segundos. Esta referencia concuerda con trabajos

investigativos que otorgan a la fase faríngea de la deglución un aproximado de un segundo para sujetos normotípicos. Su posición en la gráfica será la de mayor extensión, cobijando en ella los otros factores de registro.

Para el entendimiento de los otros factores de registro se debe precisar que la relación temporal entre la activación de mecanismos de protección de vías aéreas inferiores y el paso del bolo alimenticio por el esfínter esofágico superior es muy estrecha. Se condiciona teniendo en cuenta la dinámica de acción de procesos orales como la activación del reflejo deglutorio, procesos faríngeos como el peristaltismo y esofágicos como la apertura del esfínter. La relación reaparece en la dinámica reversa que lleva las estructuras a la normalidad.

Los mecanismos de protección y el paso del bolo, aunque consecuentes y coordinados, deben tener un lapso corto en su aparición.

- D1: se define como la relación temporal existente entre la activación de los mecanismos de protección de la vía aérea inferior y el inicio del paso del bolo de alimento por fase faríngea. Es un espacio de tiempo preventivo que permite al sistema prepararse para la deglución en sí. Su función se centra en generar un lapso entre la protección y el paso del alimento como estrategia física de inhibición de riesgo, asegurando la presión negativa en el tubo faríngeo. Su promedio se estipula en 0,134 segundos y estará representado en la gráfica de espectrografía al inicio, exactamente después de la activación de la protección laríngea.

- D2: es la relación temporal inversa a D1. Se entiende como un proceso de reversión, iniciado una vez pasa por completo el bolo alimenticio por fase faríngea. Es un lapso también preventivo que suma a la protección de la vía aérea. Suele estar alterado en pacientes que no presentan suficiente elevación laríngea o a los cuales se les debe apoyar con la maniobra de Mendelsohn. En el estudio se define que su lapso estará dado por características

particulares y habituales de la deglución de cada persona y de la consistencia ingerida. Presenta un rango aproximado de 0,20 a 0,26 segundos para deglución en líquido y puré. Su posición en la gráfica será al final.

DISCUSIÓN

La media estadística y la desviación estándar nos dejan información relevante para generar y cumplir los objetivos del trabajo, además de aceptar la hipótesis planteada, toda vez permitiría indicar por medio de los segmentos movimientos respectivos en la fase faríngea.

Las medidas entre consistencia se tornan similares y sus promedios y su desviación cumplen con datos de significancia que permiten considerar la interpretación de los sonidos de la deglución en tiempos determinados.

Por su parte, D1 presenta la menor desviación en ambas muestras, lo que indica que es un proceso motor más “patronizado”, explicado desde su acción motora involuntaria o refleja, comandada principalmente por una respuesta sensitiva que se desencadena una vez el alimento es llevado por la lengua al istmo de las fauces. Es una medida de interés dado que la disfagia generalmente ataca el proceso coordinado que se desarrolla durante la activación de mecanismos de protección de vías aéreas.

La fase intermedia, la faríngea, es la más neurálgica. Comprende mecanismos motores voluntarios, reflejos y automáticos y, además, necesita de la coordinación exacta de sus actores. Mantiene una relación temporal entre la activación del reflejo deglutorio con los mecanismos de protección de las vías aéreas inferiores y el paso del bolo alimenticio por el esfínter esofágico superior, una triada deglutoria que fundamenta en resumen el acto de comer. La relación temporal existente entre los mecanismos valvulares inmersos en la fase es directa; un mecanismo activa el siguiente y este, a su vez, a su sucesor.

Ocurren cuatro sucesos que se ven representados en la espectrografía del sonido que emana la deglución: el cierre del esfínter velofaríngeo, mecanismo que da inicio a la activación del reflejo deglutorio. Este último determina el inicio de la oclusión del esfínter laríngeo, encargado de dar protección a la vía aérea inferior y dar origen al tiempo de apnea deglutoria. Posteriormente ocurre la propulsión del bolo a través de la faringe y la apertura del EES. Todo el fenómeno tiene un tiempo de ocurrencia inferior a 1,0 segundos y una compleja actividad nerviosa, muscular y cartilaginosa.

En la evidencia espectrográfica, a través de la utilización de la auscultación cervical como verificador de procesos normales o patológicos a través de las señales gráficas-acústicas presentes, se logra registrar las proximidades de aparición de la actividad motora involucrada en el paso del alimento a partir del estudio acústico. Los comandos motores de la fase faríngea de la deglución generan un proceso sistémico y secuencial que favorece la interpretación motora de la función a través de la captación del sonido.

En la dinámica de la deglución los sonidos emanados en la fase faríngea también corresponden a dinámicas motoras lógicas dentro del desencadenamiento funcional.

La ACD como recurso permitirá a los terapeutas generar un estudio detallado del proceso deglutorio teniendo como factor de análisis los diferentes segmentos de tiempo en la espectrografía y así, en el marco de la valoración o el seguimiento de las disfagias, determinar cuál o cuáles son los factores implícitos en la dinámica de la deglución que pueden estar alterados.

Si bien es cierto que la auscultación cervical digital fundamenta parámetros motores de verificación funcional de la deglución, esta no debe trabajar en la evaluación clínica como un ente independiente. Es preferible que sea vinculada a la evaluación como herramienta que indique el estado funcional de la dinámica faríngea, como se respalda en la literatura (15-

17). De igual forma, podrá ser utilizada como un *screening* de la deglución que derive acciones de abordaje terapéutico, pero debe ser complementada con factores rápidos de evaluación como reflejos orales. Esto generará un *screening* sólido que estime, bajo características propias del *screening* como el tiempo, una evaluación válida.

La auscultación cervical se reconoce como una herramienta que no sustituye evaluaciones instrumentales y objetivas de la deglución. Se define entonces como una herramienta que permite indicar posibles alteraciones en la fase faríngea de la deglución a partir del reconocimiento y la relación acústica del sonido que genera, que se vincula a la evaluación clínica como estrategia de fortalecimiento en espacios de abordaje donde no se tiene facilidad de acceso a exámenes instrumentales como la videofluoroscopia.

Los resultados del estudio en relación a la propuesta de segmentación de los tiempos de la espectrografía se asemejan a otros planteamientos propuestos para la interpretación de la auscultación cervical (18). Los autores definieron tres tiempos: a) sonido discreto inicial (IDS), el cual se relaciona con la apertura del cricofaríngeo; b) sonido de tránsito del bolo (BTS), que representa el trayecto del bolo hacia el estómago; y c) sonido final (FDS), que catalogan como discreto y que puede no presentarse en todos los casos. A pesar de segmentarlos, no genera pautas para el análisis de esos segmentos. Origen y fin, tiempos, características, por lo que sería muy difícil la interpretación de los resultados.

Por ello es indispensable contar con un perfil acústico para poder utilizarlo como patrón de análisis deglutorio. El perfil arrojado ayudará a la Fonoaudiología, ya que otorga a sus profesionales una pauta de evaluación en el abordaje clínico de la disfagia, con parámetros y secciones de tiempo que aportan al estudio de la deglución factores indispensables para la estimación de factores de riesgo.

CONCLUSIONES

Se recomienda identificar antes de cualquier evaluación si se va a realizar una auscultación cervical digital o una auscultación cervical directa. Para la auscultación cervical directa solo se necesita un fonendoscopio, sin importar su marca, pero se deben tener en cuenta la sensibilidad del mismo y sus especificaciones para reconocer su calidad.

Al momento de generar acciones evaluativas a partir de la auscultación cervical como estrategia de indicador del proceso deglutorio, es importante tener en cuenta que el profesional debe estar entrenado en su ejecución. Este entrenamiento debe estar sujeto a una agudeza acústica que permita detectar la presencia del sonido en caso de una auscultación directa; en caso de una auscultación digital, además de la agudeza acústica, debe haber habilidades técnicas en el reconocimiento espectrográfico del sonido.

Para un procedimiento mucho más confiable, la auscultación cervical digital será siempre la mejor propuesta en comparación con la auscultación directa. Para ello es importante contar con la máxima tecnología.

Es indispensable seguir trabajando por el perfeccionamiento de la técnica. Una de las falencias que presentó el estudio es haber realizado el proceso de análisis bajo la función de un *software* acústico planeado para el estudio de la auscultación torácica y cardíaca; no se cuenta con un analizador acústico propio para los sonidos deglutorios en adultos. Se sugiere por ello, para fortalecer la confiabilidad de la prueba, que se diseñe un *software* que permita el análisis de los sonidos de la deglución teniendo en cuenta los parámetros proporcionados por la normalidad.

Se concluye un perfil espectrográfico de la fase faríngea de la deglución en sujetos normales que proporciona al profesional parámetros de interpretación funcional de la deglución, aspecto relevante teniendo en cuenta las condiciones contextuales definidas en el problema.

Se atribuyen a la auscultación de los sonidos deglutorios la posibilidad de predicción clínica de las aspiraciones orofaríngeas y se recalca que en algunos lugares es bajo el acceso a procedimientos de evaluación

objetivos, lo que imprime mayor importancia a la posibilidad de adición de la auscultación cervical como técnica para mejorar la exactitud diagnóstica de la evaluación clínica.

Por último, se estima la auscultación cervical como una herramienta de acompañamiento terapéutico, que puede definir los avances en la rehabilitación de los desórdenes de la deglución a partir de las representaciones acústicas de sus comandos faríngeos, convirtiendo sus resultados en evidencia científica y demostrada en cuanto al cambio de la dinámica deglutoria. Para esto, es necesario que el *software* propuesto vincule una base de datos donde se puedan conservar los distintos aspectos registrados en la consecución terapéutica de los pacientes, a fin de demostrar la eficacia de la intervención o el empeoramiento de la función de ingesta.

BIBLIOGRAFIA

1. American Speech-Language-Hearing Association. Definitions of communication disorders and variations. ASHA 1993;35(Suppl 10):40-1.
2. Almeida. S. Detecção dos sons da deglutição através da auscultação cervical. En: Jacobi J, Levy D, Silva L. Disfagia: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2004. pp. 373-81.
3. Balasubramaniam R, Jayashree S. Cervical auscultation: a systematic review. Adv Life Sci Technol 2012;6(1):1-7.
4. Firmin H, Reilly S, Fourcin A. Non-invasive monitoring of reflexive swallowing. Speech Hear Lang 1997;10(1):171-84.
5. Furkim A, Triló S, Freitas A, Savaris F. O uso da auscultação cervical na inferência de aspiração traqueal em crianças com paralisia cerebral. Rev CEFAC 2009;11(4):624-9.
6. Sordi MD, Mourao LF, Silva AA, Flosi LC. Interdisciplinary evaluation of dysphagia: clinical swallowing evaluation and videoendoscopy of swallowing. Braz J Otorhinolaryngol 2009;75(6):776-87.

7. Barbosa M. Videofluoroscopy: the gold standard exam for studying swallowing and its dysfunction. *Arq Gastroenterol* 2010;47(4):327-8.
8. McKaig N. Auscultación cervical e torácica. En: Furkim A SC. *Disfagias orofaríngeas*. Brasil: Pro-fono; 2004.
9. Borr C, Hielscher-Fastabend M, Lücking A. Reliability and validity of cervical auscultation. *Dysphagia* 2007;22(3):225-34.
10. Caviedes I, Buchi D, Yazigi R, Lavados P. Patología de la deglución y enfermedades respiratorias. *Rev Chil Enf Respir* 2001;17:179-91.
11. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 0000430 de 2013. Bogotá; 2013.
12. Takahashi K, Groher M, Michi K. Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia* 1994;9:54-96.
13. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI). 2015. Consultado el 24 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://stealeswallowinglab.ca/srrl/wp-content/uploads/2015/10/Texture-Modification-Handout.pdf>
14. Cámpora H, Faltuti A. Evaluación y tratamiento de las alteraciones de la deglución. *Rev Am Med Resp* 2012;3(1):98-107.
15. Freitas M, Godoy E. Value of the cervical auscultation in patients affected by neurogenic dysphagia. *Intl Arch Otorhinolaryngol* 2009;13(4):431-9.
16. Bergström L, Svensson P, Hartelius L. Cervical auscultation as an adjunct to the clinical swallow examination: a comparison with fibre-optic endoscopic evaluation of swallowing. *Int J Speech Lang Pathol* 2014;16(5):517-28.
17. Aboofazeli M, Moussavi Z. Analysis of normal swallowing sounds using nonlinear dynamic metric tools. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2004;1(5):3812-5.
18. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España. *Guía de Nutrición para Personas con Disfagia*. INSERSO; 2012.

19. Awano S, Ansai T, Takata Y, Soh I, Akifusa S, Hamasaki T, et al. Oral health and mortality risk from pneumonia in the elderly. *J Dent Res* 2008;87(4):334-9.
20. Baine W, Yu W, Summe J. Epidemiologic trends in the hospitalization of elderly Medicare patients for pneumonia, 1991-1998. *Am J Public Health* 1998;191(200):1121-3.
21. Bolzan G, Christmann M, Berwig L, Costa C, Mancopes R. Contribuição da ausculta cervical para a avaliação clínica das disfagia orofaríngeas. *Rev CEFAC* 2013;15(2):455-65.
22. Logemann J. Evaluation and treatment of swallowing disorders. National Student Speech Language Hearing association; 1984.

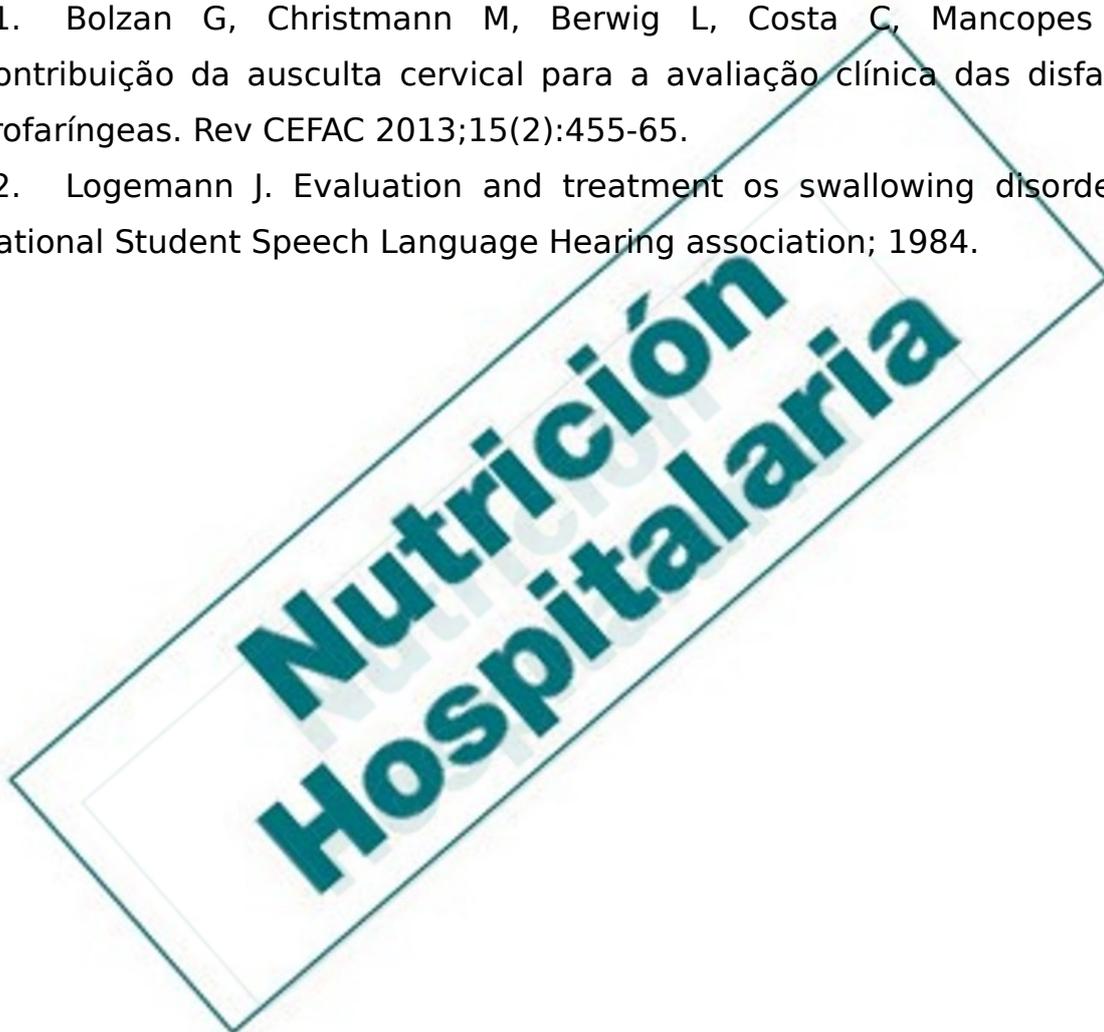


Tabla I. Tabla ANOVA para comparación por secciones de unidad de análisis en agua y puré

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-p</i>
Entre grupos	45,1155	7	6,44507	381,49	0,0000
Intragrupos	12,4343	736	0,0168944		
Total (corr.)	57,5498	743			

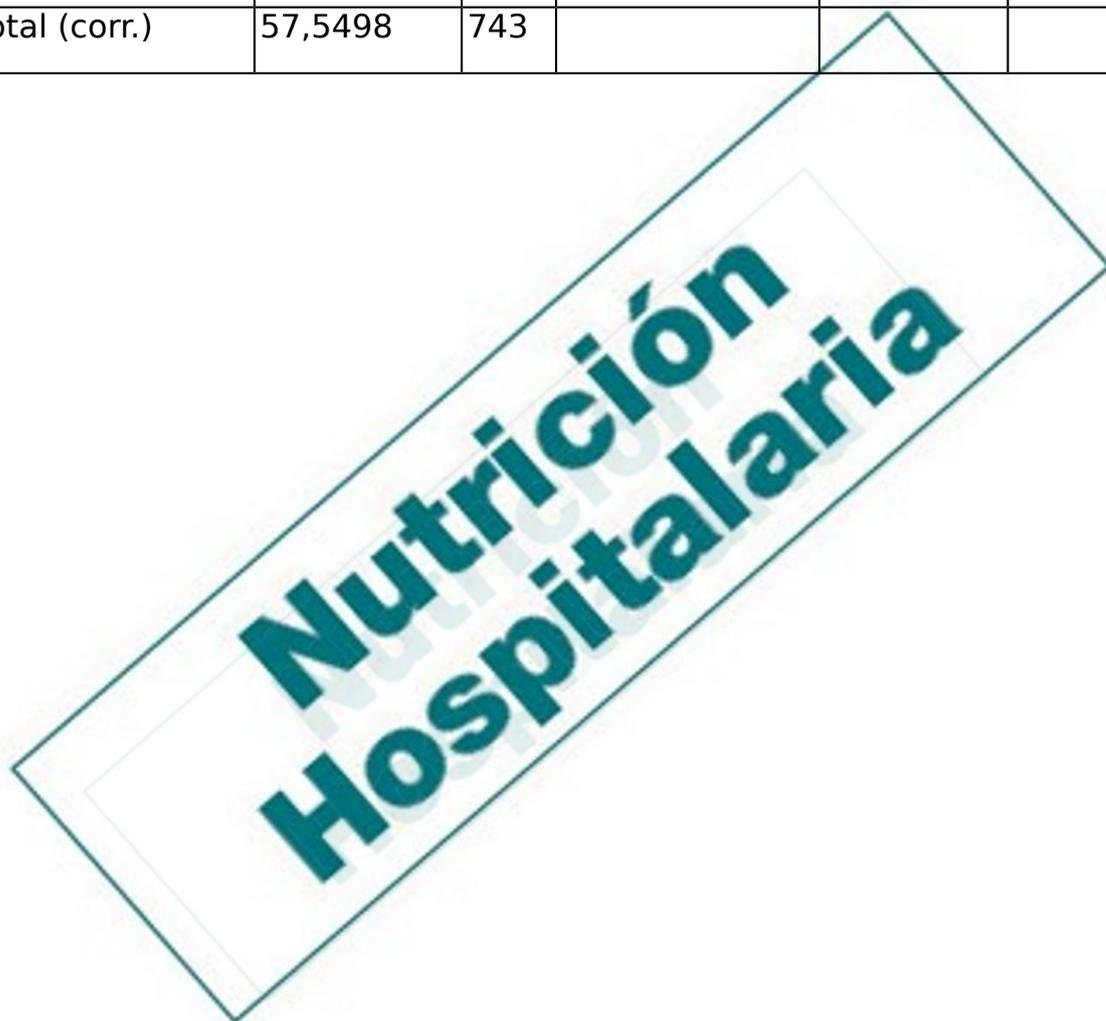


Tabla II. Valores propuestos para la espectrografía de la deglución normal en el adulto

Secciones/resultado estadístico	Recuento	Promedio	Desviación estándar
dA-A	93	0,801	0,176
dA-P	93	0,759	0,165
<i>Promedio dA</i>		<i>0,78</i>	<i>0,170</i>
T-A	93	0,411	0,132
T-P	93	0,407	0,161
<i>Promedio T</i>		<i>0,409</i>	<i>0,146</i>
D1-A	93	0,124	0,074
D1-P	93	0,144	0,070
<i>Promedio D1</i>		<i>0,134</i>	<i>0,072</i>
D2-A	93	0,268	0,122
D2-P	93	0,208	0,086
<i>Promedio D2</i>		<i>0,238</i>	<i>0,104</i>

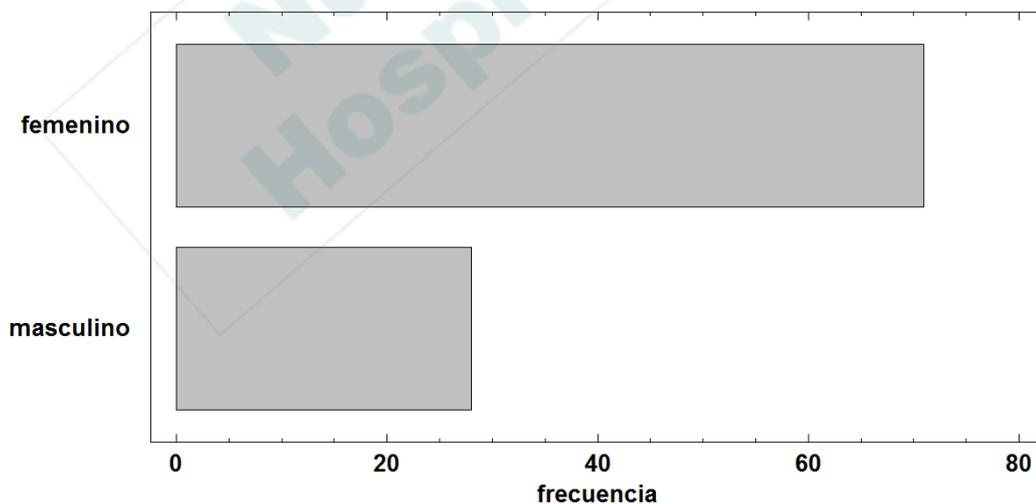


Fig. 1. Diagrama de barras: género.

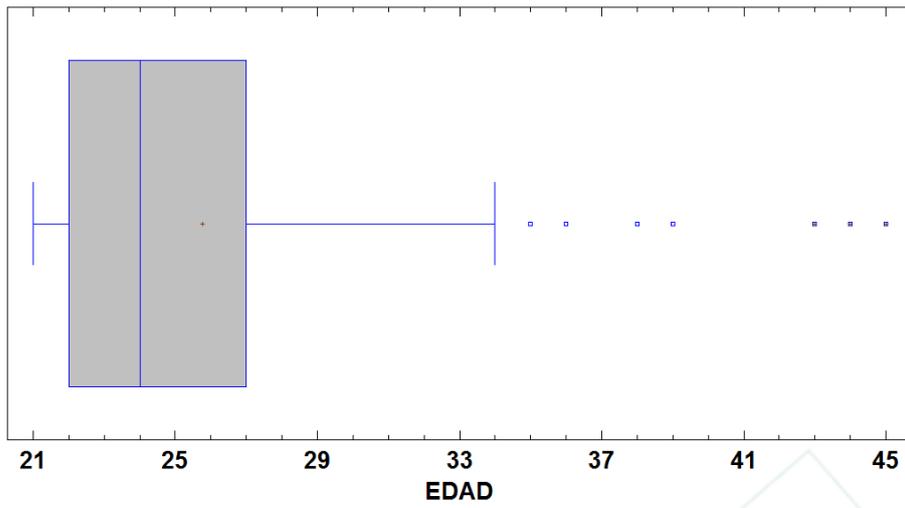
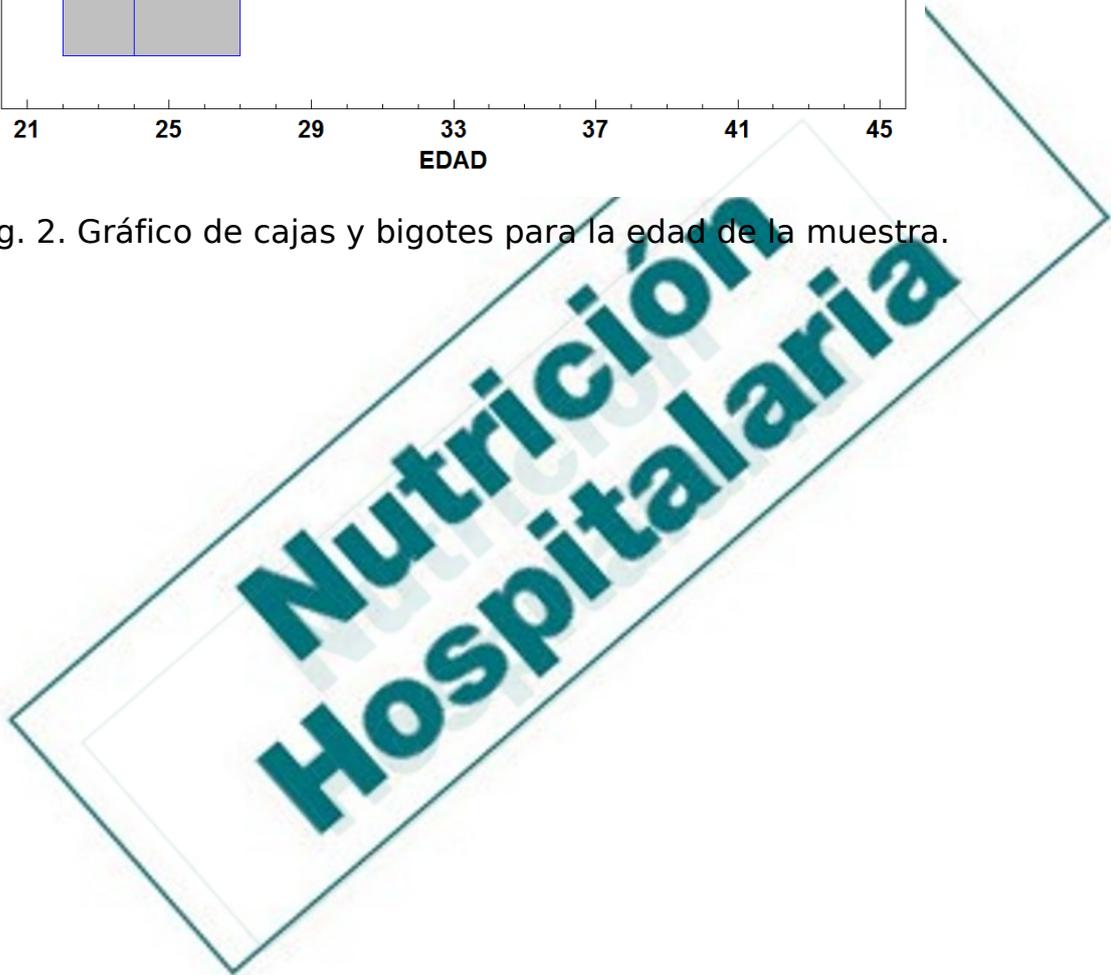


Fig. 2. Gráfico de cajas y bigotes para la edad de la muestra.



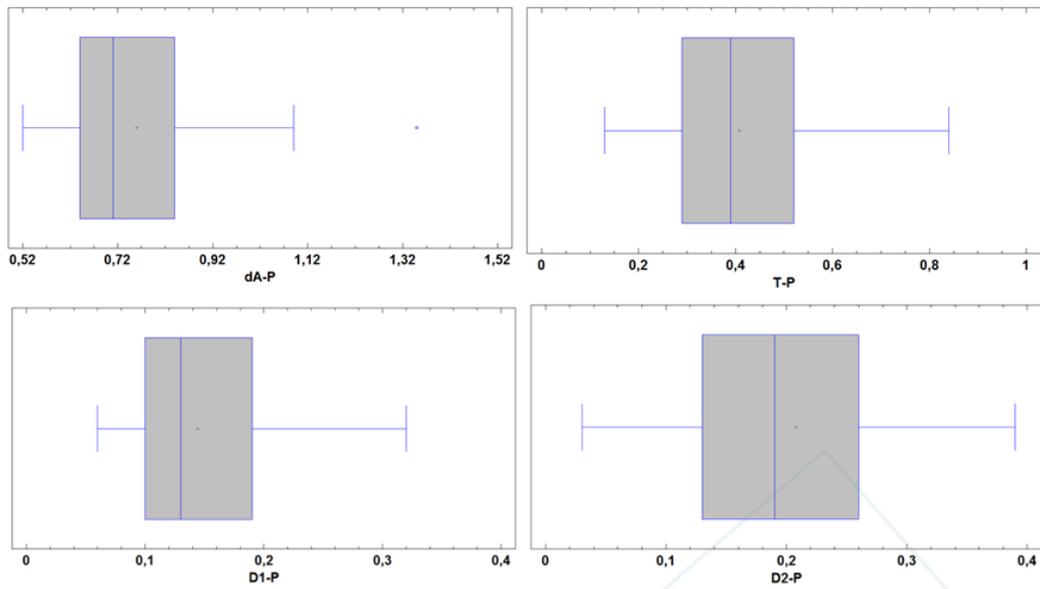


Fig. 3. Gráfico de cajas y bigotes para las cuatro secciones espectrográficas de la deglución con puré.



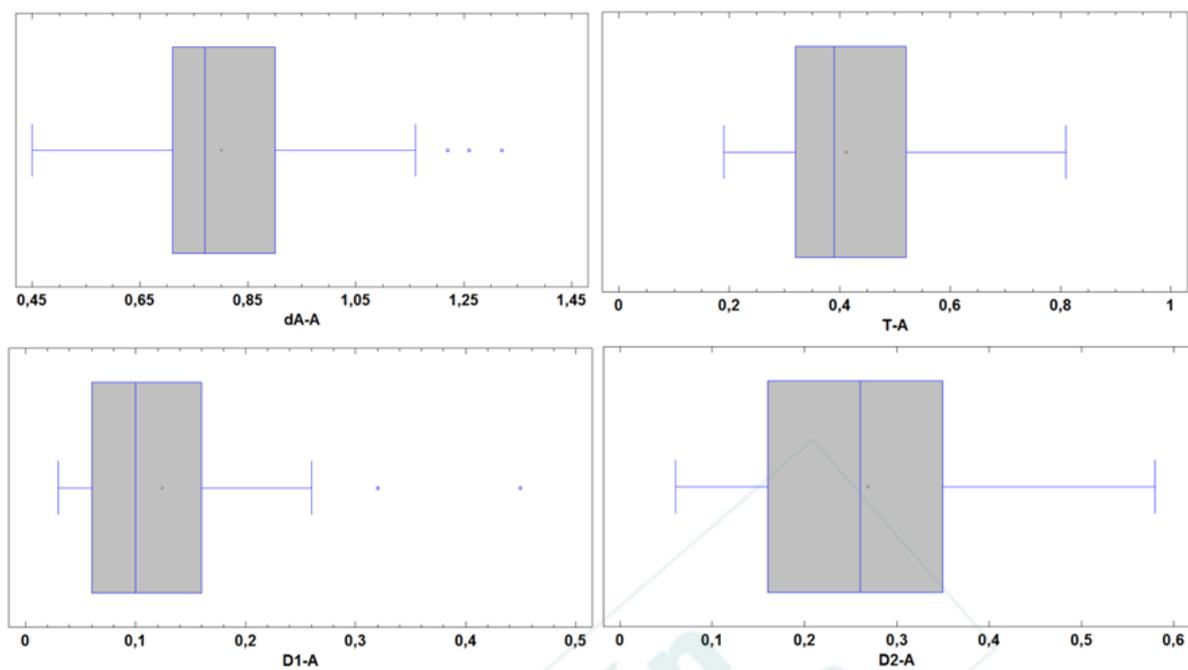


Fig. 4. Gráfico de cajas y bigotes para las cuatro secciones espectrográficas de la deglución con agua.



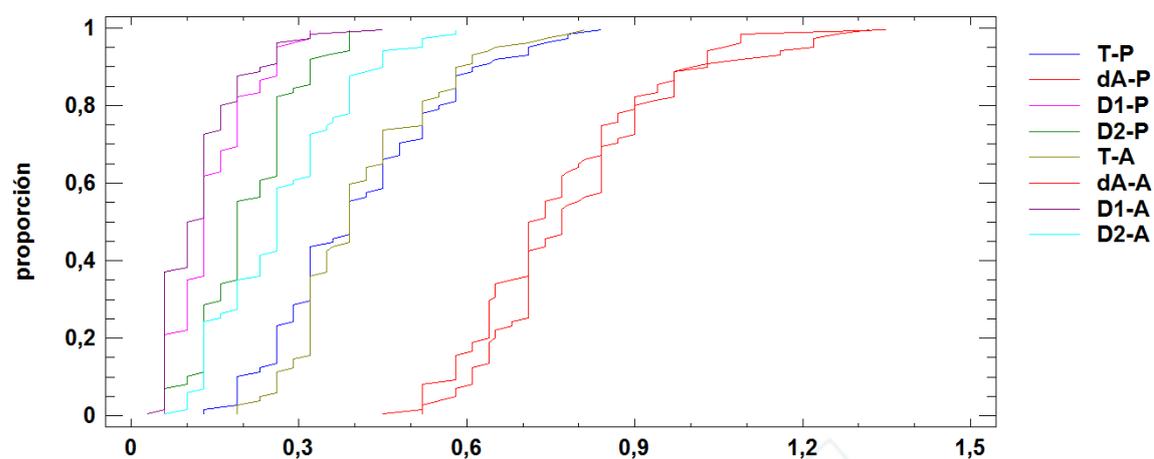


Fig. 5. Gráfico de cuantiles para la comparación de varias muestras.



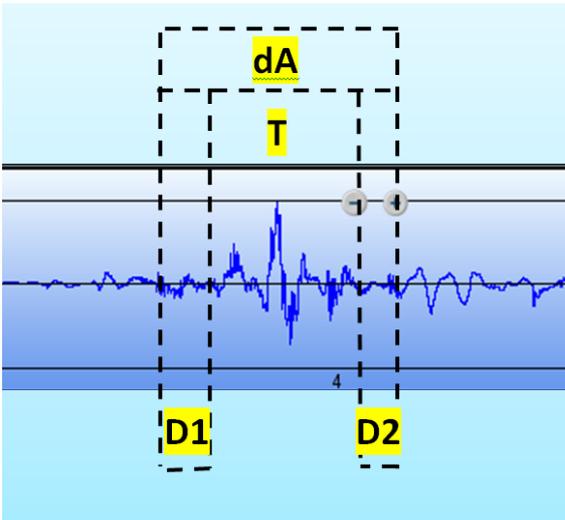


Fig. 6. Espectrografía por secciones de la deglución normal en el adulto.

**Nutrición
Hospitalaria**