

Universidad de Valparaíso

Facultad de Medicina

Magíster en Fonoaudiología Mención Voz



“CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS DE LA VOZ
Y ELECTROGLOTOGRÁFICOS EN USUARIOS CON ENFERMEDAD DE
PARKINSON DE LA COMUNA DE TEMUCO”

Autor: Gerson Eleazar Jara Cabrera

Docente Guía: Flgo. Raúl Alarcón Vega

INDICE

RESUMEN		5
1. INTRODUCCIÓN		7
2. MARCO TEÓRICO		8
2.1	Anatomía y fisiología de la voz	8
2.2	Envejecimiento normal	12
2.3	Enfermedades Neurodegenerativas	14
2.4	Enfermedad de Parkinson	15
2.4.1	Clasificación de la Enfermedad de Parkinson	16
2.4.2	Epidemiología	16
2.4.3	Sintomatología	17
2.4.4	Habla y voz en la Enfermedad de Parkinson	19
2.5	Parámetros acústicos, electroglotográficos y de perturbación de la voz	20
2.4.6	Parámetros acústicos, electroglotográficos y de perturbación de la voz en la EP	24
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN		27
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN		27
Objetivo General		27
Objetivos Específicos		28
5. METODOLOGIA		29
5.1	Diseño y tipo de estudio	29
5.2	Descripción de la muestra	29
5.3	Método de muestreo	29
5.4	Tamaño muestral	29
5.5	Criterios de elegibilidad	30

	4
5.5.1 Criterios de inclusión:	30
5.5.2 Criterios de exclusión:	30
5.6 Variables de la Investigación	31
5.7 Procedimiento para la obtención de datos	34
5.8 Definición de instrumentos para la recolección de datos	35
5.9 Técnica de análisis de datos	37
6. RESULTADOS	38
7. DISCUSIÓN	51
8. CONCLUSIÓN	54
9. BIBLIOGRAFÍA	55
10. ANEXOS	59

RESUMEN

La enfermedad de Parkinson es una patología neurodegenerativa, cuya sintomatología se caracteriza por la triada, temblor en reposo, rigidez y bradicinecia, repercutiendo en la fisiología de la voz y los respectivos parámetros acústicos vocales.

La presente investigación tiene como objetivo describir los parámetros acústicos y electroglotográficos de la voz en pacientes diagnosticados con enfermedad de Parkinson que asisten a la “Agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos” de la ciudad de Temuco durante el año 2015. Para ello se realizó un estudio de tipo descriptivo en una muestra de 17 usuarios, 9 mujeres y 8 hombres en un rango de edad de 58 a 76 años. Para la realización de esta investigación se utilizó el Multi Dimensional Voice Program (MDVP) y análisis electroglotográfico, por medio del Computerized Speech Lab (CSL Model 4500, Kay Pentax). Además se compararon los resultados con otros datos establecidos en la literatura e investigaciones anteriores.

En los resultados debido al tamaño muestral, no es posible hacer inferencias por tanto sólo se remite a una análisis descriptivo. La evaluación acústica indica que de los parámetros estudiados los más afectados son la variación de la frecuencia fundamental (Δf_0), siendo los hombres los que más se alejan del valor umbral, perturbación de la frecuencia elevada (jitter) tanto en hombres como en mujeres y gran variación de la amplitud (shimmer) encontrándose este último muy aumentado en ambos sexos. Normalizadas aparecen las medidas electroglotográficas de cociente de contacto.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, Análisis acústico de la voz, Electroglotografía, Parámetros acústicos de la voz, Multi Dimensional Voice Program.

ABSTRACT

Parkinson's disease is a neurodegenerative pathology characterized by triad, resting tremor, stiffness and bradykinesia, affecting the physiology of the voice and the respective vocal acoustic parameters.

The present research aims to describe the acoustic and electroglotographic parameters of voice in patients diagnosed with Parkinson's disease who attend the "Group of people with Parkinson's disease family and friends" in the city of Temuco during 2015. To do this, a descriptive study was carried out in a sample of 17 users, 9 women and 8 men in an age range of 58 to 76 years. For this research, the Multi Dimensional Voice Program (MDVP) and electroglotographic analysis were used through the Computerized Speech Lab (CSL Model 4500, Kay Pentax). In addition, the results were compared with other data established in the literature and previous research.

In the results, due to the sample size, it is not possible to make inferences, so it only refers to a descriptive analysis. The acoustic evaluation indicates that the most affected variables are the variation of the fundamental frequency (Δf_0), being the men the ones that are most distant from the threshold value, disturbance of high frequency (jitter) in both men and women and great variation of the amplitude (shimmer) being this last one greatly increased in both sexes. The electroglotographic measurements of contact quotient appear normalized.

Key words: Parkinson's disease, acoustic voice analysis, electroglotography, Acoustic voice parameters, Multi Dimensional Voice Program.

1. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa crónica que tiene como sintomatología principal trastornos asociados al movimiento. Se presenta generalmente en personas sobre los 50 años de edad y su mayor prevalencia se encuentra en personas que bordean los 65 años. En el plano nacional su prevalencia se encuentra alrededor de 190 personas por cada 100.000 habitantes y a pesar de tener un tratamiento adecuado, la enfermedad sigue progresando, afectando no sólo al movimiento, sino que también a su esfera emocional y la comunicación oral.

El estudio intenta identificar qué parámetros de la comunicación oral, específicamente del aspecto fonatorio aparecen alterados en los distintos estadios de la enfermedad de Parkinson; para ello los pacientes seleccionados serán sometidos a grabaciones de sus voces con el programa MDVP (Multidimensional Voice Program), además de registros electroglotográficos. El estudio pretende arrojar datos que sean de utilidad para los Fonoaudiólogos tanto para propósitos de evaluación como de terapia; como así también para futuras investigaciones.

Para el desarrollo de esta investigación se cuenta con la participación de la “Agrupación de personas con enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la ciudad de Temuco en donde se aplicarán los instrumentos descritos a cada persona que cumpla con los criterios de elegibilidad y que haya aceptado voluntariamente participar del estudio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Anatomía y fisiología de la voz

El sistema fonatorio está configurado por distintas estructuras que se acoplan funcionalmente en el hombre para dotar a este de la capacidad de emitir sonidos, los cuales una vez articulados le permiten comunicar ideas, conceptos y emociones.

La voz se produce por la acción combinada del sistema fonatorio, sistema respiratorio, sistema de resonancia, sistema postural y sistemas reguladores como el endocrino, gastrointestinal y auditivo, los que al combinarse permiten la producción oral. Por último, no podemos olvidar al sistema de comando, el sistema nervioso tanto el central como el periférico, ya que controlan, coordinan y regulan las funciones de estos sistemas en nuestro organismo y permiten la ejecución de acciones voluntarias e involuntarias. (Landázuri, 2007)

1. Sistema emisor o fuente de sonido

Desde el punto de vista fisiológico, primariamente la laringe no es un órgano fonatorio. Su función principal, mediante sus músculos intrínsecos, es respiratoria permitiendo el libre pasaje de aire hacia los pulmones y su salida. También posee una función de protección durante la deglución impidiendo la entrada a los pulmones de alimentos o líquidos. (Farías, 2007).

En relación a la producción de la voz, la teoría aerodinámica mioelástica considera que las propiedades aerodinámicas del aire espirado, constituyen el elemento motor más importante de la oscilación cordal, en interjuego con la elasticidad de los tejidos de los músculos laríngeos (Farías, 2007).

El vibrador debe tener una estructura y características que le permitan generar una resistencia y provocar un flujo alternante, convirtiendo la energía aerodinámica en una fuente de sonido con un tono fundamental, modificable de acuerdo al cambio de estructura del

sofisticado vibrador, éste es en el aparato fonador, las cuerdas vocales (Torres & Gimeno, 2008).

2. Sistema respiratorio

Su función principal es garantizar la hematosis, proporcionando el oxígeno necesario y eliminar el anhídrido carbónico (Escola Balaguero citado en Farias, 2007) y en forma secundaria proveer del soplo necesario para hablar, cantar, gritar, silbar y toser. Una adecuada respiración permite una emisión normal de la voz y el habla. (Farías, 2007)

3. Sistema resonador

El sonido producido por la laringe, es una onda compleja, la misma para todas las vocales, pero al atravesar el pabellón bucofaríngeo desde la glotis a los labios, el sonido inicial modifica su timbre adquiriendo el color vocálico que posee al salir de la boca. Esto es proporcionado por la forma y dimensión del tracto vocal (Husson, 1959 citado en Farías, 2007).

Los resonadores modifican el tono fundamental, estos en el cuerpo humano son los que se encuentran por encima de las cuerdas vocales (faringe, boca y cavidad nasal), actuando como filtro, enriqueciendo algunos armónicos que son múltiplos de la frecuencia fundamental y amortiguando otros, produciendo así los fenómenos acústicos que conocemos como voz humana (Torres & Gimeno, 2008).

En cuanto a los cartílagos de la laringe, podemos decir que se dividen en pares e impares los cuales son:

a) Cartílagos pares: Aritenoides, corniculados y cuneiformes.

b) Cartílagos impares: Tiroides, cricoides, epiglotis.

Los cartílagos de la laringe están unidos gracias a una serie de ligamentos y membranas los cuales son: membrana tirohioídea, cricotiroídea, cricotraqueal y elástica.

En relación a la musculatura de la laringe, esta se divide en musculatura extrínseca e intrínseca.

a) Músculos extrínsecos: Se fijan por una de sus extremidades a la laringe y por la otra a sus estructuras vecinas. Se relacionan con los movimientos de la laringe.

Estos dividen en:

1. Suprahioideos: Encargados de unir la laringe con la base del cráneo y la mandíbula y elevan la laringe (digástrico, geniogloso, hipogloso, milohioideo y estilohioideo).
2. Infrahioideos: Son depresores de la laringe encargados de sujetarla con la parte superior del tórax (omohioideo, esternohioideo, esternotiroideo y tirohioideo).

b) Músculos intrínsecos: Se insertan por sus dos extremidades en la laringe otorgando movilidad a las estructuras cartilagosas de ésta. Se dividen en:

1. *Abductores*: Dilatador de la glotis (cricoaritenóideo posterior (CAP)).
La porción media posee un 80% de fibras tipo I y 20% fibras tipo II. La porción lateral un 55% de fibras tipo I y 45% fibras tipo II.
2. *Aductores*: Son los encargados de cerrar la glotis (cricoaritenóideo lateral, interaritenóideo y tiroaritenóideo lateral).
Según el tipo de fibras el cricotiroideo posee un 43% tipo I, el tiroaritenóideo un 65% tipo II, interaritenóideo 60% tipo II.

Le Huche y Allali (2003) describen dos articulaciones en la laringe, las cuales son: la articulación cricotiroidea y la articulación cricoaritenóidea. La articulación cricotiroidea permite el efecto de basculación que consiste en alejar los puntos de fijación de los pliegues vocales, que se ven sometidos a una mayor tensión.

La articulación cricoaritenóidea une la base de los aritenoides con el borde superior de la lámina cricoidea permitiendo los movimientos de deslizamiento del aritenoides de adentro hacia afuera y viceversa (que originan la abducción y aducción de las cuerdas vocales). Movimientos de rotación del aritenoides con relación al eje vertical que causa el desplazamiento de la apófisis vocal hacia adentro o hacia afuera (Le Huche & Allali, 2003).

4. Sistema Nervioso

El sistema nervioso forma parte indispensable para la vida, pues en él se procesan e integran miles de estímulos sensoriales para la posterior generación de respuestas que el organismo necesita, tanto para regular la relación del individuo con su medio ambiente como para las propias funciones vitales.

Este sistema está formado por un conjunto de células nerviosas especializadas y organizadas llamadas neuronas, cuya función es la transmisión de estímulos sensoriales y motores desde y hacia los diferentes órganos del cuerpo humano. Estas células se agrupan de acuerdo a sus funciones, formando así dos porciones; el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. (Snell, 2001) (Guyton & Hall, 2011).

3. Sistema nervioso central

Esta parte del sistema nervioso, está formada por una serie de órganos, que cumplen diferentes funciones, los cuales están distribuidos en sentido céfalocaudal, partiendo desde el encéfalo, compuesto por el cerebro, tronco encefálico y cerebelo, hasta la médula espinal. Estas estructuras están recubiertas por unas membranas llamadas meninges, las cuales se encargan de proveer la protección necesaria. Además de las meninges, estas estructuras, por el exterior se encuentran protegidas por los huesos del cráneo, en el caso del encéfalo, y por la columna vertebral en el caso de la médula espinal.

La principal función del sistema nervioso central es la de ser el centro en donde ocurre la integración de toda la información nerviosa proveniente de los distintos órganos sensoriales o motores.

4. Sistema nervioso Periférico

El sistema nervioso periférico, está compuesto anatómicamente como un circuito de cables o cordones, denominados nervios periféricos, que se extienden desde el sistema nervioso central hacia los órganos sensitivos y/o motores y son los encargados de permitir la comunicación nerviosa entre dichas estructuras.

Estas estructuras nerviosas, los nervios periféricos, pueden ser de tres tipos dependiendo de su origen anatómico en el sistema nervioso central. Según esto se encontrarían los nervios craneales, por su origen en las estructuras presentes en el cráneo; los nervios raquídeos, que tienen su origen a lo largo de la médula espinal y, los nervios pertenecientes al sistema nervioso simpático. (Micheli & Fernández, 2010).

El sistema fonatorio y las estructuras que lo componen pueden sufrir modificaciones producto de afecciones o patologías en estas estructuras nerviosas, como es el caso de la enfermedad de Parkinson entre otras, como así también producto del envejecimiento normal.

2.2 Envejecimiento normal

El envejecimiento corresponde a un proceso bioquímico y fisiológico que se manifiesta como el deterioro de los distintos o diversos subsistemas corporales. Por éste motivo es que las personas adultas mayores poseen una mayor probabilidad de presentar alteraciones del tipo crónicas y degenerativas.

En el caso del envejecimiento normal la presbilaringe o presbifonía es la causante o responsable de los distintos trastornos o modificaciones de la voz del adulto mayor, su detección o diagnóstico es posible realizarlo mediante exclusión a través de la exploración de videoestroboscopia en la cual se puede observar la presencia de atrofia laríngea, incapacidad de cierre glótico completo y alteración a nivel de la mucosa de los pliegues vocales (Montes de Oca Rosas & Montes de oca Fernández). Las características perceptuales presentes son voz débil y de baja intensidad, lo cual no se da en ninguna enfermedad de forma particular. (Kume & Morales, 2003)

En la actualidad la población de adultos mayores en Chile ha aumentado de forma considerable. Diversos estudios han sido realizados en referencia a la laringe senil y su estructura, a la presencia de afecciones en la fisiología de la producción de la voz y de su acústica. Con mayor frecuencia los problemas que afectan la voz se producen por alteraciones del cierre glótico, de la tensión y masa de los pliegues vocales y las características de la mucosa (Kume & Morales, 2003).

A nivel del cierre glótico las alteraciones se explican producto de una modificación y disminución de la masa de los pliegues vocales por cambios en el epitelio o lámina propia, osificación de los cartílagos o cambios producto de artritis a nivel de las articulaciones, atrofia y rigidez de los músculos. Estas alteraciones pueden observarse a nivel de videoestroboscopia. El resultado en la calidad de voz de las personas se representa por la presencia de un cierre incompleto y la dificultad para la producción de una voz de alta intensidad. (Kume & Morales, 2003).

Los efectos que se producen por la modificación de la tensión y masa de los pliegues vocales afectan o inciden directamente sobre el control del tono de la voz y estabilidad de éste. La disminución del tono muscular y de la masa puede tener un efecto sobre la frecuencia fundamental dificultando la producción de tonos bajos. El efecto que se produce sobre el tono se puede justificar a través de la reducción del control neuromuscular presente en las personas. (Kume & Morales, 2003)

Las modificaciones que se observan sobre la mucosa corresponden a una reducción de ésta, producto de la disminución de la masa y del tono muscular, resultando en problemas o dificultades para producir variaciones del tono y en una reducción de las vibraciones de los pliegues vocales (Kume & Morales, 2003).

Los estudios realizados por Luschei y cols. Evidenciaron que la frecuencia fundamental de vibración de los pliegues vocales en el hombre senil es mucho más bajo en referencia a la frecuencia fundamental de la mujer senil. Esta modificación se debe a un cambio en la morfología de las unidades motoras de las fibras musculares. (Kume & Morales, 2003).

2.3 Enfermedades Neurodegenerativas

El sistema nervioso puede estar afecto a distintas patologías y síndromes, esto debido a diversas causas. Los factores que influyen en el desarrollo y aparición de estas alteraciones pueden ser traumatismos, lesiones vasculares e inflamatorias, intoxicaciones, presencia de parásitos, tumores, alteraciones metabólicas y/o inmunológicas, como también factores genéticos, alérgicos, psíquicos, paraneoplásicos y las conocidas enfermedades degenerativas, en las cuales el factor de riesgo más importante es la edad avanzada, y que se caracterizan por una pérdida o desintegración más rápida de neuronas por una causa aún no precisada.(Rodríguez, 2004).

Estas patologías, suelen tener dos características que son las más comunes, y sobresalientes; la primera es que estas enfermedades afectan selectivamente a un grupo de neuronas que están relacionadas fisiológica o anatómicamente, o sea que afectan a partes específicas y, la segunda característica es que se inician de forma insidiosa, luego de un funcionamiento fisiológico y anatómico normal.

La evolución de la patología con característica degenerativa sigue un curso progresivo y gradual, el cual es “irrefrenable”, salvo en muy pocas excepciones, en las cuales el tratamiento hábil y la constancia pueden ser de gran ayuda, para la mantención y prolongación de la estabilidad sintomática de la patología como por ejemplo en la enfermedad de Parkinson.(Ropper & Brown, 2007).

Sin embargo, en algunos casos, aunque se empiece el tratamiento de forma temprana, dichas patologías pueden afectar la vida diaria, alterando funciones corporales muy importantes como son la respiración, el equilibrio, la movilidad y aquellos aspectos comunicativos orales como el lenguaje, habla y voz.

Dentro de las enfermedades neurodegenerativas más importantes y más estudiadas, debido a su frecuencia y gravedad se encuentran: la Enfermedad de Alzheimer, la Esclerosis Lateral Amiotrófica y la Enfermedad de Parkinson. (Rodríguez, 2004)

2.4 Enfermedad de Parkinson

La Enfermedad de Parkinson (EP), clasificada por el CIE – 10 dentro de los *Trastornos extrapiramidales y del movimiento*, con el código G20, cuya descripción fue propuesta por el médico inglés James Parkinson en el año 1817.

Según la Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad de Parkinson, del Consejo de Salubridad General, México 2010, ésta alteración se define como una “enfermedad del sistema nervioso central caracterizada por pérdida neuronal que ocasiona la disminución en la disponibilidad cerebral del neurotransmisor denominado dopamina entre otros; y que se manifiesta como una desregulación en el control del movimiento” y cuyos síntomas abarcan tanto problemas motores como los no motores. En los primeros podemos encontrar bradicinesia, temblor, rigidez y/o inestabilidad postural; y en los segundos encontramos visión borrosa, ansiedad, sialorrea, calambres musculares, entre otros; los que serán descritos más adelante.

Existe un estudio post mortem, titulado “Enfermedades caracterizadas por movimientos involuntarios anormales, enfermedades extrapiramidales o de los ganglios basales”, (Zarranz, 2003) en los que se ha evidenciado una relación directa entre la pérdida de inervaciones dopaminérgicas y la duración de la enfermedad, es decir, a medida que existe una progresión de la enfermedad van aumentando los síntomas y la permanencia de ésta misma, sin embargo la edad de los pacientes no es un factor preponderante dentro de la progresión del trastorno (Zarranz, 2003).

La estimulación dopaminérgica, entonces, presentaría en ésta forma dos vías, una vía directa a través, del cuerpo estriado-pálido interno, el cual produciría un efecto excitador. Y una vía indirecta a través del cuerpo estriado- pálido externo- núcleo subtalámico- pálido interno, el cual produce un efecto inhibitorio. Es aquí en donde se produciría una hiperactividad del núcleo subtalámico y del núcleo pálido interno, lo cual produciría una inhibición del tálamo-cortical y por lo tanto la inminente aparición de la acinesia. Se ha observado además que la cantidad de receptores dopaminérgicos no disminuye con la

progresión de la enfermedad, por lo que se explica la efectividad de los medicamentos en éstos pacientes (Zarranz, 2003).

Esta enfermedad no posee una causa aparente, sin embargo se barajan una serie de teorías alrededor de ésta, pudiendo encontrarse entre los factores detonantes o gatillantes de este trastorno, un factor genético aunque en baja tasa de relación entre la prevalencia a dicha enfermedad y factores ambientales tales como el consumo de medicamentos que pueden provocar o facilitar el que los pacientes padezcan de éste tipo de trastorno (Zarranz, 2003).

En relación a la naturaleza y el proceso normal de envejecimiento existen pruebas que determinan una disminución a nivel de las células neuronales y una disminución a nivel de la producción de la dopamina, aunque esto por sí solo no podría detonar o provocar la enfermedad de Parkinson (Zarranz, 2003).

2.4.1 Clasificación de la Enfermedad de Parkinson

Existen diversas clasificaciones en relación a los Parkinsonismos y a la enfermedad de Parkinson. La primera clasificación propuesta por Paulson y Stern, en 1997 (ver anexo # 1) indica la ubicación que tiene la Enfermedad de Parkinson (EP) dentro del Parkinsonismo, siendo catalogado como Enfermedad de Parkinson primario o idiopática. Por otro lado, se entrega información de cuáles son las otras enfermedades neurodegenerativas asociadas a Parkinsonismo.

Otra escala que se relaciona con EP es la de Hoehn y Yahr , la cual da información acerca de cómo ha progresado la enfermedad, siendo su valoración una forma más fácil de establecer el avance de EP. (Ver anexo # 2)

2.4.2 Epidemiología

A nivel nacional, la EP se observa en la etapa adulta, mayoritariamente, después de los 50 años; es de predominio masculino y, con una media de 55 +/- 11 años (17 a 89). Es progresiva y lleva a una discapacidad total de quienes la padecen. (Minsal, 2010).

Se cree que es una enfermedad hereditaria, pero las investigaciones informaron que los casos familiares no son frecuentes y de acuerdo a los casos diagnosticados, estos solo llegan al 10%. (Cambier & Masson, 1996).

En relación a la prevalencia, se conoce que aumenta según avanza la edad pero la información encontrada varía según el autor, por ejemplo, en la población mundial existe una frecuencia de EP de 150 por cada 100.000 habitantes, pero según estudios europeos, esta prevalencia alcanza alrededor de 1500 por cada 100.000 habitantes mayores de 65 años. (Campenhausen, 2005).

En otras revisiones a nivel mundial, se ha aproximado el número de personas con enfermedad de Parkinson mayores de 50, realizando una proyección desde el año 2005 al 2030, población que va desde 4,1 y 4,6 millones (2005) a los 8,7 y 9,3 millones (2030), pronosticando una duplicación de diagnóstico con EP, esto por el aumento en la edad de la población. (Dorsey & cols, 2007).

En Chile la prevalencia es de 190 por cada 100.000 habitantes, llegando a ser un 1% de la población mayor de 65 años. (Chaná, 2010).

2.4.3 Sintomatología

Los pacientes con Enfermedad de Parkinson cursan con un cuadro clínico muy característico el cuál combina.

- Temblor en reposo.
- Rigidez con características del tipo rueda dentada.
- Bradicinesia o enlentecimiento de los movimientos.

- Hipocinesia o acinesia.
- Demencia.
- Otro tipo de características que pueden presentar los pacientes con Enfermedad de Parkinson es un aumento de la base de sustentación, una posición torácica encorvada, rasgos hipomímicos o facie de máscara y micrográfica.

Además de los síntomas motores, los no motores han ganado terreno en el área de la EP; su estudio ayuda a conocer como éstos afectan la calidad de vida de un paciente ya diagnosticado. En el libro “Enfermedad de Parkinson”, se presentan los síntomas no motores de EP, algunos derivan de los síntomas motores o cardinales y otros no tienen relación alguna con ellos. (Chana, 2010).

Como ejemplo de los primeros (asociados a síntomas motores), encontramos la disfonía, cuya imposibilidad de elevación vocal se puede asociar a la rigidez y acinesia muscular, o las facies de máscara, conocidas como pérdida de expresividad facial, relacionada con la acinesia facial. (Consejo de Salubridad General, 2010).

Y en síntomas no relacionados al trastorno motor de la EP, se pueden encontrar alteraciones del sueño, sudoración excesiva, pérdida de peso, fatiga, seborrea y sintomatología neuropsiquiátrica. (Consejo de Salubridad General, 2010).

Para efecto de esta investigación nos enfocaremos en analizar la enfermedad de Parkinson y sus efectos sobre la fonación, lo cual, analizaremos a continuación.

2.4.4 Habla y voz en la Enfermedad de Parkinson

En relación a esta sintomatología vemos su directa repercusión en la producción motora del habla, la cual es una pieza fundamental para nuestra comunicación, en la que participan múltiples procesos que deben ejecutarse de manera coordinada y sincronizada.

Cabe destacar que entre el 70% y el 92% de los pacientes con Enfermedad de Parkinson progresan con alteraciones en la movilidad de lengua, laringe y faringe, lo que aqueja en relación a la comunicación al 30% de los pacientes con dicha enfermedad (Braz, 2008).

En la actualidad existen referencias sobre estudios a través de la electromiografía del músculo de la laringe en pacientes con Enfermedad de Parkinson, los que han asumido que la disfunción en la voz se debe a las peculiaridades del control motor de dicha enfermedad (Braz, 2008).

Un artículo realizado por Parkinson's Disease Foundation (2009), expone 3 causas para el déficit vocal que posee un paciente con EP:

- La dificultad de la activación muscular provoca un menor apoyo respiratorio, un menor movimiento laríngeo que reduce el volumen vocal y, una menor claridad en el habla, pues altera los movimientos involucrados en la articulación.
- Déficit del procesamiento sensorial relacionado al habla.
- Problemas de autorregulación del volumen vocal.

Por otro lado, las características que se producen en la alteración de habla y voz, se pueden relacionar a una disartria en conjunto a una pérdida de entonación, volviéndose una voz monótona e hipofónica, lo cual puede deberse a la combinación de bradicinesia, rigidez y temblor de los músculos fonatorios. (Cudeiro, 2008).

La disartria en la Enfermedad de Parkinson se caracteriza por una fonación que cursa con anomalías como temblor de la voz, anomalías en la modulación de la voz, ronquera, volumen y tono disminuido. Además esta enfermedad requiere que los pacientes generen un mayor grado de constricción del tracto vocal con el fin de emitir ciertos fonemas (Braz, 2008).

El habla de la EP se caracteriza por una baja fluidez y ritmo, esto provocado por ataques lentos y grandes pausas para respirar durante una conversación; lo que sumado a una articulación débil resulta en una baja inteligibilidad y volumen vocal, provocando en algunas ocasiones repetición de sílabas, palabras o frases. Por otro lado, los pacientes con EP poseen una gran dificultad para comunicarse con el mundo que les rodea, pues al no percibir los problemas implicados, se cree que son sujetos emocionalmente indiferentes, pero esto solo es por la monotonía y la ininteligibilidad presente. (Martínez, 2010).

Revisiones explican que estas alteraciones tienen similitud con las que se producen en los estados depresivos, los cuales se solapan con los cambios que, de forma natural, se producen en el anciano como consecuencia de los cambios fisiológicos producidos en su sistema fonatorio: modificaciones de la laringe, alteraciones en el sistema respiratorio, en las cavidades de resonancia y en los órganos articulatorios, consecuentes al deterioro en los músculos, cartílagos, articulaciones, ligamentos y mucosa laríngea. (Martínez, 2010)

2.5 Parámetros acústicos, electroglotográficos y de perturbación de la voz

a) Frecuencia: Entendida como el número de veces por segundo en los cuales vibran los pliegues vocales, varía con los patrones entonativos. Su unidad de medida es en Hertz. Los valores normales descritos por Farías (2002) son en mujeres 190 a 262 Hz y en hombres 100 a 165 Hz (Jackson Menaldi, Koishi, Tsuji y cols, citado en Farias 2007).

La Frecuencia fundamental (F_0) es más aguda en las mujeres y se agrava durante la menopausia y en los varones mayores de 50 años se agudiza (Farias, 2007).

En voces patológicas sin lesión de las cuerdas vocales, en las que el aire se escapa sin lograr hacerlas vibrar eficientemente, se observa un descenso de la Fo (Farias 2007). Se puede medir en conversación, lectura o fonación de una vocal sostenida, siendo esta última la más sencilla de realizar (García-Tapia & Cobeta, 2002).

La frecuencia fundamental está regulada por la acción de los músculos tensores de las cuerdas vocales y sus antagonistas. La entonación normal es la característica de la voz hablada y es el resultado de una posición de equilibrio que toman las cuerdas vocales bajo la acción de estos músculos, cuando producen el mínimo esfuerzo. La elongación, produce un incremento de la frecuencia fundamental y el responsable de este mecanismo es el músculo cricotiroideo, cuya acción produce una elongación y adelgazamiento de la cuerda vocal. El mecanismo opuesto, es el acortamiento de la cuerda vocal, cuyo efecto es la reducción o descenso de la frecuencia fundamental. La contracción del músculo tiroaritenideo, acompañado de la interrupción total de la contracción del músculo cricotiroideo, contribuyen a ello, por lo tanto la regulación de la frecuencia depende de la acción de los músculos cricotiroideo y tiroaritenideo (García, 2011).

b) Intensidad o volumen: Se puede definir como la amplitud de la variación de la presión sonora producida al transmitirse la voz a un medio aéreo. Su unidad de medida son los decibeles dB y depende la amplitud de vibración de las cuerdas vocales y de la presión subglótica. De este modo, la intensidad aumenta si lo hace la amplitud de vibración o presión subglótica. En la clínica se observa una disminución de la intensidad por un soporte respiratorio inadecuado, un cierre glótico incompleto o cierre glótico completo, con unas cuerdas vocales rígidas (Súarez, Gil-Carcedo, Marco, Medina, Ortega y Trinidad, 2008)

c) Jitter: Se refiere a variaciones involuntarias que se producen ciclo a ciclo en la frecuencia fundamental contemplando un corto lapso de tiempo. Para medir el jitter a partir de una muestra vocal debemos desechar el principio y el final de la muestra, ya que son zonas con

mayor inestabilidad. En las voces normales el jitter es menor a frecuencias más altas y a volúmenes más altos (Suárez et al., 2008).

d) Shimmer: Variación involuntaria que se produce en la intensidad, contemplando un corto lapso de tiempo durante la emisión. Este disminuye al aumentar la intensidad (Suárez et al., 2008).

e) NHR: Se define como el ruido entre armónicos, que está asociado al cierre incompleto de las cuerdas vocales y la variación de la frecuencia en Jitter y de la amplitud en Shimmer. Un aumento de este índice se interpreta como un incremento espectral del ruido, que puede deberse a la variación de la amplitud (Shimmer), de la frecuencia (Jitter), a ruido turbulento, componentes subarmónicos y/o cortes de la voz. (Cortes, 2000).

f) Electroglotografía: Es un método incruento, económico, rápido y fácil de manejar que mide las variaciones de impedancia que se producen al paso de una débil corriente alterna a través de los tejidos del cuello mediante la colocación de dos electrodos de contacto situados a cada lado del cartílago tiroideos, a la altura de las cuerdas vocales. La señal obtenida se denomina electroglotograma u onda Lx y es proporcional a la superficie de contacto entre ambas cuerdas vocales, de forma que la cima de la curva corresponde al momento de máximo contacto entre las cuerdas vocales. (Casado, J & cols 2002).

La onda electroglotográfica se puede descomponer en distintos segmentos y puntos según la etapa del ciclo vibratorio, pero por lo general los puntos y segmentos son interpretados de acuerdo al diagrama adaptado de Childers, Moore, Hicks y Alsaka en 1986. (Ver Anexo # 3)

Se pueden realizar diferentes análisis en la electroglotografía tanto a nivel de los valores objetivos que entrega así como también un análisis cualitativo de la onda electroglotográfica. Dentro de los valores objetivos que entrega el electroglotógrafo encontramos el Cociente de cierre (CQ) el cual es el porcentaje de duración dentro del ciclo

fonatorio de la fase de contacto de las cuerdas vocales. A su vez el cociente de apertura (OQ) es la porción de la etapa de abertura de la vibración de las cuerdas vocales en un ciclo glotal completo. Por otro lado, el cociente de velocidad (SQ), es la proporción de la duración de la fase de abertura de las cuerdas vocales hasta la duración de la fase de cierre. Dentro de la literatura se pueden encontrar rangos normativos (Ver anexo # 4)

No obstante la evaluación de la onda electroglotográfica es esencialmente cualitativa. Algunos aspectos que pueden ser observados son los siguientes (Fourcin, 1981; Kelman, 1981; Mac Curtain y Fourcin, 1982 y Reed, 1982):

1. Uniformidad en la amplitud de la onda es asociado a bajo nivel de perturbación.
2. Inestabilidad en la amplitud, o en el periodo, indica variabilidad anormal en el patrón de contacto de las cuerdas vocales.
3. Pequeñas oscilaciones en la región del peak de cierre indica *aleteo (fluttering)* o rebote de las cuerdas vocales después del contacto inicial.
4. Alteraciones en los segmentos de abertura o cierre indican anomalía de tensión de las cuerdas vocales.
5. Alteraciones en el ataque vocal también pueden ser observados en los primeros ciclos glóticos.
5. Una fase de cierre rápida y abruptamente definida indica buena excitación acústica del tracto vocal y eficiente producción vocal.
6. La fase de cierre lleva menos tiempo que la fase de abertura.
7. Duración aumentada de la fase de cierre esta correlacionada con peaks de espectro no amortiguados y amplificados.
8. La onda EGG y la frecuencia fundamental tienen estrecha relación, por lo tanto son comparables las medidas de jitter F0 y jitter-EGG; pero la amplitud de la onda EGG representa algo diferente que la amplitud de la señal, por lo tanto los valores del shimmer no son comparables.

Titze (1990) identifica cuatro formas de onda EGG características, señalando la correspondencia en su geometría glótica. (Ver anexo # 5)

2.4.6 Parámetros acústicos, electroglotográficos y de perturbación de la voz en la EP

Debido a la existencia de una gran cantidad de investigaciones en la temática planteada se procedió a realizar una búsqueda exhaustiva, actualizada y focalizada en los parámetros acústicos que se quieren medir en esta investigación. Para la realización de la revisión sistemática de la literatura se utilizó la base de datos científica MEDLINE, LILACS, Web of Knowledge, The Cochrane Library, EMBASE, Google académico, MEDES, entre otras.

Tomando en cuenta las características anteriormente mencionadas de la enfermedad de Parkinson, diversas investigaciones se han dedicado a estudiar específicamente la influencia de la enfermedad de Parkinson en los parámetros acústicos que componen la voz, con el fin de observar y registrar las variaciones que se producen en esta, las que se van haciendo más notorias durante la progresión de dicha enfermedad y atribuibles principalmente al aumento de la rigidez en la musculatura laríngea (Santos, L., et. Al, 2010).

La medición objetiva de la función vocal es importante en la evaluación de los trastornos de la fonación, en el tratamiento y la documentación de los efectos del tratamiento. La medición electroglotográfica, describe el movimiento glotal, la que se puede realizar y analizar de forma relativamente fácil y puede estar relacionada con la fisiopatología de la disfunción vocal. La grabación simultánea de la acústica y electroglotografía está siendo utilizada en la evaluación de los pacientes con trastornos de la voz asociados a alteraciones neurológicas. La experiencia con estas medidas indica que pueden proporcionar información detallada sobre los patrones vibratorios de los pliegues vocales, lo que parece diferenciar algunas características fonatorias entre los pacientes con diferentes tipos de trastornos. (Hanson, D., et. AL, 1983)

Un estudio realizado en 1995 por Hertrich, I y Ackermann H, acerca de las disfunciones vocales específicas de género en la enfermedad de Parkinson: análisis electroglotográfico y acústico, en base a una vocal sostenida en hombres y mujeres que sufren la enfermedad arrojó distintos tipos de perturbaciones fonatorias como intervalos de energía

subarmónica en baja frecuencia, cambios bruscos de frecuencia fundamental. Sujetos con EP de sexo femenino presentan un aumento significativo de segmentos subarmónicos y cambios de la F0 significativamente más abruptos en comparación con los sujetos con EP masculino.

Presumiblemente, estas alteraciones en la distribución de energía espectral reflejan diferentes modos de oscilación de la fuente glotal. Por tanto, parece que la EP parece tener un impacto diferencial en la fonación de hombres y mujeres, posiblemente estas disfunciones vocales específicas de género se determinan por el dimorfismo sexual bien conocido de tamaño laríngeo. (Hertrich, I & Ackermann, H).

Otro estudio realizado por Jiang, J y colaboradores, analizó las medidas glotográficas antes y después del tratamiento con levodopa en la enfermedad de Parkinson, comparando las grabaciones de vocales sostenidas en un nivel de sonoridad confortable antes y después del tratamiento con L-DOPA a partir de quince individuos con enfermedad de Parkinson idiopática.

Los resultados arrojados muestran que las medidas de cociente de velocidad, Shimmer, grado de temblor disminuyeron significativamente después de la medicación, la presión sonora también tendió a aumentar luego de la medicación. El jitter no sufrió cambios significativos entre la premedicación y postmedicación. (Jiang, J., et AL, 1999).

En cuanto a la electroglotografía un estudio realizado en 1999 por Emily Lin, Jack Jiang, Stephen Hone y David Hanson, examinó la utilidad de las medidas glotográficas en reflejar el efecto que la Enfermedad de Parkinson producía en la fonación. Se analizaron los parámetros de cociente abierto, cociente de velocidad, perturbación del cociente abierto, perturbación de cociente de velocidad, relación de perturbación de la frecuencia y relación de perturbación de la amplitud en la fonación de una vocal sostenida. Se encontró que el cociente de velocidad fue altamente sensible en la detección de la disfunción vocal en la Enfermedad de Parkinson, pero se necesitan más estudios para investigar variaciones de otras medidas electroglotograficas y su relación con otros factores como el tratamiento, sexo, tamaño muestral. (Lin, E., et AL, 1999).

En cuando a las observaciones realizadas de la frecuencia fundamental en un estudio de análisis acústico del habla Parkinsoniana realizado por Alexander M. Gobermana, y Carl Coelhob (2002) , en base a una /a/ sostenida producida por pacientes con afección de leve a moderada sin su medicación, se encontró que hombres y mujeres de habla alemana tenían significativamente más alta la Frecuencia Fundamental (F0), en comparación a personas normales de la misma edad los que continuaron aumentando en la progresión de su enfermedad, lo que se atribuye a la rigidez de la musculatura de la Laringe, resultando en un aumento en la rigidez de las cuerdas vocales (Santos, L., et. Al, 2010).

Además según una publicación realizada por Holmes, Oates, Phyland y Hughes (2000) donde también se compararon las voces de pacientes sanos y con Enfermedad de Parkinson, se demostró que las mujeres con Enfermedad de Parkinson presentaban una reducción de la frecuencia fundamental y un aumento en los pacientes de sexo masculino.

Con respecto a la perturbación de la frecuencia (Jitter) según la misma publicación en la cual se estudiaron pacientes con Enfermedad de Parkinson de inicio temprano y tardío los que se compararon con un grupo control , quedó de manifiesto que ambos grupos con Enfermedad de Parkinson (E.P.), tanto el de etapa tardía como el de inicio temprano, presentan un aumento en el Jitter en comparación al grupo control.

De igual forma, los autores encontraron en su estudio conformado por 12 personas con E.P. un aumento en el rango para la desviación estándar del Jitter en la producción de vocales prolongadas, lo que reflejaría un deterioro en la capacidad para mantener los músculos de la laringe en una posición fija para la prolongación vocal. Observaciones en cuanto a la perturbación de la intensidad (Shimmer) tanto los pacientes de inicio temprano y etapa tardía presentan un aumento en estos valores en comparación al grupo control.

El estudio de la NHR en pacientes con Enfermedad de Parkinson ha descrito que hay una disminución del cociente, por lo tanto existe una baja en la calidad de la voz (Gamboa, 1997).

La literatura revisada nos entrega datos no concluyentes acerca de los cambios de la voz en pacientes con Enfermedad de Parkinson y como estos se ven afectados en la progresión de la enfermedad, por esto el presente trabajo pretende investigar cómo se manifiestan los parámetros fono-acústicos en pacientes con Enfermedad de Parkinson.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los valores de los parámetros acústicos y electroglotográficos de los usuarios diagnosticados con Enfermedad de Parkinson que asisten a la “Agrupación de personas con Enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la ciudad de Temuco en el año 2015?

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

- Describir los parámetros acústicos de la voz y electroglotográficos en usuarios con Enfermedad de Parkinson pertenecientes a la “agrupación de personas con Enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la Ciudad de Temuco en el año 2015.

Objetivos Específicos

1. Determinar parámetros electroglotográficos de cociente de cierre en usuarios de la agrupación de personas con enfermedad de Parkinson, familiares y amigos de la ciudad de Temuco.
2. Determinar parámetros vocales de Frecuencia Fundamental, establecidos en programa MDVP en usuarios de una agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos de la ciudad de Temuco.
3. Determinar parámetros vocales de Jitter, establecidos en programa MDVP en usuarios de una agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos de la ciudad de Temuco.
4. Determinar parámetros vocales de Variación de frecuencia, establecidos en programa MDVP en usuarios de una agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos de la ciudad de Temuco.
5. Determinar parámetros vocales de Shimmer establecidos en programa MDVP en usuarios de una agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos de la ciudad de Temuco.
6. Determinar parámetros vocales Índice armónico ruido establecido en programa MDVP en usuarios de una agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos de la ciudad de Temuco.
7. Determinar parámetros vocales de Intensidad de temblor establecidos en programa MDVP en usuarios de una agrupación de personas con enfermedad de Parkinson familiares y amigos de la ciudad de Temuco.

5. METODOLOGIA

5.1 Diseño y tipo de estudio

Se realizará un estudio observacional de prevalencia, de tipo descriptivo.

Se describirán los parámetros acústicos de la voz y electroglotográficos, en usuarios con enfermedad de Parkinson pertenecientes a la “agrupación de personas con Enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la ciudad de Temuco.

5.2 Descripción de la muestra

Para el presente estudio, la muestra se obtendrá de usuarios diagnosticados con enfermedad de Parkinson que asistan a la “Agrupación de personas con enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la ciudad de Temuco, que cumplan estrictamente con los criterios de inclusión y que accedan a participar voluntariamente de la investigación mediante el consentimiento informado.

5.3 Método de muestreo

Se utilizará un muestreo no probabilístico de tipo intencionado.

5.4 Tamaño muestral

Se trabajará con una muestra de 17 miembros de la “Agrupación de personas con enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la ciudad de Temuco.

5.5 Criterios de elegibilidad

Para la realización del presente estudio es necesario que la muestra seleccionada cumpla con ciertas características que se explicitan a continuación:

5.5.1 Criterios de inclusión:

- Hombre o mujer diagnosticados con enfermedad de Parkinson idiopática.
- Pertenecer a la “Agrupación de personas con enfermedad de Parkinson, familiares y amigos” de la ciudad de Temuco en el año 2015.
- Deben acceder a participar voluntariamente del estudio mediante un consentimiento informado, el cual será entregado al momento de la entrevista previa.

5.5.2 Criterios de exclusión:

Se excluirán del estudio los siguientes sujetos:

- Sujetos diagnosticados con enfermedad de Parkinson que no asistan a la agrupación “Agrupación de personas con enfermedad de Parkinson, familiares y amigos”
- Sujetos que tengan trastornos vocales debido a otros compromisos neurológicos, patologías vocales de base orgánica o funcional sin tener como origen la enfermedad de Parkinson.
- Aquellos sujetos que presenten enfermedades respiratorias crónicas o que cursen con infecciones respiratorias agudas.
- Personas que durante su vida han tenido que forzar su voz laboralmente y que presenten o hayan presentado conductas de abuso vocal.
- Personas que actualmente usan su voz laboralmente como herramienta principal.
- Sujetos que hayan recibido entrenamiento vocal formal.

5.6 Variables de la Investigación

En la presente investigación, las variables de estudio son las siguientes:

Variable	Definición operacional	Nivel de medición	Definición conceptual	Instrumento de medición
Estadio de Enfermedad de Parkinson	<p>Estadio 0: No hay signos de la enfermedad:</p> <p>Estadio 1: Enfermedad unilateral.</p> <p>Estadio 2: Enfermedad bilateral sin alteración del equilibrio.</p> <p>Estadio 3: Enfermedad bilateral leve a moderada con inestabilidad postural. Físicamente independiente.</p> <p>Estadio 4: Incapacidad grave, aún capaz de caminar o mantenerse de pie sin ayuda.</p> <p>Estadio 5: Permanece en silla de ruedas o encamado si no tiene ayuda.</p>	Ordinal (categórica)	Variable en la cual se ve reflejada la evolución de una enfermedad y las complicaciones que tiene la persona que la padece en cada etapa de ésta.	Encuesta (anamnesis)
Género	<p>1: M. (Masculino)</p> <p>2: F. (Femenino)</p>	Nominal (Categórica)		Encuesta (anamnesis)

Edad	En años 50 -76.	Escala (Numérica)		Encuesta (anamnesis)
Fecha de diagnóstico de la enfermedad.	En años 1999- 2015.	Escala (Numérica)		Encuesta (anamnesis)
Frecuencia Fundamental (f_0)	En Hertz. Hombres: 145.223 Mujeres: 243.973	Escala (Numérica)	Número de veces por segundo en los cuales vibran los pliegues vocales, varía con los patrones entonativos.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/ sostenida, durante 5 segundos, con el programa Multidimensional de la voz (MDVP) el cual se encuentra instalado en el laboratorio computacional del habla (CSL 4500) de Kay Elemetrics.

Jitter (jitt)	En porcentaje. Valor de normalidad: Igual o menor a valor umbral 1.04	Escala (Numérica)	Se refiere a variaciones involuntarias que se producen ciclo a ciclo en la frecuencia fundamental contemplando un corto lapso de tiempo, sin tener en cuenta los cambios voluntarios de la frecuencia fundamental.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/ sostenida, durante 5 segundos, con el programa Multidimensional de la voz (MDVP) el cual se encuentra instalado en el laboratorio computacional del habla (CSL 4500) de Kay Elemetrics.
Variación de la frecuencia fundamental (Δf_0)	En porcentaje. Valor de normalidad:	Escala (Numérica)	La desviación típica relativa de la frecuencia fundamental.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/

	Igual o menor a valor umbral 1.100		Refleja la variación de la F0 a largo plazo dentro de la muestra analizada	sostenida, durante 5 segundos, con el programa Multidimensional de la voz (MDVP) el cual se encuentra instalado en el laboratorio computacional del habla (CSL 4500) de Kay Elemetrics.
Shimmer (shim)	En porcentaje. Valor de normalidad: Igual o menor a valor umbral 3.810	Escala (Numérica)	Variación involuntaria que se produce en la intensidad, contemplando un corto lapso de tiempo durante la emisión.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/ sostenida, durante 5 segundos, con el programa Multidimensional de la voz (MDVP) el cual se encuentra instalado en el laboratorio computacional del habla (CSL 4500) de Kay Elemetrics.
Índice armónico ruido (NHR)	Valor de normalidad: Igual o menor a valor umbral 0.190	Escala (Numérica)	Se define como el ruido entre armónicos, que está asociado al cierre incompleto de las cuerdas vocales y la variación de la frecuencia en Jitter y de la amplitud en Shimmer.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/ sostenida, durante 5 segundos, con el programa Multidimensional de la voz (MDVP) el cual se encuentra instalado en el laboratorio computacional del habla (CSL 4500)

				de Kay Elemetrics.
Intensidad de temblor (FTRI)	En porcentaje Valor de normalidad: Igual o menor a valor umbral 0.950	Escala (Numérica)	Es la oscilación periódica de F0 a consecuencia de temblor, éste parámetro muestra la magnitud de dicha frecuencia moduladora en respecto a la magnitud de frecuencia total de la señal analizada.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/ sostenida, durante 5 segundos, con el programa Multidimensional de la voz (MDVP) el cual se encuentra instalado en el laboratorio computacional del habla (CSL 4500) de Kay Elemetrics.
Cociente de cierre (CQ)	0.1– 0.3 Hipofunción (Voz soplada). 0.4 – 0.6 Normal (Voz normal). 0.7 – 1.0 Hiperfunción (Voz tensa).	Escala (Numérica)	Es una medida del grado de aproximación de las cuerdas vocales durante la fonación.	Esta variable será evaluada mediante la emisión de una /a/ sostenida, durante 5 segundos, con el electroglotógrafo Modelo 6103 de la compañía Kay Elemetrics

5.7 Procedimiento para la obtención de datos

El proceso para la recolección de datos del presente estudio, contempla en una primera instancia la petición para la realización de éste al presidente de la agrupación mediante una carta de solicitud en la cual se explicará y dejará claro por qué se eligió a la agrupación como foco de estudio, cuál es el tema de fondo, los objetivos planteados y el proceso de la elaboración del estudio en sí. (Ver anexo # 6)

Posterior a la solicitud y en el caso de una respuesta positiva por parte del presidente

de la Agrupación, se organizará una reunión informativa entre el investigador, encargado y usuarios de la Agrupación, con el fin de informar sobre la temática del estudio y los beneficios que pueda tener la realización de este estudio. Se dará tiempo para comentarios o dudas que puedan ir surgiendo. Luego de esto cada integrante de la agrupación que quiera participar deberá firmar el consentimiento informado (Ver anexo # 7) y en coordinación con el tiempo del investigador se realizará una entrevista modelo anamnesis (Ver anexo # 8), con el propósito de definir las personas que puedan participar de acuerdo a los criterios de elegibilidad establecidos en el apartado anterior.

Los usuarios que cumplan con los criterios de elegibilidad, serán citados al laboratorio de voz de la Universidad de la Frontera en donde se iniciara la toma de datos a través de una pauta de evaluación vocal (Ver anexo # 9), la aplicación del software MDVP y la Electroglotografía. Para la toma de los parámetros acústicos y electroglotográficos se utilizará el programa multidimensional de la voz (MDVP) y un electroglotógrafo Modelo 6103 de la compañía Kay Elemetrics, ambos instalados en una unidad de Laboratorio Computacional del habla (CSL 4500) de Kay Elemetrics.

La evaluación consiste en recoger una muestra vocal, en la cual el individuo debe producir una /a/ sostenida durante 5 segundos la cual se almacenara en el software computacional. Se requerirá de una sala en donde se encontraran solo el evaluador y la persona a evaluar, durante el tiempo que dure la toma de muestra. Para proceder el individuo deberá estar sentado (caderas en 90°, espalda erguida, alineación cabeza- caderas) con el micrófono a 10 cm de la boca, sostenido por el evaluador. El evaluador será un fonoaudiólogo con experiencia y formación profesional en el área vocal. Para finalizar se creará una base de datos con la información obtenida la que posteriormente será analizada.

5.8 Definición de instrumentos para la recolección de datos

Para la obtención de la recolección de la información, se utilizará una anamnesis, una pauta de evaluación vocal, el programa multidimensional de la voz (MDVP) y un

electroglotógrafo, técnicas que mencionaremos a continuación:

1. Cuestionario de Anamnesis: En esta se extraerán los datos más relevantes de los usuarios, además de antecedentes sintomatológicos y clínicos que presenten. (Ver anexo # 8)
2. Pauta de evaluación vocal: En esta se pretende obtener un perfil de la técnica vocal de cada usuario, evaluando postura, parámetros de tonicidad estática y dinámica, parámetros respiratorios y parámetros vocales. (Ver anexo # 9)
3. MDVP: Es un software que trabaja en conjunto con el Computerized Speech Lab (CSL Model 4500, Kay Pentax). Permite la adquisición, análisis y cálculo de más de 33 parámetros de la voz a partir de una vocalización sostenida de un fonema sonoro, los cuales están disponibles como un archivo numérico, en ventanas de análisis o pueden ser mostrados gráficamente comparándolos con una base de datos. Esta comparación gráfica permite una rápida visualización de todos los parámetros del paciente. Los parámetros a medir en este estudio son: Frecuencia fundamental, variación de frecuencia, shimmer, jitter, índice armónico ruido e intensidad de temblor.
4. Electroglotógrafo: La electroglotografía es un método simple y fácil de manejar que mide las variaciones de impedancia que se producen al paso de una débil corriente alterna a través de los tejidos del cuello mediante la colocación de electrodos de contacto situados a cada lado del cartílago tiroideos, a la altura de las cuerdas vocales. La señal obtenida se denomina electroglotograma u onda Lx y es proporcional a la superficie de contacto entre ambas cuerdas vocales, de forma que la cima de la curva corresponde al momento de máximo contacto entre las cuerdas vocales.

5. Se utilizará un electroglotógrafo Modelo 6103 de la compañía Kay Pentax, instalados en una unidad de Laboratorio Computacional del habla (CSL 4500) de Kay Pentax, con el cual se medirá el cociente de cierre.

5.9 Técnica de análisis de datos

Para llevar a cabo el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS IBM. Se realizará estadística de tipo descriptiva con lo cual se generarán tablas y gráficos para explicar los resultados obtenidos en los distintos parámetros.

5.10 Consideraciones éticas

La presente investigación considera principios en pro de generar conocimiento que beneficie a las personas que presenten la enfermedad de Parkinson (beneficencia); autonomía, para decidir participar en este estudio mediante el uso de consentimiento informado (Ver anexo # 10), tanto en el registro de sus voces como en el uso de la información personal que se tabulará. La selección de los sujetos del estudio asegura que estos serán escogidos por razones relacionadas con las interrogantes científicas planteadas y no por otras razones y que serán tratados éticamente y no como medios u objetos. La investigación se justifica dado que no existen riesgos potenciales en los sujetos a intervenir. A todos se les indica que pueden obtenerse beneficios potenciales tanto a ellos como al colectivo investigado.

Se invita a participar a las personas que cumplan con el protocolo de la investigación informándoles sobre la finalidad, y los beneficios de la investigación. Un documento respaldado con su firma especificará que esta es una decisión libre, no forzada.

Los requisitos éticos para este estudio no concluyen solo por el hecho que los individuos constaten que aceptan participar en él. El respeto incluye permitir que el sujeto cambie de opinión o decida que la investigación no concuerda con sus intereses o

conveniencias, y a retirarse sin sanción de ningún tipo. La reserva en el manejo de la información será respetada con reglas explícitas de confidencialidad.

La información nueva y pertinente producida en el curso de este estudio se dará a conocer a los sujetos inscritos y lo que se aprendió de él. El bienestar del participante será vigilado cuidadosamente a lo largo de su participación.

6. RESULTADOS

Se presentan a continuación las tablas y gráficos que describen los resultados obtenidos para esta muestra:

Distribución de la Enfermedad de Parkinson por Estadio y género.

Tabla 1. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Estadio de Enfermedad de Parkinson * Género	17	100,0%	0	0,0%	17	100,0%

Tabla2. Estadio de Enfermedad de Parkinson*Género

		Género		Total	
		F	M		
Estadio de Enfermedad de Parkinson	2	Recuento	5	4	9
		% dentro de Género	55,6%	50,0%	52,9%
	3	Recuento	4	4	8
		% dentro de Género	44,4%	50,0%	47,1%
Total		Recuento	9	8	17
		% dentro de Género	100,0%	100,0%	100,0%

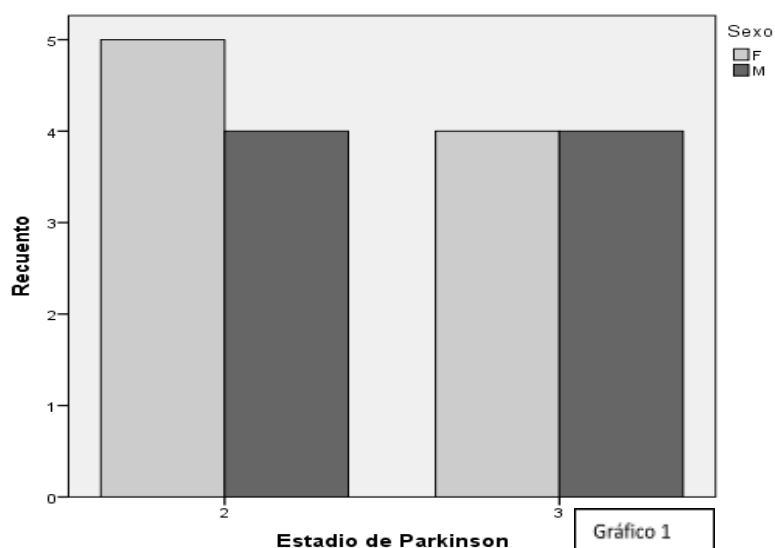
El grupo de mujeres con Enfermedad de Parkinson fue de 9 usuarias y el grupo de hombres con Enfermedad de Parkinson de 8 usuarios.

La proporción de mujeres con Enfermedad de Parkinson en estadio 2, es decir, con enfermedad bilateral, sin alteración del equilibrio, es de un 56% versus un 44 % de mujeres en estadio 3 de Enfermedad de Parkinson, es decir, enfermedad bilateral leve a moderada con inestabilidad postural; físicamente independiente de Enfermedad de Parkinson.

La proporción de hombres con Enfermedad de Parkinson para estadio 2 y 3 es de un 50%.

Esta información se resume también en el siguiente gráfico.

Figura 1. Estadio de Enfermedad de Parkinson versus género



Frecuencias

Estadísticos

Estadio de EP

N	Válido	17
	Perdidos	0

Estas tablas de estadísticos muestran los resultados del total de 17 usuarios participantes de la investigación.

Estadio de EP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 2	9	52,9	52,9	52,9
3	8	47,1	47,1	100,0
Total	17	100,0	100,0	

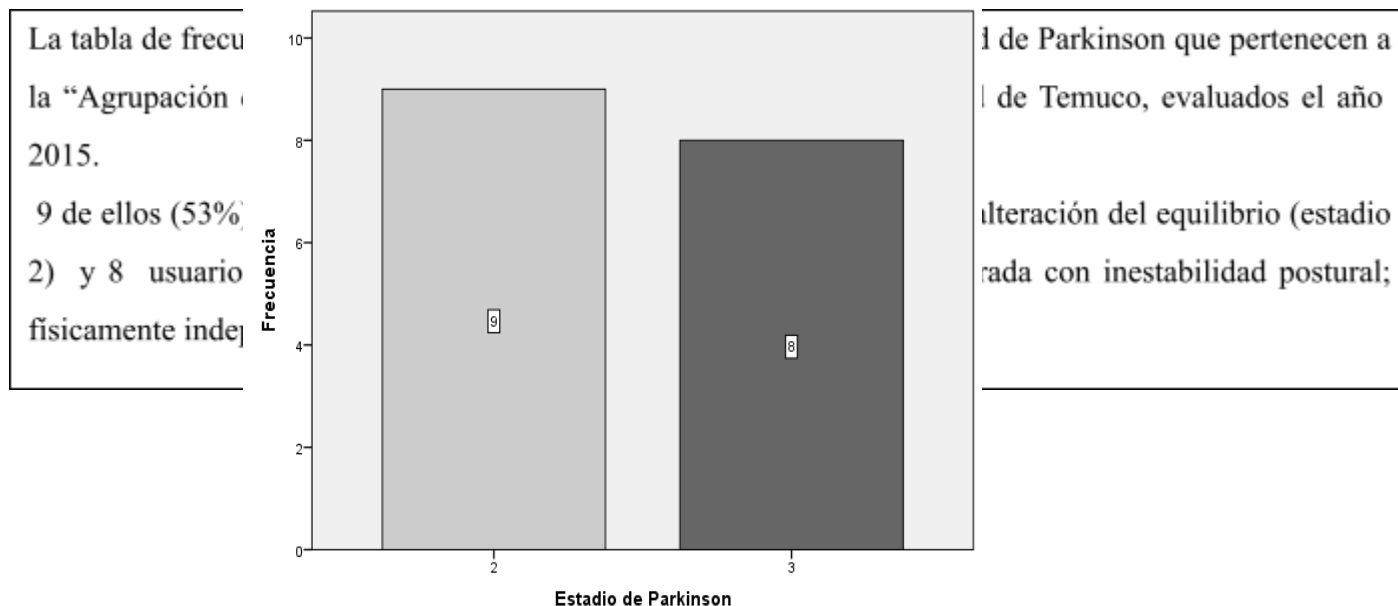
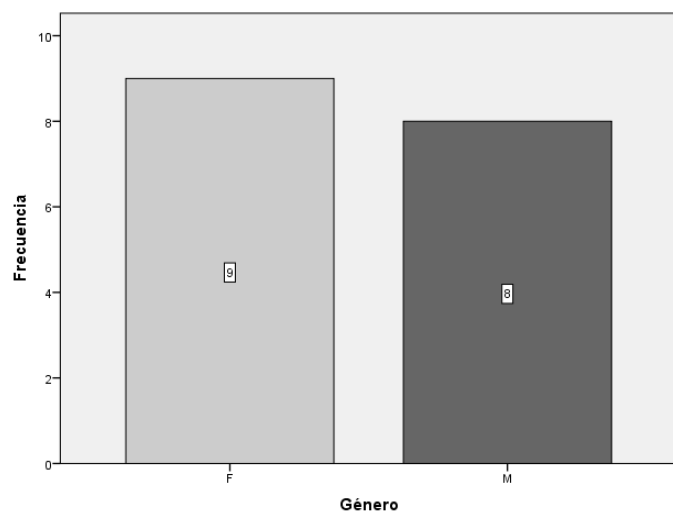


Gráfico 2

Género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	9	52,9	52,9	52,9
	M	8	47,1	47,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

En la tabla de frecuencias se presenta que del total de usuarios (17), 9 corresponden al género femenino (53%) y 8 usuarios al género masculino (47 %). (Gráfico 3)



Estadísticos

Sexo

N	Válido	Perdidos
	17	0

Gráfico 3

Tablas cruzadas

Resumen de procesamiento de casos

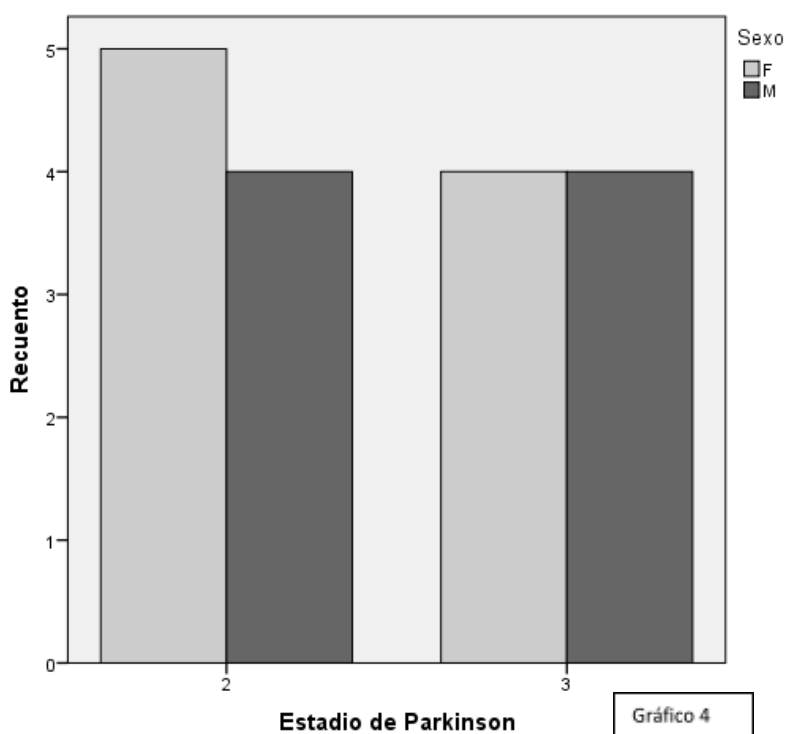
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Estadio de Parkinson * Género	17	100,0%	0	0,0%	17	100,0%

Tabla cruzada Estadio de Parkinson*Género

		Género		Total	
		F	M		
Estadio de Parkinson	2	Recuento	5	4	9
		% dentro de Género	55,6%	50,0%	52,9%
	3	Recuento	4	4	8
		% dentro de Género	44,4%	50,0%	47,1%
Total		Recuento	9	8	17
		% dentro de Género	100,0%	100,0%	100,0%

La proporción de mujeres con EP en estadio 2, es decir, con enfermedad bilateral, sin alteración del equilibrio, es de un 56% versus un 44 % de mujeres en estadio 3 de EP, es decir, enfermedad bilateral leve a moderada con inestabilidad postural.

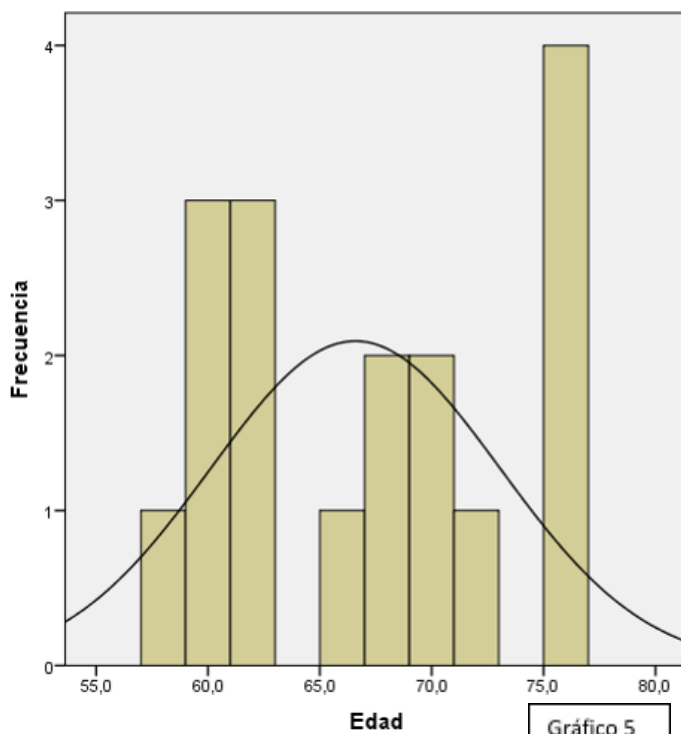
La proporción de hombres con EP en estadio 2 y 3 en ambas es de un 50%. (Gráfico 4)



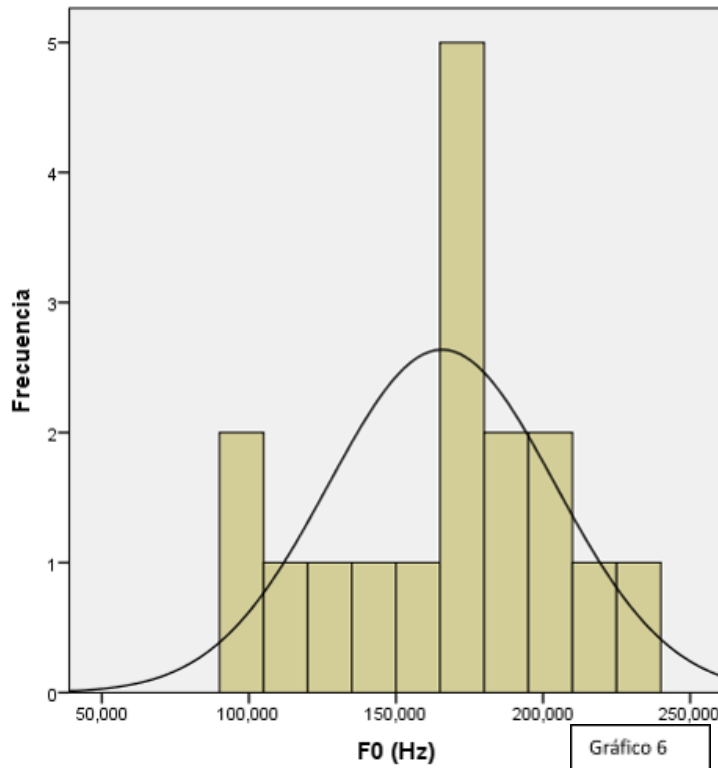
Descriptivos

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Edad	17	18,0	58,0	76,0	66,588	6,4813	,191	,550
Año de Diagnóstico enfermedad	17	16,0	1999	2015				
F0 (Hz)	17	130,327	99,004	229,331	165,61253	38,575210	-,377	,550
Jitter (jitt)	17	2,880	,335	3,215	1,79682	1,057127	-,229	,550
Variación F0 (Vf0)	17	10,925	,998	11,923	3,30141	2,568590	2,513	,550
Shimmer (Shim)	17	8,900	1,834	10,734	4,56835	2,009674	1,816	,550
Índice armónico ruido (NHR)	17	,131	,101	,232	,14129	,028224	2,105	,550
Intensidad de temblor (FTRI)	17	1,473	,203	1,676	,56906	,396899	2,053	,550
Cociente contacto (CQ)	17	,280	,340	,620	,49765	,067780	-,508	,550
N válido (por lista)	17							



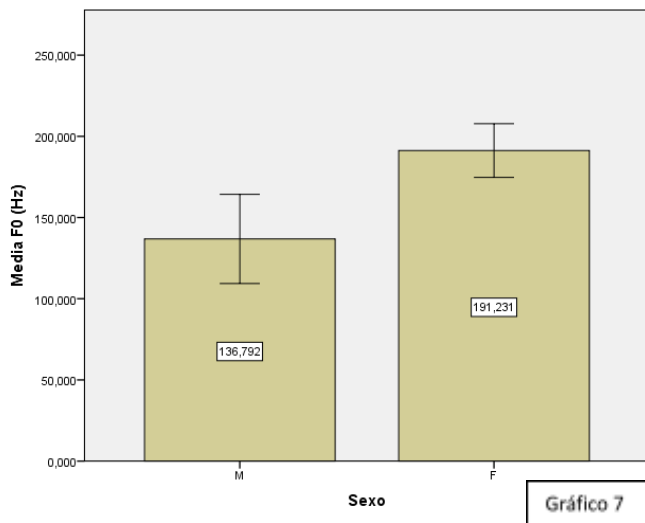
Rango de edad de los pacientes, comprendido entre 58 y 76 años con una media de 66,59 y una desviación estándar igual a 6,48. (Gráfico 5)



El valor mínimo de frecuencia fundamental para el grupo, fue de 99 hz y el máximo de 299 hz, con una media de 166, 6 y una desviación estándar de 38.75. (Gráfico 6). Para el grupo de mujeres el valor mínimo estuvo comprendido en 168, 2 hz. y el máximo en 229, 3hz , con una media de 191,2 hz y una desviación estándar de 21,5 (Gráfico 7).

Para el grupo de hombres el valor mínimo estuvo comprendido en 99.0 hz y el máximo en 185,2 hz , con una media de 136,7 hz. y una desviación estándar de 32,8 (Gráfico 7).

Media de frecuencia fundamental según género

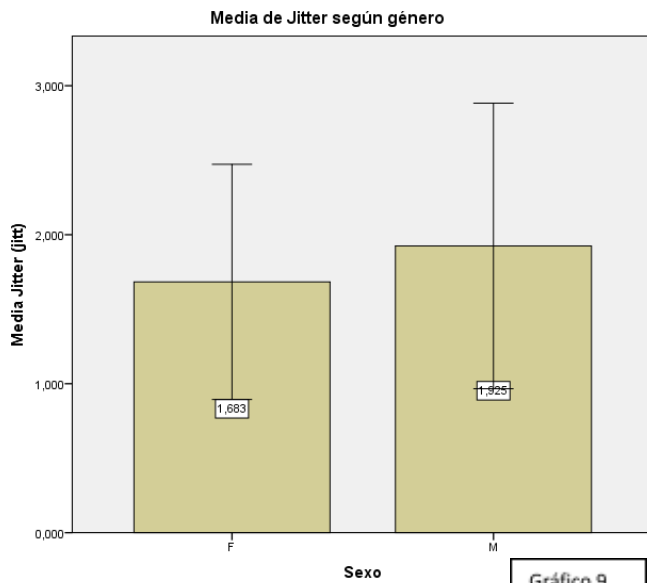


Media del parámetro acústico de frecuencia fundamental en hombres y mujeres con parkinson estadio 2 y 3.

Valor jitter para el grupo, tuvo una media de 1,797 hz. Y una desviación estándar de 1,057 (gráfico 8). Al hacer el análisis por género se obtiene una media para jitter de 1,68 con una

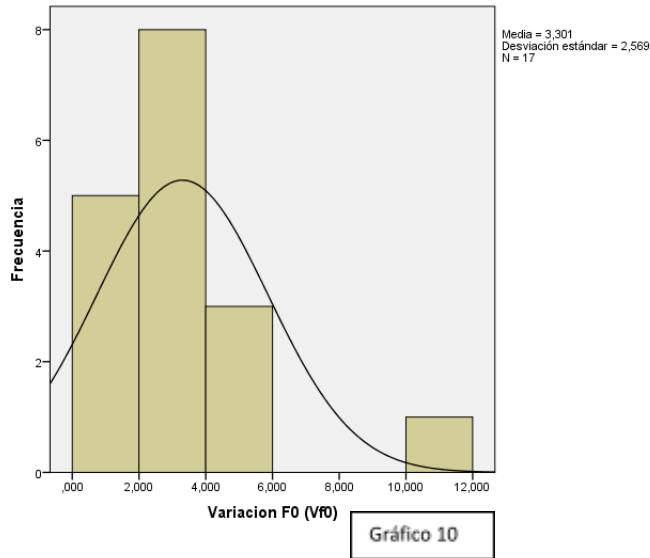
Media = 1,797
Desviación estándar = 1,057
N = 17

La

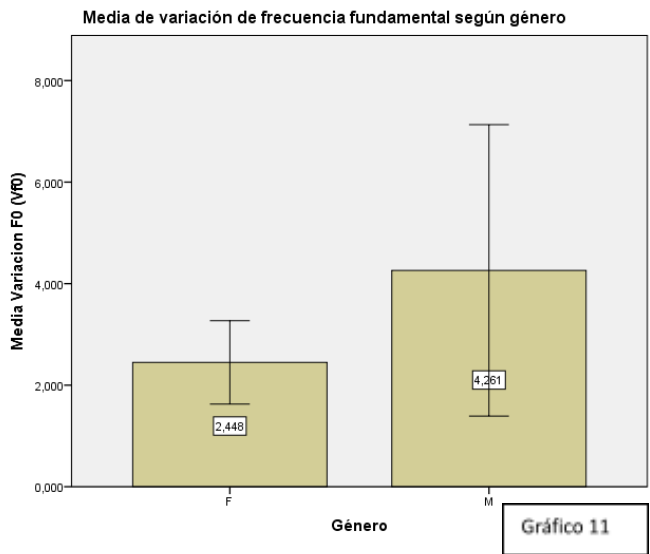


Media de jittter según género
estadios 2 y 3 enfermedad de
Parkinson

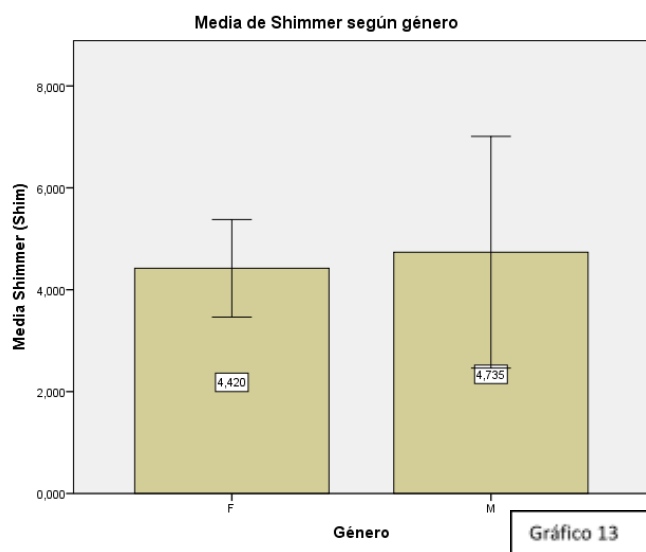
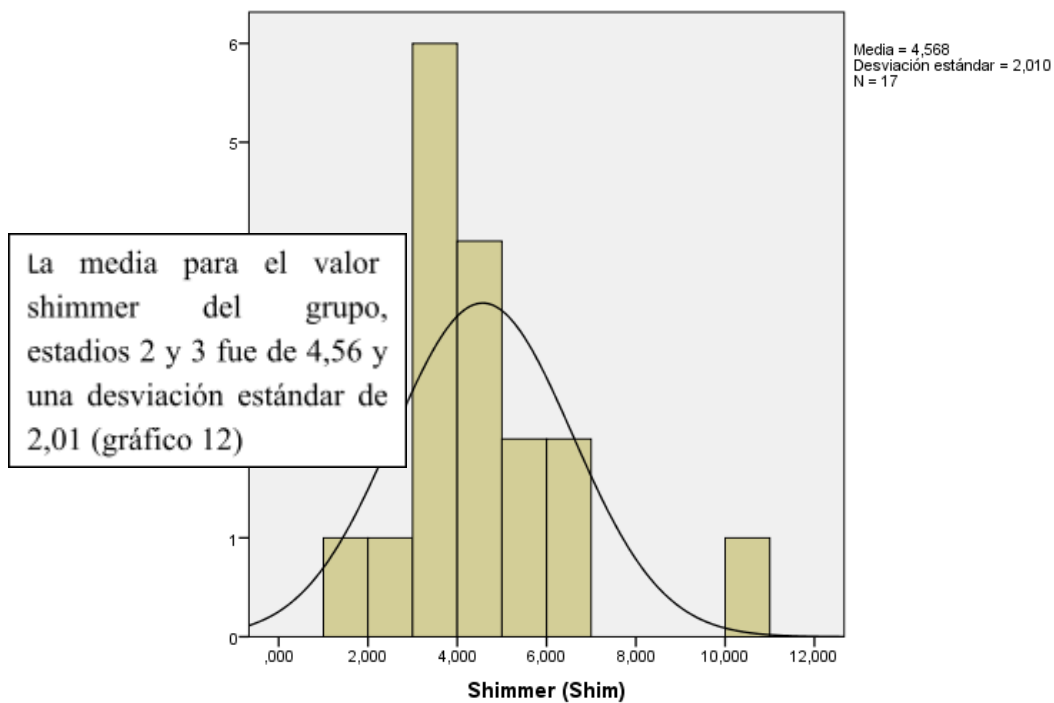
Gráfico 9



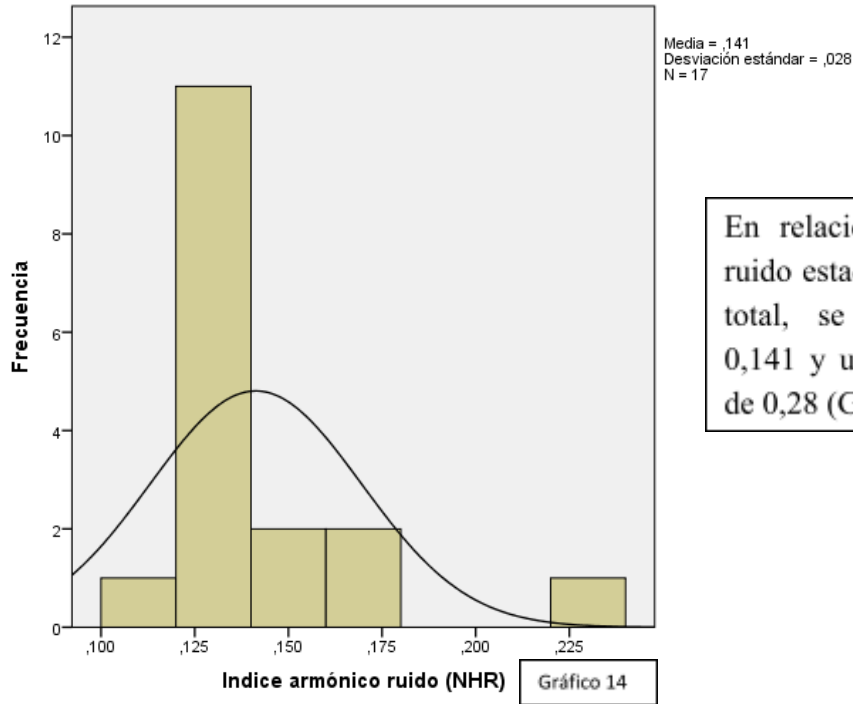
La variación de frecuencia fundamental para el grupo total (estadio 2 y 3) fue de 3,30 (Gráfico 10), y una desviación standard de 2,56.



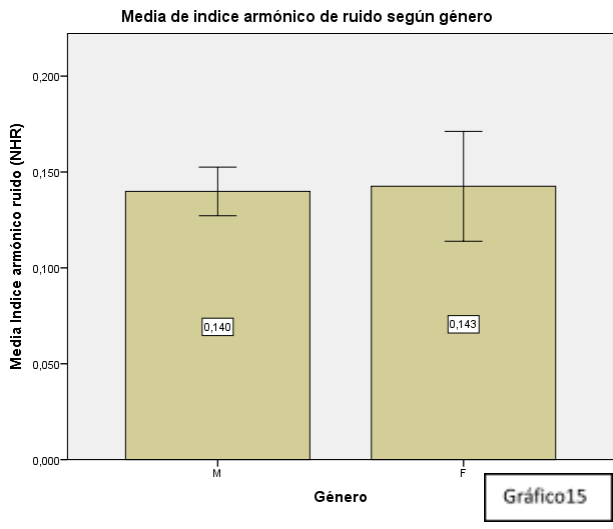
Al hacer el análisis por género se obtiene una media de 4,26 para hombres, con una desviación estándar de 3,43. Para mujeres se observa una media de 2,44 con una desviación standard de 1.06. (Gráfico 11)



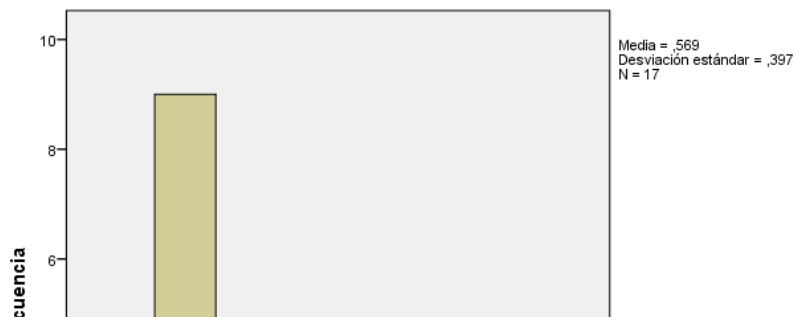
Al hacer el análisis por género se obtiene una media del parámetro acústico shimmer en hombres con Parkinson estadio 2 y 3, de 4,7 y en mujeres de 4,4. (Gráfico 13)



En relación a índice armónico ruido estadio 2 y 3 para el grupo total, se observa una media de 0,141 y una desviación estándar de 0,28 (Gráfico 14)



Al hacer el análisis por género para hombres y mujeres, estadios 2 y 3, se observa una media de 0,14 para ambos grupos. Para el grupo de mujeres se observa una desviación estándar de 0,03 y de 0,01 para hombres. (Gráfico 15)



La media para el grupo (estadios 2 y 3) es de 0.56 con una desviación estándar de 0,39 (gráfico 16)

Gráficos 17 y 18 describen la situación en relación a este parámetro para hombres y mujeres

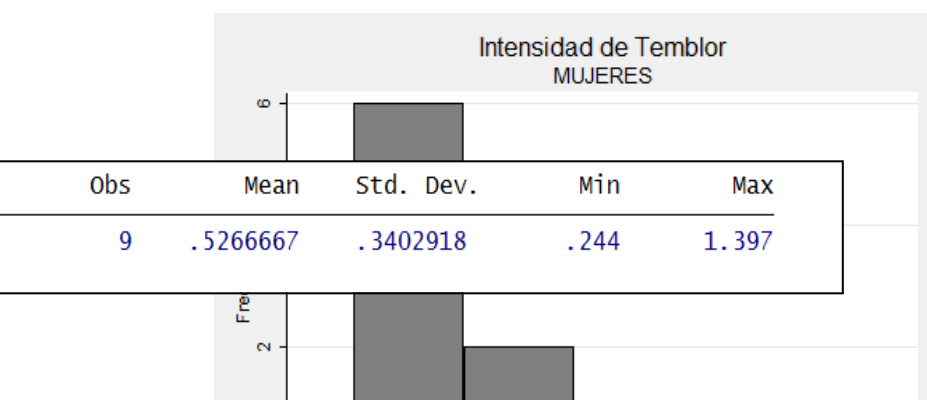
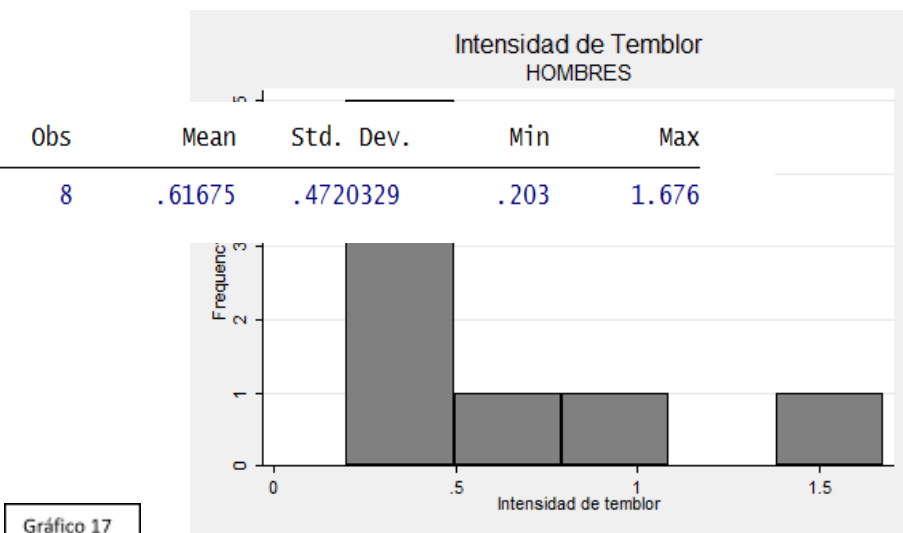


Gráfico 18

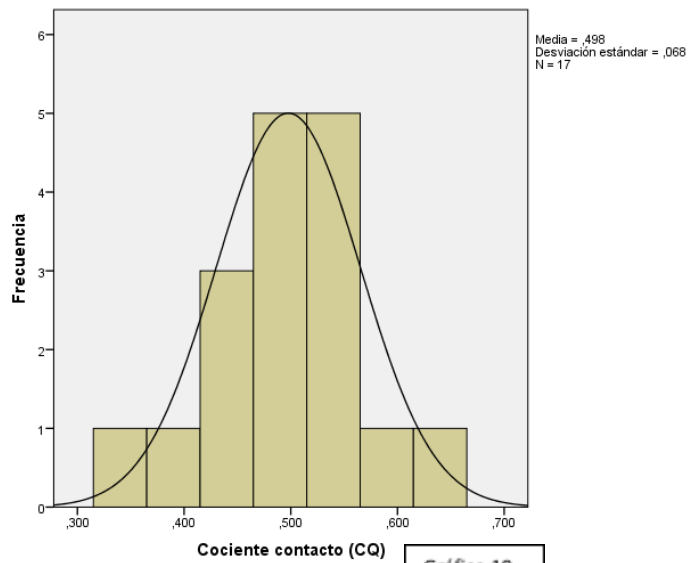
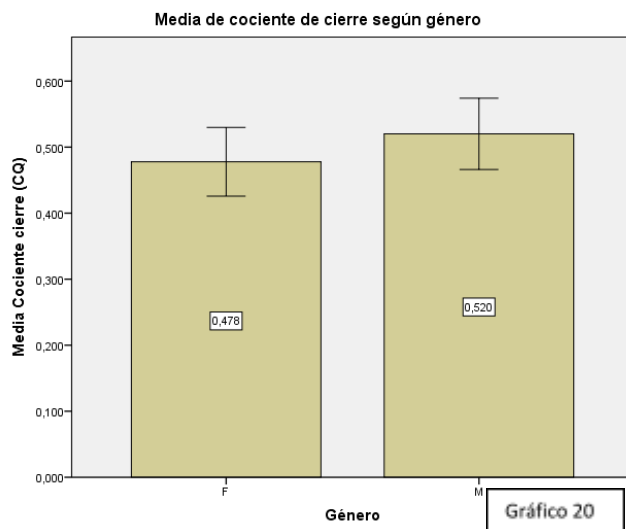


Gráfico 19

La media del cociente de contacto para el grupo (estadios 2 y 3) es de 0,49 con una desviación estándar de 0,06 (Gráfico 19)



En el gráfico 20 se muestran las diferencias para hombres y mujeres en relación al cociente de cierre. Media para hombres de 0.52 ; y de 0.47 para mujeres.

7. DISCUSIÓN

Dado que el tamaño muestral de esta investigación es pequeño (recordar que se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencionado) y la muestra no supera las 17 personas no es posible hacer inferencias, por tanto nos remitiremos solamente a hacer un análisis descriptivo.

Hecha las respectivas referencias de la muestra en relación a la conformación del grupo en cuanto género, edad, estadio de la enfermedad, nos centraremos en hacer el análisis y discusión de los valores obtenidos tanto en las mediciones MDVP (en primer lugar) como los valores electroglotográficos obtenidos.

Valores MDVP obtenidos: Los valores obtenidos para frecuencia fundamental tanto en hombres como mujeres se observan dentro de los valores umbrales que indica el programa. Respecto de la variación de frecuencia fundamental para el grupo (3,3) excede lo indicado en cuanto valor umbral por el programa (1,1), apreciándose en el análisis por género que son los hombres quienes se alejan más de los valores umbrales (media de 4,26) en comparación al

grupo de mujeres que obtiene una media de 2,44. Gran variabilidad en la periodicidad de la señal se observa en el caso de los hombres (ds de 3,43), lo que es concordante con el trabajo de Holmes, Oates, Phyland y Huges (2000) que hablan de un aumento de la frecuencia fundamental en los pacientes de sexo masculino con EP.

Respecto de valores Jitter, tanto para el grupo de hombres como mujeres los valores aparecen aumentados en relación a los valores umbrales del programa (1,68 para mujeres; 1,92 para hombres con gran variabilidad en la periodicidad de la señal para ambos grupos; ds de 1,02 para mujeres y 1,14 para hombres). Nuestros datos concuerdan con la publicación de Holmes en la cual se estudiaron pacientes con enfermedad de Parkinson de inicio temprano y tardío los que se compararon con un grupo control, y en la cual quedó de manifiesto que ambos grupos con Enfermedad de Parkinson (E.P.), tanto el de etapa tardía como el de inicio temprano, presentan un aumento en el Jitter en comparación al grupo control.

Para los valores shimmer considerando al grupo (estadios 2 y 3) se observan valores muy aumentados en relación a lo que indica el programa (media de 4,56 con una ds de 2,01). Al hacer el análisis por género, el valor shimmer para hombres alcanza a una media de 4,7 con una ds de 2,7 y de 4,4 para mujeres con una ds de 1,24, lo que da cuenta de una menor variabilidad en la periodicidad de la señal en comparación al grupo de hombres. De acuerdo al trabajo de Jiang (Jiang et al. 1999) este valor en su grupo de estudio disminuyó significativamente después de la medicación. En nuestro grupo el total de pacientes recibía tratamiento con L Dopa, sin embargo los valores para este parámetro aparecen aumentados (no conociendo los valores previos de este parámetro, no podemos asumir que el valor aumentado de shimmer haya o no haya sufrido cambios con la medicación; solamente establecer que para este grupo de estudio los valores aparecen sobre el umbral que indica el programa

Observando el índice armónico ruido para el grupo (0,141 estadios 2 y 3) los valores aparecen adecuados en relación al valor umbral del programa (0,19); lo mismo ocurre al hacer el análisis por género en donde se observa una media de 0,14 para ambos grupos observándose muy poca variabilidad en la periodicidad de la señal (ds 0,03 para mujeres y 0,01 para hombres). Observamos que de todos los parámetros evaluados este es el de mejor rendimiento en cuanto a evaluación MDVP.

En relación a Intensidad de temblor (FTRI) se observa una media para el grupo (estadios 2 y 3) de 0,56 con una ds de 0,39. En relación al valor umbral (igual o menor a 0,95), el parámetro medido aparece dentro de rangos normales no observándose mayor variabilidad en la señal. Dadas las características de EP, se pensaba a priori que este parámetro fuera el más alterado, no obstante aparece un valor normal sin mayor diferencia en los dos estadios de la enfermedad evaluados. Al hacer el análisis por género en ambos estadios de la enfermedad, la media para los hombres es de 0,6, y de 0,5 para las mujeres.

Valores electroglotográficos obtenidos

El parámetro electroglotográfico cociente de cierre (CQ) para ambos estadios, alcanza un valor de 0,5 para hombres y 0,4 para mujeres, lo que indica de acuerdo al programa, que tanto las voces de hombres como de mujeres aparecen dentro de rangos normales (0,4 – 0,6).

No se encontró en las bases de datos medidas electroglotográficas que se pudieran comparar con lo obtenido en este estudio.

8. CONCLUSIÓN

El estudio de parámetros vocales y medidas electroglotográficas en pacientes con EP, sin duda aumenta el conocimiento que se tiene de este tipo de pacientes en cuanto su rendimiento vocal proporcionando herramientas diagnósticas al Fonoaudiólogo, que pueda en su momento utilizar para enfrentar la terapia dentro de las posibilidades de cada paciente.

Este estudio, dado lo reducido de la población de personas con EP evaluadas, solo intentó mostrar sus parámetros vocales y medidas electroglotográficas y establecer algún grado de comparación con estudios previos sobre el tema. Entendemos que será necesario hacer un análisis a futuro con grupo control, controlando factores confundentes como la edad entre otros. Se constituye pues en un primer intento por acercarnos a las características vocales de personas con EP.

Si bien es cierto no podemos generalizar los datos obtenidos, llama la atención que en este grupo de estudio para personas con EP en ambos estadios de la enfermedad, sean los datos MDVP (variación de f_0 , jitter y shimmer) los que aparecen más alterados (coincidente con los estudios mencionados anteriormente) y no la presunción previa del investigador en relación a las medidas electroglotográficas, intensidad de temblor y cociente de cierre, que aparecen con valores umbrales dentro de la norma. Con todo se piensa que es necesario continuar con esta línea de investigación.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Landázuri, E., Villamil, L., & Delgado, L. (2007). Parámetros acústicos de la voz en personas con Enfermedad de Parkinson. Umbral científico, pp. 90-103. EBSCOhost [Versión electrónica]
2. Farías, P. (2007). *Ejercicios que restauran la función vocal*. Buenos Aires, Argentina: Akadia.
3. Torres, B., Gimeno, F. (2008). *Anatomía de la Voz*. Barcelona, España: Paidotribo.
4. Le Huche, F., Allali, A. (2003). *La Voz*. Tomo 1. Barcelona, España: Elsevier.
5. Snell, R. (2001). *Clinical neuroanatomy for medical students*. 5ta edición. Estados Unidos. Lippincott Williams and Wilkins Inc.
6. Guyton, A., Hall, J. (2011). *Tratado de fisiología médica*. 12da edición. Barcelona, España. Elsevier Health Sciences.
7. Micheli, F., Fernández, M. (2010). *Neurología*. 2da edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana.
8. Montes de Oca Rosas, D. y Montes de Oca Fernández, E. (2006). *La otorrinolaringología del adulto mayor*. Medigraphic pp. 33-35 [Versión electrónica].
9. Kume, M. y Morales, M.A. (2003, febrero 10). *Estudio y tratamiento de los problemas de la voz en la población geriátrico*. Medigraphic pp. 27-29 [Versión electrónica].
10. Rodríguez, A. (2004). *Enfermedades neurodegenerativas*. *Revista Dossier*: Volumen Trastornos neurodegenerativos. Págs.17-19.
11. Ropper, A., Brown, R. (2007). *Principios de Neurología de Adams y Victor*. 8va edición. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana.

12. Zarranz, J. (2003). *Neurología, Enfermedades caracterizadas por movimientos involuntarios anormales (enfermedades “extra piramidales” o de los “ganglios basales”)*. Madrid, España [Versión electrónica].
13. Ministerio de Salud. (2010) “*Guía Clínica, Enfermedad de Parkinson*”. Santiago, Chile. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/955578f79a0cef2ae04001011f01678a.pdf>
14. Cambier, J., Masson, M., Dehen, H.(1996). “*Neurología*”. 6ta edición. Barcelona, España. Editorial Masson S.A.
15. Campenhausen, S., Bornschein, B., Wick, R., Botzel, K., Sampaio, C., Poewe, W., Oertel, W., Siebert, U., Berger, K., Dodel, R. (2005) “*Prevalence and incidence of Enfermedad de Parkinson’s disease in Europe*”. *European Neuropsychopharmacology* 15; 473 – 490.
16. Dorsey, E., Constantinescu, R., Thompson, J., Biglan, K., Holloway, R., Kieburtz, K., Marshall, FJ., Ravina, BM., Schiffitto, G., Siderowf, A., Tanner, C. (2007). “*Projected number of people with Enfermedad de Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030*”. *Neurology*. Jan 30;68(5):384-6
17. Chaná, P. (2010). “*Enfermedad de Parkinson*”. 1ra edición. Santiago, Chile. Ediciones Eva Ramírez Zlatar EIRL.
18. Consejo de Salubridad General. (2010) “*Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad de Parkinson inicial y avanzada en el tercer nivel de atención*”. Secretaría de salud. México D.F. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/catalogomaestro/305_ssa_10_Enfermedad de Parkinson_3er_nvl/eyr_Enfermedad de Parkinson.pdf

19. Braz, J. (2008). *“Laryngeal Electromyography and acoustic voice analysis in Enfermedad de Parkinson’s Disease: a comparative study”*. Brazilian Journal of otorhinolaryngology [Versión electrónica].
20. Cudeiro, F. (2008). *“Reeducación funcional en la Enfermedad de Parkinson: Una introducción a las terapias de apoyo”*. Barcelona, España. Ediciones Elsevier España S.L.
21. Martínez-Sánchez F. (2010). Trastornos del habla y la voz en la Enfermedad de Parkinson. *Revista Neurológica*, pp. 542-50. EBSCOhost [Versión electrónica].
22. García, T., Cobeta, I. (1996). *Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz*. Madrid, España: Garsi.
23. Suarez, C., Gil Carcedo, L., Marco, J., Medina, J., Ortega, P., Trinidad, J. (2008). *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello*. Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
24. Casado, J., Adrián, J.(2002). *La evaluación clínica de la voz. Fundamentos Médicos y Logopédico*. Edición: aljibe.
25. Santos, L., Reis, L., Bassi, L., Guzella, F., Reis, C. y Cortes, A. (2010). Acoustic and hearing-perceptual voice analysis in individuals with idiopathic Enfermedad de Parkinson’s disease in “on” and “off” stages. *Arq Neuropsiquiatri*. [Versión electrónica].
26. Hertrich, I., Ackermann, H. (1995). *Gender-specific vocal dysfunctions in Enfermedad de Parkinson's disease: electroglottographic and acoustic analyses*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. Mar;104(3):197-202.

27. Jiang, J., Lin, E., Wang, J., Hanson, D. (1999). *Glottographic Measures Before and After Levodopa Treatment in Enfermedad de Parkinson's Disease*. The Laryngoscope. The American Laryngological, Fthinological and Otological Society, Inc.
28. Lin, E., Jiang, J., Hone, S., Hanson, D. (1999). *Photoglottographic Measures in Enfermedad de Parkinson's Disease*. Journal of Voice, Vol. 13, No. 1, pp. 25-35
29. Hanson, DG., Gerrat, BR., Ward, PH. (1983). *Glottographic measurement of vocal dysfunction. A preliminary report*. Ann Otol Rhinol Laryngol. Sep-Oct;92(5 Pt 1):413-20.
30. Gamboa, J., Jimenez, F., Nieto, A., Montojo, J., Orti, M., Molina, J., García, E., Corbeta, I., (1997). Acoustic voice analysis in patients with Enfermedad de Parkinson's disease treated with dopaminergic drug. *Journal Voice*, pp. 314-320. [Versión electrónica].

10. ANEXOS

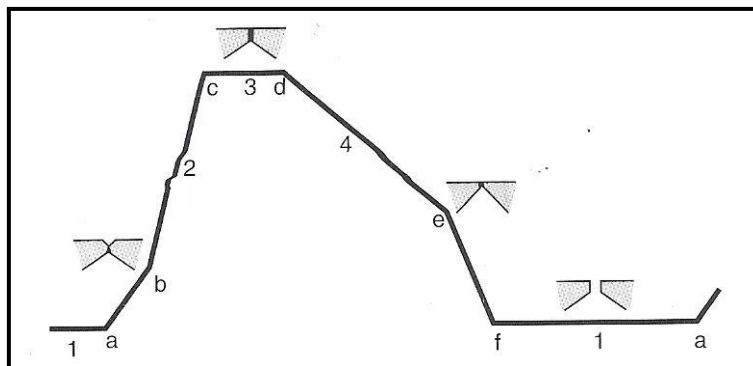
Anexo # 1 Clasificación de los Parkinsonismos

<p>Primario (Idiopático)</p> <p>Enfermedad de Parkinson</p>
<p>Secundario (Sintomático)</p> <p>Inducido por fármacos</p> <p>Infeccioso</p> <p>Metabólico</p> <p>Estructural</p> <p>Tóxico</p> <p>Vascular</p>
<p>Síndrome Parkinsoniano – plus</p> <p>Degeneración corticobasal</p> <p>Hemi Parkinsonismo Síndromes de demencia</p> <p>Alzheimer</p> <p>Enfermedad de cuerpos de Lewi difusos</p> <p>Atrofia multisistémica</p> <p>Parkinsonismo amiotrófico</p> <p>Síndrome de Shy – Drager</p> <p>Degeneración olivopontocerebelosa esporádica</p> <p>Degeneración estriatonigral</p> <p>Parkinsonismo – demencia – complejo ALS de Guam</p> <p>Parálisis supranuclear progresiva (Sd. de Steele – Richardson – Olszewski)</p>
<p>Enfermedades degenerativas hereditarias</p> <p>Ataxias cerebelosas autosómicas dominantes (incluye la enfermedad de Machado – Joseph)</p> <p>Enfermedad de Hallervorden – Spatz</p> <p>Enfermedad de Huntington</p> <p>Mitocondriopatías</p> <p>Neurocantocitosis</p> <p>Enfermedad de Wilson</p>

Anexo # 2 Escala de Hoehn y Yarh para valorar la progresión y severidad de la Enfermedad de Parkinson

Estadio 0	No hay signos de la enfermedad
Estadio 1	Enfermedad unilateral
Estadio 2	Enfermedad bilateral, sin alteración del equilibrio
Estadio 3	Enfermedad bilateral leve a moderada con inestabilidad postural; físicamente independiente
Estadio 4	Incapacidad grave, aún capaz de caminar o permanecer de pie sin ayuda
Estadio 5	Permanece en silla de rueda o encamado si no tiene ayuda

Anexo # 3 Puntos y segmentos de la forma de onda de EGG (adaptado de Childers, Moore, Hicks y Alsaka. 1986).



- Segmento recto 1: mínimo contacto entre los pliegues vocales, es decir, cuerdas vocales separadas.
- Punto a: interrupción brusca del segmento 1 a través de esta inflexión, que indica que el área de contacto comienza a aumentar rápidamente, a través de la rampa ascendente 2.
- Punto a: el margen inferior de las cuerdas vocales hacen el contacto inicial, indicando el inicio de la fase de cierre.
- Intervalo a-b: continúa la aproximación de margen inferior; en algunos instantes del cierre, las cuerdas vocales están virtualmente paralelas y el cierre ocurre rápidamente en toda su longitud. En este caso la rampa a-b es muy empinada. Frecuentemente, sin embargo, las cuerdas vocales forman un ángulo agudo, dando una glotis en forma de “V”, causando el llamado cierre en cremallera, en ese caso esta rampa es menos pronunciada.
- Punto b: margen superior de los pliegues vocales hacen su contacto inicial.
- Intervalo b-c: la aproximación del margen superior se expande antero-posteriormente y el cierre glótico es alcanzado en este intervalo.
- Punto c: punto de máximo contacto entre las cuerdas vocales, termina la fase de cierre.
- Intervalo c-d: máxima superficie de contacto, la glotis es mínima.

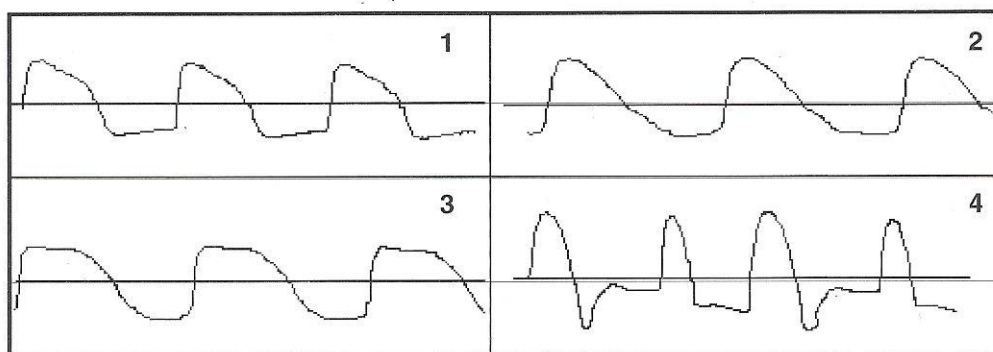
- Punto d: inicio de la separación del margen inferior de las cuerdas vocales, es decir, inicio brusco de la fase de abertura, con disminución progresiva del área de contacto de las cuerdas vocales a través de la rampa descendente 4, menos abrupta que la ascendente 2.
- Segmento recto 3: extensión de la fase cerrada.
- Intervalo d-e: continúa la separación gradual del margen inferior del borde libre de las cuerdas vocales.
- Punto e: separación completa del margen inferior; el margen superior comienza su separación, en dirección postero-anterior, en forma de cremallera. El significado exacto de este punto de inflexión, generalmente conocido como rodilla de la fase de abertura, ha sido objeto de discusión y controversia. Hay evidencias de que esta fuerte caída ocurre cuando el último puente de moco se rompe, separando las cuerdas vocales.
- Punto f: punto de contacto mínimo, cuando la glotis está abierta; la longitud glótica es máxima.
- Intervalo e-f: borde superior de las cuerdas vocales continúa separado; ocurre la abertura glótica y la longitud, y tal vez el ancho de la glotis, aumenta.
- Intervalo f-a: no hay alteraciones en el contacto entre las cuerdas vocales. Es la supuesta distancia máxima entre las cuerdas vocales.

Anexo # 4 Valores normativos de cociente de cierre de electrografía según el manual asesor de la voz.

Tipo de fonación	Cociente de cierre
Normal	0,4 a 0,6
Tensa	0,7 a 1
Soplada	0,1 a 0,3

Tabla 1: valores normativos de cociente de cierre de electrografía según el manual asesor de la voz.

Anexo # 5 Formas de onda EGG características, señalando la correspondencia en su geometría glótica. (Titze 1990)



Tipo 1. Onda con pulso alargado: esto ocurre cuando hay un desplazamiento uniforme de todo el borde libre en dirección a la línea media (aumento en la aducción).

Trazado normal, observándose incluso la llamada rodilla electroglotográfica, indicando el final de la separación del borde inferior de margen libre y el inicio de la separación del borde superior del margen libre.

Tipo 2. Onda con el peak inclinado: esto ocurre cuando hay un aumento de la convergencia en la glotis, es decir, una cuerda vocal más angular, en forma de cuña, que cuadrada.

Trazado normal, sin embargo, sin evidenciar la rodilla electroglotográfica

Tipo 3. Onda con borde convexo: cuando ocurren dos rodillas, una en la subida y otra en el descenso, las solapas. La convexidad produce una alteración rápida en el contacto inicial y final, con alteraciones intermediarias lentas; las cuerdas vocales se contraen “frente a frente” y la superficie es prácticamente vertical.

Trazado con fase de cierre aumentada, fase abierta acortada y con rampa ascendente empinada, indicando uso profesional de la voz para canto lírico.

Tipo 4. Onda con borde en rampa: es producida por alteraciones en la fase vertical; una pequeña diferencia en el ángulo de la fase las porciones superior e inferior modifica la forma de onda para una imagen más cuadrangular, mientras que una diferencia grande de ángulo se convierte en un pulso más triangular.

Trazado con doble peak, resultado del área de contacto en dos niveles, en el caso con fonación mixta de los pliegues vestibulares – peak menor, y las cuerdas vocales – peak mayor.

Anexo # 6 Carta de apoyo Director del Centro

Temuco, XX de XX 2015

C O N S T A N C I A

SR. Wilhelm Isenberg
DIRECTOR
TEMUCO

Wilhelm Isenberg, rut Director de la “Agrupación de personas con enfermedad de Enfermedad de Parkinson familiares y amigos” de la ciudad de Temuco, por medio de la presente compromete su respaldo a la ejecución del Protocolo de Investigación, titulado “Caracterización de los parámetros acústicos y electroglotográficos de la voz en usuarios con enfermedad de Enfermedad de Parkinson de la comuna de Temuco”, presentado para poder optar al grado de Magíster en Fonoaudiología mención voz, del Investigador Responsable, Flgo. Gerson Eleazar Jara Cabrera, adscrito al Depto de Especialidades Médicas de la Universidad de La Frontera.

Lo anterior, en la eventualidad que cuente con la Certificación Ética que corresponde de acuerdo a la normativa legal vigente.

La investigación constituirá un aporte a la Fonoaudiología en cuanto al conocimiento de las características vocales de los usuarios con enfermedad de Enfermedad de Parkinson en población Chilena, ya que a nivel Nacional son muy pocos los estudios realizados al respecto y también nos permitirá contar con datos objetivos para que los usuarios con esta enfermedad puedan acceder a mejores intervenciones y más específicas en el área de la voz.

Por lo antes expuesto, entrego el apoyo para la realización de dicho proyecto en el establecimiento que dirijo.

FIRMA

Anexo # 7 Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTIMADO (A):

Junto con saludarlo(a), le informo que como parte de mi Tesis para optar al grado de Magíster, estoy realizando una investigación que aporte conocimiento para la “CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS DE LA VOZ Y ELECTROGLOTOGRÁFICOS EN USUARIOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON DE LA COMUNA DE TEMUCO”, por lo cual solicito su colaboración para participar en este estudio.

Si Ud. decide libremente colaborar, su participación consistirá en responder un cuestionario que le tomará aproximadamente 10 minutos. Además se tomara una muestra vocal por medio de una emisión de /a/ sostenida, la que será grabada y procesada por un software computacional, y que ello no representa ningún riesgo para la salud.

La información que usted provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin su consentimiento, además puede hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y puede retirarse del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para su persona.

AUTORIZACION

Yo, rut Confirmo que he leído y comprendido en qué consistirá mi participación en este estudio y que tal participación es totalmente voluntaria, por lo que doy mi consentimiento para participar en el. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al Sr. Gerson Jara Cabrera al teléfono 54055833.

Firma / Fecha

Anexo # 8 Anamnesis Vocal**ANAMNESIS VOCAL**

N° Ficha: _____

Fecha: ____/____/____

Antecedentes Personales

1. Nombre:
2. Edad:.....
3. Estado civil:.....
4. Hijos: Si..... No.....n° hijos.....
5. Escolaridad:.....Estudios Superiores.....
6. Ocupación:.....Lugar de trabajo.....
Horas de trabajo..... Años de servicio.....
7. Domicilio:..... Comuna:.....
8. Teléfono:

Antecedentes relevantes de la voz¿Tiene diagnóstico de ORL? Si No Especificar.....

[] No hay Examen [] NFL [] Videoestroboscopia [] Otro Especificar

¿Ha estado en tratamiento Fonoaudiológico? Si No Especificar¿Ha consultado alguna vez por disfonía? Si No Especificar¿Sufría de problemas vocales antes de comenzar a manifestarse la Enfermedad de Parkinson? Si

No Especifique

Antecedentes Mórbidos Relevantes

Antecedentes Específicos de la Enfermedad de Parkinson			
Tipo de Parkinson			
Estadio de la Enfermedad			
Medicamentos que consume actualmente y dosis			
Otras			
Enfermedades	Si	No	Cual
Respiratorias			

Neurológicas			
Gastrointestinal			
Endocrina			
Psíquica o Psiquiátrica			

Síntomas Frecuentes

Síntoma	Si	No	Especifique
Dificultades para escuchar			
Resfríos recientes			
Alergias			
Acidez Gástrica			
Dificultad para tragar			
Dolor en cuello y hombros			
Sensación de cuerpo extraño en la garganta			
Ardor en la garganta			
Pérdidas de la voz			
Resequedad			
Fatiga vocal			
Dificultad para hablar			
Estrés			
Siente que se esfuerza mucho para hablar			
Dolor al hablar			
Carraspera			

Conductas de abuso, mal uso e higiene vocal

Conducta	Si	No	Frecuencia	Especifique
Fuma tabaco				
Consume alcohol				
Cena muy tarde				
Grita o habla fuerte				

Consume agua				
Consume café, té				
Hace alguna actividad física				
Cuántas horas duerme				
Habla mucho durante el día				

Usted se catalogaría como una persona:

___ [muy callada] ___ [medianamente callada] ___ [conversadora] ___ [muy conversadora]

Uso de la voz con fines:

___ [laborales] ___ [sociales] ___ [familiares] ___ [artísticos, canto]

Describa como era su voz antes de que comenzara la Enfermedad de Parkinson:

Describa su voz como la encuentra ahora. Que siente, que dificultades presenta, que le aqueja:

Gerson Jara Cabrera
14.209.861-k

Anexo # 9 Pauta de Evaluación Vocal

Pauta de Evaluación Vocal

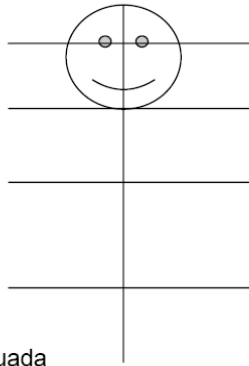
Nombre:

Fecha: ___/___/___

I.- Postura

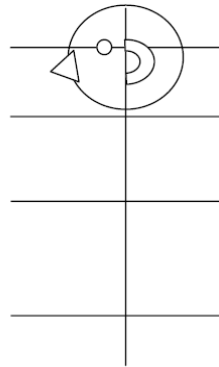
1. Postura Estática en reposo

VISTA ANTERIOR



- adecuada _____
- a derecha _____
- a izquierda _____

VISTA LATERAL



- adecuada _____
- anterior _____
- posterior _____

Descripción:

II.- Tonicidad

2. Dinámica (cabeza-cuello)

	Adecuada	Insuficiente	Nula	Crujido	Dolor
Flexión	[]	[]	[]	[]	[]
Extensión	[]	[]	[]	[]	[]
Lateralización	[]	[]	[]	[]	[]
Rotación	[]	[]	[]	[]	[]

3. Palpación (tonicidad)

	Adecuada	Hipertónica	Hipotónica
General	[]	[]	[]
Suprahioídea	[]	[]	[]
Infrahioídea	[]	[]	[]
Cervical	[]	[]	[]
Tensión Laríngea	[]	[]	[]
Cintura Escapular	[]	[]	[]

1. Altura Laríngea en Reposo [adecuada] [elevada] [descendida]
2. Craqueo [presente] [ausente]
3. Visor cricotiroideo en reposo [abierto] [cerrado]
4. Posibilidad de báscula al glissar [si] [no]

III.- Respiración

Tipo Respiratorio	Costal Superior []	Costodiafragmático []	Abdominal []
Modo Respiratorio	Oral []	Nasal []	Mixto []
Permeabilidad Nasal. Prueba de glatzel	Simétrica []	Asimétrica []	
CFR	Adecuada	Alterada	Muy Alterada
Pausas en conteo numérico 1-30	[]	[]	[]
TME /s/:	[]	[]	[]
Apoyo respiratorio en fonación	Presente []	Escaso []	Ausente []

IV.- Parámetros Vocales

Volumen conversacional:	Normal []	Bajo []	Alto []	
Volumen Intenso	Logrado []	No logrado []	Logrado con tensión []	Logrado con cambio de tono []
Rango dinámico	Bajo [] dB	Alto [] dB		
Ataque vocal:	Normal []	Duro []	Soplado []	

Quiebres Tonales:	Ausente []	Al Agudo []	Al grave []	Habla espontánea []
Extensión Tonal	De _____ Hz Hasta _____ Hz De _____ Hasta _____			
Glissando ascendente (desde modal a falsete)	Logrado []	No logrado []		
Glissando descendente (desde falsete a modal)	Logrado []	No logrado []		
Prosodia :	Adecuada []	Exagerada []	Monótona []	
Resonancia :	Adecuada []	Hipernasal []	Hiponasal []	Posterior []
Apertura Bucal:	Adecuada []	Aumentada []	Escasa []	
Temblor de voz :	Presente []	Ausente []		
TMF /a/ :	[]	[]	[]	
Índice s/a:	[]			

V.- Escala RASAT I

	0	1	1-2	2	2-3	3
Ronquera						
Aspereza						
Soplosidad						
Astenia						
Tensión						
Inestabilidad						

VI.- Órganos Fonoarticulatorios

VII.- Parámetros Acústicos

Parámetros	Valor obtenido hombres	Normalidad MDVP hombres	Valor obtenido mujeres	Normalidad MDVP mujeres
Frecuencia Fundamental (f0)		145.223 Hz		243.973 Hz
Jitter (jitt)		0.589 %		0.633 %
Variación de la frecuencia fundamental (Vf0)		0.939 %		1.149 %
Shimmer (Shim)		2.523 %		1.997 %
Indice armónico ruido (NHR)		0.122		0.112

Intensidad de temblor (FTRI)		0.311 %		0.304%
-------------------------------------	--	----------------	--	---------------

(Datos normativos según Manual de instrucción Software Multi-Dimensional Voice Program Model 5105)

VIII.- Parámetros Electroglotográficos

1. Contacto de cuerda vocal (CQ) cociente de cierre

Valor obtenido (CQ)	Datos Normativos (CQ)			
	0.1 – 0.3	<i>Hipofunción</i>		<i>Voz soplada</i>
	0.4 – 0.6	<i>Normal</i>		<i>Voz normal</i>
	0.7 – 1.0	<i>Hiperfunción</i>		<i>Voz tensa</i>

2. Tiempo de contacto cordal

Velocidad de cierre	<input type="checkbox"/> <i>Mayor intensidad > Velocidad de Contacto</i>	<input type="checkbox"/> <i>Menor intensidad < Velocidad de Contacto</i>

3. Descripción cualitativa de la onda EGG.

Segmentos de la onda EEG	Descripción de los segmentos
A	
B	

C				
D				
E				
<i>Tipo de Onda</i>	Tipo 1 <input type="checkbox"/>	Tipo 2 <input type="checkbox"/>	Tipo 3 <input type="checkbox"/>	Tipo 4 <input type="checkbox"/>

Gerson Jara Cabrera
14.209.861-k
Fonoaudiólogo

Anexo # 10 Carta Aspecto Éticos

Aspectos Éticos

La presente investigación considera principios en pro de generar conocimiento que beneficie a las personas que presenten la Enfermedad de Parkinson (beneficencia); autonomía, para decidir participar en este estudio mediante el uso de consentimiento informado (Ver anexo # 7), tanto en el registro de sus voces como en el uso de la información personal que se tabulará. La selección de los sujetos del estudio asegura que estos serán escogidos por razones relacionadas con las interrogantes científicas planteadas y no por otras razones y que serán tratados éticamente y no como medios u objetos. La investigación se justifica dado que no existen riesgos potenciales en los sujetos a intervenir. A todos se les indica que pueden obtenerse beneficios potenciales tanto a ellos como al colectivo investigado.

Se invita a participar a las personas que cumplan con el protocolo de la investigación informándoles sobre la finalidad, y los beneficios de la investigación. Un documento respaldado con su firma especificará que esta es una decisión libre, no forzada.

Los requisitos éticos para este estudio no concluyen solo por el hecho que los individuos constaten que aceptan participar en él. El respeto incluye permitir que el sujeto cambie de opinión o decida que la investigación no concuerda con sus intereses o conveniencias, y a retirarse sin sanción de ningún tipo. La reserva en el manejo de la información será respetada con reglas explícitas de confidencialidad.

La información nueva y pertinente producida en el curso de este estudio se dará a conocer a los sujetos inscritos y lo que se aprendió de él. El bienestar del participante será vigilado cuidadosamente a lo largo de su participación.