



40
Años
Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana



Faculta de Salud

**LAS TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN
UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE
PERSONAS LARINGECTOMIZADAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA
EXPLORATORIA.**

ESTUDIANTE:
YURI ALEXANDER HENAO SÁNCHEZ

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE REHABILITACIÓN HUMANA
PROGRAMA ACADÉMICO DE FONOAUDIOLÓGÍA
OCTUBRE DE 2021**



**LAS TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN
UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE
PERSONAS LARINGECTOMIZADAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA
EXPLORATORIA.**

ESTUDIANTE:
YURI ALEXANDER HENAO SÁNCHEZ

Proyecto de investigación en la modalidad de trabajo de grado para optar al
título de Fonoaudiólogo

TUTORA
MARÍA ESPERANZA SASTOQUE HERNÁNDEZ
FONOAUDIÓLOGA
ESPECIALISTA EN FONIATRÍA
MAGISTER EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE REHABILITACIÓN HUMANA
PROGRAMA ACADÉMICO DE FONOAUDIOLÓGIA
OCTUBRE DE 2021**



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. Objetivo general	17
3.2. Objetivos específicos	17
4. MARCO REFERENCIA.....	18
4. Tecnología de Asistencia	18
4.0.1. Definición	18
4.0.2. Productos y tecnologías de ayuda.....	18
4.0.3. Datos y cifras	18
4.0.4. Normatividad.....	18
4.0.5. Usabilidad.....	19
4.0.6. Diseño Universal.....	19
4.0.7. Modelo de la Actividad Humana: Tecnología de Asistencia... 	20
4.0.8. Modelo de competencia de Light´s	23
4.0.9. Contextos e interlocutores	24
4.0.10. Clasificación de la Tecnología de Asistencia.....	36
4.0.11. Tipos de habla artificial.....	37
4.0.12. Reconocimiento automático de voz.....	39
4.0.12.1. Reconocimiento Automático de voz integrado en el sistema operativo	41
4.0.12.2. Reconocimiento Automático de voz como accesorio adicional	41
5. Comunicación Aumentativa y Alternativa.....	42
5.0.1. Tipos de comunicadores Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA).....	43
5.0.2. Rol del fonoaudiólogo en la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA).....	43
6. Intervención del Fonoaudiólogo en el pre y posoperatorio	59
6.0.1. Métodos clásicos para la rehabilitación de la comunicación oral de las personas laringectomizadas	66
6.0.1.1. Voz esofágica o erigmofoónica:	66



6.0.1.2. Voz traqueoesofágica:.....	68
6.0.1.3. Laringe Electrónica:	71
7. METODOLOGÍA	77
7.0. Diseño	77
7.1. Fuentes de información.....	77
7.2. Unidad de análisis.....	77
7.3. Criterios de inclusión.....	78
7.4. Criterios de calidad y selección.....	78
7.5. Criterios de exclusión.....	78
7.6. Variables del estudio	78
7.7. Aspectos éticos.....	85
7.8. Materiales e instrumentos	86
7.9. Lugar y duración del estudio	86
7.10. Fases del estudio	86
8. RESULTADOS.....	92
8.0. Características de las investigaciones que reportan las Tecnologías de asistencia para la Comunicación utilizados por los fonoaudiólogos en la intervención de personas laringectomizadas	92
8.1. Características sociodemográficas de la población	92
8.2. Tecnologías de asistencia para la comunicación utilizadas para la rehabilitación de las personas laringectomizadas	92
9. DISCUSIÓN	99
10. CONCLUSIONES	105
11. RECOMENDACIONES	106
12. REFERENCIAS.....	108
13. ANEXOS	114



40
Años

Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

Índice de tablas

Tabla 1 Modos y técnicas de AAC más utilizados	25
Tabla 2 Uso convencional de las tecnologías y tecnologías de Asistencia	26
Tabla 3 Acceso a teléfonos y tabletas	29
Tabla 4 Interfaz de control para tabletas y teléfonos.....	31
Tabla 5 Software de accesibilidad informática.....	34
Tabla 6 Clasificación de la TA	36
Tabla 7 Tipos de salida de voz utilizada en tecnologías de asistencia	38
Tabla 8 Tipos de tecnología TTS (Text to Speech) utilizados en tecnologías de asistencia	38
Tabla 9 Tipos de ASR.....	39
Tabla 10 Tipos básicos de ASR	40
Tabla 11 Interfaz de reconocimiento de voz.....	41
Tabla 12 Formas de indicación de los signos y símbolos.....	42
Tabla 13 Ayudas técnicas de alta tecnología.....	46
Tabla 14 Características generales de la CAA	48
Tabla 15 Características de los dispositivos CAA recomendados para pacientes con cáncer	49
Tabla 16 Comunicación Aumentativa y Alternativa de baja tecnología utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)	51
Tabla 17 Comunicación Aumentativa y Alternativa de alta tecnología utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)	51
Tabla 18 Estrategias comunicativas en UCI.....	51
Tabla 19 Recursos tecnológicos.....	52
Tabla 20 Diferentes tipos de aplicaciones y su uso para la comunicación	54
Tabla 21 Aplicaciones de asistencia	55
Tabla 22 Tecnologías para apoyar la rehabilitación vocal	57
Tabla 23 Pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación antes de la intervención.....	64
Tabla 24 Pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación durante la hospitalización o la admisión a un entorno de rehabilitación.....	64
Tabla 25 Pautas y consideraciones para el apoyo a la comunicación durante la rehabilitación inicial del habla	65
Tabla 26 Pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación para la rehabilitación y / o reevaluación del habla a largo plazo / tardía.....	65
Tabla 27 Unidades de análisis.....	77
Tabla 28 Indicadores bibliométricos.....	78
Tabla 29 Características de la población.....	81
Tabla 30 Tecnologías de Asistencia para la Comunicación	82
Tabla 31 Ecuación de búsqueda	87
Tabla 32 Variables	90
Tabla 33 Descripción de software y aplicaciones	93
Tabla 34 Descripción de dispositivos integrados de Apple.....	95



40
Años

Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

Índice de figuras

Figura 1 Modelo de Actividad Humana- Tecnología de asistencia	21
Figura 2 Círculo de Interlocutores en la comunicación	24
Figura 3 Aplicativo Voiceguard	57
Figura 4 Aplicativo FitVoice.....	58
Figura 5 Aplicativo Cuide su voz	58
Figura 6 Aplicativo Voice Online.....	58
Figura 7 Flujograma	89
Figura 8 Descripción de laringe artificial	94
Figura 9 Primer paso de implantación de una laringe artificial.....	94
Figura 10 Segundo paso de implantación de una laringe artificial.....	95
Figura 11 Ejemplos de Dispositivos de Generación de habla (SGD) de alta tecnología- dedicados e integrados	96
Figura 12 Ubicación de sensores para ASR basado en sEMG.....	96
Figura 13 Descripción dispositivo Myophonx	97
Figura 14 Uso tecnología TTS	98



Resumen

Introducción: El cáncer de laringe afecta en mayor medida a hombres que a mujeres y se debe a múltiples factores entre ellos el alto consumo de tabaco y alcohol. El tratamiento médico más usado para el cáncer es la recesión total de la laringe la cual supone un cambio radical en la calidad de vida de las personas que padecen este tipo de enfermedades en estadios avanzados y para su entorno (Iglesias, 2017), dado que las funciones de fonación, respiración y deglución se ven gravemente comprometidas, (Bittante de Oliveira, 2005). De acuerdo con lo reportado por la literatura, la rehabilitación de las personas laringectomizadas ha estado enfatizada en el aprendizaje de los métodos clásicos como la erigmo fonía, la válvula traqueoesofágica y/o el uso de la laringe electrónica. En los últimos años ha habido un aumento dramático en la gama de opciones y tecnologías de comunicación que se pueden adaptar a las necesidades de las personas con trastornos de la comunicación, (Ball et al., 2016; Light & McNaughton, 2014, citados por Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019). El acceso y uso de la tecnología entre esta población está aumentando, y los laringectomizados, como otros grupos, están usando computadoras para una amplia variedad de propósitos, (Kagan et al., 2005; Lea et al., 2005, citados por Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019). También hay una alta tendencia a la utilización de dispositivos móviles y multimedia debido su uso generalizado y aceptación, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019) **Objetivo:** Identificar las tecnologías de asistencia para la comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas reportadas por la literatura entre el período 2010 y 2020. **Metodología:** El estudio se realizó a través de una búsqueda de literatura en las bases de datos Pubmed, Scopus y Ovid. **Resultados:** A través de este estudio de investigación se espera encontrar en la literatura nuevas técnicas de comunicación mediadas por herramientas tecnológicas para las personas laringectomizadas que se les dificulta el aprendizaje de alguno de los métodos clásicos de rehabilitación vocal. **Conclusión:** en el caso de las Tecnologías de asistencia para la Comunicación se pudo identificar en este estudio que las personas laringectomizadas hacen uso de dispositivos integrados como (Computadores de escritorios, computadores portátiles, teléfonos inteligentes, aplicaciones de síntesis de texto a voz, los dispositivos generadores de voz o SGD- por sus siglas en inglés, entre otros) para comunicarse con su entorno e integrarse a la sociedad.

Palabras claves: ayudas de comunicación para discapacitados, dispositivos de autoayuda, laringe artificial, software de reconocimiento de voz, laringectomía.

Abstract

Introduction, Laryngeal cancer affects men to a greater extent than women and is due to multiple factors, including high consumption of tobacco and alcohol. The most widely used medical treatment for cancer is the total recession of the larynx, which represents a radical change in the quality of life of people who suffer from this type of disease in advanced stages and for their environment (Iglesias, 2017),



since the functions of phonation, respiration and swallowing are seriously compromised, (Bittante de Oliveira, 2005). According to what has been reported in the literature, the vocal rehabilitation of laryngectomized people has been emphasized in the learning of classic methods such as erigmophony, the tracheoesophageal valve and / or the use of the electronic larynx. In recent years there has been a dramatic increase in the range of communication options and technologies that can be adapted to the needs of people with communication disorders, (Ball et al., 2016; Light & McNaughton 2014, cited by Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019). Access to and use of technology among this population is increasing, and laryngectomees, like other groups, are using computers for a wide variety of purposes, (Kagan et al., 2005; Lea et al., 2005, cited by Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019). There is also a high trend towards the use of mobile and multimedia devices due to their widespread use and acceptance, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019) **Objective**, Identify the assistive technologies for communication used by speech therapists for the intervention of laryngectomized people reported by the literature between the period 2010 and 2020. **Methods**, the study will be carried out through a bibliographic search on the Pubmed, Scopus and Ovid databases. **Results**, Through this research study, it is expected to find in the literature new communication techniques mediated by technological tools for laryngectomized people who find it difficult to learn some of the classic methods of vocal rehabilitation. **Conclusions**, In the case of Assistive Technologies for Communication, it was possible to identify in this study that laryngectomized people make use of integrated devices such as (desktop computers, laptops, smartphones, text-to-speech synthesis applications, speech generating devices - SGDs, among others), to communicate with their environment and integrate into society.

Keywords: communication aids for disabled, self help devices, Larynx, Artificial, speech recognition software, laryngectomy.



Introducción

Hoy en día, en principio, todo el mundo es usuario de dispositivos tecnológicos que permiten la comunicación por voz. Los más comunes son los teléfonos móviles y las tabletas. Las personas están familiarizadas con ellos y pueden manejarlos bien incluso en el caso de deterioro de la salud o en el periodo inmediatamente posterior a una cirugía mayor como la laringectomía total, (Repova et al, 2020). Autores como (Iglesias, 2017) ha definido laringectomía total como “aquella técnica quirúrgica empleada para el tratamiento del cáncer de laringe que consiste en la extirpación completa de la laringe”. Esta extracción completa del órgano conlleva a que la persona pierda completamente su habla, (Cuervo, 1998) la define como “el habla tiene que ver con la producción física del sonido que escuchamos cuando alguien se expresa oralmente. En su generación intervienen la respiración, la voz, la producción de los sonidos y la suavidad de la cadena hablada”. Por lo tanto, es razonable suponer que las personas con Cáncer de Cabeza y Cuello pueden estar incorporando tecnologías convencionales para comunicarse durante el tiempo del posoperatorio, dada la rápida profusión y reducción de costos de teléfonos inteligentes y tabletas entre la población general. Más personas que nunca ya poseen o tienen acceso a tecnología para correo electrónico, mensajes de texto, mensajería instantánea, navegación web, fax, videoconferencia, telefonía y generación de salida de texto a voz, (Childes et al, 2017).

Según la Clasificación Internacional de la deficiencia, de la discapacidad y la salud- CIF, se define la deficiencia como “problemas en las funciones o estructuras corporales, tales como desviación o una pérdida significativa” en este caso particular, el cáncer de laringe en estadios avanzados, lleva a que las personas afectadas sean sometidas a un procedimiento quirúrgico como la laringectomía total, la cual deja en el laringectomizado deficiencias como la pérdida de una estructura corporal como la laringe, conllevando también a otra deficiencia en la persona como la pérdida total de la voz o el habla (afonía), por lo tanto estas personas laringectomizadas no pueden utilizar el lenguaje oral como su medio de comunicación que ha usado en la cotidianidad (OMS, 2001). Esto a su vez genera en la persona laringectomizada restricciones en la participación, que la CIF ha definido como “los problemas que puede experimentar un individuo para implicarse en situaciones vitales”, específicamente, para estas personas a raíz de la pérdida de su voz, es complejo poder acceder nuevamente a los eventos sociales, como lo hacían antes de adquirir la discapacidad de la comunicación, (OMS, 2001). Por tal razón, la población laringectomizada debe acceder a la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) como un complemento a la comunicación no verbal. Lo anterior, teniendo en cuenta que los instrumentos de comunicación aumentativa como los aparatos electrónicos y los tableros de comunicación con dibujos y símbolos, ayudan a las personas a expresarse y a comunicarse con mayor eficacia, (ASHA, 2006)



En la actualidad continúan siendo utilizados los métodos clásicos de la rehabilitación vocal (Voz esofágica, voz traqueoesofágica y la laringe electrónica) por parte de las personas laringectomizadas, como también por otorrinolaringólogos y fonoaudiólogos en sus sesiones de intervención. Incluso la voz y/o punción traqueoesofágica es considerada en el momento como el “Gold estándar”¹. En ese sentido, el presente trabajo de investigación titulado **LAS TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE PERSONAS LARINGECTOMIZADAS** busca identificar las tecnologías de Asistencia para la comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas reportadas por la literatura entre el período 2010 y 2020. Por lo tanto, este trabajo de investigación contribuye a informar, dotar y actualizar a los profesionales en fonoaudiología sobre la importancia que tiene el uso y adaptación de las herramientas tecnológicas en las secciones de intervención con esta población, con el fin reducir costos, dar continuidad a las terapias y aumentar el acceso a los servicios de cuidado en salud.

El tipo de estudio que se propuso para esta investigación en la modalidad de trabajo de grado es la de una Revisión Sistemática Exploratoria (Scoping Review), la cual explora no sólo qué se ha hecho sobre un tema, sino que también quién, dónde y de qué manera. Igualmente permite sintetizar la evidencia existente con relación al tema, (Manchado, 2009). En este orden de ideas, con la Scoping Review se puede sintetizar evidencia de investigación, clasificar la literatura existente en un campo dado e identificar el alcance de la evidencia de investigación, (Serrano, 2020).

Los resultados están distribuidos en tres apartados; en el primero se condensa toda la información relacionada con los indicadores bibliométricos, en el segundo las características sociodemográficas de la población estudiada en cada uno de artículos seleccionados. En el tercero y último se presentan las Tecnologías de asistencia para la Comunicación que son utilizadas para la rehabilitación de las personas laringectomizadas.

¹ Este término puede interpretarse como un criterio que utiliza un “punto de referencia”.

1. Formulación del problema

El cáncer de laringe es una neoplasia maligna que se caracteriza por el crecimiento celular anómalo no homogéneo ni estructurado, que presenta bordes irregulares y una capacidad de invadir o sobrepasar tejidos circundantes o a distancia dando lugar a metástasis. En la actualidad y con el avance tecnológico y científico, el cuerpo médico y especializado han optado por realizar intervenciones en personas con cáncer de laringe que ayuden a preservar la estructura anatómica afectada a través de tratamientos como la quimioterapia y la radioterapia, pero en alguno de los casos, muchas de las personas después del tratamiento conservador, la enfermedad del cáncer vuelve nuevamente a la recidiva o el tumor alcanza niveles muy avanzados, lo cual implica llevar a cabo cirugías radicales como la laringectomía total, (Iglesias 2017).

En ese sentido, durante muchos años el tratamiento médico para las personas con cáncer de laringe (y otros carcinomas) en estadios tempranos (I y II) y para los estadios avanzados (III y IV) se ha utilizado la cirugía y la terapia adyuvante (quimioterapia y radioterapia). En particular las personas que por su grado de avance de la enfermedad (estadios III y IV) les han practicado una laringectomía total, es decir, retiraron por completo su laringe del cuello, dejando en la persona una estoma permanentemente y sin la posibilidad de poder volverse a comunicar con su propia voz, como lo hacía cotidianamente antes del procedimiento quirúrgico. Por lo tanto, está “huella dactilar” (la voz) como la ha llamado (Marín, 2013) se pierde como parte de la identidad de la persona. La voz es como la huella dactilar: no existen dos iguales. Ésta posee un carácter diferenciador, íntimamente personal, que le confiere a cada hablante su propia identidad. Por eso, perder la voz significa quedarse sin una parte esencial de uno mismo, sin ese medio directo de expresión y comunicación con los demás. (p.1), no volverá a ser la misma tras la laringectomía total, esa huella se borra por completo con la extracción de la laringe. Esta extracción produce un gran impacto en la comunicación oral de la persona, por lo que las relaciones sociales y familiares se ven significativamente afectadas, (Bittante de Oliveira, 2005).

De igual manera, los procedimientos quirúrgicos a los que son sometidas las personas traen consigo grandes cambios en el funcionamiento como la alimentación por sonda, respiración por una estoma, además de los daños físicos (cambios en el modo respiratorio y aparición del estoma) psicológicos, emocionales (depresión y ansiedad), sociales (el medio no se adapta a su nueva condición) y psíquicos que dejan en la persona (Marín, 2013). Estos pacientes después del procedimiento quirúrgico presentan pérdida del olfato (anosmia), la respiración se hace por un lado, y el habla y la deglución por otro, dado que el aire no se tomará por la nariz, sino que lo hará por una estoma y la deglución se realiza transitoriamente por medio de sondas.

Por su parte la radioterapia tiene manifestaciones en la deglución debido a sus efectos sobre los tejidos, dentro de esas consecuencias tenemos la mucositis²,

² Complicación producida por algunas terapias contra el cáncer en el que el revestimiento del aparato digestivo se inflama.



fibrosis, alteraciones en la motilidad, falta de sensibilidad, xerostomía³, pérdida del apetito y del gusto, osteoradionecrosis, trismus, caries dental y candidiasis (Celedón, 2008). El paciente al no contar con buena salivación en su cavidad oral va a presentar dificultades al momento de llevar a cabo el proceso deglutorio. De acuerdo con el estudio realizado en el Hospital Universitario San Ignacio por (Fandiño, 2013) en el periodo 2004 a 2012 encuentra que la radioterapia deja secuelas en los pacientes con cáncer de laringe, en donde 42 pacientes reportaron disfagia correspondiente al 71%, mientras que 24 manifestaron xerostomía (42%), seguido de 15 pacientes con mucositis (26%) y 22 no presentaron síntomas asociados a la radioterapia.

En Colombia al igual que en otros países ha sido más utilizado para la rehabilitación vocal el método de la voz erigimofónica o esofágica y la válvula traqueo esofágica, (Murillo, 2006) afirma que el proceso de rehabilitación de la voz en pacientes que han sido diagnosticados con cáncer de laringe en los últimos 125 años ha estado enfocada a la producción de la voz esofágica, manejo de la laringe electrónica y de la prótesis traqueoesofágica. Según la literatura, aproximadamente el 60% de las personas laringectomizadas que llevaron a cabo la terapia o rehabilitación de la voz erigimofónica o esofágica logran adquirir este tipo de voz. Mientras que del 10 al 40% no lograron adquirir la voz esofágica. Entonces, cuando la persona laringectomizada no logra la voz erigimofónica se recurre al uso de la laringe electrónica como ayuda funcional permanente mientras que la persona adquiere la voz esofágica. Con respecto a la fístula traqueo esofágica esta requiere de mucho cuidado e higiene, dado que, si no se le realiza el mantenimiento adecuado, se puede obstruir y ocasionar la muerte al paciente, además esta tiene limitaciones en cuanto a la adquisición, debido al costo y mantenimiento que requiere. En países como Australia se hace la rehabilitación vocal de manera interdisciplinaria ofreciéndole al paciente, asesoría, educación, soporte al paciente y a su familia durante todo el tratamiento, (Solórzano, 2010) En ese sentido, la rehabilitación vocal de las personas laringectomizadas ha estado enfatizada en la enseñanza o producción de la voz erigimofónica o esofágica, la traqueoesofágica y/o el uso de la laringe electrónica (Murillo, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, y de acuerdo con lo reportado por la literatura, se encuentra que desde la fonoaudiología, en la rehabilitación de la población laringectomizada, son ampliamente utilizados los métodos antes mencionados, pero no se logra evidenciar el uso de las tecnologías convencionales como una alternativa de intervención por parte del profesional en fonoaudiología en aquellas personas laringectomizadas que no logran aprender esas formas clásicas de comunicación, o por el contrario, aquellas que no pueden acceder a los servicios de fonoaudiología. Esto debido a barreras de acceso como residir en zonas rurales muy apartadas del casco urbano, por situaciones económicas que impidan la asistencia a la consulta y por una discapacidad que afecte el desplazamiento de la persona laringectomizada, tal como lo afirma (Gómez, 2009) en su investigación realizada durante los años 1986 a 2002, con un total de 500 personas diagnosticadas con carcinoma laríngeo en el Instituto Nacional

³ Disminución de saliva por mal funcionamiento de las glándulas salivares.



de Cancerología en México, manifiesta que solo 325 del total de evaluados, recibieron tratamiento, correspondiente al 65% y el 35% restante no recibió ningún tipo de tratamiento por diferentes causas, entre ellas se tiene estadios de cáncer avanzados, residir en lugares apartados del área metropolitana y nivel socioeconómico bajo.

Entre tanto, autores como Papuzinski et al (2018) concluyen en su investigación que se debe continuar en la búsqueda de las nuevas técnicas que ayuden a estos pacientes a recuperar sus habilidades comunicacionales. La Comunicación Aumentativa y Alternativa puede ayudar o complementar, variando según las particularidades de cada persona, (Gomes, C. A. et al 2016). El uso de la CAA es fundamental para las personas laringectomizadas (ya sean parciales o totales), ya que permite una mayor autonomía y participación de la persona en el entorno social, (dos Santos Araújo, G. et al 2018). En ese sentido, las habilidades de las personas para comunicarse y participar en su tratamiento influyen en la forma en que se toman sus decisiones de salud. Así, la comunicación se manifiesta como un proceso complejo y dinámico, constituyendo un intercambio de sentimientos y necesidades entre dos o más personas, ya sea realizado mediante el lenguaje oral, gestual, gráfico y/o escrito, favoreciendo la interacción y el intercambio de información, (dos Santos Araújo, G. et al 2018). Por lo tanto, y de acuerdo con el mismo autor, el fonoaudiólogo es el profesional responsable de la intervención en las alteraciones comunicativas de las personas laringectomizadas.

En ese orden de ideas, el presente trabajo de grado busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las Tecnologías de asistencia para la Comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas identificadas mediante una revisión sistemática exploratoria?



2. Justificación

Es importante la realización del estudio titulado **LAS TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE PERSONAS LARINGECTOMIZADAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA**, porque de acuerdo a los artículos académicos consultados en las diferentes bases de datos, se ha evidenciado que es necesario indagar sobre otras formas de comunicación distintas a los métodos clásicos de Rehabilitación vocal de las personas laringectomizadas que han sido utilizadas por los profesionales en fonoaudiología por muchos años y que en la actualidad todavía se continúa recomendando a las personas laringectomizadas este tipo de tratamiento terapéutico para la adquisición de la voz, y de esta manera ellos puedan comunicarse con su entorno. De igual manera, se hace relevante el desarrollo de esta investigación, dado que en la literatura se reporta que algunos de los laringectomizados se les dificulta el aprendizaje de la voz erigmofónica, por lo que en muchas ocasiones deben recurrir a la laringe electrónica, esto teniendo en cuenta, lo afirmado por (Bittante de Olivera 2005) “la tasa de fracaso para el desarrollo de la voz esofágica alcanza el porcentaje de hasta el 45% de los casos, además menciona de que la voz esofágica no tiene una intensidad satisfactoria en una conversación llevada a cabo en un ambiente ruidoso”. Por ello, se busca que los profesionales tengan un amplio repertorio de alternativas de intervención en las personas laringectomizadas y que estas sean mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Adicionalmente, y de acuerdo con dos Santos Araújo, G. et al (2018) quienes afirman que el cáncer de laringe tiene varios impactos en la vida del paciente, incluida la comunicación. Para mitigar estos impactos, el uso de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) es fundamental, dado que es un recurso que puede ayudar o complementar la comunicación de la persona. También mencionan que este recurso permite a las personas beneficiarse, favoreciendo su comunicación al compensar la pérdida de las habilidades comunicativas y consecuentemente ayudándolos a ingresar al entorno social.

Otro de los aspectos fundamentales por los cuales se considera pertinente la elaboración de este estudio, tiene que ver con aquellas personas laringectomizadas que, por cuestiones económicas, de distanciamiento y/o por alguna discapacidad física que le impida el desplazamiento a un centro de salud u hospital para recibir la atención requerida, (Ary Messina, L., 2013) “En América Latina y el Caribe persisten considerables desigualdades en el acceso a los servicios de salud como consecuencia de diversos factores que limitan las posibilidades de recibir una atención médica oportuna y de calidad. Entre esos factores se encuentran la escasez de los recursos humanos, infraestructura, equipamiento y medicamentos, la distancia física y cultural entre la oferta pública y la población que solicita los servicios, además de los ingresos reducidos. De modo que el nivel de los ingresos, el nivel geográfico y el orden étnico determinan la vulnerabilidad y la exclusión de millones de hogares de la región”, (dos Santos Araújo, G. et al 2018, p.123). Según cifras, en el año 2016, el 53% de la población mundial (3.900 millones) no hacían uso de internet. En América y las regiones



de la Comunidad de Estados Independientes (CEI), alrededor de un tercio de la población está fuera de línea. En África el 75% de las personas son no usuarios, y solo el 21% de los europeos está fuera de línea. En Asia y el Pacífico y los Estados árabes, el porcentaje de la población que no utiliza internet es muy similar: 58,1% y 58,4% respectivamente, (Gil, H. A. P., Castro, K. A. C., & Bermúdez, G. M. T. (2017), p.62).

Teniendo en cuenta lo anterior, también existe una desigualdad de oportunidades en cuanto al acceso y uso de las herramientas tecnológicas, y que ha sido denominado brecha digital. Este término hace referencia a la diferencia existente entre países, sectores y personas tanto que tienen, como que no tienen acceso a los instrumentos y herramientas de la información y la capacidad de utilizarlos, (Agudo, S., Pascual, M. Á., & Fombona, J. 2012, p.194). Además de acceso y uso se añaden factores que inciden en la ampliación de la brecha, como son: la edad, el género, la etnia, el nivel educativo y socioeconómico.

En ese sentido, durante la búsqueda de literatura se ha podido evidenciar datos sociodemográficos de la población laringectomizada, los cuales han arrojado, en el caso de la ciudad de Cali (Colombia) que estas personas pertenecen a estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 correspondiente al 52% y el 48% restante a los estratos 4, 5 y 6. Este grupo etario estuvo conformado por 20 hombres (95%) y 1 mujer (5%), (Bejarano y Cols, 2004). Por otro lado, en un estudio realizado en el periodo junio - diciembre 2001 con un total de 190 personas con neoplasias de cabeza y cuello que se encontraban en fase diagnóstica, en el Hospital Araujo Jorge, de la asociación de combate al Cáncer en Goiás - Brasil, de los cuales 72 presentan neoplasias de cavidad oral, 24 de laringe, 48 de tiroides y 46 otros, de todos ellos, para la presente investigación solo se utilizarán los datos relacionados con el cáncer de laringes, en ese orden de ideas, los 24 que presentan neoplasias de laringe, entre esto, 16 son del sexo masculino (66.7%) y 8 restante son del femenino (33.3%). En relación con el lugar de procedencia de los participantes, el 79.2% (19 personas) provienen de zonas urbanas y el 20.8% son de la zona rural. En lo referente a la escolaridad, el 20.8% (5 personas) tienen analfabetismo, 49.4% (10 personas) enseñanza elemental, 25% (6 personas) enseñanza media y el 20.8% (3 personas) enseñanza superior, (Araujo, T. C. F., 2005). Los anteriores factores tienen una gran repercusión en cuanto al acceso y uso de las tecnologías convencionales y hace que la brecha digital sea aún mucho mayor. Esto debido a que, según (Sunkel, G., & Ullmann, H., 2019, p257), los factores que más sistemáticamente se asocian con la posesión de una computadora y el uso de internet son la residencia urbana y el nivel socioeducativo alcanzado. Por otra parte, las personas pertenecientes a minorías étnicas, en particular las poblaciones indígenas, tienen menos probabilidades de tener acceso a una computadora en el hogar y de usar internet.

En Colombia, según Gil, H. A. P., Castro, K. A. C., & Bermúdez, G. M. T. (2017) 2.551.016 de los hogares colombianos refieren que no les interesa usar un computador de escritorio, portátil o tabletas y 959.336 hogares no saben cómo usarlos. En cuanto al internet, 2.661.993 hogares no les interesan usar conexión



a internet, 492.226 hogares no saben cómo usar una conexión a internet, y 274.839 hogares no tienen cobertura de internet en la zona (p.65).

Adicionalmente, algunos autores en sus estudios han reportado la poca literatura que existe en relación con los dispositivos generadores de voz (SGD por sus siglas en inglés) y en general de la comunicación aumentativa y alternativa en el uso intra y extra hospitalario por parte de las personas laringectomizadas como es el caso de (Childes et al, 2017) quien afirma que “hasta la fecha no existe literatura sobre el uso de dispositivos de comunicación por sobrevivientes de Cáncer de Cabeza y Cuello fuera de los entornos hospitalarios, y actualmente no existen criterios para la candidatura de comunicación aumentativa y alternativa de esta población”. Igualmente, esta autora menciona que también “se sabe poco sobre si los dispositivos de comunicación son aceptables o beneficiosos para las personas con cáncer de cabeza y cuello fuera del entorno hospitalario”. En esto también coincide (Happ, 2005) cuando afirma que “hasta la fecha no se han publicado estudios sobre el uso electrónico de SGD con personas hospitalizadas con cáncer de cabeza y cuello”. Igualmente, (Childes et al, 2017) mencionan sobre la necesidad de realizar una investigación más controlada que compare los patrones de comunicación seleccionados al azar con cáncer de cabeza y cuello que reciben SGD con aquellos que no reciben SGD para comunicarse. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo más investigaciones sobre las formas de mejorar la comunicación de las personas con Cáncer de cabeza y cuello desde el periodo posoperatorio inicial hasta las primeras etapas de rehabilitación a largo plazo.

De igual manera, los mismos autores mencionan que las investigaciones futuras deberían examinar que barreras de uso y adquisición podrían existir en la población de cáncer de cabeza y cuello, así como también se hace referencia a que las investigaciones futuras deben centrarse en dispositivos y software de bajo costo y fáciles de usar que se puedan introducir en el entorno hospitalario o durante las primeras etapas de la rehabilitación (Childes et al, 2017). Además, también se requiere que en próximas investigaciones se pueda obtener información sobre la alfabetización en salud digital entre personas laringectomizadas, (Van Uden-Kraan, C. F., et al. 2020).

Por lo anterior, y como afirma Robayo (2014), los profesionales en fonoaudiología deben procurar el acceso y uso de las tecnologías convencionales por parte de la población con deficiencias para la comunicación y/o discapacidad comunicativa. Esta tarea inaplazable requiere que los fonoaudiólogos conozcan, diseñen y utilicen de forma apropiada y oportuna las herramientas tecnológicas.



3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Identificar las tecnologías de asistencia para la comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas reportadas por la literatura entre el período 2010 y 2020.

3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el tipo de publicaciones de acuerdo con los indicadores bibliométricos.
- Describir las características sociodemográficas de las poblaciones estudiadas, el diagnóstico y el tratamiento médico referido en las publicaciones seleccionadas.
- Identificar las tecnologías de asistencia para la comunicación de las personas laringectomizadas y las ventajas y desventajas de su uso en la rehabilitación.



4. Marco referencia

4. Tecnología de Asistencia

4.0.1. Definición

La legislación de los Estados Unidos The Assistive Technology Act de 1998, enmendado de 2004, define la Tecnología de Asistencia (TA) como: "Cualquier artículo, pieza de equipo o sistema de producto, ya sea adquirido comercialmente, modificado o personalizado, que se utiliza para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de las personas con discapacidades". Por su parte, (Cook & Polgar, 2015) refieren que la tecnología de asistencia es una oportunidad necesaria para disminuir las barreras que se presentan en los diferentes entornos, a su vez esta tecnología se ajusta a las necesidades de las personas con discapacidad, (Cook & Polgar (2015), p.2)

4.0.2. Productos y tecnologías de ayuda

La CIF hace referencia al término "productos y tecnologías de ayuda" se definen como "cualquier producto, instrumento, equipo o tecnología adaptada o diseñada específicamente para mejorar el funcionamiento de una persona con discapacidad". De igual manera, la Clasificación de ayudas técnicas ISO 9999 las ha definido como "cualquier producto, instrumento, equipo o sistema técnico utilizado por una persona con discapacidad, creado específicamente para ello o de uso general, que sirva para prevenir, compensar, supervisar, aliviar o neutralizar la discapacidad", (OMS, 2001).

4.0.3. Datos y cifras

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), citada por (Gómez, 2016), solo entre el 5 al 15% de las personas que requieren el uso de tecnología de asistencia y de adaptación tiene acceso a ella, debido a que muy escasas empresas las producen y en mínimas cantidades, especialmente en el área rural; además, en los lugares donde existe mayor accesibilidad sus costos son elevados.

4.0.4. Normatividad

La Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, en su artículo 26, reglamenta que "Los estados parte promoverán la disponibilidad, el conocimiento y el uso de tecnologías de apoyo y dispositivos destinados a las personas con discapacidad, a efectos de habilitación y rehabilitación". Y la Resolución WHA58.23 de la 58ª Asamblea Mundial de la salud, en el inciso 8 insta a los estados miembros: "a que faciliten el acceso a tecnologías de asistencia apropiadas y promuevan su desarrollo y el de otros medios que alienten la incorporación de las personas con discapacidades a la sociedad".



4.0.5. Usabilidad

Fisk y col. (2009), (citado por Cook & Polgar, 2015) distinguen entre utilidad y usabilidad del dispositivo. Mientras que la utilidad describe qué tan bien el dispositivo cumple con su función prevista, la usabilidad describe qué tan bien el usuario puede acceder a la funcionalidad del dispositivo (Fisk et al., 2009). Identifican cinco características clave de usabilidad:

1. Capacidad de aprendizaje: todas las funciones del dispositivo se aprenden fácilmente. Añadiremos la consideración de las ventajas de las tecnologías blandas para apoyar el aprendizaje aquí.
2. Eficiencia: el usuario cumple los objetivos previstos de uso del dispositivo en un período de tiempo razonable con un mínimo de frustración, esfuerzo y frustración.
3. Memorabilidad: la forma en que se utiliza el dispositivo se puede recordar fácilmente, especialmente cuando una función no se ha utilizado durante un largo período de tiempo. Un ejemplo de memorabilidad implica programar una función particular en un teléfono inteligente. Cuando el proceso de programación se retiene o recupera fácilmente de la memoria, se satisface este aspecto de usabilidad.
4. Errores: Este aspecto se refiere a acciones incorrectas que realiza el usuario o acciones que se omiten y que limitan o impiden que un dispositivo funcione como se esperaba. Es importante que se puedan reconocer los errores, que el efecto de un error sea mínimo, que se proporcione retroalimentación para señalar que se ha cometido un error y que el usuario pueda reparar un error cometido.
5. Satisfacción: El usuario tiene una experiencia positiva al usar el dispositivo, lo que interpretamos como satisfacción con el funcionamiento del dispositivo, así como con la imagen que el uso del dispositivo transmite al usuario (Miller Polgar, 2010).
6. Facilidad de uso: Además de los cinco criterios enumerados anteriormente, identificados por (Fisk et al., 2009), agregamos facilidad de uso. Este último criterio involucra muchas de las ideas anteriores, pero también hace explícita la idea de que un dispositivo debe ser simple de usar de forma regular, lo que interpretamos como minimizar el número de pasos necesarios para generar la salida deseada.

4.0.6. Diseño Universal

El diseño universal se conoce como "diseño para todos". El Centro para el Diseño Universal de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, junto con los defensores del diseño universal, ha recopilado un conjunto de principios de diseño universal, que se describen a continuación:



Primer principio. Uso equitativo: el diseño es útil y comercializable para personas con capacidades diversas.

Segundo principio. Flexibilidad de uso: el diseño se adapta a una amplia gama de preferencias y habilidades individuales.

Tercer principio. Uso simple e intuitivo: El uso del diseño es fácil de entender independientemente de la experiencia, el conocimiento, las habilidades lingüísticas o el nivel de concentración actual del usuario.

Cuarto principio. Información perceptible: El diseño comunica la información necesaria de manera efectiva al usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las habilidades del usuario.

Quinto principio. Tolerancia al error: el diseño minimiza los peligros y las consecuencias adversas de acciones accidentales o no intencionadas.

Sexto principio. Bajo esfuerzo físico: El diseño se puede utilizar de manera eficiente y cómoda y con un mínimo de fatiga.

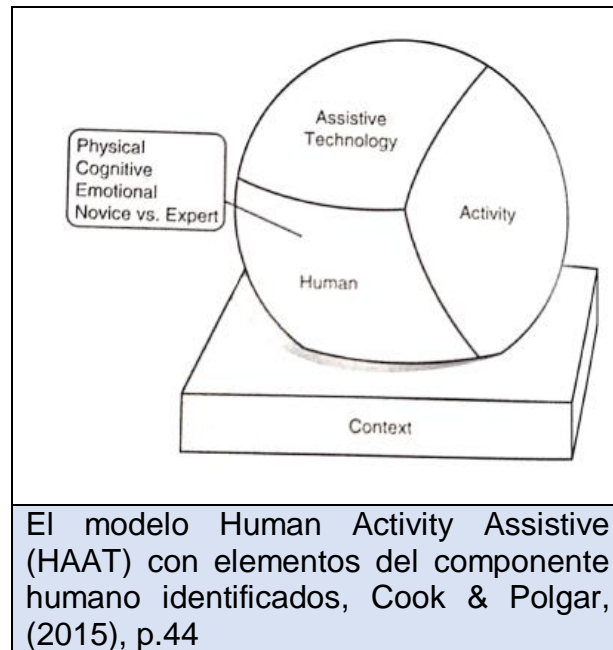
Séptimo principio. Tamaño y espacio para acercamiento y uso: Se proporciona el tamaño y espacio apropiados para acercamiento, alcance, manipulación y uso independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

4.0.7. Modelo de la Actividad Humana: Tecnología de Asistencia

Cook y Hussey (1995), (citados por Hurtado Montaña, H., 2015) introdujeron este modelo en la primera edición del libro Tecnología de Asistencia: Principios y Prácticas. Está fundamentado en dos modelos específicos: la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud (CIF) y el modelo canadiense del Desempeño Ocupacional (CMOP), ambos incluyen elementos como la persona, la actividad y dominios relacionados con la salud y el desempeño ocupacional, (Hurtado, 2015).

El modelo de actividad humana y tecnología de asistencia (HAAT) permite describir a alguien (una persona) en una actividad (haciendo algo) en un contexto específico usando una tecnología de asistencia, para así evaluar, diseñar, seleccionar e implementar la tecnología de acuerdo con las necesidades de la persona. Este modelo se divide en cuatro componentes (Ver figura 3).

Figura 1 Modelo de Actividad Humana- Tecnología de asistencia



El componente Humano: corresponde a las habilidades motoras (físicas), sensoriales, cognitivas, afectivas (emocionales), y el nivel de experiencia en el uso de la TA (novato o experto). Estos aspectos se interpretan en términos de la capacidad que tienen para apoyar el desempeño en las ocupaciones necesarias y deseadas a través de la TA. Además, el modelo plantea la importancia de los roles de vida, como la combinación de muchas actividades que se realizan en diferentes contextos, que contribuyen a la identidad de la persona y la perspectiva de esperanza de vida, que dirigen al profesional a considerar los aspectos del desarrollo de la persona que se deben ajustar con los requerimientos propios de la tecnología, de la actividad y las características específicas del contexto para garantizar la efectividad en su uso, (Cook & Polgar, (2015, p.9,44, Citado por Quintero Bárcenas, S y Valdés Manrique, L., 2018)

- **Habilidades físicas:** incluyen fuerza, coordinación, amplitud de movimiento, balance y otras propiedades físicas. La persona debe poseer destrezas en sus respuestas motoras y en sus funciones sensoriales para ejecutar respuestas de comunicación, movilidad y manipulación, si las capacidades del humano están limitadas, entonces los sistemas de tecnología de asistencia pueden usualmente proveer de apoyo para estos, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).
- **Habilidades cognitivas:** incluyen capacidades de atención, juicio, resolución de problemas, concentración y alerta, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).
- **Habilidades emocionales:** incluye elementos emocionales.

El componente actividad: se refiere al proceso de hacer algo como parte del diario vivir. Se identifican las actividades que una persona quiere o necesita

completar usando una Tecnología de Asistencia (p.9)., Cook & Polgar toman como referencia la clasificación de la AOTA (2015, p.41) y categorizan el desempeño en tres áreas:

- **Actividades de la vida diaria:** baño, vestido, cepillarse, comer, dispositivo de cuidado personal, comunicación, cuidado de la salud, socialización, toma de medicaciones, expresión sexual, respuesta a una emergencia y movilidad, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).
- **Actividades productivas:** trabajo, manejo del hogar, educativas, vocacionales y cuidado de otros, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016)
- **Actividades de entretenimiento:** de juego y ocio, se incluyen las relacionadas con autoexpresión, disfrute y relajación. Varían de acuerdo con el rol: las posiciones sociales, crean unas responsabilidades y privilegios esperados, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).

El componente contexto: se refiere a las influencias externas de la persona que realiza una actividad utilizando una TA (p.52). Incluye los siguientes contextos:

- **Contexto físico:** involucra los atributos físicos del ambiente que posibilitan, limitan o afectan el desarrollo de las actividades de la vida diaria, ya sea con o sin TA, toma en cuenta factores tales como: temperatura, luz, humedad y parámetros arquitectónicos, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).
- **Contexto social:** se refiere a aquellos individuos que interactúan con la persona usuaria de tecnología de asistencia, ya sea directa o indirectamente. La aceptación o rechazo de un dispositivo de tecnología de asistencia, la comprensión de sus propósitos y necesidad de su uso, son componentes claves para saber cuándo el individuo va a tener éxito con la tecnología, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).
- **Contexto cultural:** es un sistema de patrones de comportamientos aprendidos, es compartido por los miembros del grupo en mención más que ser propiedad del individuo; este incluye mecanismos efectivos para interactuar con los otros del ambiente, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).
- **Contexto institucional:** se refiere a las organizaciones más grandes de una sociedad que son responsables de las políticas, procesos y procedimientos de toma de decisiones, (Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016).

El componente tecnología: se considera un capacitador para un ser humano que está realizando una actividad en un contexto. Incluye la interface



humana/tecnología, el procesador, la interface ambiente y la actividad de salida. La tecnología apoya el desempeño de la actividad mediante la actividad de salida que corresponde a las categorías de cognición, comunicación, manipulación o movilidad, (Cook & Polgar, (2015), p.10, Citados por Quintero Bárcenas, S y Valdés Manrique, L., 2018)

4.0.8. Modelo de competencia de Light´s

Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. (258) han ampliado el trabajo de Hymes (1972) que destacó la importancia del contexto para la comunicación, Janice Light (1989) propuso una definición de competencia comunicativa para personas que dependen de la CAA que tiene cuatro dominios que se detallan a continuación:

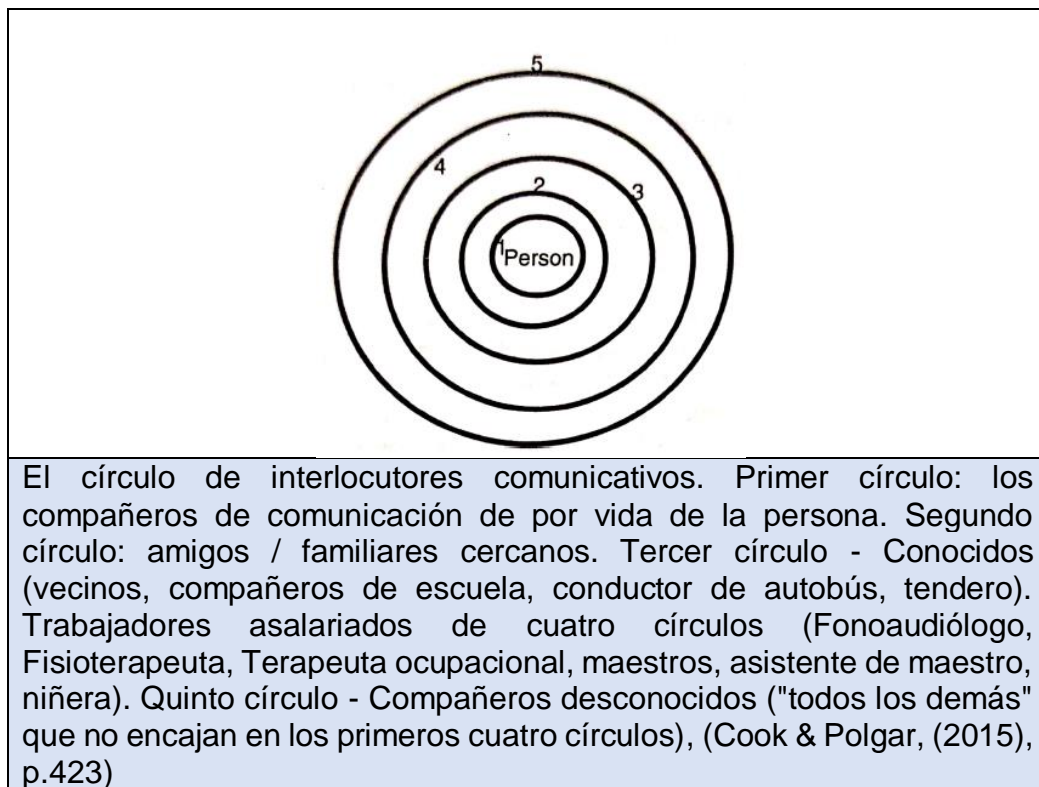
- **Competencia operacional:** esta incluye las operaciones básicas de encender y apagar un dispositivo, iniciar el software de comunicación, verificar el nivel de la batería y ajustar el volumen, así como operaciones más avanzadas como programar mensajes personalizados, crear o editar páginas de mensajes, resolver problemas. y mantenimiento del dispositivo. Para aquellos que usan SGD de alta tecnología, la competencia operativa incluye el conocimiento sobre las características que maximizan la velocidad de generación de mensajes (por ejemplo, predicción de palabras y frases y fácil acceso a mensajes completos) para facilitar el "flujo" natural de la conversación. Un Fonoaudiólogo que presenta un SGD a un paciente debe ser competente desde el punto de vista operativo o confiar en la experiencia de un representante del fabricante, un colega o el apoyo o la familia del paciente, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. 259)
- **Competencia estratégica:** esta incluye la selección de un método de comunicación para satisfacer las necesidades de una interacción específica, así como el uso de estrategias para gestionarla de manera eficaz. La estrategia elegida depende de los socios, la situación y la naturaleza del mensaje que se comparte. Por ejemplo, escribir un mensaje privado podría ser una gran estrategia en un bar ruidoso con tu amigo, pero no sería apropiado en un entorno grupal para contar un chiste. Muchos pacientes laringectomizados utilizan múltiples métodos de comunicación, tanto durante como después del tratamiento, eligiendo entre escritura, comunicación verbal y el uso de SGD, (Childes et al., (2017), (citados por Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019), p. 260)
- **Competencia social:** esta competencia incluye el uso de estrategias de discurso (por ejemplo, iniciar, mantener y finalizar interacciones, tomar turnos, continuar la conversación) y funciones pragmáticas específicas (por ejemplo, solicitar información, negar, negar o estar de acuerdo). Las habilidades socio-relacionales, como la capacidad de unirse a la conversación y el deseo o la voluntad de comunicarse, también se

incluyen en este dominio, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. 260)

- Competencia lingüística:** La competencia lingüística implica el dominio del código lingüístico tanto de la lengua materna del individuo como de la lengua del sistema de comunicación. En la población laringectomizada, la mayoría de los pacientes dominan su lengua materna y conservan un sistema lingüístico intacto después del tratamiento. Por lo tanto, se debe poner énfasis clínico en el dominio del vocabulario relacionado con el SGD específico del paciente y dónde se colocan los mensajes, palabras o símbolos en el dispositivo. Para las personas que son "generativas" deletreadas, la competencia lingüística se basa en sus habilidades de alfabetización. Las personas que dependen de pantallas dinámicas que almacenan mensajes por tema o categoría gramatical, deben aprender a recordar palabras o símbolos en función de sus correspondencias semánticas o sintácticas. Para los hablantes de inglés no nativos, las grabaciones digitales de idiomas siempre están disponibles, y la mayoría de los dispositivos de generación de voz ahora tienen voz sintética en varios idiomas. Una responsabilidad del Fonoaudiólogo es determinar que las personas que dependen del SGD tienen las habilidades de lenguaje receptivo y expresivo para generar una salida de voz con el dispositivo, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. 258).

4.0.9. Contextos e interlocutores

Figura 2 Círculo de Interlocutores en la comunicación



En la Figura 2 se representa a todos los interlocutores de comunicación con los cuales las personas con discapacidad interactúan en la medida en que se transita de un círculo a otro (o de un contexto a otro).

En la tabla 1 se ilustra cómo a medida que la persona con discapacidad cambia de un círculo a otro, también va variando los modos y técnicas de CAA.

Tabla 1 Modos y técnicas de AAC más utilizados

Círculo	Interlocutores	Modos y técnicas de CAA más utilizados
1	Interlocutores de comunicación de por vida, miembros de la familia inmediata	Expresiones faciales, gestos, vocalizaciones, habla, signos manuales.
2	Amigos cercanos, es decir, personas a las que les cuentas tus secretos, a menudo no miembros de la familia.	Expresiones faciales, gestos, vocalizaciones, pizarrones y libros de comunicación no electrónica, teléfono, correo electrónico
3	Conocidos como vecinos, compañeros de escuela, compañeros de trabajo, parientes lejanos, como tías y primos, comerciante habitual o conductor de autobús	expresión facial, gestos, vocalizaciones, SGD dedicados de baja y alta tecnología, teléfono, correo electrónico
4	Trabajadores remunerados como un Fonoaudiólogo o un PT, OT, OTA, PTA, asistente del habla, maestro, maestro, asistente de maestro o niñera	expresión facial, gestos, vocalizaciones, signos manuales, pizarrones y libros de comunicación no electrónica, escritura, SGD dedicados de baja y alta tecnología, SGD convencionales
5	Interlocutores desconocidos con los que la persona tiene interacciones ocasionales, por ejemplo, el conductor del autobús y los comerciantes nuevos o poco visitados	expresión facial, gestos, vocalizaciones, tableros y libros de comunicación no electrónica, SGD dedicados de baja y alta tecnología, SGD convencionales

Fuente: Cook & Polgar, (2015), p.424

Las tecnologías móviles son con frecuencia más pequeñas y baratas que los dispositivos tradicionales de CAA y brindan acceso a una amplia gama de aplicaciones convencionales para teléfonos inteligentes (por ejemplo, mensajes de texto, navegación por internet, navegación GPS). En los últimos años, ha habido una explosión de aplicaciones de software especializados para apoyar la comunicación para aquellos que requieren CAA, McNaughton, D., & Light, J. (2013). Por lo tanto, con el advenimiento de la tecnología asequible y generalizada para aplicaciones de texto a voz, mensajería instantánea y videoconferencias, las opciones de comunicación no verbal también son más



accesibles que nunca, (Light & McNaughton, 2014, Citado por Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019)

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presenta en la Tabla 2 una lista de las adaptaciones a productos convencionales para ser usadas por personas con discapacidad:

Tabla 2 Uso convencional de las tecnologías y tecnologías de Asistencia

Nombre de la tecnología	Uso de asistencia	Uso generalizado
Subtítulos	Traducción textual de voz y sonidos en la televisión para personas sordas o con problemas de audición	Pantallas de televisión en salones y gimnasios (más utilizadas aquí que por personas sordas)
Reconocimiento de voz	Entrada de texto para aquellos que no pueden usar sus manos para escribir en un teclado	Cualquiera que desee ingresar texto más rápido de lo que puede escribir; ampliamente utilizado por abogados; sistemas de aviso telefónico
Teclados en pantalla	Entrada de texto para aquellos que no pueden usar sus manos para escribir en un teclado	Tabletas y asistentes digitales personales (PDA); muchas plataformas informáticas emergentes no tienen un teclado adjunto y requieren el uso de un teclado en pantalla para la entrada de texto
Síntesis de voz	Discurso generado por computadora que se usa para comunicarse para aquellos que no pueden hablar usando sus propias voces	Sistemas telefónicos de voz; muchas aplicaciones de software donde se proporciona retroalimentación verbal
Voz digitalizada	Discurso generado por computadora que se usa para comunicarse para aquellos que no pueden hablar usando sus propias voces	Sistemas telefónicos de voz; muchas aplicaciones de software donde se proporciona retroalimentación verbal
Equivalentes de teclado de computadora	acceso por teclado y control de los elementos del menú para las personas que no pueden usar un ratón o ver la pantalla	Accesos directos para ahorrar tiempo de cualquier persona (por ejemplo, Control-S para guardar)
Teclas del ratón	Control del cursor a través del teclado numérico para personas	Diseñadores gráficos que desean mover el cursor un solo píxel a la vez y tienen



40
Años

Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

	que no pueden usar el ratón	dificultades para hacerlo con un ratón
Stick llaves	Ayudar a los mecanógrafos de una mano a realizar combinaciones de teclas, como Shift-A	Cualquiera que sea un mecanógrafo de dos dedos puede usar esta función (y hay muchas)
Desambiguación T9	Una forma rápida de ingresar texto usando el escaneo por alguien que no puede usar un teclado (menos teclas significa menos tiempo escaneando)	La mayoría de las empresas de telefonía móvil del mundo ya han obtenido la licencia de esta tecnología para introducir texto por voz utilizando los números del teclado del teléfono.
Predicción de palabra	Entrada de texto rápida para personas que no pueden usar sus manos para escribir en un teclado	Se utiliza en todas partes, desde hojas de cálculo hasta software de aprendizaje de idiomas. Completar palabras y predecir palabras ayudan a acelerar la entrada de texto para todos
Expansión de abreviaturas	Entrada de texto rápida para personas que no pueden usar sus manos para escribir en un teclado	Ahora es una característica estándar en la mayoría de las aplicaciones de procesamiento de texto convencionales; escriba términos comunes, como su nombre y dirección, con una sola abreviatura
Pestillos individuales en portátiles	Permitir que las personas con un solo brazo abran la tapa de una computadora portátil	¿Alguna vez tuvo un brazo lleno de papeles y trató de abrir la tapa de su computadora portátil? Apreciará inmediatamente esta función cuando lo haga
Interruptores de palanca de botón de encendido / apagado	Capacidad para que las personas con control motor limitado enciendan / apaguen las computadoras (en lugar de los tradicionales interruptores basculantes en la parte trasera)	Ahora casi todas las computadoras fabricadas utilizan este tipo de conmutador porque es más fácil para todos.
Descripciones de control de llamadas	Permitir que las personas ciegas tengan la descripción de un icono de control que se les lea mediante síntesis de voz	Cualquiera que se pregunte qué se supone que significa cierto icono de la barra de herramientas ahora puede detenerse sobre él y obtener la descripción de texto
Ampliación de pantalla	Permite a las personas con problemas de baja visión ver más fácilmente	A menudo se usa durante presentaciones o en quioscos para hacer que ciertas partes de

	la pantalla de la computadora	la pantalla de la computadora sean más visibles para el público
Esquemas de color del sistema	Permita que las personas daltónicas o con problemas de visión vean la pantalla de la computadora con mayor facilidad.	¿A quién conoces que no haya jugado con los colores del sistema y los haya personalizado a su gusto? Los modos de alto contraste se utilizan a menudo en presentaciones para grandes audiencias cuando la pantalla debe verse desde grandes distancias
Computadoras portátiles	Permita que alguien con una discapacidad que esté usando una computadora para comunicarse la tenga con ellos en todo momento (por ejemplo, pantallas montadas en gafas)	Esto recién está emergiendo. Hay usos especializados para él ahora, como el ejército, pero será más común para todos en el futuro.
Dispositivos de seguimiento de la cabeza	Permitir que alguien sin el uso de sus manos controle el cursor	Los jugadores que usan sus manos para otras cosas, como disparar botones, aún pueden controlar el cursor. También lo utilizan los empleados de entrada de bases de datos y otros operadores informáticos que deben tener las manos en el teclado en todo momento. Se utiliza en entornos peligrosos donde la computadora está detrás de una ventana pero aún se puede controlar.

Fuente: Cook & Polgar (2015), p.18.

Las tecnologías convencionales incluyen computadores de escritorio y portátiles, teléfonos celulares básicos, teléfonos inteligentes y tabletas. Estas tecnologías están presentes en la vida laboral y personal de la mayoría de las personas en los países desarrollados y también están aumentando en los países en vía de desarrollo. Por tanto, el acceso a ellos para uso personal y profesional es fundamental para las personas con discapacidad, (Cook & Polgar, (2015). Por tal razón, es cada vez más común que un paciente le presente al fonoaudiólogo un dispositivo que ya ha adquirido y desea usar como SGD. Esto puede ocurrir en cualquier momento durante el curso de la rehabilitación, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019).

En ese sentido, también cabe mencionar que los teléfonos móviles y demás tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado tienen una creciente diversidad de software para tareas tales como salida de texto a voz, reconocimiento de voz y muchas otras aplicaciones para actividades o tareas



particulares. Entre estas tareas se incluyen negocios (banca, planificación financiera), entretenimiento (Música, juegos, libros y revistas), cuidado personal (Aplicaciones de fitness o nutrición), viajes (reserva de vuelos y hoteles) y muchas más, (Cook & Polgar, 2015). El acceso a la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) a través de las tecnologías convencionales ha proporcionado no solo una mayor visibilidad de la CAA en la sociedad, sino también una mayor aceptación social. Las tecnologías móviles se valoran socialmente, están libres de estigma que a veces se asocia con el uso de tecnologías de asistencia, (McNaughton, D., & Light, J., 2013).

Tabla 3 Acceso a teléfonos y tabletas

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	Accesibilidad Celular	Según Smith-Jackson et al., 2003 (citado por Cook & Polgar, 2015), el uso de un teléfono celular por parte de personas con discapacidad permite que ellos tengan una mayor independencia. En Estados Unidos existe la Ley de Telecomunicaciones de 1986, la cual está diseñada para garantizar que el 20% de los ciudadanos estadounidenses que tienen discapacidades tengan el mismo acceso a los teléfonos celulares y otros dispositivos de telecomunicaciones. Otros países, en particular Canadá y países europeos y asiáticos, tienen leyes y políticas similares para garantizar el acceso de las personas con discapacidad.
	Accesibilidad Internet	Las personas con discapacidad que desean utilizar internet solo requieren una computadora, tableta, o teléfono inteligente accesible. En una investigación realizada por Vicente & López (2010), (citados por Cook y Polgar 2015) sobre las diferencias entre internautas con y sin discapacidad en España. En ese sentido, encontraron que las personas con discapacidad y las personas mayores tienen actitudes hacia internet que pueden limitar su utilidad para ellos. En general tienen falta de interés, poca motivación y ansiedad por el uso de la tecnología. Igualmente, las habilidades digitales disminuyen con la edad y difieren según el género.
SISTEMAS OPERATIVOS	Accesibilidad iOS	El sistema operativo para teléfonos y tabletas de Apple, iOS, tiene características de accesibilidad para iPhone, iPod Touch y iPad que son similares a las de la Sistema



40
Años

Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

		<p>operativo OSX para la computadora Macintosh. Estos incluyen VoiceOver, Assistive Touch y ASR integrado (llamado dictado). Assistive Touch permite la creación de gestos personalizados (por ejemplo, convertir el gesto de pellizcar en un toque de un dedo). Los gestos personalizados se limitan a aquellas acciones que normalmente requerirían movimientos que pueden resultar difíciles para las personas que tienen problemas motores (por ejemplo, agitar el teléfono o girar y bloquear la pantalla). También se pueden crear accesos directos personalizados para palabras o frases de uso frecuente.</p>
	Accesibilidad Android	<p>El sistema operativo Android se utiliza para aplicaciones de teléfonos y tabletas. Las funciones de accesibilidad de Android (incluyen texto a voz, retroalimentación háptica, navegación por gestos y navegación con trackball y teclado direccional.</p>
	Accesibilidad Balckberry	<p>El sistema operativo del teléfono y la tableta Blackberry incluye funciones integradas de accesibilidad: estas son: el texto predictivo y el autotexto (expansión de abreviaturas) y las teclas de atajo (macros) ahorran pulsaciones de teclas. La marcación por voz, la rellamada automática y la marcación rápida reducen la cantidad de entradas necesarias para realizar una llamada. El teléfono está hecho con superficies antideslizantes para sostener el teléfono inteligente con menos esfuerzo.</p>
	Accesibilidad Software	<p>La emulación de teclado o ratón de uso general que permite el acceso a todos los caracteres del teclado de la computadora y las funciones del ratón requiere que se instale una aplicación de software de accesibilidad adicional en la computadora. Adicionalmente, los emuladores tienen un conjunto general de características que permiten modificar la computadora para una aplicación determinada y una persona específica con una discapacidad. Los emuladores también utilizan retroalimentación de voz sintética incorporada en "configuraciones de conversación" que permiten al usuario</p>

		recibir mensajes auditivos, así como visuales, indicaciones y retroalimentación.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Las conexiones de interfaces de control como interruptores, teclados externos y dispositivos señaladores alternativos requieren de una conexión física al teléfono o tableta. Para ello existen dos enfoques básicos como son, cableado a través de un conector de puerto (por ejemplo, los conectores Lightning o de 30 pines de Apple o conectores micro USB en otras tabletas) o de forma inalámbrica a través de Bluetooth, (Cook & Polgar (2015), p.187).

Las conexiones Bluetooth permiten una mayor independencia física entre la interfaz de control y la tableta o el teléfono, pero consumen energía del dispositivo, lo que posiblemente limita el tiempo útil de acceso antes de recargar la tableta o el teléfono. Además, la conexión Bluetooth del teléfono o tableta está disponible para conectar un altavoz, teclado, teléfono móvil u otro dispositivo, (Cook & Polgar (2015), p.187). En la Tabla 4 se mencionan algunos ejemplos de conectores de interfaz de control diseñados para usar con tabletas y teléfonos y en la Tabla 5 los softwares de accesibilidad:

Tabla 4 Interfaz de control para tabletas y teléfonos

Producto	Sistema operativo	Teléfono o tableta	Método de conexión	Interfaces de control	Consideraciones especiales	Otras características
ZyBox	iOS	iPad		Hasta seis interruptores	Funciona con aplicaciones que son compatibles con los comandos iOS Voice Over (VO)	Detección automática de conexiones de interruptores No se requiere aplicación ni configuración; alimentado desde el dispositivo iOS
APPLICATOR	iOS	iPad, iPod, iPhone (versiones específicas)	Bluetooth	Hasta cuatro interruptores	Cambiar el acceso a las aplicaciones que se desarrollaron para admitir conmutadores	Las funciones programables incluyen 24 comandos de teclado y mouse y

						controles de música completos Batería recargable de iones de litio a través del conector USB suministrado
Switch2 Scan	iOS	iPad	Bluetooth	Hasta cuatro interruptores	Acceso a todas las funciones, aplicaciones, música, medios, iBooks y entrada de datos del iPad	Modos de escaneo, pasos y automático del teclado en pantalla; batería de iones de litio recargable mediante conector USB
J Pad	iOS	iPad, iPad mini, iPhone	Bluetooth	Interfaz de escaneo de joystick, 2 interruptores	Cambie el acceso a aplicaciones de iPad, música, medios, iBooks, videos, imágenes, aplicaciones adaptadas a los interruptores	Entrada de teclado en pantalla
Hook	iOS	iPod Touch, iPod Nano, iPhone 4, iPhone 3GS		Interruptor simple o doble	Control de la lista de reproducción de música (música, podcasts, audiolibros)	Menú de escaneo auditivo, modo de motivación para reproducir música durante un tiempo determinado al activar el interruptor

Simpl yWor ks	iOS, Android		Conector micro USB en tabletas con Android, Bluetooth en iPad	Interruptor, Trackball, joystick	Sistema inalámbrico integrado	Emulador del ratón, opciones
Tecla Shield	iOS, Android	iPhone, iPad, iPod Touch, Samsung Galaxy, y Google Nexus	Bluetooth	Hasta seis entradas de interruptores, controles de conducción en silla de ruedas, compatible con ASR integrado (iOS y Android)	Funciona con aplicaciones que son compatibles con los comandos iOS Voice Over (VO) requiere una aplicación para Android	batería recargable incorporada que dura más de 4 días cambiar el acceso a Siri 2 y a los asistentes de voz de Google
Pererro	iOS	iPhone, iPod Touch, iPad		Interruptores individuales	Funciona con aplicaciones que son compatibles con los comandos VO de iOS, los modos de escaneo automático o por pasos	Funciones de acceso de escaneo como teléfono, mensajería, correo electrónico y aplicaciones de redes sociales
iPorta	iOS	iPhone, iPod Touch, y iPad	Bluetooth	Joystick para silla de ruedas o dispositivo de entrada especializado, incluido el cabezal	Funciona con aplicaciones que son compatibles con los comandos VO de iOS y las funciones táctiles de asistencia	Diseñado para proporcionar acceso a dispositivos iOS desde el control de la silla de ruedas

Fuente: Cook & Polgar (2015), p. 188

Tabla 5 Software de accesibilidad informática

Producto	Sistema operativo	Funciones del teclado en pantalla	características de emulación de mouse	Interfases de control	exploración	Macros	¿Predicción de finalización de palabras?	Otras características
Click-N-Type	Windows	Diseño personalizado o modificación de pantallas existentes.		Ratón, trackball, pantalla táctil u otro dispositivo señalador	Acuartelamiento	Sí	Sí; descarga separada gratuita	Autoclick permite a los usuarios realizar una entrada de retraso de desplazamiento
Dasher	Windows, MacOS, Android	Interfaz de zoom; la pantalla se acerca a los últimos; cualquier punto sobre el que amplíe corresponde a un fragmento de texto; elige lo que escribes		Joystick, pantalla táctil, trackball o mouse; la cabeza del ratón o la mirada			Sí; parte de la interfaz de zoom	

		eligiendo dónde hacer zoom						
Free virtual Keyboard	Windows	Acceso con pantalla táctil a OSK		Requiere pantalla táctil pasiva				
Hot virtual keyboard	Windows	Diseño de pantalla personalizado por el usuario (cuadrículas)		Requiere pantalla táctil pasiva			Sí	
Grid 2/ Grid Player	Windows	Diseño de pantalla personalizado por el usuario (cuadrículas)	Clicker de permanencia 2; clic izquierdo, clic derecho, doble clic o arrastre	Teclado y mouse estándar o modificados; de uno a ocho interruptores; pantalla táctil, mirada del ojo del ratón en la cabeza; joystick	Fila-columna, automático, paso	Sí	Sí	Salida de voz, cuadrículas simplificadas de correo electrónico y SMS; fotos y símbolos como elementos de cuadrícula
Grid player	iOS			Pantalla táctil incorporada				Salida de voz; fotos y símbolos como elementos de cuadrícula

REACH	Windows	Personalización, temas para agrupar, como programas superpuestos	Asistencia del mouse: hacer doble clic, arrastrar o hacer clic con el botón derecho e izquierdo	Interfaz señaladora; uno o dos interruptores	Automático, inverso; escaneo auditivo; error de corrección	Sí	Sí	Llaves inteligentes; listas inteligentes; Fotos y símbolos de predicción avanzada de palabras
-------	---------	--	---	--	--	----	----	---

Fuente: Cook & Polgar (2015), p.185

4.0.10. Clasificación de la Tecnología de Asistencia

Cook, A. (2008), (citado por Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L., 2016) en el Modelo de la Actividad Humana, establece la clasificación de la Tecnología de Asistencia de la siguiente manera:

Tabla 6 Clasificación de la TA

ATRIBUTO	TIPO	CONCEPTO	EJEMPLOS
Complejidad	Baja	De bajo costo y fácil manufactura	Punzón braille y plantilla para escritura
	Alta	De alto costo y compleja manufactura	Dispositivos electrónicos
Función	Mínima	Aumenta la función, no la reemplaza	Audífonos
	Alta	Reemplaza la función	Sintetizadores de voz
Necesidades	Especial	Elaboradas de acuerdo con las necesidades personales	Ortesis
	Comercial	Fabricada para el público general	Lupa
Resultados	De apoyo	No sustituye, no compensa. Potencializa el desempeño	Silla de ruedas – tableros para computador
	Sustitutiva	Reemplaza la función	Prótesis
	Rehabilitativa	Para entrenamiento	Biofeedback
	Educativa	Para educar	Software

Capacidad y habilidad	Dispositivo	No exige habilidades especiales de la persona	Gafas
	Herramienta	Exige habilidades	Sistema de control ambiental
Actividad	General	Se utiliza en la ejecución de las diferentes actividades	Circuitos cerrados, bastones
	Específica	Su manejo se reduce a unas pocas actividades	Reconocedores ópticos
Tangibilidad	Dura	Lista, disponible, ensamble	Señaladores, software
	Blanda	Depende del conocimiento, estrategias, habilidades específicas	Procedimientos técnicos y ayudas didácticas

Fuente: Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L. (2016)

Cook & Polgar (2015), (p.11) han realizado una distinción entre tecnología dura y tecnología blanda. La primera hace referencia al dispositivo real y tangible, como el hardware de una computadora, un dispositivo CAA, un audífono o un dispositivo de movilidad. Y la segunda se refiere a aspectos menos tangibles, como por ejemplo; la toma de decisiones, estrategias, capacitación, formación de conceptos y prestación de servicios que se utilizan en la investigación y desarrollo de nuevos productos.

Por otro lado, los autores realizan la definición de los términos de baja tecnología y alta tecnología, el primero hace referencia a aquellos dispositivos que son de fácil de elaborar y de obtener, además de ser económicos. Este tipo de tecnología incluyen: las tarjetas de comunicación, el libro de comunicaciones, el tablero o pantalla (estos últimos se basan en palabras, frases o símbolos gráficos). El segundo, se refiere a los dispositivos electrónicos, como ejemplo de este tipo de tecnología se tienen: alta tecnología dedicada, alta tecnología no dedicada y tecnología Lite, estos además tienen dos formas de selección, una directa y la otra de exploración. Aquellos dispositivos que tienen funciones limitadas son denominados “tecnología ligera”. Por otro lado, hay dispositivos de CAA que hacen uso de tecnologías convencionales como computadoras, teléfonos móviles o tabletas mediante software especial y también pueden utilizar alguna de las dos formas de selección antes mencionada (p.427).

4.0.11. Tipos de habla artificial

De acuerdo con Almirall (1997) el habla digitalizada y el habla sintetizada son formas de “Habla artificial”, y cada una ha sido definida por la autora de la siguiente manera: el habla digitalizada consiste en una grabación realizada por una persona con la ayuda de un digitalizador de sonidos, algo parecido a una grabadora, aunque ofrece más prestaciones y permite el acceso inmediato a los

mensajes grabados al pulsar cualquier casilla o tecla del comunicador o del ordenador. El habla sintetizada consiste en un procedimiento por el cual se pasa de la palabra escrita al habla (text to speech) a partir de códigos fonéticos y matemáticos. Cada idioma tiene su propio código fonético, por lo tanto, cuando una persona necesita una ayuda técnica con habla sintetizada, requerirá una que hable su propio idioma (p.45).

De acuerdo a lo anterior, en la tabla 7 se presentan los tipos de salida de voz, las características principales y sus aplicaciones en TA.

Tabla 7 Tipos de salida de voz utilizada en tecnologías de asistencia

Tipo de salida de voz	Características principales	Aplicaciones típicas de tecnología de asistencia
Voz digitalizada	Utiliza voz real y puede ser fácilmente infantil, masculino o femenino. El habla se limita a lo que se almacena	Comunicación aumentativa
Síntesis de voz	Muy alta calidad para palabras sueltas o frases completas La inteligibilidad disminuye para un vocabulario ilimitado con texto a voz Vocabulario ilimitado con texto a voz Inteligibilidad moderada con reglas de letra a sonido únicamente Altamente inteligible con reglas morfonémicas El costo depende del enfoque de texto a voz	Salida de voz para ayudas electrónicas para la vida diaria Comunicación aumentativa Lectores de pantalla para usuarios ciegos Salida de voz para usuarios con problemas de aprendizaje Salida de voz para la comunicación telefónica de personas sordas

Fuente: Cook & Polgar, (2015), p.127

Igualmente, en la tabla 8 se presentan los tipos de sistemas de conversión de texto a voz, las características principales, sus aplicaciones en TA y las ventajas y desventajas.

Tabla 8 Tipos de tecnología TTS (Text to Speech) utilizados en tecnologías de asistencia

Tipo de sistema de conversión de texto a voz	Características principales	Ventajas y desventajas
Búsqueda de palabra completa	Patrón de habla para cada palabra almacenada en la memoria Buscar palabras a medida que se escriben	Requiere gran memoria para un tamaño de vocabulario incluso modesto

		Muy alta inteligibilidad de las palabras almacenadas Vocabulario limitado a palabras almacenadas
Conversión de letra a sonido	El texto se corresponde con los sonidos letra por letra de acuerdo con un conjunto de reglas Puede usar fonemas, alófonos o difonos. Funciones prosódicas limitadas	Vocabulario ilimitado con muy pocos requisitos de memoria Inteligibilidad relativamente baja Las reglas tienen muchas excepciones y la calidad general depende de la sofisticación de las reglas.
Conversión morfonémica de texto a voz	Se basa en la combinación de morfos almacenados y reglas de letra a sonido Puede usar fonemas, alófonos o difonos. Funciones prosódicas limitadas	Vocabulario ilimitado con requisitos de memoria moderados Inteligibilidad relativamente baja Costo mucho más alto que las reglas de letra a sonido por sí solas

Fuente: Cook & Polgar, (2015), p.128

4.0.12. Reconocimiento automático de voz

La tecnología de reconocimiento automático de voz o ASR - por sus siglas en inglés, se puede aplicar al acceso a la computadora permitiendo que el usuario diga los nombres de los caracteres del teclado o palabras clave y que la computadora interprete estas expresiones habladas como si se hubieran escrito. Este enfoque es atractivo porque el habla humana es muy rápida y el control por voz es muy natural. Los sistemas ASR que son extremadamente confiables, flexibles y fáciles de usar están disponibles para su uso como teclado de función completa y para emulación del ratón. En las actividades de la vida diaria también se puede utilizar el ASR para acceder a sus funciones. En tales dispositivos, el individuo puede instruir al sistema para que apague y encienda las luces o realice otras funciones por voz. El usuario puede entrenar al sistema para que ejecute estos comandos con casi cualquier sonido, letra o palabra, (Cook & Polgar, (2015), p. 175 – 176).

En las Tablas 9 y 10 se expone la división de los sistemas que dependen de los altavoces de la siguiente manera:

Tabla 9 Tipos de ASR

Discretos	Requieren que el usuario haga una pausa entre cada palabra para que se produzca el reconocimiento, que es un tipo de habla muy poco natural ---- Cook & Polgar, (2015), p. 175 - 176.
-----------	---

Continuos	Permiten al usuario hablar de una manera más normal sin grandes pausas. Las tasas de entrada están dentro del rango de las tasas normales del habla humana (150 a 250 palabras por minuto). Aunque la posibilidad de daño a los pliegues vocales se reduce con estos sistemas, no se elimina por completo. Debido a que los sistemas discretos son más precisos para el reconocimiento de una sola palabra, a veces se usan para comandos y control en aplicaciones como hojas de claculo y bases de datos, Cook & Polgar, (2015), p. 175 - 176.
-----------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Tipos básicos de ASR

Dependientes del altavoz	Con un sistema dependiente del altavoz el usuario entrena al sistema para que reconozca su voz produciendo varias muestras del mismo elemento. El método en el que se maneja el entrenamiento varía según el sistema. El sistema analiza estas muestras para que pueda reconocer variaciones en el habla del usuario y generar una entrada de computadora (por ejemplo, ingresar una tecla determinada, como una cadena de letras, o una tecla de control como RETURN) correspondiente a lo que se habla. Incluso después de que el sistema haya sido entrenado con varias muestras de voz, es probable que haya ocasiones en las que el sistema no reconozca la voz del usuario y no produzca una respuesta, Cook & Polgar, (2015), p.175 - 176.
Sistemas independientes del hablante	Reconoce los patrones de habla de diferentes individuos sin necesidad de entrenamiento, Gallant, 1989 (citado por Cook & Polgar, 2015). Estos sistemas se desarrollan utilizando muestras de habla de cientos de personas e información proporcionada por fonólogos sobre las diversas pronunciaciones de palabras, Baker, 1981 (citado por Cook & Polgar, 2015). La compensación con este tipo de sistema de reconocimiento total es que el conjunto de vocabulario es pequeño, Cook & Polgar, (2015), p. 175 - 176.

Fuente: Elaboración propia

Los sistemas que se muestran en la Tabla 11 permiten a la persona usar el habla para ingresar texto directamente en un programa de aplicación de computadora. Igualmente, se entrena el reconocimiento de palabras de control, como “guardar archivo”, que se utilizan en un procesador de texto, (p.177)

Tabla 11 Interfaz de reconocimiento de voz

Categoría	Descripción	Nombre / fabricación del dispositivo
Sistema dependiente del altavoz	El reconocimiento depende de que el sistema aprenda los patrones de habla del usuario y construya el vocabulario del usuario.	Naturally Speaking y Dragon Dictate (Dragon Systems), Vía Voice (IBM), Hear-Say (Voice Pilot Technologies)
Sistema independiente de altavoces	El funcionamiento es similar al de los sistemas de reconocimiento de voz continuo, pero no se requiere formación. Generalmente limitado a vocabularios pequeños y específicos de la aplicación.	Se utiliza en dispositivos de asistencia de propósito especial para el control ambiental del control robótico y el control de sillas de ruedas.

Fuente: Cook & Polgar, (2015), p.177

4.0.12.1. Reconocimiento Automático de voz integrado en el sistema operativo

Varias tecnologías informáticas y móviles convencionales también incluyen un sistema ASR integrado. Estos incluyen Microsoft Windows (Reconocimiento de voz), Apple iOS (selección de voz) y Blackberry (Reconocimiento de voz). Estos sistemas tienen ajustes de parámetros como la velocidad del habla, el boqueo de palabras ofensivas y el reconocimiento de puntuación y caracteres especiales (":" y "("): hace que el dispositivo diga "decir cara sonriente). Los sistemas específicos varían de un sistema a otro, (Cook & Polgar, (2015), p.177).

4.0.12.2. Reconocimiento Automático de voz como accesorio adicional

Hay aplicaciones descargables para los sistemas operativos iOS, Android y Blackberry de las tiendas correspondientes. Estas aplicaciones amplían las capacidades con mayor adaptabilidad y capacidad de ajuste para satisfacer las necesidades de usuarios específicos. Voice Finger es un accesorio descargable para plataformas Windows, OSX, iOS y Android. Proporciona un control de voz completo del ratón y el teclado y no requiere interruptores adicionales ni acceso al teclado, (Cook & Polgar, (2015), p.177).

5. Comunicación Aumentativa y Alternativa

La Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), según la Asociación Estadounidense del Habla-Lenguaje-Audición (ASHA), está diseñada para compensar y facilitar, de forma permanente o no, las deficiencias y discapacidades de sujetos con graves trastornos de comprensión y comunicación expresiva (gestual), hablado y / o escrito). Es un área de práctica clínica, educativa y de investigación y, sobre todo, un conjunto de procedimientos y procesos que tienen como objetivo maximizar la comunicación, complementando o reemplazando el habla y / o la escritura, (dos Santos Araújo, G., et al (2018), p.147). Para (Repova, 2020) la Comunicación Aumentativa y Alternativa es un conjunto de técnicas y tecnologías que posibilitan y facilitan la comunicación de la persona con el entorno.

En ese sentido, Almirall (1997), p.30, afirma que la CAA, así como los sistemas de acceso a la escritura para personas con problemas de motricidad se sitúan plenamente en el contexto de un enfoque habilitador. En términos de la misma autora, la habilitación consiste, principalmente, en poner en práctica medidas encaminadas a compensar la pérdida de una función o una limitación funcional para conseguir que la persona sea capaz de realizar una actividad determinada, aunque su deficiencia continúe persistiendo. Desde esta perspectiva, la atención va dirigida por igual a la persona y a su entorno.

Entre los componentes de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) asistidos pueden incluir un bolígrafo o lápiz, una pizarra de comunicación con letras o imágenes, una computadora, un teléfono celular y un SGD. La CAA asistida puede ser o no electrónica, pero ambas requieren que la persona use un sistema de símbolos y tenga una forma de seleccionar los mensajes (Ver tabla 12), (Cook & Polgar, 2015).

Tabla 12 Formas de indicación de los signos y símbolos

Tipo de indicación	Modo de selección
Directa	Puede efectuarse con un dedo de la mano, con la mano cerrada, el pie, el antebrazo, la mirada, etc.
Directa con ayudas	La persona usa un instrumento, como el cabezal-licornio, un indicador luminoso, un puntero sostenido con la boca o en la mano, etc.
Codificada	La indicación se realiza a través de un código de una o dos entradas (con colores, números, letras, etc.)
Barrido o exploración dependiente	El interlocutor indica los signos y la persona va afirmando o negando hasta seleccionar el signo deseado.
Barrido o exploración independiente	El usuario activará un conmutador en el momento en que el sistema automatizado presente el signo que quiere expresar.
Mixta	Implica el uso combinado de formas de indicación anteriores.



Fuente: Almirall, C. B. (1998), p. 72

5.0.1. Tipos de comunicadores Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA)

Dowden y Cook (2002), (citados por Cook y Polgar, 2015) definieron tres tipos de comunicadores CAA. (1) Los comunicadores emergentes no tienen un método confiable de expresión simbólica y están restringidos a comunicarse sobre conceptos del aquí y ahora. (2) Los comunicadores dependientes del contexto tienen una comunicación simbólica confiable, pero están limitados a un contexto específico porque solo son inteligibles para los familiares, tienen un vocabulario insuficiente o ambos. (3) Los comunicadores independientes pueden comunicarse con personas desconocidas y familiares sobre cualquier tema. Cada uno de estos comunicadores tiene diferentes necesidades y objetivos.

5.0.2. Rol del fonoaudiólogo en la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA)

De acuerdo con la ley 376 de 1997, la cual “reglamenta la profesión de Fonoaudiología y se dictan normas para su ejercicio en Colombia” y en la que, en su artículo 1º define la fonoaudiología como la profesión autónoma e independiente de nivel superior universitario con carácter científico. Sus miembros se interesan por, cultivar el intelecto, ejercer la academia y prestar los servicios relacionados con su objeto de estudio. Los procesos comunicativos del hombre, los desórdenes del lenguaje, el habla y la audición, las variaciones y las diferencias comunicativas, y el bienestar comunicativo del individuo, de los grupos humanos y de las poblaciones.

En ese sentido, (Cook & Polgar, 2015) refieren que el fonoaudiólogo tiene una mayor comprensión de la comunicación en general y puede evaluar las necesidades, habilidades y destrezas del lenguaje y la comunicación; seleccionar materiales y tecnologías de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA); y enseñar al individuo, la familia y el personal a usar los componentes del sistema CAA de manera efectiva.

Igualmente, Sánchez, (2015) afirma que la Comunicación Aumentativa/ alternativa es una estrategia terapéutica en fonoaudiología que involucra el uso de diversos medios gráficos para desarrollar o reemplazar la oralidad en la población infantil y/o adulta con trastornos de la comunicación. El diseño e implementación de un sistema de comunicación aumentativa/ alternativa implica una serie de decisiones basadas en el conocimiento y reflexión sobre las necesidades del individuo como participe de la sociedad. Sánchez, (2015), p.39.

Por su parte, Cuervo, (1999a), (citada por Robayo, 2014) quien enfatiza que la función terapéutica o intervención fonoaudiológica involucra, entre otras, acciones como: utilizar la tecnología computarizada o de otra índole, la retroalimentación y el monitoreo de respuestas, y el uso de sistemas de comunicación aumentativa y/o alternativa. Igualmente, la autora recomienda que la estructura de los servicios fonoaudiológicos debe constituirse por



componentes como planta física, equipos, materiales y personal idóneo, para garantizar la calidad de los mismos, (Robayo, 2014, p.28).

Por lo tanto, el uso y adaptación de sistemas Aumentativos y Alternativo de comunicación son algunos de los enfoques que el fonoaudiólogo implementa en cuidado crítico, para fomentar estrategias de comunicación de la persona y proveer estrategias de acuerdo con sus necesidades, preferencias y necesidades particulares, (Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A. (2018), p.87). Además, el uso de estos sistemas puede acompañarse de estrategias que van desde el contacto visual prolongado hasta movimiento rápido de ojos o de alguna extremidad que permita la interacción y/o la respuesta, (Hunt, 2011, citado por Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A. (2018), p87). Por lo tanto, el uso de estos sistemas y estrategias contribuye de manera complementaria a la persona laringectomizada, permitiendo su comunicación, a través del lenguaje escrito o de señas, gestos, símbolos pictográficos, tableros alfabéticos, expresiones faciales, así como mediante el uso de sistemas más modernos como computadores y tabletas, (Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A., 2018).

De igual manera, el papel de los fonoaudiólogos es educar y capacitar a los pacientes en formas alternativas de comunicación. Esto ayudará a mantener la calidad de vida durante el ingreso hospitalario y cerrará la brecha entre la comunicación y el habla funcional. El fonoaudiólogo puede educar al paciente sobre el uso de sistemas sin ayuda (Ejemplo, Gestos, señas) y sistemas asistidos (Ejemplo, Gráficos alfabéticos, escritura, aplicaciones). Luego, estos se pueden personalizar para satisfacer las necesidades de comunicación únicas del paciente. Los beneficios de integrar intervenciones de comunicación basadas en tecnología incluyen la comunicación rápida de las necesidades del paciente, así como resultados emocionales saludables para los pacientes, la familia y el personal, (Rodriguez CS et al., (2016), citados por Hansen, K., Chenoweth, M., Thompson, H., & Strouss, A., 2018, p.38, 39)

Igualmente, la tecnología proporciona dispositivos de alta gama cuya adaptación a aditamentos respiratorios (válvulas de voz, cánulas especiales, fenestradas y laringe electrónica) deben ser de dominio experto del profesional en fonoaudiología, tanto en la selección, adaptación y entrenamiento, y de acuerdo con las necesidades de cada persona, (Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A. (2018), p87).

En un estudio realizado en la Unidad de Internación Quirúrgica de otorrinolaringología de un Hospital Universitario, fueron seleccionados voluntariamente 10 personas intubadas que recibieron dispositivos electrónicos de generación de habla (SGD en sus siglas en inglés), después del procedimiento quirúrgico 5 de ellos seleccionaron el dispositivo DynaMyte con el Software Vital Voice y los otros 5 restantes recibieron el MessageMate. Estos dispositivos electrónicos también son llamados Ayudas de Comunicación de Salida de Voz, que según Happ, (2005) las ha definido como “un conjunto de dispositivos de comunicación aumentativos y de asistencia que producen mensajes de voz digitalizados o voz sintetizada cuando el comunicador



selecciona ubicaciones específicas en una pantalla de visualización dinámica o teclado. La mayoría de los dispositivos electrónicos de generación de habla pueden programarse con mensajes relevantes para la situación, como “me duele”, a los que accede desde una ubicación de la pantalla del dispositivo. Algunos dispositivos permiten a los usuarios deletrear nuevos mensajes usando las teclas del alfabeto”. Por su parte, (Almirall, 1997) ha definido la Ayudas Técnicas para la Comunicación como todo instrumento mecánico o electrónico diseñado para que la persona pueda comunicarse mejor, ya sea aumentando o bien supliendo su habla oral. Estos instrumentos pueden ser muy simples y económicos o pueden ser altamente sofisticados y caros. Los instrumentos más costosos pueden ofrecer un alto nivel de autonomía en la comunicación, pero no siempre son los más indicados para todas las personas ni para todos los contextos donde estos se han de comunicar.

Entre los mensajes más comúnmente utilizados en los dispositivos electrónicos de generación de habla SGD durante el estudio fueron; dolor, dificultad para respirar, solicitud de succión, ayuda, calor o frío, hogar, familia, ansiedad y preocupación, (Happ, 2005).

Cook & Polgar (2015), han definido los SGD como herramientas de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) que pueden mejorar la comunicación de las personas con discapacidad de manera significativa. Además, los SGD tienen una variedad de características que han cambiado con el tiempo para satisfacer las necesidades de esta población. Por lo tanto, los SGD puede ser un dispositivo especialmente diseñado, un programa informático que se ejecuta en una computadora portátil o una aplicación para un dispositivo móvil. Por su parte (Almirall, 1997) ha definido estos, como ayudas técnicas especialmente diseñadas para la comunicación, que se caracterizan por ser portátiles e independientes de la red eléctrica, merced a un sistema de baterías recargables. Todos ellos disponen de una salida en voz digitalizada y/o sintetizada, y algunos permiten otras formas de salida, como pantalla y/o papel impreso. Algunos comunicadores electrónicos incorporan además un mecanismo de salida para el control del entorno y también en ocasiones pueden conectarse al ordenador para su programación y/o para su uso como teclados alternativos.

En ese mismo orden de ideas, Happ, (2005) en su estudio identificó una serie de barreras con relación al uso de los dispositivos electrónicos de generación de habla (SGD), entre las cuales se encuentran: el mal posicionamiento del dispositivo, la falta de familiaridad del personal con el uso de los SGD, la preferencia de las personas, la capacidad de escritura, la desconexión de la fuente de alimentación y los cambios involuntarios de configuración. Por lo tanto, (Almirall, 1997) enfatiza en que hay que tener presente que la tecnología es un recurso útil, pero que a veces falla o no se adecua a las características de determinada persona o contexto particular. Esto hace imprescindible pensar en un uso combinado, según los contextos en que se mueva la persona, con ayudas técnicas sencillas o de baja tecnología.

Tabla 13 Ayudas técnicas de alta tecnología

ITEMS		TIPOS DE COMUNICADORES, TECLADOS Y RATONES	EJEMPLOS			
Comunicadores electrónicos	Comunicadores con voz digital	Comunicadores sencillos	Comunicadores	Message Mate		
		Comunicadores con diferentes niveles para almacenar léxico	Comunicadores	Macaw		
				Portacom		
				DAC		
	Comunicadores electrónicos con voz sintetizada	Combinación del deletreo con mensajes preprogramados	Comunicadores	Light talker		
				Delta talker		
				Touch talker		
				Canon		
		Combinación de voz sintetizada y digitalizada	Sintetizadores	Infovox		
				Juno		
			Comunicadores	Canon		
		Comunicadores de vocabulario dinámico dedicados o emulados en ordenadores	Combinación de voz sintetizada y digitalizada	Comunicadores	Delta talker	
					Sintetizadores	Infovox
						Juno
			Comunicadores de vocabulario dinámico dedicados o emulados en ordenadores	Comunicadores	Light talker	
Touch talker						
Delta talker						
Message Mate						
Macaw						
Portacom						
DAC						
Software	Software	Speaking Dinamicall y				
		Dinavox				
Procesadores de texto	Procesadores de texto	Intellitalk (para Macintosh)				
		Mi procesado				

Sistemas de acceso al ordenador	Teclados alternativos	Teclados reducidos y ampliados	Teclados	r (para PC)			
				De teclas	Canon Light writer		
				Teclados	Win mini Mac mini		
	Teclados alternativos	Teclados sensibles o de conceptos	Teclados	Teclados	Discover on board Unicorn board Key largo		
					Teclados en pantalla	Teclados	Mouse clav (para Macintosh) EZ keys (para PC)
							Ratones alternativos
	Ratones alternativos	Ratones multimouse	Ratones tipo Joystick	Ratones	Lipstick Joystick estandar		
					Ratones alternativos	Ratones controlados con la mirada o con movimientos de la cabeza	Programa especial
	Emuladores	Emuladores de teclado y ratón	Teclado y ratón	Teclado y ratón			
					Reconocimiento	Acceso al ordenador a través de la voz	Programas de Reconocimiento de voz

Fuente: Elaboración propia

En ese mismo orden de ideas, Kohlberg, (2016) afirma que existen otros tipos de Sistemas de Comunicación Aumentativos y Alternativos en los que se

incluyen gesticular, pronunciar palabras, escribir, pizarrones con letras, pizarrones de palabras e imágenes y sistemas de mirada. Por otro lado, los Sistemas de Comunicación Aumentativos y Alternativos con pantallas tales como tableros de imágenes se han implementado con ayudas de comunicación de salida de voz, que producen mensajes de voz pregrabadas basados en selecciones del método de comunicación aumentativo y Alternativo que se está utilizando.

De acuerdo con Almirall, (1997) y la ASHA, (2006) los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación se han clasificado en:

Sistemas de comunicación sin ayuda: son aquellos que no requieren ningún instrumento ni ayuda técnica, aparte del propio cuerpo de la persona que se comunica. El más comúnmente utilizado es el habla, y también entrarían en este apartado los gestos, la mímica y los signos manuales. En términos de la ASHA, (2006) estos sistemas no proporcionan salida de voz ni equipo electrónico.

Sistemas de comunicación con ayuda: son aquellos sistemas en que la producción o la indicación de los signos requiere el uso de un soporte físico o ayuda técnica. Puede tratarse de signos tangibles (objetos, fichas, etc.) o de signos gráficos (dibujos, pictogramas, palabras escritas, libretas, etc.) dispuestas en tarjetas, libretas, tableros de comunicación, comunicadores electrónicos u ordenadores. Según la ASHA, (2006) son aparatos electrónicos que pueden contar o no con algún tipo de salida de voz. Los instrumentos que brindan salida de voz se denominan comunicadores con salida de voz.

Por su parte, Sánchez, L. Á. Q. (2015) realiza una esquematización conceptual acerca de las características de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (Ver tabla 14)

Tabla 14 Características generales de la CAA

TIPO	Aumentativo	Forma principal de comunicación diferente al habla
	Alternativo	Se usa con el fin de suplir temporalmente la expresión del lenguaje
MANIPULACIÓN	Con ayuda	Pictográfico, fotografías, iconos, abstractos.
	Sin ayuda	Kinestesia, proxemia, gestos, expresión, lengua de señas.
TECNOLOGÍA	Alta tecnología	Software, sintetizadores de voz/habla, dispositivos móviles.
	Baja tecnología	Tableros, cuadernos, Picture Exchange Communication System (PECS) y comunicadores.
POBLACIÓN CANDIDATA PARA CAA	Evolutivas	Retardo en el desarrollo, trastorno del desarrollo del lenguaje, privación psicoafectiva, déficit de atención.
	Sensoriales	Ceguera, sordera, sordoceguera.

	Neurológicas	Afasia, parálisis cerebral, apraxia, disartria.
	Emocionales	Psicosis infantil, mutismo selectivo.
	TGD	Autismo, síndrome de Rett, síndrome de Asperger.
SIMBOLOGÍA		Sistema pictográfico de comunicación, pictogramas, sistema BLISS, sistemas ortográficos, sistemas logográficos, Picture Exchange Communication System (PECS).

Fuente: Sánchez, L. Á. Q. (2015)

Igualmente, Almirall (1997) enfatiza en que las personas candidatas a utilizar Sistemas de signos y ayudas técnicas para la comunicación y/o la escritura a causa de discapacidades adquiridas pueden incluir a personas con traumatismos craneofaciales, tumores cerebrales, accidentes vasculares, lesiones medulares, laringectomía, glosectomía, asfixia o enfermedades neurológicas degenerativas (Esclerosis Lateral Amiotrófica, Esclerosis Múltiple, enfermedad de Parkinson, Corea de Huntington, Síndrome de Inmunodeficiencia, etc). También se pueden encontrar a personas con discapacidad temporal a causa de shock, traumatismo o cirugía (accidentes, intubaciones, debilidad, conmoción traqueotomía, quemaduras graves en la cara, etc.). Por otro lado, los dispositivos electrónicos de generación de habla (SGD por sus siglas en inglés) pueden ser complementos útiles para personas laringectomizadas para facilitar la comunicación con familiares y médicos en el periodo postoperatorio inmediato, (Happ 2005). Sin embargo, el mismo autor refiere que hasta la fecha no se han publicado estudios sobre el uso de los SGD en personas con cáncer de cabeza y cuello hospitalizadas.

Tabla 15 Características de los dispositivos CAA recomendados para pacientes con cáncer

Característica	razón fundamental
portabilidad	Para las personas físicamente activas y que viven de forma independiente en la comunidad, la portabilidad liviana es una característica esencial. Esto es menos preocupante para aquellos que dependen de una silla de ruedas o que usarán el dispositivo en un solo entorno.
acceso directo	La mayoría de las personas tendrán suficiente destreza manual para escribir o tocar directamente y seleccionar imágenes en pantalla de una matriz visual. La pantalla o el teclado deben ser lo suficientemente grandes para minimizar el número de errores
pantalla de alta calidad	La pantalla de visualización debe ser legible para personas con discapacidad visual y en una variedad de contextos de iluminación (por ejemplo, permitir cambiar la configuración de fuente o inclinar la pantalla para minimizar el deslumbramiento)

salida de voz de alta calidad	Para aquellos que usarán el dispositivo en contextos de comunicación desafiantes (por ejemplo, mientras viajan en un automóvil, con ruido de fondo, etc.), la salida de voz de alta calidad con volumen ajustable u opciones para amplificación externa son características esenciales.
ortografía tradicional	Las personas con una alfabetización adecuada probablemente preferirán la ortografía estándar para la generación de mensajes debido a su familiaridad. Aquellos con habilidades de mecanografía pueden preferir un diseño QWERTY, mientras que otros pueden preferir que las letras estén ordenadas alfabéticamente
generación de mensajes novedosos	Debido a la amplia variedad de mensajes que pueden necesitar ser transmitidos, la capacidad de generar mensajes novedosos probablemente sea esencial. La banca de mensajes puede ser útil además de almacenar mensajes de alta frecuencia
Tasa de aceleración	La generación de mensajes novedosos en un dispositivo AAC suele ser mucho más lenta que el habla natural, y los pacientes suelen valorar mucho cualquier característica que pueda aumentar la velocidad de generación de mensajes (p. Ej., Predicción de palabras y frases)
Facilidad de uso	La mayoría de las personas no desean dedicar una gran cantidad de tiempo a aprender a usar y programar el nuevo dispositivo. La simplicidad y la capacidad de usar el dispositivo "fuera de la caja" son muy deseables

Fuente: Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019)

Sánchez, L. Á. Q. (2015), aclara que no hay un diseño universal, lo que es funcional para una persona es diferente para otra. Por otro lado, (Painter, 1988) refiere que después de más de 100 años de trabajo en rehabilitación de la voz para personas laringectomizadas, todavía es cierto que no se puede esperar que un único enfoque brinde respuesta para todas las personas. En esto también coincide (Happ, 2005) cuando expresa que la mayoría de las personas que no hablan utilizan más de una técnica o estrategia para comunicarse durante una enfermedad aguda o crítica.

Retomando nuevamente el estudio de Happ, (2005), el autor concluye que los métodos primarios de comunicación más frecuentemente utilizados por las personas con Cáncer de Cabeza y cuello durante el postoperatorio fueron la escritura (31%) y la comunicación no verbal (46%), además estos se usaron solos o combinados con los SGD. Estos enfoques de comunicación son los que (Almirall, 1997) y la (ASHA, 2006) han denominados Sistemas de Comunicación sin ayuda.

Por su parte, Giraldo Jiménez, L.M. (2020) en su artículo de revisión realizado en Cali – Colombia, identificó los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC) de baja y alta tecnología usados en las Unidades de Cuidados Intensivos. En cuanto a los primeros encontró que los más utilizados son: la escritura en pizarra o papel (29%), los tableros de comunicación con

palabras, frases y dibujos, y las tablas con el alfabeto que representan el 27% cada una (Ver tabla 16). Con relación al segundo, las tecnologías de alta más usadas son los equipos con síntesis de voz que representan el 35%, seguidos por los computadores y dispositivos electrónicos con sensores táctiles, que representan el 31% (ver tabla 17). (p.88)

Tabla 16 Comunicación Aumentativa y Alternativa de baja tecnología utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

Baja tecnología	Tarjetas con dibujos	Escritura en pizarra o papel	Tablas con letras del alfabeto	Tableros con palabras, frases o dibujos	Material fotográfico
Porcentaje	7%	29%	27%	27%	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 Comunicación Aumentativa y Alternativa de alta tecnología utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

Alta tecnología	Botón de llamado de enfermería	Equipos con síntesis de voz, PSGD o grabaciones de voz previa	Audifonos y amplificadores de voz	Tableros con imágenes de necesidades frecuentes en los pacientes	Paneles o tableros de comunicación de alta tecnología	Computadores y dispositivos electrónicos	Electrolaringe, laringe electrónica o laringofono
Porcentaje	5%	35%	5%	5%	14%	31%	5%

Fuente: Elaboración propia

Igualmente, la autora identificó las estrategias comunicativas utilizadas en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), entre las cuales encontró que los movimientos de cabeza para afirmar o negar en un 20.8%, el contacto visual, el parpadeo con un 16,6%, los movimientos de las manos, las inflexiones de voz y las gesticulaciones de las palabras en un 12.5% cada uno (ver tabla 18). (p.90)

Tabla 18 Estrategias comunicativas en UCI

#	ESTRATEGIAS NO VERBALES	%
1	Gestos faciales	37.5%
2	Postura y el lenguaje corporal	25.0%
3	Tacto, masajes	25.0%
4	Movimiento de cabeza de afirmación o rechazo	20.8%
5	Contacto visual con el paciente	16.6%
6	Parpadeo o pestañeo	16.6%

7	Movimientos de las manos	12.5%
8	La presencia, la proxemia	4.16%
9	Uso de un cojín para desahogar el quebrantamiento, la rabia y el malestar	4.16%
10	Sonreír	4.16%
#	ESTRATEGIAS VERBALES	%
11	Gesticulación de las palabras	12.5%
12	Inflexiones de voz	12.5%
13	Lectura de labios o labiofacial	8.3%
14	Actitudes de confianza y confidencialidad	4.16%
15	Recordatorios iniciales y explicaciones breves	4.16%
16	Hacer una pregunta a la vez	4.16%
17	Uso de preguntas simples	4.16%
18	Anticipar las necesidades de los pacientes	4.16%
19	Hablar directamente con el paciente	4.16%
#	ESTRATEGIAS INTERACTIVAS	%
20	Definir formas de llamar la atención de la enfermera	8.3%
21	Uso de audífonos y amplificador personal o pocketalker	8.3%
22	Acto de escuchar	8.3%
23	Oportunidad de tomar decisiones sobre su propio cuidado	4.16%
24	Esperar calmadamente la respuesta del paciente	4.16%
25	Uso de traductor	4.16%
26	Alabar al paciente	4.16%
27	Palabras y gestos simples de aliento y apoyo	4.16%
#	ESTRATEGIAS CONTEXTUALES	%
28	Ajustar la iluminación	4.16%
29	Reducir el ruido de fondo	4.16%
30	Uso de juguetes	4.16%

Fuente: Giraldo Jiménez, L.M. (2020), p.89

Por su parte, Gomes, C. A. et al (2016) en su revisión de literatura con 14 artículos publicados durante el periodo 2004 a 2014, en la que mencionan nuevos recursos tecnológicos, los cuales se detallan en la Tabla 19:

Tabla 19 Recursos tecnológicos

Programa/software/Tablero	Descripción
Scala	Fue desarrollado inicialmente para la alfabetización de niños con autismo, pero también busca cumplir con los estándares de accesibilidad y ser aplicado a usuarios con otras demandas, Tiene un módulo para la construcción de tableros de comunicación y una narrativa visual para la construcción de historias.
Boardmaker	Es un programa informático desarrollado para crear tableros de comunicación alternativos. Contiene una base de datos de imágenes con más de 4000 símbolos de comunicación pictórica

	– PCS, que permite trabajar con imágenes de cualquier tamaño, organizar, redimensionar e insertar nuevas imágenes y crear historias, periódicos, cartas y otros materiales escritos con refuerzo en símbolos.
Speaking Dynamically Pro	Es un software con más de 100 funciones programables, que permite la creación personalizada de actividades comunicativas y educativas. Se puede utilizar junto con Boardmaker, cuando en conjunto, estos recursos facilitan la construcción de tableros de comunicación, permitiendo, a partir de la selección del símbolo, la generación del habla a través del texto (emisión de una voz pregrabada del mensaje elegido).
Amplisoft	Es un tablero de comunicación libre, formado por un conjunto de símbolos con significados propios que al combinarlos crean frases y expresiones. Fue desarrollado en la Pontificia Universidad Católica de Paraná, para personas con dificultades motoras que necesitan ayuda de otras personas para comunicarse.
Livox	Es un software de comunicación alterno para tabletas, desarrollado en Brasil (en portugués) por un equipo formado por analistas de sistemas, fonoaudiólogos y terapeutas ocupacionales. Favorece la comunicación de personas con problemas parciales o totales en el habla o el lenguaje, promoviendo el aprendizaje e inclusión social. A diferencia de otro software de comunicación alternativo, Livox no necesita una conexión a internet para poder crear o editar elementos y proporciona una conversión total y simplificada del texto en sonido naturales, símbolos y personalización individual para cada usuario.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la información anterior, las autoras refieren que este tipo de recursos tecnológicos pueden ser utilizada por de las personas laringectomizadas teniendo en cuenta las características y necesidades de cada una, además estas tecnologías permiten tener una mejor adaptación a sus nuevas condiciones de vida, (Gomes, C. A. et al., (2016), p. 466). Igualmente, las autoras concluyen que el uso de estos recursos alternativos para la comunicación por parte de esta población favorece el ejercicio de la autonomía, el mantenimiento de la capacidad de comunicación, la participación social y el mejoramiento de la calidad de vida, (Gomes, C. A. et al (2016), p. 477).

Tabla 20 Diferentes tipos de aplicaciones y su uso para la comunicación

Tipo de aplicación	Descripción	Solicitud para personas laringectomizadas	Aplicaciones de muestra
Aplicaciones de comunicación basadas en símbolos			
Sistemas de cuadrícula basados en símbolos Narrativas de comunicación	<p>1. Los temas y los mensajes se pueden organizar en un diseño de cuadrícula tradicional o se puede acceder a ellos a través de narrativas de comunicación o escenas visuales.</p> <p>2. El vocabulario está respaldado por íconos de imágenes.</p> <p>3. La salida de voz puede utilizar voz digitalizada o sintetizada.</p> <p>4. La capacidad de crear mensajes nuevos mediante la combinación de palabras completas o la ortografía libre puede estar incluida o no.</p>	Al considerar a las personas laringectomizadas, las aplicaciones de este tipo suelen ser beneficiosas con habilidades limitadas de alfabetización de base para la lectura o la escritura o aquellas con un lenguaje coexistente o deterioro cognitivo.	GoTalk now Scene & Heard SoundingBoard Talking tiles TouchChat
Aplicaciones de comunicación basadas en texto			
Aplicaciones simples de conversión de texto a voz	<p>1. El teclado en pantalla permite al usuario escribir un mensaje y decirlo en voz alta.</p> <p>2. Puede incluir predicción de palabras o una cantidad limitada de mensajes de uso frecuente</p>	Beneficioso para su uso durante la cirugía inmediatamente posterior debido a la simplicidad de uso y el bajo costo. Estas aplicaciones pueden ser útiles como complemento de la comunicación verbal para aclarar	Speak it iSpeech TTS Talk app

		o reparar la conversación, o pueden usarse en lugar de la comunicación verbal en entornos desafiantes, como cuando está al aire libre, comunicándose a través del ruido, etc.	
Aplicaciones integrales basadas en texto	<p>1. La comunicación se logra mediante una combinación de escribir mensajes novedosos y acceder a mensajes de uso frecuente para una variedad de temas.</p> <p>2. Es probable que se incluya la predicción de palabras y / o frases para incluir la velocidad y precisión de la producción de mensajes novedosos.</p> <p>3. Las frases y los temas se pueden personalizar</p> <p>4. Puede incluir interacciones conversacionales o frases de "chat rápido" para la participación conversacional del facilitador</p>	<p>Beneficioso como método de comunicación principal para las personas que no pueden recuperar la comunicación verbal funcional después del tratamiento del cáncer. Las personas que utilizan con frecuencia una aplicación basada en texto además del habla pueden beneficiarse de un acceso rápido a los mensajes de uso frecuente.</p> <p>Además, la predicción de palabras / frases y los mensajes completos son beneficiosos para las habilidades de escritura o ortografía deficientes.</p>	<p>Verbally Predictable Compass (from Tobii Dynavox) Proloquo4Text</p>

Fuente: Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p.259

Tabla 21 Aplicaciones de asistencia

Speak It	es una aplicación de conversión de texto a voz que permite a los usuarios leer un texto seleccionado. Los
----------	---

	<p>usuarios pueden copiar y pegar texto de correos electrónicos, documentos de Word u otras aplicaciones (por ejemplo, SkyGrid y Fluent News). SpeakIt ofrece varias voces entre las que elegir, velocidad de voz ajustable y tamaño de fuente de texto ajustable. Los usuarios también pueden escribir su propio texto en la aplicación. Aunque el iPad incluye una función predeterminada de conversión de texto a voz, la aplicación Speak It ofrece la opción de reducir la velocidad del habla para las personas con deficiencias en la comprensión auditiva o retraso en el procesamiento. Los clientes pueden usar esta aplicación para ver / leer el texto mientras lo escuchan leer todo a un ritmo que se ajusta a sus necesidades específicas. Debo tener en cuenta que la mayoría de los ajustes de configuración deben realizarse en modo horizontal (en lugar de retrato) cuando se usa esta aplicación en un iPad, (Atticks, A. H., 2012).</p>
Assistive Chat	<p>es una aplicación de texto predictivo. Los usuarios pueden comunicarse, escribiendo, a un ritmo más rápido utilizando la menor cantidad de pulsaciones de teclas mientras escriben. En el modo horizontal, se muestran 4 palabras en la lista de palabras predictivas, 6 en el modo vertical. Los usuarios pueden crear una lista de palabras o frases de uso frecuente en sus "favoritos". Además, la aplicación guarda una lista de frases, palabras y oraciones utilizadas recientemente para un acceso rápido. Esta lista puede mejorar la eficacia comunicativa de los clientes. Esta aplicación sirve como un dispositivo de CAA para adultos con dificultad para hablar, para personas que usan la escritura para apoyar la producción verbal o para personas que se comunican principalmente a través de la escritura, (Atticks, A. H., 2012).</p>
Proloquo2Go	<p>Para las personas que están familiarizadas con los productos de Apple, las funciones de programación de esta aplicación son intuitivas, a diferencia de otros dispositivos AAC. Proloquo2Go incluye casi 8.000 símbolos integrados para elegir. La aplicación utiliza imágenes actuales que son actuales e incluso cuenta con celebridades como Taylor Swift. Los clientes o médicos pueden ajustar muchas funciones, incluido el tamaño del elemento, el campo de la cuadrícula, los colores y el habla. Con el iPad 2 y el iPad 3, los usuarios pueden tomar sus propias fotos con la cámara incorporada y cargar estas imágenes desde su biblioteca de fotos, lo que hace que esta aplicación sea totalmente personalizable con aplicaciones prácticas. Si no hay un símbolo para la mascota del cliente, por ejemplo, ellos mismos pueden tomar una foto y crear una etiqueta. Esta</p>


aplicación también ofrece un teclado para la creación de frases novedosas. De esta manera, Proloquo2Go se puede utilizar como una herramienta de evaluación completa para las personas que pueden utilizar la selección directa, ya que esta aplicación sirve para aquellos que saben leer y escribir, leer y escribir, (Atticks, A. H., 2012).

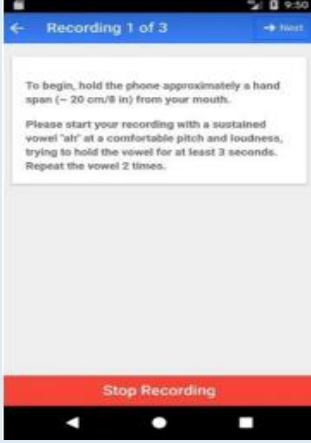

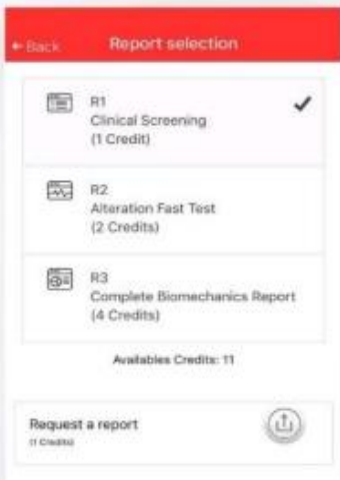
Fuente: Elaboración propia

En todo caso, el uso de una variedad de opciones de comunicación puede ser muy eficaz para las personas que tendrán un curso prolongado de rehabilitación o que, en última instancia, no podrán recuperar un método verbal de comunicación, (Fox y Rau, (2001), citados por Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019). La combinación de opciones de comunicación puede incluir estrategias simples de baja tecnología y no tecnológicas, a menudo complementadas con aplicaciones o software de conversión de texto a voz, dispositivos dedicados, para generar voz y dispositivos de comunicación telefónica, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p.248).

Por último, Cardoso, E. C. D. O. (2019) en su proyecto de investigación, presenta una serie de aplicaciones software para telefonía móvil relacionado con la salud vocal, ver tabla 22:

Tabla 22 Tecnologías para apoyar la rehabilitación vocal

Nombre	Descripción	Ejemplo de Interface
Voiceguard	Desarrollado para profesionales de la voz, su objetivo principal es monitorear la salud vocal en tiempo real, generando una interfaz entre el usuario y el entorno.	 <p><i>Figura 3 Aplicativo Voiceguard</i></p>

<p>FitVoice</p>	<p>Permite la grabación de muestras acústicas en diversas situaciones cotidianas, con variables de contexto y entorno (carga vocal, nivel de estrés). Los datos del hablante se envían a un servidor remoto para su posterior análisis.</p>	 <p><i>Figura 4 Aplicativo FitVoice</i></p>
<p>Cuide su voz</p>	<p>Es una aplicación en español, esclarecedora, con el objetivo de ofrecer consejos generales y específicos para el cuidado de la voz, según la profesión de cada usuario. También presenta los signos y síntomas de cada alteración vocal así como sus videos.</p>	 <p><i>Figura 5 Aplicativo Cuide su voz</i></p>
<p>Voice Online Lab</p>	<p>Esta aplicación hace una valoración diferente de la acústica tradicional, que se basa en el método Wave Tracking, en un intento de reflejar la biomecánica de las cuerdas vocales. Ofrece informes de tres niveles: detección, pruebas de cambios rápidos e informes completos de desequilibrio biomecánico.</p>	 <p><i>Figura 6 Aplicativo Voice Online</i></p>

Fuente: Cardoso, E. C. D. O. (2019)



6. Intervención del Fonoaudiólogo en el pre y posoperatorio

La importancia de la Fonoaudiología ha ganado terreno desde la primera laringectomía total para el cáncer de laringe realizada por Billroth, en 1873, para el tratamiento de un tumor glótico con extirpación de la laringe, describiéndose la rehabilitación vocal como parte del tratamiento. En Brasil, en la década de 1970, las personas laringectomizadas autodidactas totales desarrollaron este trabajo de rehabilitación vocal. También se contó con la actuación del Fonoaudiólogo Antonio Amorim, quien desarrolló el voluntariado en el Hospital AC Camargo durante 14 años, en rehabilitación de personas laringectomizadas totales. Posteriormente, la fonoaudiología buscó mejorar el diagnóstico y su tratamiento, intentando adaptar estas técnicas en pacientes con cirugía laríngea parcial, tanto en la voz como en la deglución, (Figueiredo, I. C., et al., 2019).

En los años 90 esta situación cambió, el fonoaudiólogo amplió su actuación en casos de cáncer de cabeza y cuello, interviniendo en otras áreas del conocimiento, como trastornos alimentarios, alteraciones del habla, movimientos faciales y motricidad oral, además de secuelas vocales en las que era su principal campo de acción. Sin embargo, la terapia del habla en el área de oncología todavía está poco explorada, Barros, (A. P. B., et al 2000, p.73).

De acuerdo con lo anterior, el fonoaudiólogo es el profesional que posee conocimientos específicos de aspectos tan relevantes como la anatomía y la fisiología de los órganos implicados en habla y deglución, la aplicación de los fundamentos fonéticos y aborda las consecuencias funcionales de la cirugía oncológica de cabeza y cuello; además es el especialista intermediario entre el médico y el paciente con su familia, (Herrera Herrera, M., 2018). Es por ello, que el fonoaudiólogo tiene como funciones, proporcionar a los familiares información, conocimiento y apoyo sobre el estado comunicativo y deglutorio de sus familiares, esta actividad permite reducir problemas sociales y disminuir costos en los servicios de salud y rehabilitación, (Carnes, 2012, citado por Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A. 2018). Por lo tanto, la información que se le brinde a las personas laringectomizadas y a sus familiares en el periodo preoperatorio son fundamentales para la promoción y mantenimiento de la salud, además de fomentar la participación de la persona en su tratamiento y rehabilitación, (Cabral, G. K. A., et al., 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, durante la sesión de asesoramiento previo al tratamiento brinda la oportunidad de evaluar la comunicación básica de la persona, incluidas áreas como las habilidades lingüísticas y de alfabetización, la inteligibilidad del habla antes del tratamiento y el uso actual de todos los modos de comunicación. También es beneficioso obtener una comprensión general de los conocimientos informáticos del paciente y el acceso a las computadoras u otra forma de tecnología. Se debe completar una evaluación ambiental completa para identificar los interlocutores actuales y los contextos en donde se produce la comunicación, el estado laboral actual y futuro, las actividades sociales, los pasatiempos y los intereses para determinar el alcance de sus actividades de comunicación, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. 2019, p.251)



En ese sentido, la actuación del fonoaudiólogo juega un papel importante en la atención de personas laringectomizadas, por lo que esta debe iniciarse antes de ser llevado a cabo el proceso quirúrgico (preoperatorio) y después de este (posoperatorio), informando al paciente sobre la enfermedad que padece y de las consecuencias que acarrea esta, (Cnosen et al., 2016, citado por Herrera Herrera, M., 2018). En la intervención fonoaudiológica preoperatoria se informa a la persona sobre la enfermedad y cuáles son las soluciones y consecuencias que existen al realizarla, por lo que el principal objetivo en esta fase es establecer una forma de contacto inicial con la persona en la que se dedicará tiempo a ofrecerle una serie de información, (Herrera Herrera, M., 2018), entre ella explicar sobre los cambios anatómicos y fisiológicos que ocurren con la laringectomía a través de ilustraciones y modelos laríngeos, además brindar explicación sobre la desconexión entre el esófago y la tráquea y la creación quirúrgica de una vía aérea permanente o estoma. Para reiterar la información comunicada en la consulta quirúrgica, el fonoaudiólogo describe qué significa ser un respirador de cuello e instruye al paciente sobre la importancia de las cubiertas estomales, así como de los sistemas de intercambio de calor y humedad (HME⁴). Los profesionales en Fonoaudiología revisan cambios tanto en la deglución como en la respiración y se prepara a las personas para la convalecencia anticipada y la progresión posoperatoria de líquidos a sólidos. En esta primera consulta de fonoaudiología se completa una revisión exhaustiva de las opciones de comunicación laríngea, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013).

Como se mencionó anteriormente, parte de la consulta del fonoaudiólogo es detallar todas las opciones de comunicación laríngea, incluido el uso de la laringe electrónica, habla esofágica y traqueoesofágica, y el uso de dispositivos de comunicación aumentativa. Se demuestra el uso de una laringe electrónica, tanto como dispositivo de cuello como con adaptador intraoral. Estos métodos (habla esofágica, traqueoesofágica y laringe electrónica) deben ser individualizados y es el laringectomizado quien finalmente decida qué técnica de comunicación utilizar, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013). En las personas laringectomizadas totales que no logran desarrollar la comunicación oral por medio de la voz esofágica o mediante el uso de la laringe electrónica se les instruye para que desarrollen la comunicación escrita o gestual, mediante una sobre articulación (sin sonido), asociada a la mímica y gestos faciales, (Figueiredo, I. C., et al., 2019). Por otro lado, los recursos alternativos de Comunicación deben presentarse a las personas antes de la laringectomía y son necesarios desde el inicio del posoperatorio. Sin embargo, a pesar de su relevancia para proporcionar un aumento de la calidad de vida, mantener la capacidad funcional y facilitar la interacción social de la persona, es

⁴ son dispositivos de filtrado para el intercambio de calor y humedad. Se colocan en el centro del tubo de traqueostomía y con frecuencia se las denomina narices suecas. Otros nombres incluyen filtros de humidificación térmica, narices artificiales y Thermovent T. Estos dispositivos albergan un filtro para el intercambio de calor y humedad. Durante la exhalación, el calor y la humedad se depositan en el filtro; durante la inhalación, el calor y la humedad regresan a los pulmones. El uso regular de casetes de filtro HME puede ayudar a mantener las secreciones diluidas y aliviar el aumento de la producción de mucosidad y tos, que con frecuencia experimentan los pacientes con traqueotomía, (Watters, K. F. 2017, p.807).



un tema que todavía está poco explorado en la literatura científica en el área de la oncología, (Gomes, C. A. et al., 2016). Igualmente, todavía existe una gran dificultad para acceder a los recursos de comunicación Alternativa y Aumentativa y esto puede estar asociado con el costo de los recursos tecnológicos para la CAA, que a menudo no son gratuitos, (dos Santos Araújo, G. et al., 2018). Ante esta situación, los usuarios pueden acceder al uso de aplicaciones y sus funciones a través de videos en línea suministrados por el sitio web de la empresa o los publicados en Youtube. Por lo tanto, antes de comprar, es recomendable comenzar con el uso de versiones gratuitas o “ligeras” de las aplicaciones que están disponibles para un periodo de prueba a corto plazo. Es importante tener en cuenta el hecho de que la versión gratuita de algunas aplicaciones puede no incluir las funciones de la versión completa o puede utilizar una voz sintetizada de menor calidad. No obstante, una prueba a corto plazo puede permitir que el laringectomizado, sus cuidadores y el equipo médico tengan tiempo para explorar la aplicación antes de invertir tiempo y dinero adicional, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019, p.257).

Por otro lado, estas aplicaciones de uso gratuito tienen el inconveniente de traer anuncios “emergentes” que pueden generar distracciones e intrusiones para la mayoría de los laringectomizados. Por tal motivo, para fines terapéuticos se recomienda pagar el costo de actualización, con el fin de evitar este tipo de distracciones, (Atticks, A. H., 2012). En todo caso, la compra de un dispositivo o la descarga de aplicaciones sin una cuidadosa consideración de las habilidades y necesidades de la persona puede producir un desajuste entre los objetivos finales de la comunicación y las tecnologías móviles adquiridas, lo que puede desencadenar en frustración para las personas, las familias y el equipo médico, (McNaughton, D., & Light, J., 2013). El fonoaudiólogo debe fomentar la consideración de tecnología que ya es familiar para el paciente o pedir prestada tecnología móvil si está disponible (por ejemplo, un teléfono inteligente, o tableta que no se esté utilizando actualmente), en lugar de comprar un dispositivo que podría no ser adecuado, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019, p.252).

El papel del médico y del fonoaudiólogo es brindar al laringectomizado información suficiente para tomar una decisión informada sobre las necesidades y habilidades individualizadas. Durante la evaluación posoperatoria de la persona con el fonoaudiólogo, se recomienda que el laringectomizado lleve una pizarra blanca de borrado seco, ya que el lenguaje escrito a menudo se convierte en el método principal de comunicación de la persona, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013).

En todo caso, las intervenciones en CAA incluidas las que incorporan las tecnologías y aplicaciones móviles deben basarse en las necesidades y habilidades del individuo, con el objetivo de respaldar una amplia gama de actividades de comunicación y una participación más plena en la sociedad. Para cumplir la promesa de las tecnologías móviles es esencial mantener el enfoque en la comunicación, no en la tecnología, (McNaughton, D., & Light, J., 2013).



Antes de la adaptación y uso de sistema de CAA y para que haya un buen resultado, el profesional en fonoaudiología debe tener en cuenta factores como: las fluctuaciones de la condición de la persona y aspectos cognitivos, dificultades visuales, fatiga, debilidad muscular, falta de coordinación muscular, delirio, sedación, y debe observar las dificultades de concentración, ya que la CAA depende de la colaboración de la persona para obtener resultados positivos, (dos Santos Araújo, G., et al., 2018).

En la intervención fonoaudiológica posoperatoria, la cual inicia entre el día 10 o 15, o después de unos meses, esto debido a complicaciones quirúrgicas (fístula, necrosis del colgajo, radiología/quimioterapia) o complicaciones del estado de salud general. Así, la valoración se realiza en relación a las estructuras y funciones estomatognáticas (sensibilidad y movilidad del tono y simetría de la cara, labios, lengua, y paladar; sensibilidad), movilidad del cinturón escapular; la presencia de edema facial, trismo, dientes parciales o totales o prótesis dentales; a neurovegetativos (respiración, en relación al tamaño del estoma y la presencia de ruido respiratorio; deglución, en diferentes consistencias; masticar), la presencia de deficiencias auditivas, (Figueiredo, I. C., et al., 2019, p.10). Por lo tanto, el profesional realizará una evaluación para dar cuenta de posibles complicaciones en la cicatrización de la herida o formación de fistulas, además se permite que la persona beba agua y cuando tiene éxito, se retira rápidamente la sonda de alimentación. En el caso contrario, si la persona tiene dificultad para tragar (disfagia) agua o si hay preocupaciones sobre una infección posoperatoria o una fuga, el fonoaudiólogo solicita una videofluoroscopia de la deglución y la realiza generalmente el mismo día. Una vez que el equipo quirúrgico este seguro de que la infección posoperatoria ya no es un riesgo, se inicia inmediatamente al paciente con una dieta líquida y se le indica que avance a una dieta general durante aproximadamente una semana, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013).

Durante y después del tratamiento del cáncer, es importante tener en cuenta que aunque la escritura y el dibujo son las estrategias más utilizadas durante este periodo, debido a que son familiares y fáciles de conseguir, pero los métodos de comunicación con papel y lápiz pueden ser un desafío por varias razones, que incluyen un bajo nivel de alfabetización, discapacidad visual y dificultad para sostener o manipular un bolígrafo o lápiz debido a problemas de posicionamiento, artritis o reducciones en la movilidad del brazo después de una disección del cuello. Además, factores como el dolor, la ubicación del sitio de la vía intravenosa y los apósitos para heridas después de la transferencia de tejido con colgajo libre radial del antebrazo pueden crear desafíos adicionales. Por lo tanto, se requiere explorar una variedad de opciones funcionales, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019, p.253, 254). Así como la de alentar a las personas laringectomizadas a que utilicen gestos, asentamientos con la cabeza y expresiones faciales junto con vocalizaciones o lenguaje limitado, (Happ, (2001), citado por Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019).

Ante ello, Gomes, CA, et al. (2016) también coincide en que la comunicación escrita con el uso de lápiz o bolígrafo y papel tienen inconvenientes debido a las



posibles limitaciones educativas, la dificultad de su uso, debido a la posición dorsal o lateral de la persona en la cama y sus características materiales, como la rotura del grafito (en el caso del uso de lápices), la necesidad de una cantidad suficiente de papel y un soporte adaptado, (p.466).

En cuanto al uso de SGD en la fase aguda, mientras se considera y se recupera del tratamiento del cáncer, debe considerarse cuidadosamente. Los factores que afectan la decisión de intervenir en este punto incluyen el estado médico, las necesidades de comunicación y la disposición para adoptar este tipo de método de comunicación. Muchas personas pueden tener acceso a algún tipo de tecnología móvil, como un teléfono inteligente, tableta o computadora portátil, y pueden planear usarlos como SGD integrado (Figura 3 B) durante este tiempo, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019, p.254).

El uso de la TEP (Punción Traqueoesofágica, por sus siglas en inglés), comienza cuando la inflamación y el dolor a la palpación periestomal han disminuido, a menudo durante la primera visita posoperatoria en el día 8 o 10, pero ocasionalmente una semana después. En este momento el fonoaudiólogo proporciona al laringectomizado y a su familia suministros estomacales adicionales, catálogos de suministros e insumos/ terapia adicional para la vocalización. El objetivo para la visita posoperatoria con el fonoaudiólogo (a menudo la primera visita ambulatoria posoperatoria) es que la persona laringectomizada logre independientemente la voz laríngea con o sin HME - (Intercambiador de calor y Humedad, por sus siglas en inglés). Después de la visita postoperatoria inicial, se programan sesiones de terapia de voz adicionales de acuerdo con las necesidades de cada persona. Tan pronto como las personas logran la producción de voz laríngea, se les anima a practicar con frecuencia y a depender menos de la escritura o el uso de la laringe electrónica. Mientras que la terapia del habla continúa individualizada tiende a realizarse semanalmente durante el primer mes posoperatorio después del alta hospitalaria, para aquellas personas viajan fuera de la ciudad, el fonoaudiólogo proporciona una lista de fonoaudiólogos en el área de origen que tienen experiencia con rehabilitación de laringectomizados. El objetivo de la rehabilitación del habla laríngea es que el laringectomizado logre una comunicación verbal confiable e inteligible para sus necesidades básicas, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013).

Las prótesis se cambian durante las citas rutinarias de vigilancia del cáncer, cuando tienen fugas o funcionan mal desde el punto de vista de generación de voz. Las prótesis suelen durar de 4 a 6 meses con un rango de 3 a 36 meses. En cuanto a la vigilancia del cáncer, las personas son reevaluadas y examinadas de forma rutinaria para detectar la recidiva del cáncer a intervalos de meses los primeros dos años, a intervalos de 4 meses el tercer año posoperatorio, a intervalos de seis meses el cuarto y quinto año posoperatorio y anualmente después de cinco años, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013).

A continuación, se presentan algunas pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación antes de la intervención (Tabla 23) durante la hospitalización



(Tabla 24) y la rehabilitación inicial (Tabla 25), para la rehabilitación y/o reevaluación del habla (Tabla 26):

Tabla 23 Pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación antes de la intervención

Considere las necesidades y el pronóstico a corto y largo plazo para la recuperación.
Evaluar brevemente las habilidades funcionales de lectura / escritura y considerar las barreras para la comunicación (tanto a corto como a largo plazo), incluidas la cognición, la vista, la audición y la destreza manual para escribir.
Pregunte sobre la propiedad de la tecnología, incluidas las computadoras domésticas, portátiles, dispositivos móviles y / o teléfonos inteligentes que podrían usarse como dispositivos de comunicación.
Pregunte sobre la propiedad de un teléfono fijo y comience la solicitud de Teletipo (TTY), si corresponde
Proporcione un ejemplo de un tablero de comunicación utilizado durante la hospitalización si se espera que no sea vocal (nota: si no es un hablante nativo de inglés, proporcione un espacio para que las palabras nativas se escriban junto al inglés para facilitar el uso del tablero de comunicación sin un traductor regalo)

Fuente: Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p.252

Tabla 24 Pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación durante la hospitalización o la admisión a un entorno de rehabilitación

Comience o continúe con todo lo anterior en la Tabla 23
Asegure el acceso a materiales de escritura, tableros de comunicación, luz de llamada y / u otras opciones de baja tecnología, y asegúrese de que los miembros del personal sepan que la persona no habla. Brindar asesoramiento sobre el uso óptimo de los materiales / estrategias de comunicación para transmitir el mensaje de manera rápida / eficiente a fin de reducir la ansiedad y la frustración.
Considere las necesidades de comunicación posteriores al alta. Si la persona tiene tecnología que será útil como dispositivo de comunicación, recomiende descargar aplicaciones / softwares adecuados para las necesidades inmediatas y comenzar la orientación a las funciones básicas.
Si es apropiado para la rehabilitación del habla, comience cuando sea médicamente apropiado
Si no es un candidato para la rehabilitación del habla, o se prevé que tendrá un curso prolongado de recuperación, o no está dispuesto o no puede participar en la rehabilitación del habla, considere la evaluación formal de AAC y la

investigación de las opciones de financiación siempre que sea posible.

Fuente: Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p.254

Tabla 25 Pautas y consideraciones para el apoyo a la comunicación durante la rehabilitación inicial del habla

Comience o continúe con todo lo anterior en las Tablas 23 y 24
Incluso si hay un buen pronóstico para la recuperación de la comunicación hablada, considere la gama completa de sus necesidades a corto plazo, incluida la comunicación familiar, social y vocacional con adultos conocidos y desconocidos, particularmente por teléfono, y asegúrese de que se aborden estas necesidades.
Abordar las barreras ambientales para la comunicación siempre que sea posible (p. Ej., Pérdida de audición, ruido de fondo), asesorar sobre buenas prácticas de comunicación en compañeros de comunicación frecuentes (p. Ej., Comunicación cara a cara, establecer un tema de conversación, "regla de los tres golpes" - Permita un máximo de dos repeticiones antes de escribir el mensaje y luego continuar con el discurso), y considere las necesidades de amplificación
Para aquellos que usan dispositivos de comunicación, inicie la enseñanza / capacitación y asegure el conocimiento de las características útiles (por ejemplo, almacenamiento de mensajes, predicción de palabras, etc.) que pueden mejorar la velocidad y la precisión.
Priorizar la evaluación de CAA y las solicitudes de financiamiento para aquellos que no tienen un método funcional del habla, tienen un mal pronóstico para la recuperación del habla y / o tienen barreras significativas para la participación en la terapia (p. Ej., Retraso en la curación, múltiples comorbilidades, así como financieras, transporte u otras barreras para la participación en la terapia)

Fuente: Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p.255

Tabla 26 Pautas y consideraciones para el apoyo de la comunicación para la rehabilitación y / o reevaluación del habla a largo plazo / tardía

Comience o continúe con todo lo anterior en las Tablas 23, 24 y 25
Considere los cambios en las necesidades del individuo a medida que interactúa con más personas en una mayor variedad de entornos. Evaluar la eficacia de los métodos de comunicación en estos contextos e intervenir si hay situaciones que el individuo no puede manejar o evitar (por

ejemplo, comunicación telefónica, entornos ruidosos, parejas desconocidas).

También considere los cambios en la capacidad de comunicación a lo largo del tiempo. Los métodos anteriormente funcionales pueden volverse menos funcionales debido a cambios en el estado de salud, visión, audición, cognición, destreza manual, etc.

Las actitudes de los interlocutores en la comunicación también pueden cambiar con el tiempo. Las opciones que fueron previamente rechazadas o favorecidas pueden dejar de serlo y otras alternativas pueden volverse más aceptables.

Reevaluar según sea necesario

Fuente: Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p.256

6.0.1. Métodos clásicos para la rehabilitación de la comunicación oral de las personas laringectomizadas

Algunos autores consultados en la literatura han definido tres formas clásicas en alternativas para la rehabilitación de la comunicación de las personas laringectomizadas de la siguiente manera:

6.0.1.1. Voz esofágica o erigmofónica:

Este es el primero de los métodos clásicos de rehabilitación vocal de las personas laringectomizadas, que fue denominado inicialmente por Seeman en 1910 como “Voz esofágica” y, por último, Escat (1921) la nombró como “Voz erigmofónica”, (Iglesias, 2017). En este método los laringectomizados deben aprender a llevar el aire de la boca al esófago, retenerlo brevemente y devolverlo en forma de eructo (eructo voluntario), produciéndose así un sonido de características peculiares que al ser modulado (articulado) por los órganos articulatorios se convierte en habla, (Mata, 2012). Por tal razón y como lo afirma (Papuzinski et al., 2018) para que este proceso tenga efectividad, la persona laringectomizada debe tener motivación por aprenderlo sin influir si la enseñanza se hace de forma individual o grupal. En ese sentido, el resultado de este proceso permite la emisión de voz, que en la mayor parte de las personas laringectomizadas es útil, aunque poco potente, (Alegría, J. B., 2009). Según Repova, (2020) aprender la voz el habla esofágica requiere mucha práctica. Tradicionalmente, las tasas informadas de pacientes rehabilitados con éxito no superan el 30 – 35%. Además, es importante tener en cuenta que la rehabilitación sólo puede comenzar después de que la herida quirúrgica haya sanado con éxito y solo después de 14 días de la cirugía. En esa misma lógica, (Kohlberg, 2016) refiere que las personas que eventualmente pueden usar el habla, esofágica, traqueoesofágica y la laringe electrónica, estos métodos a menudo no se pueden utilizar de forma aguda después de la cirugía, hasta que las líneas de sutura hayan cicatrizado lo suficiente. Por otro lado, (González, 2018) afirma que la voz esofágica es difícil de aprender y tiene una tasa de habla baja. En esto también coinciden (Kazi, R., Sayed, S. I., & Dwivedi, R. C., 2010) al mencionar que la voz esofágica requiere de un arduo nivel de competencia y



entrenamiento para aprender este método. Además, refiere que entre el 40% y el 72% de los laringectomizados no lograron adquirir el habla esofágica.

En cuanto a las ventajas de este método clásico de rehabilitación no depende de aparatos externos, es la más parecida a la fonación con pliegues vocales y situación semejante a la pre laringectomía. Entre las desventajas se tiene que este método requiere que la persona laringectomizada total pase por un proceso de aprendizaje, gran parte de la población fracasa en la adquisición de la voz erigomfónica o esofágica (10 - 20%), y aunque la calidad de la voz es aceptable, suele existir un ruido de deglución del aire al comienzo de la fonación, (Herrera, 2018).

A continuación, (Vázquez-de-la-Iglesia, F., Fernández-González, S., Rey-Martínez, J. A., & Urra-Barandiarán, A. (2006), p. 124, 125) describe tres métodos de la rehabilitación de la voz esofágica:

Método de deglución:

Consiste en introducir el aire en la faringe con el auxilio de los movimientos de deglución. La técnica consiste en deglutir el aire, y cuando se percibe su introducción en el esófago, expulsarlo emitiendo una vocal. La deglución deberá ser incompleta. La principal desventaja del método es la lentitud del habla, pues cada emisión de sonido es interrumpida para posteriormente volver a realizar una deglución (Gonçalves & Behlau 1997). Por otra parte, en este método resulta difícil lograr una independencia de flujo estomático, con el consiguiente ruido a nivel del estoma, (Vázquez-de-la-Iglesia, F., Fernández-González, S., Rey-Martínez, J. A., & Urra-Barandiarán, A., 2006).

Método de aspiración:

Los métodos de aspiración y de inyección de aire, descritos por Seeman (1926), consisten en introducir el aire dentro del esófago por medio de un movimiento de succión forzada. La presión pleural es equivalente a la presión intraesofágica, razón por la cual resulta más eficaz comenzar la introducción del aire con una inspiración profunda, facilitando así el gradiente de presiones entre el aire atmosférico e intraesofágico, facilitando la entrada de flujo de aire hacia el esófago (M. Aires Carvalho, 2001). El método de aspiración exige un mayor control muscular que el de deglución y por lo tanto es más difícil (Gonçalves & Behlau 1997), (Vázquez-de-la-Iglesia, 2006).

Método de inyección:

También llamado método holandés, fue descrito por Moolenaar-Bil (1953) y Damsté (1957). Consiste en la ejecución de dos técnicas, la inyección por presión glosfaríngea y la inyección con consonantes. En la inyección por presión glosfaríngea la lengua funciona como un pistón, comprimiendo e inyectando el aire en el esófago con un movimiento fuerte y rápido. En la inyección por presión de las consonantes utilizando fonemas oclusivos /p/, /t/ o /k/, por ser sonidos que producen mayor turbulencia y presión de aire. Este

procedimiento consiste en colocar los labios bien apretados, la lengua contra el paladar duro y el velo del paladar blando cerrando el cavum; entonces la lengua se eleva con fuerza y se retrae hacia atrás para comprimir el aire en la cavidad faríngea e inyectarlo a través de la boca esofágica. La compresión del aire es ayudada por la contracción de los músculos del cuello, elevando la región esofágica del esfínter hacia la boca en un movimiento muy parecido al de la articulación de los fenómenos oclusivos /p/, /t/ y /k/. Los autores holandeses están convencidos de que es el mejor método, porque es el que da mayor fluidez a la palabra, máxima intensidad de la voz en erigimofonía, no se acompaña de ruido de aire del traqueostoma y no contraría las funciones pulmonares (Moolenaar-Bil, 1953) El método utilizado en cada caso depende exclusivamente de la facilidad de las personas para aprender uno u otro. En cualquier caso, aquellos que consiguen una voz esofágica óptima utilizan una técnica mixta. Una buena fonación esofágica requiere: fonación voluntaria, pequeña latencia entre la entrada de aire y la fonación, duración adecuada de la fonación y fonación encadenada durante el habla, (M. Aires Carvalho, 2001, citado por Vázquez-de-la-Iglesia, F., Fernández-González, S., Rey-Martínez, J. A., & Urra-Barandiarán, A., 2006).

Lo anteriores métodos también son descritos por varios autores como: (Carvalho, MA, 2001, citado por Figueiredo, I. C., et al 2019); (Barros, A. P. B., et al., 2000); (Fernández, 2011, citado por Herrera Herrera, M. 2018); (Lima, C. V. R. D., Pereira, L. P., & Vieira, P. I. B., 2018); (Gonçalves & Behlau, 1997), citados por Iglesias Ortuño, C. E., 2017).

Biofeedback por Impedancia Intraesofagica:

Es un nuevo método en la enseñanza de la voz esofágica. Su objetivo es mejorar la calidad de la erigimofonación usando un método de impedancia intraesofágica intraluminal, analizando la información obtenida durante la terapia de voz esofágica. Este mecanismo se basa en la medición de los cambios de la resistencia al paso de una corriente eléctrica entre dos electrodos que surgen como consecuencia de modificaciones funcionales o estructurales del órgano en estudio. Al mismo tiempo se muestra a la persona los resultados como animaciones en vivo en una pantalla, donde se puede evidenciar el flujo de aire o fluidos desde la boca al esófago y viceversa durante la terapia. Así la persona es testigo de los movimientos del aire mientras lo deglute y lo eructa, mejorando su motivación y la del equipo terapéutico para desarrollar esta técnica, (Papuzinski, C., Garnham, R., & Cabezas, L., 2018, p.106).

6.0.1.2. **Voz traqueoesofágica:**

Durante muchas décadas, la voz esofágica y la laringe electrónica han sido el pilar para restaurar la comunicación oral de las personas laringectomizadas, pero durante las últimas dos o tres décadas esto se ha desplazado a una prótesis traqueoesofágica, (van der Molen et al., 2013). En esa misma lógica, el autor (Sokal, 2011) afirma que las prótesis de voz se han utilizado durante más de 25 años en Europa occidental y América. El método de obtención de voz con el uso de una fístula se ha convertido en el método de elección para las personas

laringectomizadas. Para algunos autores (Repova et al, (2020); Schuldt et al, (2018); Kohlberg et al, 2016) el habla traqueoesofágica es considerada actualmente como la “Gold estándar” de la rehabilitación vocal de las personas laringectomizadas. En este método la voz es producida, al igual que la voz erigmo-fónica, por la vibración del esfínter superior del esófago, pero a diferencia de la voz esofágica, en este se hace uso del flujo del aire pulmonar para ello. Mediante un procedimiento quirúrgico (que se realiza en el mismo momento de la laringectomía o en un segundo tiempo quirúrgico) el médico cirujano debe realizar una fístula a nivel del cuello que permita la comunicación entre la tráquea y el esófago, en la cual el profesional especializado introduce una válvula protésica, esto con el propósito de poder desviar el aire desde la tráquea hacia el esófago, o por medio de un conducto que se forma a partir de la mucosa esofágica. Ambos mecanismos son unidireccionales, es decir, de la tráquea al esófago, pero impide el paso de saliva y alimentos del esófago a la tráquea. (Mata, 2012).

Para el funcionamiento de este método la persona laringectomizada para poder hablar sólo tiene que inspirar, obturar el estoma con el dedo y articular los sonidos durante la espiración. Ahora, si la persona requiere llevar a cabo una conversación debe tapar el estoma para hablar y destaparlo para inspirar, de manera periódica, (Mata, 2012).

En ese sentido, y de acuerdo con Alegría, J. B., (2009), la voz que genera es sensiblemente mejor que la erigmo-fónica, ya que tiene un origen pulmonar. En este método es muy frecuente que el orificio de la prótesis se obstruya por la cantidad de moco acumulado, lo cual anula su función. Por lo que, con las frecuentes complicaciones en forma de infecciones locales, granulomas, etc., y otros cuidados necesarios se ha hecho que su indicación sea restringida a un tipo de personas con gran motivación y posibilidad de auto mantenimiento.

Entre las desventajas, la voz traqueoesofágica al igual que la laringe electrónica necesita que la persona laringectomizada haga uso de alguna de sus dos manos (extremidades superiores) para poder ocluir el estoma y de esta manera llevar a cabo la emisión de voz, (Del Pino Rodríguez, 2019). Adicionalmente, este método necesita de un procedimiento quirúrgico (algunas veces es realizados en el mismo momento de la laringectomía) y de cuidados frecuentes (colocación de la prótesis, infecciones etc.), (Herrera, 2018). Este método también implica un costo adicional para la persona laringectomizada. Por otro lado, la prótesis de voz requiere reemplazarse regularmente, debido a que esta se desgasta y se deforma por la presencia de infección por hongos al estar en contacto con el alimento. (Repova et al., 2020). En cuanto a la contaminación y deterioro del material, (van der Molen et al., 2013) argumentan que la prótesis de voz no tiene una vida eterna del dispositivo y requiere de un replazo regular, principalmente, porque esta prótesis se contamina rápidamente y está cubierta con una biopelícula (que consiste en bacterias y levaduras). Esta biopelícula deteriora el material y provoca la incompetencia de la válvula y, por tanto, fugas internas. Igualmente, (Krishnan, 2013) refiere que las prótesis de voz pueden tener fugas si se contaminan con *Cándida* y no responden a los antifúngicos tópicos y



sistémicos. También pueden presentarse fugas por reflujo gastroesofágico no controlado.

En ese sentido, Norsuhazenah et al., (2010) realizaron una revisión retrospectiva en un Hospital de tercer nivel durante el periodo de 1998 al 2008, estudio en el que participaron un total de 22 personas laringectomizadas (la gran mayoría hombres) con edades entre los 41 y los 79 años, de las cuales el 18% (4) fueron sometidos a una Punción Traqueoesofagica primaria y el 82% (18) restante a una secundaria. En este estudio los autores encontraron que las complicaciones más frecuentes fueron fugas (82,5%), desplazamiento de prótesis (41,2%), aspiración intratable (29,4%) y aspiración de prótesis (23,5%). En otro estudio realizado por (Ímre et al., 2013) en el periodo 2006 al 2011, contó con la participación de un total de 47 personas laringectomizadas en un rango de edad entre 41 a 80 años, y en donde también predominó el género masculino. En el estudio encontraron que la mayoría de las complicaciones con relación a la punción traqueoesofágica y la prótesis de voz, fueron complicaciones menores, en las que se incluyeron la formación de tejido de granulación 4,2% (n=2), la deglución de la prótesis 12,7% (n=6) y el agrandamiento/fuga alrededor de la prótesis 19.1% (n=9). Además, los autores identificaron complicaciones importantes en 3 personas, de los cuales 2 de ellos fueron complicaciones potencialmente mortales, una mediastinitis 3,1% (n=1) y un absceso paraesofágico 3,1% (n=1), y ambos aparecieron en el primer mes del posoperatorio.

Según Chaukar et al, (2013) menciona que las complicaciones más frecuentes son las fugas centrales, las fugas peri protésicas, las granulaciones y la faringoesofagica hipertónica. La otra complicación que puede ocurrir es la dilatación de la fistula y la fuga alrededor de la prótesis de voz, (Krishnan, 2013) Por lo tanto, las complicaciones anteriores llevan a que las personas laringectomizadas deban realizar mantenimiento o cambio de la prótesis, lo cual implica costos adicionales. Si bien, reemplazar una prótesis de voz no es una tarea complicada, la disponibilidad de intercambios puede estar limitada por las barreras de acceso en salud (distancia de residencia, etc.), (Repova et al., 2020)

Debido a estas barreras de acceso como el distanciamiento de residencia, en Sudáfrica muchas personas viven por debajo del umbral de la pobreza en viviendas informales, tienen una educación deficiente, no pueden leer ni escribir y pueden vivir a cientos de kilómetros de los hospitales que brindan apoyo del habla después de la laringectomía. Por lo tanto, no pueden asistir al hospital con regularidad y los presupuestos para equipos son limitados. Además, el alto costo de las prótesis permanentes ha impedido su uso rutinario; las prótesis no permanentes no solo son más baratas, sino que también son bastante comparables con las prótesis permanentes en términos de resultado del habla a largo plazo y vida útil in situ, (Fagan et al., (2013) India pertenece al grupo de "países de ingresos medios-bajos". El ingreso anual per cápita en la India es de aproximadamente 1100 dólares EE. UU. Solo alrededor del 20-25% de los indios están cubiertos por algún tipo de seguro de salud. Como resultado, la mayoría de las personas tienen que pagar de su bolsillo; por sus necesidades de atención médica. Alrededor del 60% de la población de la India vive en regiones rurales,



que a menudo están distantes de centros terciarios de atención en salud. Aunque la atención primaria de salud está disponible para esta población rural, el acceso a la atención terciaria es limitado. Esto adquiere una mayor importancia para la rehabilitación de la voz después de la laringectomía, que requiere experiencia y un esfuerzo concertado del cirujano y el fonoaudiólogo, (Chaukar et al., 2013)

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo con lo reportado por la literatura, este método de rehabilitación vocal implica altos costos debido a que debe reemplazarse con frecuencia, por lo que en ocasiones en países en desarrollo se convierte en una limitación para que los laringectomizados puedan acceder a la prótesis. Por lo tanto, un factor a considerar al elegir el tipo de prótesis es el costo inicial y recurrente de los cambios. El costo de una prótesis no permanente en la India es de alrededor de U\$ 1000 a 1500, mientras que el de una prótesis permanente es de alrededor de U\$ 3000 a 5000. Sin embargo, las prótesis permanentes tienden a tener una vida más larga y un reemplazo menor en nuestro escenario. Por lo tanto, en la mayoría, usamos Prótesis Traqueoesofágica permanente; ocasionalmente, cuando el costo es un problema, se utiliza prótesis de voz no permanente, (Chaukar et al., 2013). En Sur América, particularmente en Brasil, la prótesis permanente tiene un costo de alrededor de U\$ 650,00 y la no permanente de aproximadamente U\$ 180,00. El sistema público de salud brasileño paga solo una parte de estos costos en la primera inserción, que se realiza en el quirófano. No hay cobertura para reemplazo ambulatorio. Las compañías privadas de seguros de salud deben cubrir la prótesis desde una resolución de la Agencia Brasileña de Salud Complementaria en 1998, sin embargo, no existe la obligación de cubrir los costos en el ámbito ambulatorio, (Vartanian et al., 2013)

Por su parte, van der Molen, (2013) afirma en su estudio que los países bajos tienen un sistema de salud privatizado con seguro médico obligatorio para todos los ciudadanos. En caso de que las personas laringectomizadas reciban beneficios de la seguridad social, la prima de seguro social se incluye en ese apoyo. Por lo tanto, la rehabilitación de la persona laringectomizada, la atención del fonoaudiólogo en el seguro de atención médica fue algo limitada, pero esto ha mejorado desde 2010 después del reconocimiento del programa HNR. Por tal razón, todos los costos de la rehabilitación para las personas laringectomizadas en los países bajos, hasta ahora, son reembolsados en su totalidad por el seguro de salud, incluidas todas las herramientas necesarias para el mantenimiento diario.

6.0.1.3. **Laringe Electrónica:**

Es un dispositivo electrónico de forma cilíndrica, el cual en su extremo superior posee una membrana vibratoria que, al pulsar un botón, emite un sonido el cual debe ser transmitido hacia la cavidad bucal, donde va a ser articulado igual a la voz laríngea (Mata, 2012). La voz resultante se considera “artificial”, pero permite después de un corto entrenamiento que el paciente consiga comunicarse sin ningún esfuerzo, con suficiente inteligibilidad y clara comprensión por parte de los interlocutores, siempre y cuando el ruido ambiente no sea muy intenso (Vázquez-de-la-Iglesia, 2006). Este método tiene una serie de desventajas entre las cuales se mencionan las siguientes: requiere que la persona

laringectomizada haga uso de una de sus dos manos para de esta manera pueda llevar el dispositivo a nivel del cuello y entre en contacto con la piel, y así poder emitir la voz. Además, este aparato depende de una batería (que pueden ser recargables o las de un solo uso), es poco eficaz en ambientes ruidosos y la voz que es producida es monótona y robotizada y carece de inflexión lingüísticas y emocionales (Del Pino Rodríguez, 2019). Adicionalmente, (Papuzinski et al, 2018), afirma que el costo involucrado en la obtención y mantenimiento de la laringe electrónica, en la mayoría de los centros, no está cubierto por nuestro sistema de salud, lo cual implica que la persona laringectomizada sea quien deba adquirirlo por sus propios medios. Por su parte, (González, 2018) refiere que la laringe electrónica es relativamente barata y fácil de usar, pero requiere destreza manual y produce una voz robótica. En cuanto a las ventajas que tiene este aparato para las personas laringectomizadas son la ausencia de necesidad de nuevas cirugías y la facilidad de su aprendizaje, (Papuzinski et al., 2018).

En la actualidad se utilizan tres tipos de laringe electrónica: Ayudas para el habla transorales externas, ayudas para el habla transcervicales externas y ayudas para el habla intraorales. Las laringes electrónicas actuales ya utilizan tecnología moderna y permiten a los usuarios cambiar no solo el volumen de la voz, sino también modular su frecuencia, (Repova et al., 2020).

De igual manera, el 66% de los pacientes (laringectomizados radicales) que residen en el área urbana de Australia, el método más usado ha sido el de la voz traqueoesofágica, el 33% les ha gustado más la laringe electrónica y el otro 33% restante lo han logrado con la voz erigmofónica. El gobierno australiano suministra todos los dispositivos necesarios para la rehabilitación y las terapias son completamente gratuitas. En países como Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte los servicios de salud son subsidiados por el estado, y por el contrario Suiza es el único país que tiene un sistema de salud privado, es decir que no cuentan con un sistema de salud público. En países asiáticos el rol del fonoaudiólogo, del fisioterapeuta y del terapeuta ocupacional aún no está bien definido, por lo cual ha llevado a que los médicos sean los encargados de prestar esos servicios. Los métodos para la rehabilitación vocal han sido la laringe electrónica, voz esofágica y con restricción la válvula traqueo esofágica por su alto costo y el mantenimiento que esta requiere, (Solórzano, 2010).

En Cúcuta, Norte de Santander (Colombia) se realizó una investigación de campo por (Marin, Y. G., & Nieto, A. P. A., 2015), en la que se llevó a cabo una entrevista a personal médico y de enfermería de la Unidades de Cuidado Intensivos Neonatales, pediátricas y de adultos, de 8 clínicas y hospitales de ese municipio. Los autores concluyen que los Fonoaudiólogos no están siendo tenidos en cuenta en los equipos interdisciplinarios de la Unidades de Cuidados Intensivos de las diferentes clínicas y hospitales de Cúcuta, Norte de Santander, esto debido al desconocimiento existente por parte del personal directivo sobre las funciones que desempeña un fonoaudiólogo en la UCI, y esto ha conllevado a que su trabajo lo estén asumiendo otros profesionales de la salud, como son los auxiliares de enfermería y los fisioterapeutas, lo cual representa que el fonoaudiólogo está perdiendo campos de acción.



Igualmente, en Barranquilla, Atlántico (Colombia) se llevó a cabo un estudio realizado por (Meza, J. A., et al., 2020) en el que se encuestó a un grupo de 30 profesionales de la salud (médico pediatra, auxiliar de enfermería, fisioterapeuta, médico general, neonatólogo, enfermera y nutricionista) que laboran en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de la Fundación Hospital Universitario Metropolitano. En ese sentido, los autores concluyeron que el Fonoaudiólogo no forma parte del equipo interdisciplinario de la UCI y/o sus acciones son suplidas por otros profesionales debido al desconocimiento sobre su rol.

Por su parte, Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A. (2018), mencionan que en las UCI pediátricas y de adultos la presencia del Fonoaudiólogo es más limitada, las razones son variadas, entre ellas las condiciones de entrenamiento del profesional que resulta ser altamente especializada, requiere alta competencia clínica y actualización permanente en procesos, procedimientos y guías de manejo, (p.3).

En ese sentido vale la pena citar a Giraldo Jiménez, L.M. (2020) quien refiere que siendo los fonoaudiólogos los profesionales que más deberían interesarse por el bienestar comunicativo y la interacción interpersonal en diversos contextos, poco han profundizado sobre el tema cuando se trata de atención y manejo de personas hospitalizadas o en ámbitos de cuidados intensivos; también se hace necesario el compartir sus experiencias sobre el tema y que dichos profesionales sean más tenidos en cuenta en la UCI, (p.94).

Por otro lado, en Brasil, los cursos de pregrado en fonoaudiología duran cuatro años, pero hay poco énfasis en la rehabilitación de personas tratadas por cáncer de cabeza y cuello. Por tanto, la especialización es necesaria. Hay muchos cursos específicos disponibles, pero raros en oncología. Existen más de 24.000 fonoaudiólogos en el país, con la mayor concentración en el sur este, pocos se dedican a la oncología, pero este perfil ha cambiado con los años. Si bien no todos los centros oncológicos del país cuentan con fonoaudiólogos en su equipo interdisciplinario, su inversión en hospitales está creciendo exponencialmente. En otros países de América del Sur, los cursos de pregrado son generalmente más recientes, así como la rehabilitación de personas de cáncer de cabeza y cuello, (Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P., 2013).

Adicionalmente, a nivel internacional se ha reconocido la necesidad de formación profesional posgradual del fonoaudiólogo que trabaja en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), explícitamente se relaciona con el desarrollo de áreas especializadas de capacitación y cualificación profesional, junto con experiencia en clínica y el manejo de aditamentos y tecnologías en comunicación y de habilidades interpersonales, que aseguren a esta población altamente vulnerable, un manejo ético, seguro y de calidad, (Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A., (2018), p.3).

En un estudio descriptivo realizado durante los años 1998 y 2003 con población adulta laringectomizada parcial o total de la ciudad de Cali (Colombia), en las instituciones Hospital Universitario del Valle (HUV), Centro Médico Imbanaco,



Fundación Clínica Valle del Lili y el Instituto de Seguros Sociales sede Rafael Uribe Uribe las autoras (Bejarano et al., 2004) encontraron que “el 53% escogió la voz erigmofónica, el 13% los gestos y la escritura, el 13% la laringe Electrónica, el 7% la prótesis laríngea y el 14% otro método”. Por su parte, (Childes et al., 2017) afirma que a pesar de que las tasas de adquisición a largo plazo del habla laríngea suelen ser altas, muchas personas experimentan importantes dificultades de comunicación. Los estudios prospectivos han demostrado que al menos el 40% de las personas usan la escritura como su método principal de comunicación y continúan experimentando dificultades de comunicación significativas y socialmente limitantes durante 6 meses o más después del tratamiento.

Teniendo en cuenta los tres métodos clásicos de la Rehabilitación vocal de las personas laringectomizadas y sus desventajas, es importante tener en cuenta lo referido por (Schuldt, 2018) con relación a que se hace necesario un método que resuelva las siguientes desventajas:

- Vida útil limitada de la prótesis
- Aprendizaje prolongado de la voz esofágica
- Sonido robótico si se usa la laringe electrónica
- Uso de mano para hablar con prótesis de voz y la laringe electrónica
- Sonido antinatural de la voz

En ese mismo sentido, el autor afirma que ninguno de los tres métodos puede ofrecer una voz que suene como la propia voz natural de la persona. En particular para las mujeres, este problema no está resuelto, (Schuldt, 2018) Igualmente, (González, 2018) coincide en que la prótesis de voz proporciona la voz más natural entre los tres métodos, debe reemplazarse con frecuencia y su voz suena masculina, por lo que a muchas mujeres no les gusta. Si bien, (Kohlberg, 2016) menciona que el habla traqueoesofágica y erigmofónica son más naturales que la de la laringe electrónica, el habla todavía se describe como distorsionada, débil, con mayor dificultad de discriminación en entornos ruidosos y por teléfono. El habla esofágica requiere de mucha práctica por parte de las personas, y la laringe electrónica produce sonidos robóticos que estigmatizan a las personas en público. (Schuldt, 2018) Igualmente, el nivel de sonido es muy bajo lo que hace que en sitios donde hay demasiado ruido de fondo el habla esofágica presente problemas para los laringectomizados. Tal como lo refieren (Kazi, R., Sayed, S. I., & Dwivedi, R. C., 2010) los niveles de intensidad eran de 6 a 10 dB más bajos que el habla laríngea, lo que hace que los entornos ruidosos fueran problemáticos para los hablantes esofágicos.

En un estudio desarrollado en los Estados Unidos por López, (1987) en el que se contactaron a 400 Cirujanos de Cabeza y Cuello, de los cuales 212 (53%) dieron respuesta, mientras que 196 (100%) proporcionaron datos. En base a la información otorgada por los especialistas, se logra en esta investigación evidenciar que todos los cirujanos de Cabeza y Cuello (100%) que recomendaron el método de rehabilitación vocal habla esofágica con sus pacientes. Adicionalmente, el 90% (176) de los especialistas usaron la laringe electrónica y el 88% (172) el habla traqueoesofágica.



De igual manera, en el Reino Unido se llevó a cabo una investigación por Parker, (1995), en la que también se aplicó una encuesta, pero en este caso fue a 100 especialistas en Otorrinolaringología quienes fueron seleccionados de forma aleatoria de una lista de médicos miembros de la Asociación Británica de Otorrinolaringólogos, de este total solo 60 respondieron los formularios completamente, pero solo 56 (93%) afirmaron estar vinculados a una Unidad de Cáncer de Cabeza y Cuello. La gran mayoría de los encuestados (73%) recomiendan a las personas laringectomizadas los tres métodos de Rehabilitación vocal (habla esofágica, Laringe electrónica y el habla traqueoesofágica). El habla esofágica es el método de rehabilitación vocal más común, no presenta complicaciones y es ofrecida en más del 87% de los centros, mientras que el habla traqueoesofágica es el método menos disponible en el Reino Unido. Más de la mitad de los encuestados reportaron la vinculación de un Fonoaudiólogo en las Unidades de Cáncer de Cabeza y Cuello. Adicionalmente, los autores en su estudio destacan la participación de los Fonoaudiólogos en la Rehabilitación vocal de las personas laringectomizadas en las Unidades de Cáncer de Cabeza y Cuello, (Parker, 1995)

En una investigación realizada por Culton, (1998) en Estados Unidos, en la que se aplicó un formulario con un total de 15 preguntas a 151 Fonoaudiólogos con experiencia, esto con el fin de conocer las percepciones en relación con las prácticas actuales en la rehabilitación vocal de las personas con laringectomía durante los últimos 10 años desde la introducción de la técnica de punción traqueoesofágica en 1980. Entre los resultados los autores encontraron que el método de habla traqueoesofágica fue el de mayor preferencia (69%) de acuerdo con los Fonoaudiólogos encuestados, mientras que la Laringe Electrónica se valoró como el de menor preferencia (68%), sin embargo, la Laringe Electrónica continúa siendo el método de rehabilitación del habla más utilizado frecuentemente. Más de la mitad de los laringectomizados tuvieron la oportunidad de seleccionar su método de rehabilitación vocal, teniendo en cuenta lo reportado por los profesionales en fonoaudiología encuestados (65%) quienes refirieron que más del 50% de las personas con laringectomía tuvo la posibilidad de elegir alguna opción para el tratamiento de rehabilitación, (Culton, 1998)

Por su parte en Gran Bretaña los autores Ryan et al, (2004) hizo un estudio en el que se practicó una encuesta a 166 otorrinolaringólogos que se encontraban en la base de datos de la Asociación Británica de Otorrinolaringología, de estos solo recibieron respuesta de 86 (51.8%) y fueron excluidos 9 cirujanos por ya no llevar a cabo laringectomías, quedando en total 77 (46.4%) otorrinolaringólogos. En esta investigación se obtuvo como resultado que la gran mayoría de los encuestados (92.2%) recomendaron como método de rehabilitación vocal el habla traqueoesofágica, mientras que el habla esofágica fue utilizada por solo 6 cirujanos (7.8%). En el caso de la Laringe Electrónica fue el método menos preferido por todos los cirujanos. En el 100% de los casos hubo la participación del Fonoaudiólogo en el proceso de rehabilitación vocal. A nivel de procedimientos quirúrgicos, los cirujanos utilizaron como método primario la



40
Años
Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

punción y el habla traqueoesofágicas es el proceso de rehabilitación preferido, (Ryan et al., 2004)



7. Metodología

7.0. Diseño

El trabajo de investigación se desarrolló bajo un estudio descriptivo mediante la metodología de Revisión Sistemática Exploratoria (Scoping Review), la cual según Manchado, (2009) permitieron “explorar no sólo qué se ha hecho sobre un tema, también quién, dónde y de qué manera” y que permita como afirma Manchado, (2009) “sintetizar la evidencia existente” en relación al tema Las Tecnologías de asistencia para la Comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas.

7.1. Fuentes de información

La investigación se realizó a partir de la revisión de artículos científicos publicados en las bases de datos de la Universidad del Valle como Pubmed, Scopus y Ovid a partir del año 2010 al 2020, teniendo en cuenta los descriptores de búsqueda relacionados con las tecnologías de asistencia para la comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas.

7.2. Unidad de análisis

Una vez realizada la búsqueda y teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión se logró seleccionar un total de seis (6) artículos relacionados con el uso de las tecnologías de asistencia para la comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas. En las fases del estudio se describe el paso a paso que se tuvo en cuenta para dar selección de los artículos que formaron parte de esta revisión sistemática exploratoria.

En la tabla 27 se presentan los 6 artículos que fueron seleccionados para esta investigación y se ilustra el orden que llevarán en el desarrollo de la discusión.

Tabla 27 Unidades de análisis

Unidad 1	The Use of Technology for Phone and Face-to-Face Communication After Total Laryngectomy
Unidad 2	Text-to-speech synthesis as an alternative communication means after total laryngectomy
Unidad 3	Silent Speech Recognition as an Alternative Communication Device for Persons With Laryngectomy
Unidad 4	Pilot study for a novel and personalized voice restoration device for patients with laryngectomy
Unidad 5	Laryngeal replacement with an artificial larynx after total laryngectomy: The possibility of restoring larynx functionality in the future
Unidad 6	Implantation of an Artificial Larynx after Total Laryngectomy

Fuente: Elaboración propia



7.3. Criterios de inclusión

- Artículos que tengan relación con el tema a tratar, en este caso particular lo relacionado con Tecnologías de asistencia para la Comunicación utilizadas por los fonoaudiólogos para la intervención de personas laringectomizadas.
- Artículos publicados en las bases de datos Pubmed, Scopus y Ovid.
- Artículos seleccionados en idioma original inglés, portugués y español.
- Artículos publicados en el período comprendido entre 2010 y 2020.

7.4. Criterios de calidad y selección

A partir de la lectura realizada del título, las palabras claves y el resumen se hizo selección intencionada de acuerdo con el tema de la revisión sistemática y se excluyeron los artículos que no cumplieron con los criterios de inclusión. Además, se consideraron los artículos publicados en revistas incluidas en la clasificación Scimago Journal & Country Rank o que contaran con homologación de Colciencias, de modo que dieran cuenta del nivel de calidad, evidencia e impacto en la comunidad científica.

7.5. Criterios de exclusión

- Artículos que no tengan relación con la temática y la pregunta de investigación.
- Artículos que no cumplen con el rango del año de publicación.
- Los artículos que no estén en el idioma propuesto; inglés, portugués y español.
- Artículos en los que se incluya población sana (no laringectomizada) u otras condiciones de salud que no implique laringectomía.
- Artículos duplicados.
- Artículos que no responden a la pregunta de investigación.

7.6. Variables del estudio

Tabla 28 Indicadores bibliométricos

INDICADORES	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Objetivo 1	Caracterizar el tipo de publicaciones de acuerdo con los indicadores bibliométricos
TÍTULO	Nombre otorgado por los autores al estudio
BASE DE DATOS	Son sistemas de información que incorporan un mayor número de puntos de acceso para facilitar la localización por materias. Cada registro bibliográfico incluye bien un resumen del contenido del documento original y/o un conjunto de conceptos o términos representativos de los temas tratados en el mismo. Se denomina indización al proceso de asignación a un documento de estos términos que describen su contenido y que constituyen entradas en un índice de

	materias (palabras clave o descriptores), (Rodríguez Yunta, 2001)
AÑO	Fecha en la que fue publicado el estudio.
REVISTA	Publicación periódica que presenta especialmente artículos científicos, escritos por autores diferentes, e información de actualidad sobre investigación y desarrollo de cualquier área de la ciencia. Tiene un nombre distintivo, se publica a intervalos regulares, por lo general varias veces al año, y cada entrega está numerada o fechada consecutivamente. Su componente básico, el artículo científico, es un escrito en prosa, de regular extensión, publicado como una contribución al progreso de una ciencia y arte, (Mendoza, 2006)
PAÍS	Lugar en el cual se llevó a cabo desarrollo el estudio o investigación.
IDIOMA	Idioma natal del autor y en el que fue escrito el artículo o estudio.
CLASIFICACIÓN DE LA REVISTA SEGÚN SCIMAGO	<p>Los cuartiles ordenan las revistas de mayor a menor en lo relativo al índice o factor de impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuartil 1 (Q1): grupo conformado por el primer 25% de las revistas del listado • Cuartil 2 (Q2): grupo que ocupa del 25 al 50% • Cuartil 3 (Q3): grupo que se posiciona entre el 50 y el 75% • Cuartil 4 (Q4): grupo que está situado entre el 75 y el 100% del ranking ordenado. <p>La élite verdadera de las revistas en una temática está conformada por aquellas que ocupan el primer cuartil, Q1, y sucesivamente su importancia irá decreciendo según van ocupando los siguientes cuartiles.</p> <p>Fuente: mondragon.edu</p>
TIPOS DE ESTUDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de casos y serie de casos: consiste en la descripción cuidadosa y detallada de casos clínicos; constituyendo la única diferencia entre ambos, el número de sujetos estudiados. De tal forma que, cuando el número de casos en estudio es igual o inferior a 10, se habla de reporte de casos y cuando el número de casos en estudio es superior a 10, se considera una serie de casos. Son los diseños más comúnmente encontrados en las revistas científicas y en este tipo de estudios no existe un grupo de comparación, (Manterola, 2019).

	<ul style="list-style-type: none">• Estudios de corte transversal: su característica fundamental es que todas las mediciones se hacen en una sola ocasión, por lo que no existen períodos de seguimiento. En otras palabras, con este diseño se efectúa el estudio en un momento determinado de la evolución de la enfermedad o evento de interés (EI). De esta manera, no se puede distinguir si la exposición determinó el desarrollo de la enfermedad o EI, o sólo afecta el nivel individual de la exposición, (Manterola, 2019). Los estudios de prevalencia son un exponente de este tipo de diseño. Entendiendo como prevalencia la proporción de sujetos de una población determinada, en un momento determinado, que presentan una enfermedad o EI, (Manterola, 2019).• Estudios de casos y controles: son estudios que se basan en la recopilación de datos ya generados, por ende, de carácter retrospectivo. Permiten el análisis comparativo de un grupo de sujetos que han desarrollado una enfermedad o EI (denominados "casos"), con un grupo de individuos que no la presentan (denominados "controles"). Por lo tanto, se trata de cuyos estudios objetivo es determinar si la frecuencia de aparición de una variable en estudio es diferente en los "Casos" respecto de los "controles", (Manterola, 2019).• Estudios de cohortes: una cohorte es un grupo de sujetos que se siguen en el tiempo esperando la aparición de una enfermedad o EI (resultado variable), y por otro lado un "Factor de exposición", que es aquel que puede predecir la variable resultado (variable predictiva). Son estudios en los que el investigador realiza una comparación entre grupos de sujetos, buscando factores de riesgo que pudiesen asociarse al desarrollo del EI, sin tener control sobre la exposición a estos factores en evaluación. Su objetivo es asegurar que la aparición de un caso nuevo de una enfermedad o EI difiere entre un grupo de sujetos expuestos y no expuestos a al factor potencial de riesgo, (Manterola, 2019)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios poblacionales: en estos estudios se miden dos o más variables, y se pretende establecer si estas están o no relacionadas, además de medir el grado de relación que existe entre ellas. Estos, utilizan datos de la población general para comparar frecuencias de enfermedad o EI entre diferentes grupos durante un mismo período de tiempo, o en una misma población en diferentes períodos de tiempo. Su utilidad está en conocer el comportamiento de una variable conociendo el de la otra, (Manterola, 2019)
NOMBRES (Autor)	Nombre y apellidos de los integrantes que hicieron parte del estudio.
FILIACIÓN INSTITUCIONAL	Institución a la cual pertenecen el o los autores y desde donde desarrollaron la investigación.

Tabla 29 Características de la población

INDICADORES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICIÓN
Objetivo 2	Describir las características sociodemográficas de las poblaciones estudiadas, el diagnóstico y el tratamiento médico referido en las publicaciones seleccionadas	
NÚMERO DE PARTICIPANTES DEL ESTUDIO	Cantidad de personas que de manera voluntaria decidieron participar en un determinado estudio.	Variable cuantitativa continua
GÉNERO	Según la OMS, (2020) hace referencia a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres. Fuente: https://www.who.int/topics/gender/es/	Variable cualitativa nominal
GRUPO DE EDAD	Conjunto de personas encuadradas dentro de unas edades determinadas. Fuente: https://www.marketreal.es/2013/01/grupo-edad/ Etapas del desarrollo: Indica la etapa del desarrollo a la que pertenece la población objeto de estudio del artículo, clasificada en 8 categorías, según Papalia (2012), (citado por Quintero Bárcenas, S y Valdés Manrique, L., 2018):	Variable cuantitativa continua Unidad de medición: Años

	<p>Prenatal Lactancia e infancia (nacimiento a 3 años) Niñez temprana (3 a 6 años) Niñez media (6 a 11 años) Adolescencia (11 a 20 años) Adulthood temprana (20 a 40 años) Adulthood mediana (40 a 65 años) Adulthood tardía (65 años en adelante)</p>	
DIAGNÓSTICO	Se determina la enfermedad del paciente.	Variable cualitativa nominal
TIPO DE LARINGECTOMÍA	<p>Procedimiento para extirpar o reparar una parte del cuerpo, o para determinar la presencia de una enfermedad. Una operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laringectomía total: hace referencia a la extirpación completa de la laringe debido principalmente a un tumor que se encuentra dentro de la misma, procedimiento que va siempre asociado a una traqueostomía permanente, (Fierro García, 2017). <p>Fuente: https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/cirugia</p>	Variable cualitativa nominal

Tabla 30 Tecnologías de Asistencia para la Comunicación

INDICADORES	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Objetivo 3	Identificar las tecnologías de asistencia para la comunicación de las personas laringectomizadas y las ventajas y desventajas de su uso en la rehabilitación
TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN	<p>Internet: es la red de redes, es decir, una maraña de redes (LAN/WAN) interconectadas entre sí en el mundo que permiten que circulen datos de todo tipo. Los paquetes de datos circulan por diferentes rutas o segmentos de la red, de manera que puedan llegar todos los datos a su destino, aunque algunos segmentos de la red fallen, (Suárez, 2007).</p> <p>Aplicaciones: son conjuntos de varios programas que funcionan como uno solo, pero que, por su gran extensión, requieren una división estructurada en sus funciones. Algunos ejemplos son las aplicaciones de gestión de empresa, como la contabilidad y la facturación, o las aplicaciones de</p>

oficina o de uso personal, como la hoja de cálculo, el procesador de textos, el editor de imágenes, los juegos, etc., (Suárez, 2007).

Software: es la parte lógica, inmaterial y abstracta, lo que no se puede «tocar», conocido también como los programas del ordenador, (Suárez, 2007).

Hardware: es la parte física y material del ordenador, lo que se puede «tocar», incluyendo todos los materiales que lo componen, tanto internos como externos: chips, piezas electrónicas, plásticos, metales, cristales, circuitos integrados, periféricos, cables internos y de las redes de telecomunicación, componentes biotecnológicos, etc., (Suárez, 2007).

Teletipo (TTY): consiste en una máquina de escribir y circuitos electrónicos para convertir las letras mecanografiadas en pulsos que podían enviarse a través de la línea telefónica a otro TTY, (Cook & Polgar, 2015)

Sistemas Generadores de voz (SGD): son un subconjunto de dispositivos de comunicación aumentativos y de asistencia que producen mensajes de voz digitalizados pregrabados o voz sintetizada cuando el comunicador selecciona ubicaciones específicas en una pantalla de visualización dinámica o teclado, (Happ et al., 2005)

SGD dedicados:

- Tobii Dynavox

SGD integrados:

- Computadora de escritorio
- Computadora portátil
- Teléfono inteligente
- Ipad
- Ipad touch

Aplicaciones basadas en texto a voz: los programas o aplicaciones de texto a voz convierten los caracteres de texto en los códigos requeridos por el sintetizador de voz al analizar una palabra u oración. Cuando el sintetizador de voz recibe estos códigos, se combinan fonéticamente en la palabra que usuario quiere decir, (Cook & Polgar, 2015)

- Speak It

- E- triloquist
- Type N Talk pro
- AT&T Natural voces
- Locabulary

Banco de voz: se refiere a un proceso en el que se genera una voz sintética personalizada basada en la propia voz del usuario, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B., 2019).

Reconocimiento Automático de habla silenciosa basado en sEMG: proporciona una plataforma alternativa particularmente atractiva a través de la cual las personas pueden comunicarse por medio de ASR sintetizado a voz o interactuar con computadoras a través de ASR a texto. La ASR basada en Sistema electromiográfico de superficie (sEMG⁵) opera con señales generadas por la musculatura de la cara y el cuello, que se registran a partir de sensores colocados en la superficie de la piel de la cara y el cuello (ver figura 3). Como tal, se puede realizar de forma no invasiva mientras una persona produce un habla audible o simplemente "articula" su habla (es decir, el llamado reconocimiento de voz subvocal⁶ donde no hay voz producida) y, por lo tanto, puede aumentar o reemplazar completamente el habla audible después de una laringectomía u otras causas de trastornos de la voz o del habla, (Meltzner, G. S., et al., (2017), p.2388).

Flores-Fernández, C., & Aguilera-Eguia, R. (2019) refieren que los Indicadores bibliométricos son datos numéricos calculados a partir de las características bibliográficas observadas en los documentos publicados en el mundo científico y académico, y que permiten el análisis de rasgos diversos de la actividad científica, vinculados tanto a la producción como al consumo de información

⁵ Consiste en registrar la actividad eléctrica del músculo, la cual es capturada por electrodos de superficie, es decir, no implantados), produciendo señales acordes con la vibración o movimiento del aparato fonador. Las señales eléctricas son producidas por la fibra muscular, que es activada por el sistema nervioso central (SNC), lo que genera una pequeña descarga de corriente eléctrica en forma de flujo de iones, Calderón, J. G., et al., (2013), p.144.

⁶ El lenguaje silencioso o habla subvocal esta relacionado con la extracción, caracterización y clasificación de las señales biológicas que provienen de la corteza cerebral, viajan por el sistema nervioso central, hasta llegar al aparato fonador. Estas señales biológicas representan la intención del habla antes de ser articulada en voz alta. Las interfaces de habla silenciosa (SSI – Silent Speech Interfaces, por sus siglas en inglés), se definen como el proceso de adquisición y reconocimiento, ya sea de fonemas, sílabas, palabras u oraciones completas para lograr transmitir el mensaje que se tiene la intención de decir sin que llegue realmente a ser expresado como señal acústica, Gamma, E. N., Amaya Hurtado, D., & Ramos Sandoval, O. L. (2015), p.288.



(p.315). En ese sentido, para esta investigación los indicadores bibliométricos se incluyeron 10 variables con sus respectivas definiciones operacionales (Tabla 28), las cuales fueron fundamentales para llevar a cabo el Análisis de los artículos incluidos en la investigación y que forman parte de la Revisión Sistemática Exploratoria (Scoping Review), con esto se vio reflejado a grandes rasgos la producción científica que existe en torno al tema que se trabajó; en ese sentido se pudo determinar que autor fue el que demostró mayor interés por el tema de estudio a lo largo del tiempo (periodo de 10 años), cuáles de las bases de datos presentó más publicaciones de artículos respecto al objeto de estudio, el año en el que se observó mayor o menor crecimiento de producción científica sobre el tema de interés, (es decir que con esta variable se pudo determinar cuál fue el año en el que hubo publicación de documentos y el año en el que no hubo ninguna publicación sobre la temática), el o los países que más contribuyeron con la producción científica en relación al tema abordado, las revistas que mayor número de publicación de artículos relevantes tuvo para el trabajo de investigación, y por último el idioma, (Manchado, 2009), (Riera, 2020).

En cuanto a las características de la población (Tabla 29), esta contó con 5 variables, con las que se logró dar cuenta sobre el total de personas que participaron en los diferentes estudios realizados en cada una de las referencias bibliográficas seleccionadas para esta investigación, además de determinar cuántos de esos participantes pertenecían al género masculino y cuántos al femenino. Además, de permitió conocer el estado de la enfermedad de los participantes y si se les habían practicado laringectomía (parcial, casi total y total).

Por último, en relación con las tecnologías de asistencia para la comunicación, la tabla 30 constó de 2 variables, con ellas se pudo identificar los tipos de dispositivos electrónicos, softwares y aplicaciones móviles que fueron utilizadas en los estudios con las personas laringectomizadas para la rehabilitación de la comunicación de estos.

7.7. Aspectos éticos

La presente investigación en la modalidad de trabajo de grado fue sometida a revisión y aprobación el día 01 de septiembre de 2020 (Ver anexo 1) por parte del Comité Institucional de Revisión en Ética Humana (CIRESH) adscrito a la Vicedecanatura de Investigaciones y Posgrados de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, en ese sentido se hizo necesario explicitar los riesgos que este estudio puede llegar a representar para el objeto de Investigación. En este caso particular, y teniendo en cuenta la Resolución 8430 de 1993 emanada por el Ministerio de Salud, el desarrollo de la investigación no requirió de la participación de ningún tipo de comunidad, población, persona o paciente, por lo tanto, se puede decir que este estudio puede ser considerado como una “Investigación sin riesgo” dado que al ser una Revisión Sistemática Exploratoria (Scoping Review) no implicaba de manera directa o indirecta sufrir algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, como tampoco se necesitó de la revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que



no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta, lo cual no implicó salvaguardar la confidencialidad del estado de salud de una persona.

7.8. Materiales e instrumentos

Considerando que la información de esta investigación estuvo orientada a las Ciencias de la Salud se hizo necesario consultar en las bases de datos Biomédicas, Pubmed, Scopus y Ovid. Además, se contó con las bases de datos de la biblioteca de la Universidad del Valle que tuvieron acceso libre. También se recurrió a otras fuentes de información no indexadas como son informes técnicos, trabajos de investigación, tesis doctorales y páginas web de organismos e instituciones, lo que hoy en día se conoce como “Literatura gris”. Este término hace referencia, de acuerdo con (Pava-Ripoll, N. A., Villamizar, C. M. P., y Torres, A. R., 2012) a que “En el ámbito de la producción intelectual, la literatura gris, o según Pujol (1995), también denominada literatura “no convencional”. “semi publicada”, “fugitiva” o “literatura invisible”, está constituida por documentos que se caracterizan por no estar en los medios habituales de difusión. Esta denominación incluye los documentos que no tienen un número de identificación como publicaciones oficiales (ISBN, ISSN), no están controladas por empresas editoras comerciales y, sobre todo, estas características hacen que no se puedan acceder a ellas fácilmente o que el público a quien está dirigido sea muy restringido. De todas formas, es un concepto que ofrece un abanico de posibilidades bastante amplio y la consideración respecto a qué es y qué no es literatura gris aún sigue en discusión”.

7.9. Lugar y duración del estudio

Este estudio se desarrolló en la ciudad de Santiago de Cali, Valle del Cauca (Colombia), durante el periodo octubre de 2019 a octubre de 2021.

7.10. Fases del estudio

Este estudio se llevó a cabo en **4 fases** que se describen a continuación (este es un ejemplo, los nombres y la secuencia puede variar según el criterio de su tutor):

Fase 1: Preparación para el estudio.

Se accedió a las capacitaciones que brinda la Biblioteca de la Universidad del Valle a través de sus bibliotecólogos, entorno a las bases de datos que dispone la institución y que se encuentran al alcance de sus estudiantes, profesores y personal administrativo, esto con el fin de adquirir habilidades y destrezas en el manejo como en la aplicación de las estrategias de búsqueda de artículos relacionados con el tema a tratar en la investigación al interior de cada una de las bases de datos, tanto las de acceso libre como las de acceso remoto y en la identificación de las fuentes de información especializadas en determinadas áreas del conocimiento, en este caso particular, en las ciencias de la salud.

Fase 2: Búsqueda, selección y clasificación de los artículos

Para la búsqueda y la selección de los artículos que formaron parte de la investigación se hizo necesario adoptar como **estrategia de búsqueda** la utilización de términos normalizados (self help devices, Larynx, Artificial, speech recognition software, communication aids for disabled, Laryngectomy) y no normalizados (vocal Rehabilitation, portable devices, Engineering, augmentative and alternative communication systems, assistive technology, speech recognition, Artificial Larynx, Laryngectomy) para la base de datos PubMed, y el uso único de términos Mesh para las bases de datos Scopus y Ovid, en conjunto con los operadores Booleanos (AND, OR y NOT). Adicionalmente, a las fórmulas se les incorporó filtros, los cuales permitieron delimitar la búsqueda. En ese sentido, en la Tabla 31 se presentan las ecuaciones resultantes para cada una de las bases de datos:

Tabla 31 Ecuación de búsqueda

BASES DE DATOS	ECUACIÓN SIN FILTRO	ECUACIÓN CON FILTRO (2010-2020)
Pubmed	<p>(((((communication aids for disabled[MeSH Terms]) OR (self help devices[MeSH Terms])) OR (Larynx, Artificial[MeSH Terms])) OR (speech recognition software[MeSH Terms])) AND (Laryngectomy[MeSH Terms])) OR (((((((((((vocal Rehabilitation[Title/Abstract]) OR (portable devices[Title/Abstract])) OR (Communication Aids for Disable[Title/Abstract])) OR (self help devices[Title/Abstract])) OR (Artificial Larynx[Title/Abstract])) OR (Larynx, Artificial[Title/Abstract])) OR (speech recognition software[Title/Abstract])) OR (speech recognition[Title/Abstract])) OR (assistive technology[Title/Abstract])) OR (aumentative[Title/Abstract] AND alternative communication systems[Title/Abstract])) OR (Engineering[Title/Abstract])) AND (Laryngectomy[Title/Abstract]))</p>	<p>(((((communication aids for disabled[MeSH Terms]) OR (self help devices[MeSH Terms])) OR (Larynx, Artificial[MeSH Terms])) OR (speech recognition software[MeSH Terms])) AND (Laryngectomy[MeSH Terms])) OR (((((((((((vocal Rehabilitation[Title/Abstract]) OR (portable devices[Title/Abstract])) OR (Communication Aids for Disable[Title/Abstract])) OR (self help devices[Title/Abstract])) OR (Artificial Larynx[Title/Abstract])) OR (Larynx, Artificial[Title/Abstract])) OR (speech recognition software[Title/Abstract])) OR (speech recognition[Title/Abstract])) OR (assistive technology[Title/Abstract])) OR (aumentative[Title/Abstract] AND alternative communication systems[Title/Abstract])) OR (Engineering[Title/Abstract]))</p>

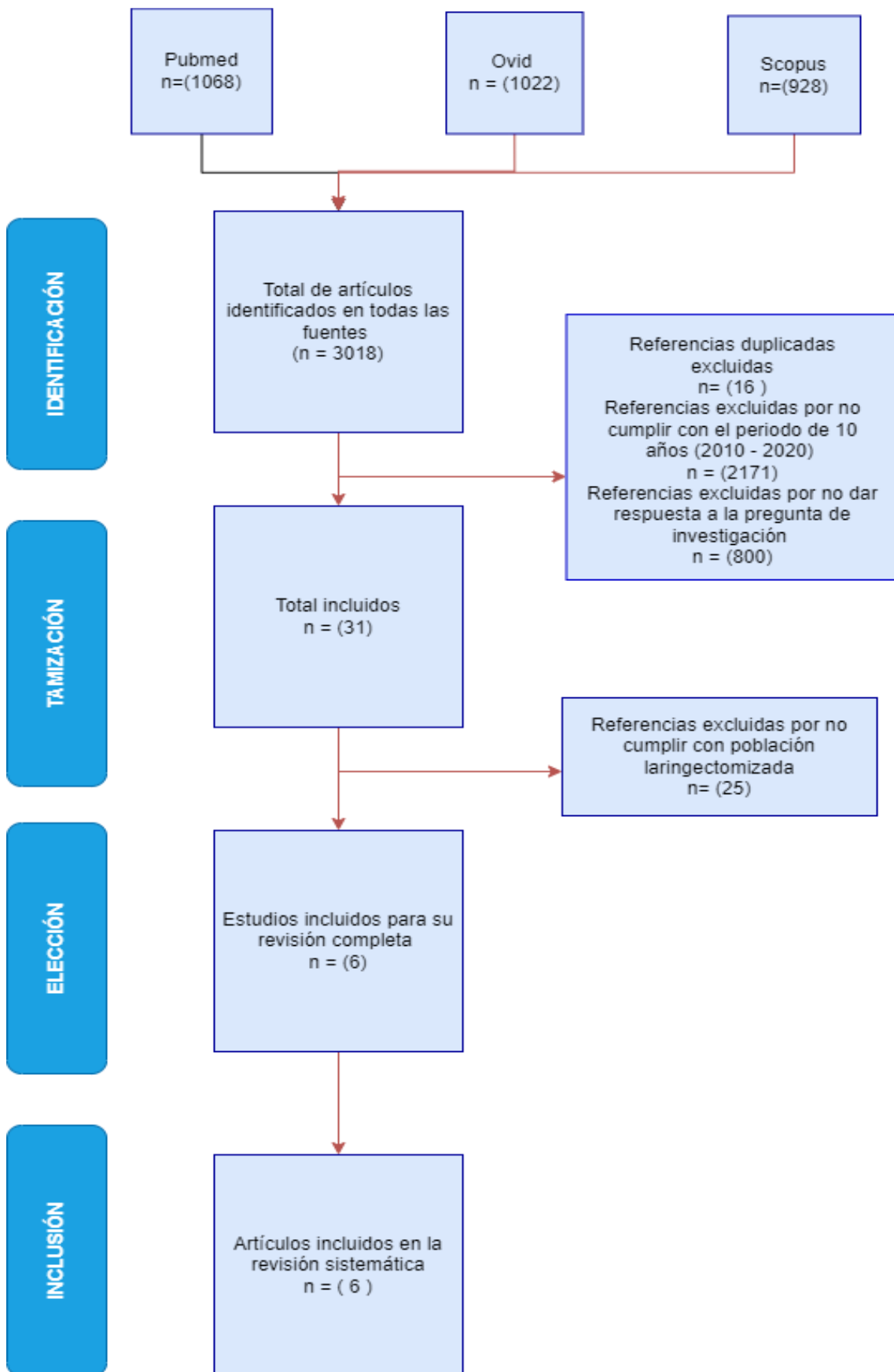
		AND (Laryngectomy[Title/Abstract]) Filters: from 2010 - 2020
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("communication aids for disabled" OR "self help devices" OR "Larynx,Artificial" OR "speech recognition software" AND "Laryngectomy")	TITLE-ABS-KEY ("communication aids for disabled" OR "self help devices" OR "Larynx, Artificial" OR "speech recognition software" AND "Laryngectomy") AND PUBYEAR > 2010 AND PUBYEAR < 2020
Ovid	<ol style="list-style-type: none"> 1. communication aids for disabled.mp. or exp Communication Aids for Disabled/ 2. self help devices.mp. or exp Self-Help Devices/ 3. Larynx, Artificial.mp. or exp Larynx, Artificial/ 4. speech recognition software.mp. or Speech Recognition Software/ 5. 1 or 2 or 3 or 4 6. Laryngectomy.mp. or exp Laryngectomy/ 7. 5 and 6 	<ol style="list-style-type: none"> 1. communication aids for disabled.mp. or exp Communication Aids for Disabled/ 2. self help devices.mp. or exp Self-Help Devices/ 3. Larynx, Artificial.mp. or exp Larynx, Artificial/ 4. speech recognition software.mp. or Speech Recognition Software/ 5. 1 or 2 or 3 or 4 6. Laryngectomy.mp. or exp Laryngectomy/ 7. 5 and 6 8. limit 7 to last 10 years

Fuente: Elaboración propia

Después de aplicada las anteriores ecuaciones en cada uno de los buscadores de las bases de datos y una vez se obtuvieron los resultados de búsqueda (artículos), se llevó a cabo la exportación de estos en archivos o formatos "Ris" y "bib" que fueron compatibles con el software "**Mendeley desktop**". Este software permitió realizar la identificación y la eliminación de los artículos duplicados, por medio de las opciones "Tools" y "Check for Duplicates".

Una vez definida la estrategia de búsqueda y eliminados los duplicados, se construyó un **diagrama de flujo** (Figura 5) en el cual se ilustró y se condensó todo lo que fue el proceso de selección y clasificación de los artículos consultados en las diferentes fuentes de información (PubMed, Scopus y Ovid). A continuación, se presenta el diagrama de flujo con todo el proceso (Identificación, Tamización, elección e inclusión):

Figura 7 Flujograma



Fase 3: Análisis de la información

La información fue extraída de los artículos científicos y se condensó en la Tabla 32 “Artículos incluidos” para su análisis. La tabla consta de 4 ítems (Indicadores bibliométricos, Características de la población y Tecnologías de asistencia para la Comunicación, cada uno de ellos con sus respectivas variables.

Tabla 32 Variables

INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS									
Título	Base de datos	Año	Revista	País	Idioma	Clasificación de la revista según Scimago	Tipo de estudio	Nombre del autor	Filiación Institucional

Fuente: Elaboración propia

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN					
N° Participantes	Género		Grupo de edad	diagnóstico	Tratamiento quirúrgico
	Masculino	Femenino			

Fuente: Elaboración propia

TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN									
Reconocimiento de voz (ASR) basado en sEMG			Prótesis	SGD Integrados ⁷					Programa de software de texto a voz
ASR sintetizado a voz	Interactuar con computadoras a través de ASR	Dispositivo Myophonx		Habla susurrada	Computadora de escritorio	Computadora portátil	Teléfono inteligente	Ipad	Ipad Touch

Fuente: Elaboración propia

TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN							
Aplicaciones basadas en texto a voz				SGD dedicados ⁸	Teletipo (TTY)	Banco de voz	Síntesis de voz personalizada
Speak It	E-triloquist	Type N Talk pro	Locabulary	Tobii Dynavox			

Fuente: Elaboración propia

⁷ Donde una técnica móvil disponible comercialmente (por ejemplo, tableta, computadora portátil, etc.) es capaz de funcionar como un SGD mediante la adición de un programa o aplicación de software de generación de voz, Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019).

⁸ Están diseñados con el propósito principal de operar como un dispositivo de comunicación, Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019).



Para tal fin, la información se organizó de acuerdo con el año de publicación de cada uno de los 7 artículos científicos seleccionados, en ese sentido, se tuvo en cuenta que para este estudio se tuvo previsto la búsqueda de artículos en un periodo de 10 años, para este caso, del 2010 al 2020. En ese orden de ideas, la organización de los artículos fue del más antiguo (2010) al más reciente (2020). Adicionalmente, se utilizaron programas estadísticos como el Excel (tablas dinámicas) para la tabulación de la información, con el fin de facilitar la identificación del año en el que más artículos se publicó en relación con la temática abordada, y así sucesivamente se hizo con las otras variables restantes. Estos programas estadísticos, además, permitieron presentar de forma sintetizada toda la información en gráficos (torta, barras y de dispersión) y suministrar los datos tanto en números enteros como en valores porcentuales.

Fase 4: Discusión y ejecución del informe

En este apartado se analizaron e interpretaron de manera crítica los resultados obtenidos y se hizo una comparativa entre estos datos y los de otros investigadores, con el fin de hallar las conclusiones y proponer nuevas líneas de investigación futuras.



8. Resultados

8.0. Características de las investigaciones que reportan las Tecnologías de asistencia para la Comunicación utilizados por los fonoaudiólogos en la intervención de personas laringectomizadas

En la búsqueda que se llevó a cabo en cada una de las bases de datos se encontró un total de 3018 artículos, de los cuales 16 fueron eliminados por estar duplicados, 2171 por no cumplir con el periodo de 10 años, 871 por no dar respuesta a la pregunta de investigación y 3 por no contar con población laringectomizada. (ver apartado 5.10) Por lo tanto, para esta investigación en la modalidad de trabajo de grado fueron incluidos 6 estudios y gran parte de estos fueron publicados en la base de datos de PubMed con un total de 4 estudios. El año en el que más se publicaron estudios en relación con la temática fue el año 2017 seguido del 2020. En cuanto al autor y la filiación institucional no se logra consensuar cuál es el autor y la institución que más estudios publica en relación con el tema, debido a que es muy reducido el número de artículos seleccionados. La revista que más estudios públicos con relación al tema fue Head & Neck y los países con mayor número de publicaciones fueron Estados Unidos y Francia. El idioma que más predominó entre los estudios fue el inglés y la mayoría de las revistas estuvieron posicionadas en el Q1 de acuerdo con la clasificación de Scimago. Con relación al nivel de evidencia se encontró que los estudios fueron de tipo Reporte de casos.

8.1. Características sociodemográficas de la población

El estudio que más contó con número de participantes fue de 279. El género que más predominó entre la población estudiada fue el masculino y el grupo de edad (de los estudios que lo explicitaron) de los participantes está entre los 47 y 81 años. En relación con el diagnóstico encontrado y que fue explicitado por algunos de los autores fue el carcinoma de células escamosas y el tratamiento quirúrgico de la mayoría de los participantes fue la laringectomía total.

8.2. Tecnologías de asistencia para la comunicación utilizadas para la rehabilitación de las personas laringectomizadas

Este apartado contiene la información relacionada con las tecnologías de Asistencia para la comunicación, que fueron reportadas en los artículos seleccionados. En ese sentido, dos de los artículos reportaron el uso del habla silenciosa y habla susurrada, a través del uso de la prótesis de titanio, otros dos artículos refirieron el uso de ayudas para la comunicación tales como: dispositivos integrados (computadora de escritorio, computadora portátil, teléfono inteligente), programas (AT&T Natural voces), aplicaciones de software de texto a voz (Speak It, E- triloquist, Type N Talk pro, Locabulary), dispositivos multimedia integrados (Ipad y ipad touch), SGD dedicados (Tobii Dynavox), y

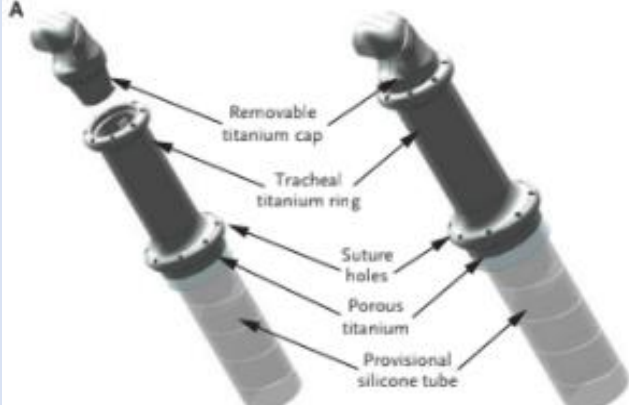
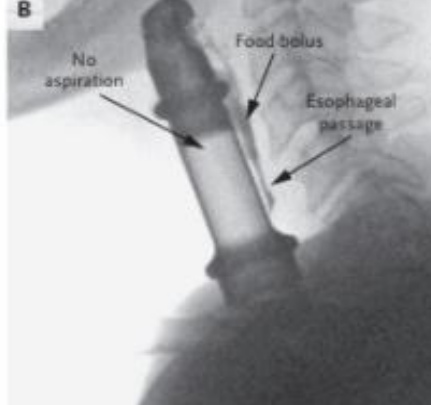
Teletipo (TTY). Dos artículos mencionan el uso del habla silenciosa, por medio del Sistema Electromiográfico de Superficie (sEMG).

Tabla 33 Descripción de software y aplicaciones

Item	Descripción
Speak It	Es un software de conversión de texto a voz compatible con Iphone, Ipad y Mac OS. Fuente: http://future-apps.net/
E-triloquist (SpeakEasy)	Es un software de ayuda para la comunicación aumentativa basado en PC para personas con problemas del habla. En el caso de personas que ya no pueden escribir, E-triloquist se puede combinar fácilmente con teclados en pantalla, escáneres, predictores de palabras, entrada de un solo interruptor u otros dispositivos de entrada de asistencia como el teclado virtual Click-N-Type de Lake Software, SofType de Origin Instruments , software de teclado en pantalla WiViK® (teclado virtual), teclado virtual en pantalla de MiloSoft , My-T-Mouse de IMG y una variedad de dispositivos de entrada y productos de comunicación aumentativa de Prentke Romich Company . Fuente: https://www.etriloquist.com/
Locabulary	es una aplicación de comunicación alternativa y aumentativa de salida de voz diseñada para personas que tienen dificultades para hablar debido a autismo, lesión cerebral, accidente cerebrovascular, cáncer de laringe u otras afecciones que afectan el habla. La aplicación combina ubicación y vocabulario para producir palabras, frases u oraciones. Fuente: https://ul.gpii.net/content/locabulary-lite
AT&T Natural voces	El producto consta de un "motor" de conversión de texto a voz que convierte las palabras escritas en un habla que suena natural, una biblioteca de voces masculinas y femeninas en diferentes idiomas y la capacidad de desarrollar una voz personalizada que se convierte en propiedad única de la persona. Tiene como ventaja, la capacidad para admitir simultáneamente diferentes idiomas para diálogos o aplicaciones en varios idiomas de manera eficiente y eficaz. Además, se puede actualizar para adaptarse a nuevos idiomas a medida que estén disponibles. Fuente: http://www.icdri.org/technology/ATT_NV.htm

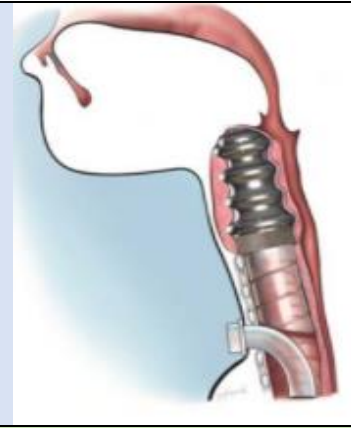
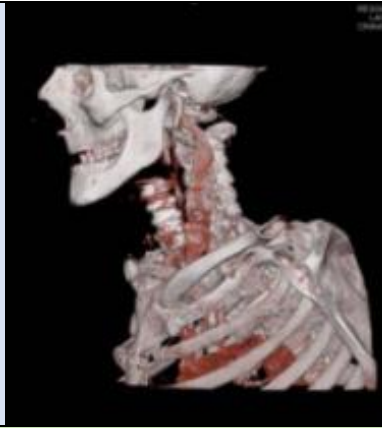

Fuente: Elaboración propia

Figura 8 Descripción de laringe artificial

laringe artificial ENTegral	
A	B
	
<p>A. muestra el diseño del dispositivo laríngeo artificial ENTegral y sus componentes.</p>	<p>B. muestra una imagen videofluoroscópica del paso de un bolo de comida en un paciente con laringe artificial.</p>
<p>consta de dos partes, que se implantan en un procedimiento de dos fases. El dispositivo contiene una prótesis traqueal permanente de titanio con un extremo distal poroso para mejorar la integración de los tejidos blandos y una tapa de ventilación abierta de titanio extraíble con una conformación que permite el paso continuo del aire mientras protege las vías respiratorias del paciente de la aspiración. Este tapón permite al paciente respirar y beber líquidos. Cuando el paciente tose, el colgajo superior puede abrirse transitoriamente para permitir la expulsión de las secreciones broncopulmonares, (Debry, C., et al., 2017).</p>	

Fuente: Elaboración propia

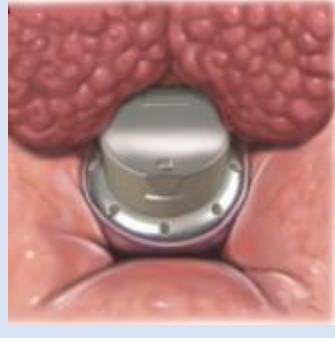


Figura 9 Primer paso de implantación de una laringe artificial

		
<p>A</p> <p>El sistema de laringe artificial con tapón después del primer paso quirúrgico.</p>	<p>B</p> <p>Tomografía computarizada cervical 3D que muestra el buen posicionamiento de la</p>	<p>C</p> <p>La prueba de deglución de bario después del primer paso de</p>

	prótesis traqueal después del primer paso de implantación.	implantación confirmó la ausencia de fístula.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Figura 10 Segundo paso de implantación de una laringe artificial

		
A	B	C
Colocación de la parte extraíble.	El sistema valvular fue funcional después de la implantación y el paciente logró la espiración y la inspiración a través del sistema valvular.	Vista de perfil del sistema de laringe artificial funcional final, después de la implantación de la parte removible. La traqueotomía se dejó en posición para permitir las pruebas de deglución con total seguridad.

Fuente: Elaboración propia




Tabla 34 Descripción de dispositivos integrados de Apple

Ipap Ipap touch	<p>Es un dispositivo móvil de pantalla táctil desarrollado por Apple Inc., y lanzado en abril de 2010. El ipap ejecuta un sistema operativo llamado iOS, actualmente en la versión 4.3. El ipap permite a los usuarios comprar aplicaciones (software) en la App store. En enero de 2011, más de 400.000 aplicaciones estaban disponibles para su descarga. Apple estima que el 25% de las aplicaciones de la App Store son gratuitas; las aplicaciones restantes están disponibles por un costo moderado o mínimo, (Fernandes, B. (2011), p.36).</p> <p>El ipap tiene cinco funciones de accesibilidad: El control de voz off, zoom, texto grande, blanco sobre negro y audio mono. La primera opción de accesibilidad es el control de voz en off. El control de voz en off leerá en voz alta cada "gesto" mientras se usa el iPad. Esta función se incluyó para personas con habilidades visuales limitadas que tienen dificultades con la falta de textura en la pantalla. Otra característica de</p>
--------------------	---

accesibilidad es el zoom; permite ampliar toda la pantalla. Al tocar dos veces con tres dedos, los usuarios pueden ampliar la pantalla aún más. Una opción de texto grande permite a los usuarios agrandar el texto del correo electrónico con un tamaño de texto de hasta 56 puntos. La pantalla del iPad también se puede ajustar para personas daltónicas habilitando la función de blanco sobre negro. Finalmente, una opción de audio mono permite que el audio proveniente del iPad enrute la información de los lados izquierdo y derecho para que se transmita como uno solo, lo que puede ser útil para las personas con pérdida auditiva unilateral, (Fernandes, B. (2011), p. 37).

Fuente: Elaboración propia

Figura 11 Ejemplos de Dispositivos de Generación de habla (SGD) de alta tecnología- dedicados e integrados

GoTalk 20+	Ipad	Tobii Dynavox
A	B	C
		
SGD dedicado con voz digitalizada, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. 249).	SGD integrado (Un iPad con la aplicación de texto a voz, Proloquo4text © 2013–2018, AssistiveWare), (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. 250).	SGD dedicado con voz sintetizada, (Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019), p. 250).

Fuente: Elaboración propia

Figura 12 Ubicación de sensores para ASR basado en sEMG

Persona laringectomizada	Sensores
A	B

<p>Sujeto con laringectomía operando el sistema de adquisición de datos. Una pantalla muestra señales sEMG, la otra muestra mensajes de oración. La llamada muestra las ubicaciones de los sensores y su esquema de numeración, (Meltner, G. S., et al., (2017), p.2388)</p>	<p>Un par de sensores sEMG personalizados. Unir pares de sensores ayuda a reducir los errores en la ubicación del sensor en la cara y el cuello, (Meltner, G. S., et al., (2017), p.2388).</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 13 Descripción dispositivo Myophonx

Dispositivo portátil personalizado	
A	B
<p>Representación de la ubicación del dispositivo portátil en la cara y el cuello del sujeto [La figura en color se puede ver en wileyonlinelibrary.com], (Rameau, A. (2020), p. 843).</p>	<p>Renderizado⁹ final del dispositivo portátil para rostro y cuello [La figura en color se puede ver en wileyonlinelibrary.com], (Rameau, A. (2020), p. 842).</p>

Fuente: Elaboración propia

⁹ es un término usado en computación para referirse al proceso de generar una imagen foto realista desde un modelo 3D. Este término técnico es utilizado por los animadores o productores audiovisuales y en programas de diseño en 3D. En términos de visualizaciones en una computadora, más específicamente en 3D, la renderización o render es un proceso de cálculo complejo desarrollado por un equipo de cómputo destinado a generar una imagen 2D a partir de una escena 3D. Tomado de: <https://www.3dcadportal.com/rendering.html>

Figura 14 Uso tecnología TTS



9. Discusión

Objetivo 1: Caracterizar el tipo de publicaciones de acuerdo con los indicadores bibliométricos

Para esta revisión sistemática exploratoria fueron incluidos un total de 6 estudios realizados 2 en Francia, 2 en Estados Unidos, 1 en New York y 1 en República Checa. La mayoría de las revistas en las que se encuentran los estudios están clasificadas en el Cuartil (Q1) de acuerdo con Scimago Journal & Country Rank, lo cual da cuenta del nivel de calidad, evidencia e impacto en la comunidad científica. Adicionalmente se observó que la base de datos con más artículos publicados fue Pubmed. Por su parte, el idioma con gran número de publicaciones fue el inglés. En otro estudio, el cual se desarrolló bajo la metodología de “Revisión de literatura”, lo que implicó por parte del autor realizar una búsqueda computarizada y manual de literatura médica (MEDLINE, Concerlit), psicológica (Instrumentos de salud y Psicosociales) y de Enfermería (CINAHL) con un periodo comprendido entre 1968 a abril de 2002. Esta búsqueda de literatura tuvo como resultado final, 10 estudios publicados y 1 informe de caso clínico, de este total, gran parte de los estudios de investigación (n=8) incluyeron solo a personas que habían sido sometidas a laringectomía. (Happ, M. B., Roesch, T., & Kagan, S. H., 2003). Lo anterior, deja en evidencia que en Latino América y en especial, Colombia es escasa la publicación de estudios con relación al tema que se aborda en este estudio. Además, es importante referir que dentro de los artículos analizados no se reportó la participación del fonoaudiólogo. Esto teniendo en cuenta que uno (1) de los artículos seleccionados reporta una pequeña biografía de cada uno de los investigadores del estudio, por lo cual se pudo constatar la profesión. En ese sentido el grupo investigador estuvo conformado por 2 Ingenieros eléctricos, 1 fisioterapeuta, 1 ingeniero biomédico, 1 Ingeniero de control y 1 psicólogo. En otro de los artículos seleccionados los autores explicitan en el texto que el grupo investigador estuvo conformado por 1 Ingeniero eléctrico, 1 diseñador y 1 Científico informático. Los otros 4 artículos restantes no hacen referencia a la formación profesional que tienen los integrantes de las investigaciones y tampoco se expresa (en ninguno de los 6 artículos seleccionados) que sean los fonoaudiólogos los que estén haciendo uso de las tecnologías en sus intervenciones, ni hacen parte del equipo interdisciplinario para el desarrollo de tecnologías, aplicaciones y/o software o dispositivos para las personas laringectomizadas. Sin embargo, gran parte de la literatura si refiere el uso de las tecnologías de asistencia para la comunicación por parte de las personas laringectomizadas para su comunicación.

Objetivo 2: Describir las características sociodemográficas de las poblaciones estudiadas, el diagnóstico y el tratamiento médico referido en las publicaciones seleccionadas.

Con relación a la población incluida, de los 6 artículos seleccionados, solo 4 de ellos reportaron la edad de la población participante, por lo cual se puede decir



que la edad es un factor que varía de un estudio a otro, pero a grandes rasgos la edad de la población laringectomizada se encuentra en un rango de edad que oscila entre 47 y los 81 años. La mayoría de los autores no reportaron el diagnóstico de los participantes. Todos habían sido sometidos a una laringectomía total y pertenecientes al género masculino. En otro estudio, fueron seleccionadas 26 personas que habían sido sometidas a laringectomía total por cáncer de hipofaringe o laringe entre enero de 2003 y enero de 2006. La cohorte seleccionada estuvo formada por 24 hombres y 2 mujeres, con edades comprendidas entre los 46 y 72 años (Galli et al., 2019) Entre julio de 1989 y diciembre de 1991 se desarrolló un estudio por Clevens et al, (1993) en el cual se incluyeron 21 personas con laringectomía total, 11 varones (52,4%) y 10 mujeres (47,6%) con un rango de edad que oscila entre los 29 a 77 años. Por su parte, (Souza et al., 2020) en su investigación seleccionó a 95 personas con cáncer de laringe, la cual estuvo conformada por 86 hombres (90,5%) y 9 mujeres (9,5%), quienes en su mayoría habían sido sometidos a laringectomía total y vaciamiento cervical. En ese mismo orden de ideas, Singer et al, (2019) en su investigación incorporó como población participante a 371 personas con laringectomía total, de los cuales 327 pertenecen al género masculino (88.1%) y 44 al femenino (11.9%), y la edad promedio fue de 58 años al inicio del estudio. Otro estudio realizado por (Weissenbruch, R. V., & Albers, F. W. J., 1993) entre febrero de 1991 y marzo de 1993 en el que incluyó a 37 personas, de las que 33 eran hombres (edad media de 62 años) y 4 mujeres (edad media 60 años).

En un estudio prospectivo realizado en abril de 2011 por Lukinović et al, (2012) incorporó a 91 personas con laringectomía total, de este total 88 son varones y 3 son mujeres, de 47 a 86 años (mediana de 64 años). De igual manera, (Hutcheson et al, 2011) incluyó en su estudio a 194 personas quienes fueron sometidas a laringectomía total, de ellos, 162 son hombres (83.5%) y 32 son mujeres (16.5%). En un estudio transversal desarrollado por Costa, et al (2018) en el cual se incluyeron a 116 personas laringectomizadas por cáncer escamoso de laringe o hipofaringe, siendo 107 hombres (92%) y 9 mujeres (8%), con un rango de edad entre los 30 y 88 años. Por su parte, (Wierzchowska, M., & Burduk, P. K., 2011) en su estudio tomo como muestra a un grupo de 76 personas laringectomizadas (7 mujeres, 69 hombres) en edades entre los 39 a 78 años (edad media 56,6 años). En esa misma lógica, (Arenaz Búa, B., Pendleton, H., Westin, U., & Rydell, R., 2018) realizó un estudio en Suecia durante enero de 2000 y junio de 2016, en el que incluyeron un total de 45 personas con laringectomía total, 36 eran hombres y 9 mujeres; la edad media en el momento de la inclusión en el estudio fue de 72 años. Teniendo en cuenta lo anterior, en esta Revisión Sistemática Exploratoria se pudo establecer algunas similitudes con otros estudios respecto a la caracterización de la población, encontrándose que los más afectados por el cáncer de laringe son en su mayoría hombres y el tratamiento médico utilizado con mayor frecuencias es la laringectomía total, también se evidencia similitud con relación a que los autores no explicitan el diagnóstico de la población, son pocos los estudios que refieren este aspecto. En cuanto al rango de edad este es un factor que presenta variaciones entre los estudios seleccionados en esta investigación con los otros estudios publicados y consultados. Por lo tanto, con esta información se logra caracterizar la población de los artículos seleccionados y analizados,

permitiendo también encontrar rasgos comunes entre este estudio con otros estudios realizados en donde se han utilizado población laringectomizada, por lo que da cuenta del sexo, la edad y el tratamiento médico usado en la población afectada por el cáncer de laringe.

Teniendo en cuenta lo anterior, y de acuerdo con lo reportado en el marco de referencia de esta investigación, se puede afirmar que la población laringectomizada generalmente se encuentran dentro de las etapas del desarrollo adultez mediana (40 a 65 años) y la adultez tardía (65 años en adelante).

- **Objetivo 3:** Identificar las tecnologías de asistencia para la comunicación de las personas laringectomizadas y las ventajas y desventajas de su uso en la rehabilitación.

En la Unidad 1, los autores Childes, J. M., et al., (2017) llevaron a cabo un estudio en el que encuestaron y entrevistaron a personas laringectomizadas, encontrándose como resultados que el 88% de los participantes informaron utilizar SGD dedicados (Tobii Dynavox) e integrados (Computadora de escritorio, Computadora portátil, Teléfono inteligente, Ipad, Ipad touch) o TTS como aplicaciones, programas y/o software (Speak It, E- triloquist, Type N Talk pro, AT&T Natural voces, Locabulary) y el 12% restante reportó la utilización de un dispositivo TTY. El Ipad y el Ipad touch fueron los más comunes, y las aplicaciones o programas de software con TTS más comunes fueron Speak it, E-triloquist, Locabulary, Type N Talk Pro y el AT&T Natural Voices. Respecto a las fuentes de información sobre opciones de comunicación el 71% fue la web, el 59% el fonoaudiólogo, el 35% grupo de apoyo, 24% el médico, 24% conferencia, 29% otros laringectomizados y el 12% catálogos o publicidad. Los métodos de comunicación principal fue el 47% la laringe electrónica, 35% todos los demás métodos, el 12% la TEP y el 6% el habla esofágica. Con relación a todos los métodos de comunicación fue el 77% la escritura, 65% la laringe electrónica, 53% los gestos, 29% tablero y/o libro de comunicación y 24% la TEP.

En lo referente al momento de inicio y duración del uso de los dispositivos el 53% de los participantes expresaron que dieron inicio al uso del dispositivo durante los 6 primeros meses después de la laringectomía. El 24% refirieron usar el dispositivo entre 6 y 12 meses después de la laringectomía, igualmente, el otro 24% utilizaron el dispositivo posterior a los 12 meses de la laringectomía total.

Con relación a la comunicación postoperatoria a corto plazo, Happ, (2005) coincide en que los Dispositivos Electrónicos Generadores de voz (SGD) pueden ser útiles para las personas laringectomizadas, dado que estos pueden facilitar la comunicación con familiares y médicos en el periodo postoperatorio inmediato. Por lo tanto, a través de los SGD como el DynaMyte con el software vital voice y el MessageMate, las personas pueden expresar sus necesidades a sus familiares o personal de salud como “dolor, dificultad para respirar, solicitud de succión, ayuda, calor o frío, lugar, familia, ansiedad y preocupación”,(Happ, 2005). Entre las desventajas de los SGD, (Happ, 2005) hace referencia a las siguientes: el mal posicionamiento del dispositivo, la falta de familiaridad del

personal con el uso de los SGD, las preferencias de las personas, la capacidad de escritura, la desconexión con la fuente de alimentación y cambios involuntarios de configuración. También podrían incluirse dentro de las desventajas las experiencias, las actitudes y las creencias generalizadas que tienden a hacer las personas laringectomizadas sobre el uso o no de los dispositivos de comunicación, dado que para muchos de ellos el uso de estos aparatos dificulta la rehabilitación laríngea y/o retrasaría o impediría el desarrollo de un método hablado de comunicación, (Childes et al., 2017)

En la Unidad 2, los autores Repova, B., et al., (2020) realizaron un estudio de banco de voz y TTS en el cual participaron 61 personas programadas para laringectomía total, de este total 31 fueron calificados como inadecuados para llevar a cabo grabaciones de voz debido a la baja calidad antes de la cirugía y 30 obtuvieron una calidad de voz suficiente. En ese sentido, solo 18 fueron aptos para realizar la grabación de su propia voz, teniendo en cuenta que obtuvieron un registro de voz con calidad satisfactoria, lo que permitió una síntesis de voz personalizada. Sin embargo, a los 11 de los 18 participantes les fue implantada una prótesis de voz durante la laringectomía total. En cuanto al registro de voz, los participantes pudieron registrar entre 210 y 1400 frases, dos pacientes registraron 300 frases, y solo uno obtuvo un registro de 300 frases. El producto resultante les fue entregado a los participantes como un software descargable para dispositivos con capacidad para convertir el texto escrito a voz. Solo siete comenzaron a utilizar la tecnología TTS durante el periodo posoperatorio temprano y la frecuencia y tiempo de uso del dispositivo / 24 h fue mejor en la primera semana posoperatorio durante la estancia hospitalaria, cuando el esfuerzo para usar el dispositivo disminuyó gradualmente. La frecuencia y tiempo de uso de la tecnología también disminuyó aún más después de que la prótesis de voz implantada se volvió completamente funcional (11 de 18 pacientes con PSS), (p.4-5).

Por lo tanto, la síntesis de texto a voz, ahora se puede ayudar a las personas laringectomizadas a superar estos periodos y permitirles hablar con su propia voz o con otra preferida desde el primer día después de la cirugía. Es un método de fácil uso y requiere de mínima formación y/o preparación. El costo de este tipo de rehabilitación incluye los gastos de grabación y síntesis de voz, luego el costo de la aplicación. No necesita de visitas adicionales al hospital. Por último, los autores concluyen que sus resultados muestran que, para todos los laringectomizados, el banco de voz y la síntesis de texto a voz utilizados a través de SGD pueden ser una oportunidad para aumentar la calidad de vida y disminuir el número de pacientes reacios a aceptar el tratamiento quirúrgico (p.6).

En una revisión de literatura realizada por Papuzinski et al., (2018) cita el proyecto SWARA (acrónimo en javenés) que significa “Sistema Móvil de rehabilitación de asistencia vocal de afonía quirúrgica”, en este proyecto es utilizada la tecnología de síntesis de voz, la cual es controlada desde una aplicación para smartphones que permite pasar texto a voz para que los pacientes se puedan comunicar en situaciones cotidianas luego de una laringectomía total. Este método posee además, un sistema de predicción de texto usando un modelo de lenguaje basado en el contexto de la situación



(amigos, visita al médico, entre otros escenarios). En general esta aplicación ofrece las siguientes facilidades: un sistema de síntesis de voz personalizado que utiliza la voz del paciente, previamente gravada, o una similar creada a partir de una base de datos de voces (Banco de voz), en el caso en que esta ya no se pueda grabar; y un servicio de entrada de texto rápido basado en la predicción de texto, disminuyendo el eventual retraso en comparación con el diálogo natural.

Otro es el programa Mi propia voz el cual consiste en grabar la voz de una persona antes de ser laringectomizada, para luego integrarla en un software computacional. El paciente puede luego tipear cualquier frase en un computador o Tablet y este lo va a reproducir con su voz. Este sistema también es compatible con la mayoría de los sistemas de ayuda para introducir lo que se quiere decir, como los programas de seguimiento de cara o de ojos combinados con un teclado virtual en pantalla. El procedimiento consiste en la grabación de la voz, de un texto especialmente diseñado. Luego cuando el paciente lo requiera se adapta la voz personal del paciente al programa.

En otro estudio realizado en República Checa en el que se abordó el problema de estigmatización y exclusión social que viven las personas laringectomizadas, y en donde las “tecnologías de síntesis de voz” desempeñan un papel importante, en ese sentido, (Mertl, J., Žáčková, E., & Řepová, B., 2018) se logra evidenciar que la síntesis de voz tiene como ventajas, que es un método que no implica un procedimiento invasivo, se puede implementar en dispositivos electrónicos como un teléfono inteligente, una tableta o una computadora que ejecute apelaciones de texto a voz. También se hace referencia a que la síntesis de voz la puede utilizar cualquier persona que sufra una pérdida de voz o insuficiencia de la misma, contribuye a la reintegración social de las personas laringectomizadas y permite que esta población pueda conservar su empleo. Por otro lado, se tienen las desventajas de la síntesis de voz, como la necesidad de que el usuario debe de estar conectado a internet para que pueda funcionar de manera correcta, se requiere también que la persona laringectomizada esté familiarizada con las nuevas tecnologías, en particular, con los dispositivos táctiles.

Silveira, B. C. C., et al., (2021) llevaron a cabo la construcción de un software de síntesis de texto a voz basada en una biblioteca de Python¹⁰ que permite el acceso al servicio de síntesis de voz gratuito (freeware) que proporciona Google mediante la biblioteca gTTS (Google Text To Speech) y la PyQt5. Este puede ser ejecutado en sistemas operativos Windows, MacOS y Linux, además la puede usar profesionales y estudiantes como fonoaudiólogos, otorrinolaringólogos, ingenieros, científicos entre otros, que en su ejercicio profesional o académico requieran de utilizar síntesis de voz. Es de uso gratuito (no implica costos para los desarrolladores ni los usuarios), fácil de usar (esto gracias al desarrollo de la GUI – Interfaz gráfica de usuario) y permite al usuario ingresar el texto que se transformará en voz, pudiendo también configurar el formato de archivo MP3 u WAVE. La voz utilizada tiene características

¹⁰ Es un lenguaje de programación que cumple con lo planteado y se viene perfilando como una opción recomendada para el desarrollo de software libre, Pérez, I. C. (2014) p.1.

feminizadas, siendo coherente con la tendencia a usar este aspecto en los sistemas de voz, reforzando la posición de lo femenino como asistente.

En la Unidad 3, el autor Rameau, A. (2020) creó un dispositivo Myophonx para adaptarse a la anatomía del paciente en su hemicara y cuello izquierdos, que habían sufrido menos radiación y fibrosis relacionada con la cirugía. El prototipo de diseño final se concibió para cubrir la superficie articular de la cara y el cuello, para contener la placa biosensora (Cyton Biosensing) con comunicación Bluetooth, cables de electrodos (EMG / EEG) a presión y baterías. Incorporaba electrodos desechables de contacto (sEMG de 24mm Ag / AgCl con gel integrado) a lo largo de los músculos articulatorios seleccionados de acuerdo con la anatomía y fisiología única de la persona. Fue concebido para ser sostenido con la mano en la cara y el cuello durante el habla únicamente, como un teléfono celular, lo que permite una visibilidad mínima. El autor concluye que su estudio piloto demuestra la viabilidad del reconocimiento de voz laríngeo basado en sEMG mediante la colocación de sensores a medida y un dispositivo portátil personalizado. La creación rápida de prototipos y la personalización se lograron mediante tecnologías de escaneo e impresión 3D. Este prototipo fue presentado en un Hackathon y fue el grupo ganador.

En la Unidad 4, Otra de las alternativas o tecnología que podrían estar usando las personas laringectomizadas es el reconocimiento Automático del Habla (ASR), el cual a través de la actividad electromiográfica de superficie de la musculatura del habla se puede registrar desde el cuello y la cara, además de utilizarse para el reconocimiento automático de voz a texto o voz sintetizada como un medio alternativo de comunicación. Por lo tanto, entre las ventajas que puede tener el Reconocimiento de voz basado en el Sistema Electromiográfico de Superficie (sEMG), es que proporciona una plataforma alternativa, especialmente atractiva a través de la cual las personas pueden comunicarse por medio de ASR a voz sintetizada o interactuar con computadoras mediante ASR a texto, (Meltzner et al., 2017)

En la Unidad 5 y 6, los autores Debry et al, (2014); Debry et al, (2017) proponen la implantación de una laringe artificial en titanio para las personas laringectomizadas, a través de esta prótesis los usuarios pueden comunicarse por medio de un habla susurrada inteligible. Además, permite que el usuario pueda respirar a través de las vías respiratorias superiores con la traqueotomía cerrada. En ese sentido, se ha demostrado que el implante puede funcionar mientras la traqueotomía está cerrada por períodos prolongados (durante 6 o más horas), por lo que se ha evidenciado que el cierre permanente puede ser posible en el futuro. Este método no retrasa ningún proceso terapéutico ni representa algún peligro para la vida de las personas.



10. Conclusiones

1. La investigación muestra que gran parte de la literatura relacionada con la TA y los laringectomizados se está llevando a cabo en otros países y no en Latinoamérica. Además, los profesionales en fonoaudiología no son lo que están produciendo y publicando artículos científicos respecto al tema.
1. La población más afectada por el cáncer de laringe continúa siendo el género masculino de 40 años en adelante y el tratamiento médico más utilizado es la laringectomía total.
2. Los dispositivos integrados y dedicados, y las aplicaciones de conversión de texto a voz (tecnología TTS) se convierten en una alternativa de comunicación para las personas laringectomizadas.

11. Recomendaciones

- Se sugiere a los Fonoaudiólogos en ejercicio documentar sobre sus experiencias, prácticas y conocimientos en la prescripción, implementación y uso de la CAA en las Unidades de Cuidados Intensivos y en los servicios de oncología, en particular con la rehabilitación del laringectomizado hospitalizado y no hospitalizado y sus familias.
- Se recomienda fortalecer el trabajo colaborativo e interdisciplinar en los diferentes escenarios, tanto en el desarrollo de proyectos en ingeniería y/o creación de dispositivos y aplicaciones tendientes a aumentar o complementar el habla de las personas con discapacidades graves de la comunicación y en las unidades de cuidados intensivos, donde el Fonoaudiólogo juega un papel importante, teniendo en cuenta, además que su objeto de estudio es la comunicación humana y sus desórdenes, por lo tanto su participación es fundamental. Poco es tenido en cuenta en los dos ámbitos.
- Se sugiere a los fonoaudiólogos en futuras investigaciones profundizar sobre los grupos de apoyo en línea para laringectomizados en América Latina, en particular, sobre número total de grupos de apoyos existentes, plataformas digitales utilizadas, servicios de fonoaudiología ofrecidos en los distintos grupos, tipos de tecnologías usadas por los laringectomizados y profesionales para acceder al grupo de apoyo en línea, temas abordados por los participantes de los grupos de apoyo en línea, profesionales que remiten o recomiendan grupos de apoyos en línea, requisitos exigidos por los grupos de apoyo para que los laringectomizados puedan acceder a participar de estos, entre otros.
- Aunque en la literatura se reporta que aún no es posible el trasplante de laringe humana en pacientes oncológicos (pero se prevé que en el futuro lo sea), siendo este solo posible en aquellas personas que han sido laringectomizadas por traumatismos (accidentes de tránsito o por impacto por arma de fuego), por lo que esta no logra dar cuenta del papel que desempeña el fonoaudiólogo en la intervención de personas laringectomizadas con trasplante de laringe humana o implantación de una laringe artificial en titanio puro. Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo una investigación más exhaustiva que permita la construcción de un perfil del fonoaudiólogo en la intervención (antes, durante y después del procedimiento quirúrgico) de personas laringectomizadas candidatas a trasplante de laringe humana o de implantación de una laringe artificial en titanio puro.
- Se sugiere al programa académico de Fonoaudiología de la Escuela de Rehabilitación Humana adscrita a la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, estudiar la viabilidad de realizar el Primer Hackathon¹¹ en

¹¹ son eventos de duración determinada en los que los participantes se reúnen en equipos para desarrollar proyectos que les interesan. Estos eventos se han adoptado en varios dominios para



Fonoaudiología digital 4.0: tecnología de asistencia para la comunicación que pueda ser orientado y dirigido por el Grupo de Investigación en Tecnología de Asistencia de la Universidad del Valle y se convoque a otras disciplinas a nivel nacional e internacional como ingeniería biomédica, Ingeniería multimedia, Ingeniería mecatrónica, Ingeniería de sistemas, Ingeniería eléctrica, electrónica y mecánica, programas de diseño gráfico e industrial, con el fin de compartir todo los proyectos y desarrollos tecnológicos que se han hecho en pro de mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidades graves de la comunicación desde una mirada multidisciplinar.

generar soluciones innovadoras, fomentar el aprendizaje, construir y expandir comunidades y abordar problemas cívicos y ecológicos, Angarita, M. A. M., & Nolte, A. (2020), p.1.



12. Referencias

- Agudo, S., Pascual, M. Á., & Fombona, J. (2012). Usos de las herramientas digitales entre las personas mayores. *Comunicar*, 20(39), 193-201.
- Alegría, J. B. (2009). *Tratado de otorrinolaringología y patología cervicofacial*. Elsevier Health Sciences.
- Almirall, C. B. (1998). Ayudas de Alta tecnología para el acceso a la comunicación y a la Escritura. Barcelona: MASSON S.A.
- Angarita, M. A. M., & Nolte, A. (2020, September). What do we know about hackathon outcomes and how to support them?—A systematic literature review. In *International Conference on Collaboration Technologies and Social Computing* (pp. 50-64). Springer, Cham.
- Araujo, T. C. F. (2005). Calidad de vida de los portadores de neoplasia de cabeza y de cuello en fase diagnóstica. *Revista colombiana de Psicología*, 14, 53-63.
- Arenaz Búa, B., Pendleton, H., Westin, U., & Rydell, R. (2018). Voice and swallowing after total laryngectomy. *Acta Oto-Laryngologica*, 138(2), 170-174.
- Ary Messina, L. (2013). Desarrollo de la telesalud en América Latina: Aspectos conceptuales y estado actual.
- Atticks, A. H. (2012). Therapy session 2.0: From static to dynamic with the iPad. *Perspectives on Gerontology*, 17(3), 84-93.
- Barros, A. P. B., Arakawa, L., Tonini, M. D., & Carvalho, V. A. D. (2000). Fonoaudiología em cancerologia. In *Fonoaudiologia em cancerologia* (pp. 72-77)
- Bittante de Oliveira, I. (2005). Comunicación oral de pacientes laringectomizados con prótesis traqueoesofágica: análisis comparativo antes y después del entrenamiento.
- Cabral, G. K. A., Araújo, M. Â. M., Leitão, B. F. B., Rodrigues, A. B., & Gomes, A. M. L. (2017). A comunicação em pacientes oncológicos submetidos à laringectomia total. *Revista da SBPH*, 20(2), 45-65
- Calderón, J. G., Melo, E. N. G., Hurtado, D. A., & Sánchez, O. F. A. (2013). Desarrollo de interfaces para la detección del habla sub-vocal. *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 17(37), 138-152.
- Cardoso, E. C. D. O. (2019). *Avaliação Acústica da Fala Alaríngea* (Doctoral dissertation).
- Celedón, C., Gambi, G., Royer, M., Esquivel, P., Arteaga, P., & Valdés, C. (2008). Evaluación de la deglución en pacientes con cáncer precoz de laringe tratados con cirugía o radioterapia. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 68(2), 157-163.
- Chaukar, D. A., Vaidya, A. D., & D'Cruz, A. K. (2013). Practice of laryngectomy rehabilitation interventions: a perspective from India. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 21(3), 192-198.
- Childes, J. M., Palmer, A. D., & Fried-Oken, M. B. (2019). Communication Support Before, During, and After Treatment for Head and Neck Cancer. In *Clinical Care and Rehabilitation in Head and Neck Cancer* (pp. 247-264). Springer, Cham.
- Childes, J. M., Palmer, A. D., Fried-Oken, M., & Graville, D. J. (2017). The use of technology for phone and face-to-face communication after total



- laryngectomy. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26(1), 99-112.
- Clevens, R. A., Hartshorn, D. O., Esclamado, R. M., & Lewin, J. S. (1993). Voice rehabilitation after total laryngectomy and tracheoesophageal puncture using nonmuscle closure. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 102(10), 792-796.
- Crossen, I. C., van Uden-Kraan, C. F., Eerenstein, S. E., Rinkel, R. N., Aalders, I. J., Van Den Berg, K., ... & Verdonck-de Leeuw, I. M. (2015). A participatory design approach to develop a web-based self-care program supporting early rehabilitation among patients after total laryngectomy. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 67(4), 193-201.
- Congreso de la República de Colombia (1997). Ley 376 de 1997, Por la cual se reglamenta la profesión de Fonoaudiología y se dictan normas para su ejercicio en Colombia. Congreso de la República de Colombia.
- Cook, A. M., & Polgar, J. M. (2015). *Assistive technologies: principles and practice*. Elsevier Health Sciences.
- Costa, J. M., López, M., García, J., León, X., & Quer, M. (2018). Impact of total laryngectomy on return to work. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 69(2), 74-79.
- Cuervo Echeverri, C. (1998). La profesión de fonoaudiología: Colombia en perspectiva internacional. *Fonoaudiología*.
- Culton, G. L., & Gerwin, J. M. (1998). Current trends in laryngectomy rehabilitation: a survey of speech-language pathologists. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 118(4), 458-463.
- Del Pino Rodriguez, E. (2019). Propuesta de programa de intervención para pacientes laringectomizados totales.
- dos Santos Araújo, G., Paulo, Á. M. F., Neta, H. H. S., Costa, L. B., Santos, S. N. D. S. F., & Lima, I. L. B. (2018). BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA DE COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS. *Revista Saúde & Ciência Online*, 7(2), 145-156.
- E-triloquist. (2016). Recuperado 15 de diciembre de 2020, de E-triloquist website: <https://www.etriloquist.com/>
- Fagan, J. J., Lentin, R., & Quail, G. (2013). International practice of laryngectomy rehabilitation interventions: a perspective from South Africa. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 21(3), 199-204.
- Fandiño, L. H. J., Téllez, P. A., & Tarazona, N. M. (2013). Manejo de carcinoma glótico temprano: experiencia en el Hospital Universitario San Ignacio. *Acta de otorrinolaringología & cirugía de cabeza y cuello*, 41(3), 196-205.
- Fernandes, B. (2011). iTherapy: The revolution of mobile devices within the field of speech therapy. *Perspectives on School-Based Issues*, 12(2), 35-40.
- Fierro García, I., & Gómez Cuadros, A. (2017). *Calidad de vida de los pacientes tras una laringectomía total* (Bachelor's thesis).
- Figueiredo, I. C., Vendramini, S. H. F., Lourenção, L. G., Sasaki, N. S. G. M. D. S., Maniglia, J. V., Padovani Junior, J. A., ... & Santos, M. D. L. S. G. (2019). Perfil e reabilitação fonoaudiológica de pacientes com câncer de laringe. In *CoDAS* (Vol. 31, No. 1). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.



- Flores-Fernández, C., & Aguilera-Eguia, R. (2019). Indicadores bibliométricos y su importancia en la investigación clínica. ¿Por qué conocerlos? *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 26(5), 315-316.
- Fonseca, R. G. (s.f.). Cáncer de Laringe - 2. 1-10.
- Fox, L., & Rau, M. (2001). Augmentative and alternative communication for adults following glossectomy and laryngectomy surgery. *Augmentative and Alternative Communication*, 17(3), 161-166.
- Future Apps. (2012). Recuperado 15 de diciembre de 2020, de Future Apps website: <http://future-apps.net/>
- Galli, A., Giordano, L., Biafora, M., Tulli, M., DI SANTO, D., & Bussi, M. (2019). Voice prosthesis rehabilitation after total laryngectomy: are satisfaction and quality of life maintained over time?. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 39(3), 162.
- Gamma, E. N., Amaya Hurtado, D., & Ramos Sandoval, O. L. (2015). Revisión de las tecnologías y aplicaciones del habla sub-vocal. *Ingeniería*, 20(2), 287-298.
- Gil, H. A. P., Castro, K. A. C., & Bermúdez, G. M. T. (2017). La brecha digital en Colombia: Un análisis de las políticas gubernamentales para su disminución. *Redes De Ingeniería*, 59-71.
- Gomes, C. A., Rugno, F. C., Rezende, G., Cardoso, R. C., & De Carlo, M. M. Tecnología de comunicação alternativa para pessoas com câncer de cabeça e pescoço. laringectomizadas. Alternative communication technology for laryngectomized people with head and neck cancer.
- Gómez, G. E. (2016). Caracterización de la tecnología de asistencia en pacientes adultos con lesiones de mano. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(1), 67-74.
- González, J. A., & Green, P. D. (2018). A real-time silent speech system for voice restoration after total laryngectomy. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(4), 148-154.
- GPii. (2012). Recuperado 15 de diciembre de 2020, de GPii website: <https://ul.gpii.net/content/locabulary-lite>
- Hansen, K., Chenoweth, M., Thompson, H., & Strouss, A. (2018). Role of the speech-language pathologist (SLP) in the head and neck cancer team. In *Multidisciplinary Care of the Head and Neck Cancer Patient* (pp. 31-42). Springer, Cham.
- Happ, M. B., Roesch, T., & Kagan, S. H. (2003). Communication needs, methods, and perceived voice quality following head and neck surgery: a literature review. *Cancer nursing*, 26(5), 346-354.
- Happ, MB, Roesch, TK y Kagan, SH (2005, noviembre). Comunicación con el paciente después de una cirugía de cáncer de cabeza y cuello: un estudio piloto con dispositivos electrónicos que generan el habla. En *el foro de oncología de enfermería* (Vol. 32, No. 6, p. 1179). Sociedad de Enfermería Oncológica.
- Herrera Herrera, M. (2018). Rehabilitación vocal en pacientes laringectomizados. Un estudio de revisión.
- Hurtado Montaña, H. (2018.). Dispositivos de alta tecnología para la comunicación usados en la intervención fonoaudiológica de adultos con afasia. Universidad del Valle.



- Hutcheson, K. A., Lewin, J. S., Sturgis, E. M., & Risser, J. (2011). Outcomes and adverse events of enlarged tracheoesophageal puncture after total laryngectomy. *The Laryngoscope*, 121(7), 1455-1461.
- ICDRI. (1998). Recuperado 15 de diciembre de 2020, de ICDRI website: http://www.icdri.org/technology/ATT_NV.htm
- Iglesias Ortuño, C. E. (2017). Estudio de los circuitos de rehabilitación interdisciplinar en el paciente laringectomizado total. *Proyecto de investigación*.
- İmre, A., Pinar, E., Çallı, Ç., Sakarya, E. U., Öztürkcan, S., Öncel, S., & Katılmış, H. (2013). Complications of tracheoesophageal puncture and speech valves: retrospective analysis of 47 patients. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat*, 23(1), 15-20.
- Instituto Nacional de Cáncer. (2014). Recuperado 25 de febrero de 2021, de Marketreal website: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/cirugia>
- Jimenez, L. M. G. (2020). Sistemas y estrategias de comunicación aumentativa y alternativa en cuidados intensivos. *Areté*, 20(2).
- Kazi, R., Sayed, S. I., & Dwivedi, R. C. (2010). Post laryngectomy speech and voice rehabilitation: past, present and future. *ANZ journal of surgery*, 80(11), 770-771
- Kohlberg, G. D., Gal, Y. A., & Lalwani, A. K. (2016). Development of a low-cost, noninvasive, portable visual speech recognition program. *Annals of otology, rhinology & laryngology*, 125(9), 752-757.
- Krishnan, S., & Maclean, J. (2013). Practice of laryngectomy rehabilitation interventions: a perspective from Australia. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 21(3), 224-229.
- Laverde Robayo, D. M. (2014). Reflexiones sobre la utilidad de la realidad virtual en la práctica fonoaudiológica. *Rev. colomb. rehabil*, 26-36.
- Lukinović, J., Bilić, M., Raguž, I., Živković, T., Kovač-Bilić, L., & Prgomet, D. (2012). Overview of 100 patients with voice prosthesis after total laryngectomy—experience of single institution. *Collegium antropologicum*, 36(2), 99-102.
- Manchado Garabito, R., Tamames Gómez, S., López González, M., Mohedano Macías, L., & Veiga de Cabo, J. (2009). Revisiones sistemáticas exploratorias. *Medicina y seguridad del trabajo*, 55(216), 12-19.
- Manterola, C., & Zavando, D. (2009). Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. *Revista chilena de Cirugía*, 61(6), 582-595.
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49.
- Marín Abellán, M. D. L. Á. (2013). Perder la voz tras un Cáncer de Laringe. *Tonos Digital*, 24(0).
- Marin, Y. G., & Nieto, A. P. A. (2015). Realidad laboral del fonoaudiólogo en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Revista Científica Signos Fónicos*, 1(1), 44-56
- Marketreal. (2010). Recuperado 25 de febrero de 2021, de Marketreal website: <https://www.marketreal.es/2013/01/grupo-edad/>



- McNaughton, D., & Light, J. (2013). The iPad and mobile technology revolution: Benefits and challenges for individuals who require augmentative and alternative communication.
- Meltzner, G. S., Heaton, J. T., Deng, Y., De Luca, G., Roy, S. H., & Kline, J. C. (2017). Silent speech recognition as an alternative communication device for persons with laryngectomy. *IEEE/ACM transactions on audio, speech, and language processing*, 25(12), 2386-2398.
- Mendoza, S., & Klijn, T. P. (2006). Origen, clasificación y desafíos de las revistas científicas. *Investigación y postgrado*, 21(1), 49-76.
- Mertl, J., Žáčková, E., & Řepová, B. (2018). Quality of life of patients after total laryngectomy: the struggle against stigmatization and social exclusion using speech synthesis. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(4), 342-352.
- Meza, J. A., Garcés, S. P. G., Reyes, D. C. M., & Duarte, L. A. O. (2020). Percepción sobre el rol del fonoaudiólogo en el área de motricidad oral en la unidad de cuidados intensivos neonatal. *Pediatría*, 53(1), 23-29
- Murillo, D., Ferrer, O., Altimari, R., Ruiz, A., & Adams, E. (2006). Rehabilitación foniatría en pacientes sometidos a laringectomías parciales por cáncer de laringe. *Acta otorinolaringol*, 21-24.
- Norsuhazenah, P. D., Baki, M. M., Yunus, M. M., Athar, P. P. S. H., & Abdullah, S. (2010). Complications following tracheoesophageal puncture: a tertiary hospital experience. *Ann Acad Med Singapore*, 39(7), 564-5.
- Ocampo, Á, Orozco Peralta, F y Ortega, L. (2016-01-20.). Estado del arte: la usabilidad Web para las personas con discapacidad [recurso electrónico].
- OMS. (2020). Recuperado 25 de febrero de 2021, de OMS website: <https://www.who.int/topics/gender/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2001) Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud: CIF: versión abreviada, Versión abreviada. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43360>
- Papuzinski, C., Garnham, R., & Cabezas, L. (2018). Mecanismos de comunicación en pacientes laringectomizados. *Revista de otorinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 78(1), 104-109.
- Parker, AJ, Yardley, M., Lacy, P., Heaton, JM y Parker, G. (1995). Tendencias en la rehabilitación de la voz en el Reino Unido. *Folia phoniatrica et logopaedica*, 47 (5), 286-290.
- Pava-Ripoll, N. A., Villamizar, C. M. P., y Torres, A. R. (2012). *Compendio analítico de los trabajos de grado del Programa Académico de Fonoaudiología Universidad del Valle, 1966-2008: una directriz para el desarrollo investigativo*. Universidad del Valle, Programa Editorial.
- Pérez, I. C. (2014). El lenguaje de programación Python/The programming language Python. *Cienc. Holguín*, 14.
- Quintero Bárcenas, S, Valdés Manrique, L y Naranjo Ruiz, M. (2018-11-20.). Evaluaciones utilizadas en investigaciones de tecnología de asistencia: Estado de arte [recurso electrónico].
- Rameau, A. (2020). Pilot study for a novel and personalized voice restoration device for patients with laryngectomy. *Head & Neck*, 42(5), 839-845.
- Repova, B., Zabrodsky, M., Plizak, J., Kalfert, D., Matousek, J., & Betka, J. (2020). Text-to-speech synthesis as an alternative communication means after



- total laryngectomy. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czechoslovakia*.
- Riera, J.A., Casado, T. y Campos, J.F. (2020). Revisión sistemática exploratoria: la generación de confianza en mediación. *Trabajo Social Hoy*, 89, 9-26. doi: 10.12960/TSH.2020.0001
- Rodríguez Yunta, L. (2001). Bases de datos documentales: estructura y uso.
- Rodríguez-Riaño, L. J., & Duarte-Valderrama, A. (2018). Fonoaudiología/logopedia en cuidado intensivo: el valor de la comunicación, más allá de las alteraciones de deglución. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(2), 84-91.
- Ryan, C., Yong, L., Pracy, P. y Simo, R. (2004). Tendencias actuales en la rehabilitación de la voz después de la laringectomía en Gran Bretaña. *Australian Journal of Oto-Laryngology*, 7 (1), 26.
- Sánchez, L. Á. Q. (2015). Comunicación aumentativa y alternativa como estrategia fonoaudiológica. *Areté*, 15(2), 39-47.
- Schuldt, T., Kramp, B., Ovari, A., Timmermann, D., Dommerich, S., Mlynski, R., & Ottl, P. (2018). Intraoral voice recording—towards a new smartphone-based method for vocal rehabilitation. *HNO*, 66(2), 63-70.
- Serrano Mejía, E. E. (2020) Caracterización de injertos óseos de uso odontológico: scoping review.
- Silveira, B. C. C., Fonseca, W. D. A., de Araujo, L. J. P., & Mareze, P. H. (2021) Construção de um sistema livre para sintetização de voz a partir de texto. *Construção de um sistema livre para sintetização de voz a partir de texto*, 1-388.
- Singer, S., Vogel, H. J., Guntinas-Lichius, O., Erdmann-Reusch, B., Fuchs, M., Taylor, K., ... & Keszte, J. (2019). Multicenter prospective study on the use and outcome of rehabilitation after total laryngectomy in Germany. *Head & neck*, 41(4), 1070-1079.
- Sokal, W., Kordylewska, M., & Golusiński, W. (2011). An influence of some factors on the logopedic rehabilitation of patients after total laryngectomy. *Otolaryngologia polska= The Polish otolaryngology*, 65(1), 20-25.
- Souza, F. G. R., Santos, I. C., Bergmann, A., Thuler, L. C. S., Freitas, A. S., Freitas, E. Q., & Dias, F. L. (2020). Quality of life after total laryngectomy: impact of different vocal rehabilitation methods in a middle income country. *Health and Quality of Life Outcomes*, 18, 1-12.
- Suárez, R. C. (2007). *Tecnologías de la información y la comunicación: Introducción a los sistemas de información y de telecomunicación*. Ideaspropias Editorial SL.
- Sunkel, G., & Ullmann, H. (2019). Las personas mayores de América Latina en la era digital: superación de la brecha digital. *Revista CEPAL*.
- van der Molen, L., Kornman, A. F., Latenstein, M. N., van den Brekel, M. W., & Hilgers, F. J. (2013). Practice of laryngectomy rehabilitation interventions: a perspective from Europe/the Netherlands. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 21(3), 230-238.
- van Uden-Kraan, C. F., Jansen, F., Lissenberg-Witte, B. I., Eerenstein, S. E., Leemans, C. R., & Verdonck-de Leeuw, I. M. (2020). Health-related and cancer-related Internet use by patients treated with total laryngectomy. *Supportive Care in Cancer*, 28(1), 131-140.



- Vartanian, J. G., Carrara-de-Angelis, E., & Kowalski, L. P. (2013). Practice of laryngectomy rehabilitation interventions: a perspective from South America. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 21(3), 212-217.
- Vázquez-de-la-Iglesia, F., Fernandez-Gonzalez, S., Rey-Martinez, J. A., & Urra-Barandiarán, A. (2006). Voz esofágica.
- Watters, K. F. (2017). Tracheostomy in infants and children. *Respiratory Care*, 62(6), 799-825.
- WEISSENBRUCH, R. V., & Albers, F. W. J. (1993). Vocal rehabilitation after total laryngectomy using the Provox voice prosthesis. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 18(5), 359-364.
- Wierzchowska, M., & Burduk, P. K. (2011). Early and late complications after implantation of the Provox 2 voice prosthesis in patients after total laryngectomy. *Otolaryngologia polska= The Polish otolaryngology*, 65(3), 184-187.

13. Anexos

Anexo 1. Carta de no requiere aval.



40
Años
Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana
Facultad de Salud



Santiago de Cali, 1 de septiembre de 2020

Profesora
MARIA ESPERANZA SASOQUE
Escuela de Rehabilitación Humana
Attn.
YURI ALEXANDER HENAO SÁNCHEZ
Estudiante de Fonoaudiología
Facultad de Salud
Universidad

Asunto: Constancia sobre proyecto que No requiere aval del comité de ética

Cordial saludo.

El Comité Institucional de revisión de Ética Humana, en su sesión plenaria con acta No 015- 020, dejo constancia de la propuesta "LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE PERSONAS LARINGECTOMIZADAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA" Con código ERB 009-020 y considera que No requiere aval por parte de este Comité, no involucra la participación directa de seres humanos es una revisión bibliográfica y cumple con los lineamientos éticos.

Se dejará copia en nuestro archivo para futuras consultas o constancia de esta decisión.

Atentamente,

BEATRIZ E. FERNÁNDEZ
Presidente
Comité Institucional de Revisión de Ética Humana



40
Años
Programa Académico
de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana

Anexo 2. Carta de aceptación de enmienda.

Comité de Ética en Investigación en Salud (CEIS)
Facultad de Salud



Santiago de Cali, 17 de febrero de 2022

Investigadores

MARÍA ESPERANZA SASTOQUE
YURI ALEXANDER HENAO SÁNCHEZ
Escuela de Rehabilitación Humana
Facultad de Salud
Universidad del Valle

Asunto: Aprobación de Enmienda

Cordial saludo.

El Comité de Ética en Investigación en Salud en su reunión plenaria, registro el proyecto **"LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE PERSONAS LARINGECTOMIZADAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA"** Con código **ERB 009-020**. Para este efecto se revisaron los documentos anexados.

Se decide aprobar la enmienda solicitada para este proyecto consistente en:

Consiste en:

1. Cambio a parte del título, **"LAS TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA COMUNICACIÓN UTILIZADAS POR LOS FONOAUDIÓLOGOS PARA LA INTERVENCIÓN DE PERSONAS LARINGECTOMIZADAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA"**
2. Se modificó de igual manera el nombre en el objetivo general y tercer objetivo específico

Atentamente,

BEATRIZ E. FERNÁNDEZ
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Salud

Calle 48 N° 36-00 Edificio 100 oficina 222 Tel. 518 56 77 eticasalud@correounivalle.edu.co Cali, Colombia