



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EL ULTRASONIDO COMO AUXILIAR DE
DIAGNÓSTICO EN NEOPLASIAS LINGUALES.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ÁNGEL ROBERTO AGUILERA TELLO

Vo.Bo.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Aguilera Tello', written over the 'Vo.Bo.' text.

TUTOR: CD. VANIA PAMELA RAMÍREZ GUTIÉRREZ

ASESOR: DR. LUIS FERNANDO JACINTO ALEMÁN

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L. Jacinto Alemán', written over the 'Vo.Bo.' text.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres por brindarme todo el apoyo y el amor incondicional para lograr mis metas.

A mi novia Mariela por amarme y siempre estar a mi lado.

A mi hermana que es un ejemplo a seguir.

A mi abuelita que desde pequeño me ha cuidado.

A mi tutora y mi asesor por la paciencia y apoyo.

A mis amigos Fernando y Fabela por los buenos momentos.

EL ULTRASONIDO COMO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO EN NEOPLASIAS LINGUALES.

Introducción.....	6
Objetivo.....	7
1 Antecedentes	
1.1 Antecedentes históricos del ultrasonido.....	8
1.2 Antecedentes históricos del cáncer.....	14
2 Ultrasonido	
2.1 Generalidades y principios físicos del ultrasonido.....	21
2.1.1 Propagación de las ondas.....	22
2.1.2 Longitud de onda.....	23
2.1.3 Enfoque.....	23
2.1.4 Foco variable.....	24
2.1.5 Atenuación.....	25
2.1.6 Amplificación.....	25
2.1.7 Interfaces.....	26
2.2.1 Transductores.....	29
2.2.2 Transductor lineal.....	29
2.2.3 Transductor sectorial.....	29
2.2.4 Transductor convexo.....	30
2.3 Efecto Doppler.....	30
2.4 Ultrasonografía Doppler.....	31
2.4.1 Equipo Doppler onda continua.....	31
2.4.2 Equipo Doppler onda pulsada.....	31
2.4.3 Equipo Doppler a color.....	32
2.4.4 Equipo Doppler duplex.....	32
2.5 Interpretación del ultrasonido.....	32

2.6 Indicaciones y contraindicaciones del ultrasonido.....	40
3 Anatomía y examen físico de la lengua	
3.1 Anatomía de la lengua.....	42
3.2 Examen físico de lengua y piso de boca.....	48
3.2.1 Examen físico de amígdalas y orofaringe.....	50
Capítulo 4 Neoplasia	
4.1 Hamartoma.....	52
4.2 Coristoma.....	52
4.3 Teratoma.....	52
4.4 Neoplasias benignas.....	53
4.5 Neoplasias malignas.....	53
5 Neoplasias benignas de lengua más frecuentes	
5.1 Condiloma.....	54
5.2 Lipoma.....	55
5.3 Hemangioma.....	56
6 Neoplasias malignas de lengua más frecuentes	
6.1 Sarcoma de tejidos blandos.....	57
6.2 Leiomioma.....	57
6.3 Liposarcoma.....	58
6.4 Rabdomioma.....	59
6.5 Linfoma.....	59
6.5.1 Hodgkin.....	60
6.5.2 No Hodgkin.....	61
6.5.3 Burkitt.....	62
6.6 Carcinoma oral de células escamosas.....	62
7 Ultrasonido como auxiliar de diagnóstico en neoplasias linguales	
7.1 Exploración con ultrasonido.....	63
7.2 Transductores de ultrasonido intraoral.....	63

7.3 Profundidad de invasión y diámetro de la neoplasia.....	66
7.4 Forma de la neoplasia.....	67
7.5 Márgenes de la neoplasia.....	68
7.6 Neoplasias observadas con ultrasonido.....	69
7.7 Medición preoperatoria.....	74
Conclusiones.....	76
Referencias bibliográficas.....	77

Introducción

En México el carcinoma oral es el más frecuente de todos los tumores de cabeza y cuello. Tiene alta mortalidad, debido a que el 70% de los pacientes llegan a instituciones de salud en etapas avanzadas, lo que dificulta su tratamiento y recuperación.

La edad promedio de aparición corresponde a 60 años y la lengua móvil es el sitio más frecuente, representando el 75% de neoplasias en cavidad oral. Los factores epidemiológicos que se consideran para Latinoamérica son la edad, sexo, raza, tabaquismo y consumo de alcohol.

La ecografía a lo largo de la historia médica ha sido un método de diagnóstico muy eficaz a la hora de realizar estudios imagenológicos. Se utiliza en muchas ramas de la medicina por lo que es importante conocer su funcionamiento en la odontología.

La intención de este trabajo de investigación es analizar la utilización del ultrasonido como auxiliar en el diagnóstico de neoplasias linguales para poder brindar al paciente una revisión minuciosa y adecuada de su lengua.

Objetivo

Objetivo principal: Realizar una revisión bibliográfica del ultrasonido como auxiliar de diagnóstico en neoplasias linguales

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes históricos del ultrasonido

El ultrasonido no es un invento, sino un evento físico natural que puede ser provocado por el hombre. Conocido popularmente como ecografía ha tenido una evolución muy rápida gracias a su efectividad. El ultrasonido facilita la posibilidad de practicar repetidamente exploraciones ecográficas a un mismo paciente sin riesgos y a un costo relativamente bajo.

En 1793 Lassarò Spallanzani descubrió que los murciélagos podían realizar sus vuelos con gran seguridad, aún en la más completa oscuridad y que poseían algún sentido que a los científicos de la época les era desconocido. Spallanzani estaba convencido de que el murciélago en la noche se orientaba gracias al oído y que al volar debía producir algún sonido que se reflejaba sobre los objetos, por lo que era nuevamente percibido por él (figura1).¹

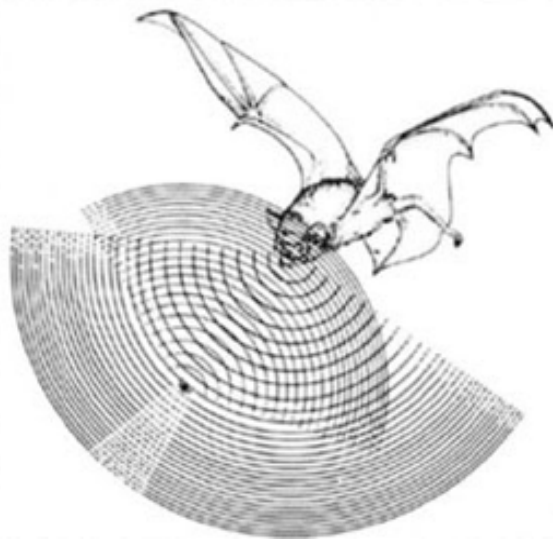


Figura 1 Orientación del murciélago por ultrasonido. Usan los ecos para orientarse y para calcular la velocidad de vuelo.

Fuente:<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90162>

En 1880 Pierre y Jacques Curie observaron que cuando se aplicaba presión a cristales de cuarzo o sal de Rochelle, se generaba una carga eléctrica. Esta carga era directamente proporcional a la fuerza que se le aplicaba, y el fenómeno se denominó piezoelectricidad (figura2).²⁸



Figura 2 Balanza Piezoeléctrica. Fuente: http://museovirtual.csic.es/csic75/instrumentos/cuarzo_piezoelectrico/cuarzo_piezoelectrico.html

En 1912 Lewis Fry Richardson sugirió la utilización de ecos ultrasónicos para detectar objetos sumergidos. Durante la Primera Guerra Mundial, se trabajó intensamente en esta idea, intentando detectar submarinos enemigos.¹

En 1917 Paul Langevin y Chilowsky produjeron el primer generador piezoeléctrico de ultrasonido, su cristal servía también como receptor y generaba cambios eléctricos al recibir vibraciones mecánicas. El aparato fue utilizado para estudiar el fondo marino como una sonda ultrasónica para medir la profundidad.¹

La invención del reflectoscópio por Floyd Alburn Firestone en 1942, permitía detectar defectos internos en las estructuras sólidas. El reflectoscópio utilizaba un método de eco en el que el emisor estaba constituido por un cuarzo piezoeléctrico y al receptor lo constituía un cuarzo piezoeléctrico de sales de Rochelle; ambos piezoeléctricos estaban al mismo lado del objeto examinado. Las ondas reflejadas en el interior de las sustancias o materiales eran exhibidas en la pantalla oscilográfica.¹

Terminada la Segunda Guerra Mundial comenzó el desarrollo de equipos diagnósticos en medicina cuando grupos de investigadores japoneses, americanos y de algunos países europeos trabajan paralelamente para fabricar los primeros prototipos de equipos para diagnóstico médico.¹

En 1952 Douglas Howry y Roderick Bliss publicaron imágenes bidimensionales del antebrazo, en vivo. Wild y Reid publicaron imágenes bidimensionales de carcinoma de mama, de un tumor muscular y del riñón normal. Posteriormente estudiaron las paredes del sigmoides mediante un transductor y también sugirieron la evaluación del carcinoma gástrico por medio de un transductor colocado en la cavidad gástrica.¹

En 1957 Tom Brown y el Doctor Donald construyeron un escáner de contacto bidimensional, lo que evitaba la técnica de inmersión. Tomaron fotos con película Polaroid y publicaron el estudio en 1958. El primer artículo publicado en una revista científica de prestigio apareció en la Lancet, en 1958, en él se describió la experiencia con un grupo de 100 pacientes normales y con enfermedad abdominal.¹

En esta época los equipos eran de gran tamaño y ocupaban mucho espacio. No existía el gel conductor y los pacientes eran sumergidos en un estanque lleno con una solución conductora como agua y debían permanecer sin moverse durante la toma de las imágenes (figura 3).¹⁷



Figura 3 Uno de los primeros equipos utilizados en diagnóstico médico.

Fuente: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082004000200008>

En 1965 la firma austriaca Kretztechnik, asociada con el oftalmólogo Werner Buschmann, fabricó un transductor para examinar el ojo y sus arterias.¹

En 1969 se desarrollaron los primeros transductores transvaginales bidimensionales que rotaban 360 grados y que fueron utilizados por Kratochwil para evaluar la desproporción cefalopélvica. También se inició el uso de las sondas transrectales.¹

A comienzos de la década de 1970 se introdujo el scan converter, con el que se lograron las primeras imágenes de la anatomía en escala de grises. A fines de esta misma década se agregaron los micro procesadores controlados y finalmente se lograron imágenes en tiempo real de alta resolución. Progresivamente quedan obsoletas las máquinas estáticas con brazos articulados y lenta adquisición de las imágenes (figura 4).¹

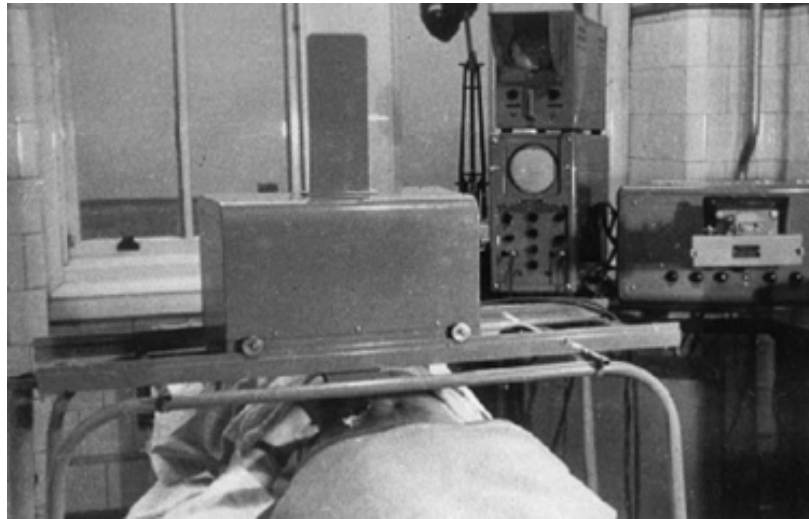


Figura 4 Uno de los primeros ecógrafos. Eran estáticos y producían una imagen fija, demasiado voluminosos y de difícil manipulación.

Fuente: <https://drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml#Introducción>

En 1983 los ultrasonidos mejoraron, se perfeccionaron los transductores y se introdujo la digitalización de imágenes, lo que permitió una mejor calidad de las imágenes obtenidas. Se introdujeron el Doppler espectral y a color y el power Doppler, que posibilitaron el estudio de los vasos y la caracterización de los tumores de acuerdo a su vascularización. Se introdujeron nuevas técnicas como los armónicos, que permiten delimitar mejor los contornos de una lesión.¹

En los últimos años el diagnóstico por ultrasonido ha adquirido gran importancia en la medicina. El contar actualmente con ecógrafos de gran resolución en sus imágenes y con sondas de examen de fácil manipulación ha dado lugar a una amplia difusión y utilización del mismo. En la actualidad se pueden obtener imágenes en 3 dimensiones e incluso en movimiento (figura 5).¹



Figura 5 Imagen de un bebé en tiempo real, obtenida con ecografía.

Fuente: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90162>

1.2. Antecedentes históricos del cáncer

A lo largo de la historia se ha tratado de comprender el origen y tratamiento del cáncer ya que es tan antiguo como la raza humana. Los hallazgos paleopatológicos indican que los tumores existían en los animales en tiempos prehistóricos, mucho antes de que apareciera el hombre en la Tierra. En medicina, la descripción escrita más antigua de las enfermedades y el cáncer, un cáncer de mama, se encuentra en el papiro de Edwin Smith que se escribió aproximadamente en el año 3000 A. C. El autor llegó a la conclusión de que el tumor abultado de la mama era una enfermedad grave y no existía ningún tratamiento (figura 6).³⁸



Figura 6 Papiro de Edwin Smith 3000 A.C 10
Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25553>

El Papiro de Ebers, fechado alrededor del 1500 A.C. Contiene la primera referencia a un tumor de tejidos blandos, un tumor graso, e incluye una referencia a posibles cánceres de piel, útero, estómago y recto.³⁸

Los egipcios trataron tumores y cánceres con cauterio, cuchillos y sales, e introdujeron pasta de arsénico que se mantuvo en uso hasta el siglo XIX.

Los griegos moldearon la medicina en una mezcla de arte y ciencia. Hipócrates y sus discípulos se opusieron a las supersticiones como causa de cáncer (figura 7). Creían que el cáncer se inició por causas naturales. Concluyeron que el exceso o la privación de sangre, moco, bilis y otras secreciones corporales, particularmente en la vejez, puede inducir cáncer.³⁸



Figura 7 La recopilación de escritos de Hipócrates se imprimió en Venecia en 1588. Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25553>

Los crecimientos cancerosos le recordaron a Hipócrates a un cangrejo en movimiento, lo que llevó a los términos carcinoma y cáncer. El escirro, o tumor duro, se separó del carcinoma y el cáncer y se incluyó como un tumor con potencial maligno. Los médicos griegos conocían el cáncer de piel, boca, estómago y mama.³⁸

Aulus Celso, en su libro de medicina (figura 8) describió variedades de cáncer superficial, pero también mencionó cánceres de órganos viscerales y parenquimatosos como el estómago, colon, hígado y bazo. Celsus trató los carcinomas superficiales con una aplicación tópica de repollo hervido y una mezcla salada de miel y clara de huevo. Para los tumores, recomendó una terapia quirúrgica temprana y agresiva. Sabía que el cáncer de mama avanzado tiende a reaparecer en la axila, con o sin hinchazón del brazo, y pueden causar la muerte al diseminarse a órganos distantes.³⁸

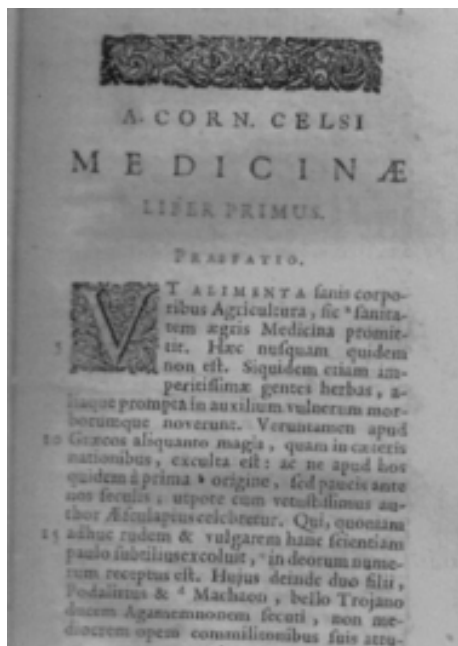


Figura 8 La primera edición de De Medicina de Celsus se imprimió en Florencia en 1478. Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25553>

El rechazo de la teoría humoral de Galeno, coincidió con la primera autopsia pública. Disección de 2 cuerpos humanos en 1315 en Bolonia, Italia. Estos eventos marcaron el final de la Edad Media y el comienzo del Renacimiento de las artes y las ciencias, incluida la medicina. El primer libro de medicina se imprimió en 1478. Contenía los escritos médicos de Celso, médico romano.³⁸

El primer informe de un caso impreso de un cáncer se publicó en 1507 en un folleto (figura 9) De Abditis, junto con los protocolos de autopsia de 19 casos no cancerosos. Los casos fueron recopilados por Antonio Benivieni, médico y cirujano en ejercicio en Florencia y fueron publicados póstumamente por su hermano.³⁹

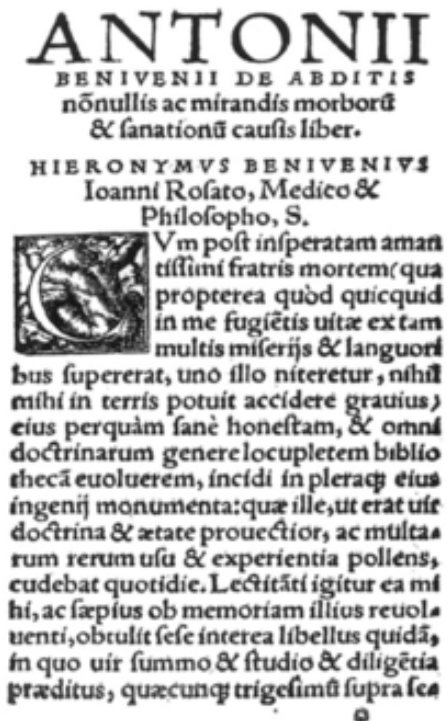


Figura 9 Una página de la monografía de Benivieni, De Abditis, publicada en 1507. Contiene la primera descripción del carcinoma de estómago. Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25825>

A principios del siglo XVII, las disecciones e ilustraciones anatómicas se habían perfeccionado. A medida que se realizaron más procedimientos quirúrgicos y autopsias patológicas, llegó el momento de relacionar los hallazgos quirúrgicos y patológicos en pacientes vivos. El primer cirujano que adoptó la rutina de comparar los hallazgos quirúrgicos y patológicos fue Marco Aurelio Severino de Nápoles. En su libro De Recondita (figura 10) describió e ilustró tumores benignos y malignos de diferentes órganos.³⁹



Figura 10 Severino ilustró un tumor escapulohumeral, en *De Recondita*, publicado en 1632. Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25825>

Severino describió tumores de testículo, ovario, mama y extremidades. Escribió que cuando los tumores de mama se fijaban a la pared torácica, eran malignos y los que se movían libremente eran benignos. Abogó por la escisión quirúrgica de los tumores benignos debido a la posibilidad de que se vuelvan cancerosos. Al incluir 17 láminas en su libro, que ilustran algunos de los carcinomas y sarcomas operó, fue pionero en la ilustración médica de los tumores.³⁹

El cirujano alemán Johannes Scultetus en su *Armamentarium Chirurgicum*, describió e ilustró el tratamiento quirúrgico de cánceres mediante escisión y amputación (figura 11). Trató el cáncer de mama mediante mastectomía seguida de cauterización para controlar el sangrado y eliminar posibles focos de cáncer remanente. Los artículos, notas y textos publicados de médicos y cirujanos antiguos y contemporáneos sobre tumores y cánceres se recopilaron, catalogaron y publicaron en 1678 en un volumen titulado *Tratado completo de tumores preternaturales*, del cirujano inglés John Brown.³⁹



Figura 11 Una ilustración de la técnica de mastectomía y cuidados posoperatorios de Scultetus. Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25825>

En la década de 1700, en la publicación oficial de la Royal Society of London, *The Philosophical Transactions*, se presentaron informes de casos clínico patológicos de tumores inusuales. Entre los tumores notificados se encuentran el cáncer de mama, el cáncer mucinoso de ovario bilateral, el cáncer de testículo y los sarcomas de fémur y tibia (figura 12).³⁹

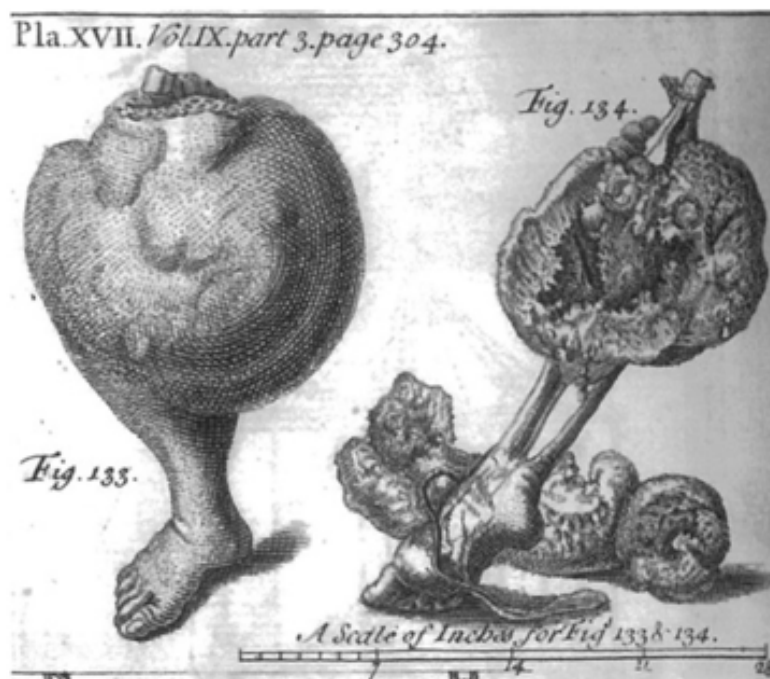


Figura 12 Se ilustra la amputación por encima de la rodilla de la pierna derecha de un hombre de 25 años, antes y después de la disección. Fuente: <https://doi.org/10.1002/cncr.25825>

Actualmente el tratamiento contra el cáncer se basa en la detección temprana y modificación de hábitos nocivos. Desde que comenzaron las investigaciones sobre este padecimiento, se llegó a la conclusión de extirpar el tumor en su totalidad, abarcando tejido sano como margen de seguridad. Además de utilizar radioterapia o quimioterapia.³⁹

Existen múltiples métodos imagenológicos que nos ayudan a determinar diferentes tipos de neoplasias, uno de ellos el ultrasonido, que a lo largo del tiempo se ha convertido en un método eficaz y seguro para el paciente.³⁹

2. Ultrasonido

2.1. Generalidades y principios físicos del ultrasonido

Los ultrasonidos son ondas sonoras de alta frecuencia de más de 20 000 ciclos por segundo o 20kHz. Estas ondas, inaudibles para el ser humano pueden transmitirse en haz y se utilizan para explorar los tejidos del cuerpo. Los impulsos ultrasónicos producidos por los escáneres tienen una frecuencia comprendida entre 2 y 10 MHz. La duración del impulso es aproximadamente de un microsegundo y los impulsos se repiten unas 1000 veces por segundo. Los distintos tejidos alteran las ondas de diferentes maneras. Mientras que algunos las reflejan directamente, otros las dispersan en forma de ecos antes de que vuelvan al transductor (figura 13).⁹

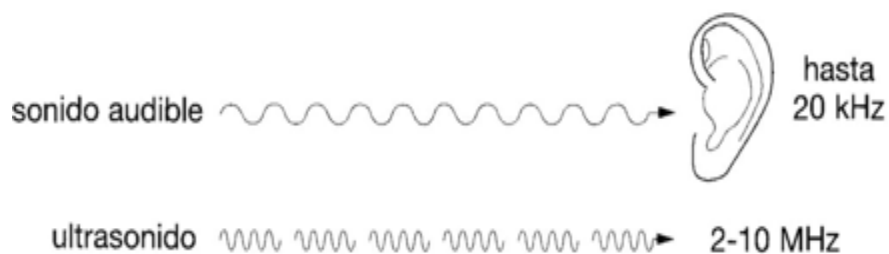


Figura 13 Frecuencia de sonidos audibles y frecuencia de ultrasonido. Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

Los impulsos ultrasónicos reflejados que detecta el transductor se amplifican en el escáner. Los ecos de las profundidades del cuerpo están más atenuados que los superficiales, por lo que necesitan amplificación. Los escáneres de ultrasonografía cuentan con reguladores que permiten alterar la sensibilidad del instrumento, así como amplificar más o menos los ecos de distintas profundidades. Cuando los ecos vuelven al transductor, es posible reconstruir un mapa bidimensional de todos los tejidos que se han interpuesto en los haces. La información se almacena en un ordenador y se expone en un monitor o pantalla de televisión (figura 14).⁹

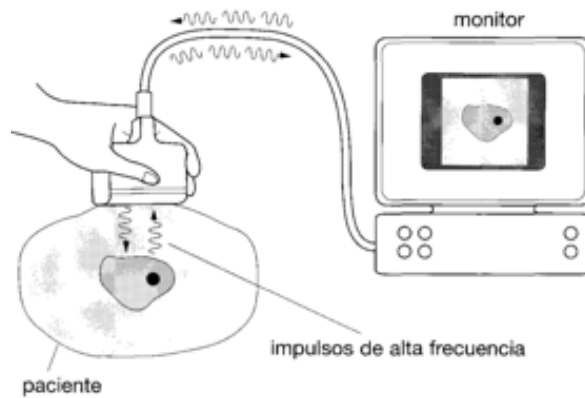


Figura 14 Ultrasonido médico.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

Las ondas ultrasónicas están generadas por un transductor piezoeléctrico que transforman señales eléctricas en ondas mecánicas, llamados ultrasonidos. Los transductores son a la vez transmisores y receptores de ultrasonidos.⁹

2.1.1. Propagación de las ondas

La manera en que interactúan los ultrasonidos con los tejidos determinan el diseño del equipo ultrasónico e influyen en la interpretación de las imágenes. Las ondas ultrasónicas se propagan como ondas longitudinales en los tejidos blandos. Las moléculas vibran y liberan energía recíprocamente. La velocidad media de propagación en los tejidos blandos es de 1540 metros por segundo (figura 15).⁹

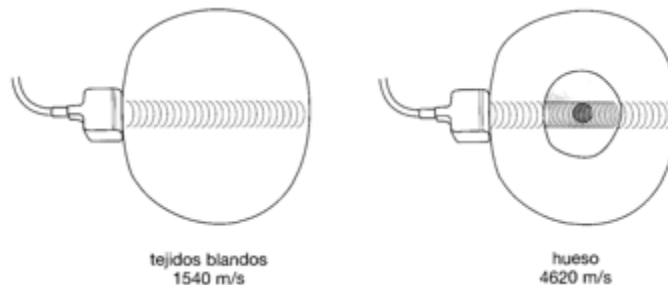


Figura 15 Velocidad de propagación en los tejidos.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.1.2. Longitud de onda

La longitud de onda de los ultrasonidos es inversamente proporcional a su frecuencia. Cuanto mayor es la frecuencia, menor es la longitud de onda. Por ejemplo, un ultrasonido de 3 MHz tiene una longitud de onda de 0,5 mm en los tejidos blandos, mientras que otro de 6 MHz tiene una longitud de onda de 0,25 mm. Cuanto menor es la longitud de onda, mejor es la resolución, lo que se traduce en una imagen más clara y en más detalles en la pantalla (figura 16).⁹

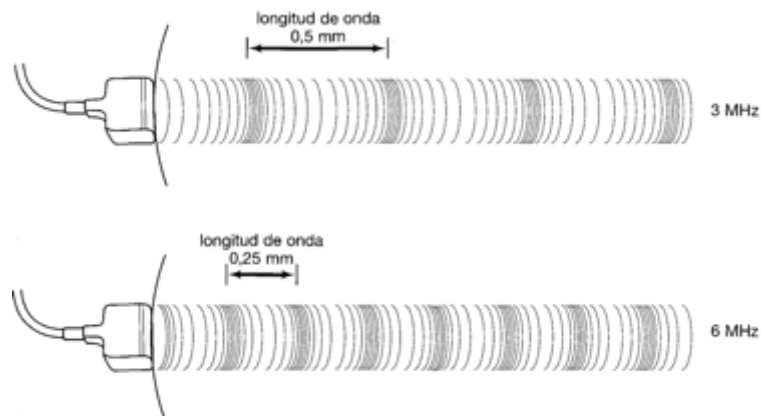


Figura 16 Longitud de onda y frecuencia.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.1.3. Enfoque

Las ondas ultrasónicas se pueden enfocar por medio de lentes y espejos o electrónicamente, utilizando transductores compuestos. Un haz de luz concentrado muestra con más claridad un objeto que un haz disperso y desenfocado. Los mejores resultados se obtienen enfocando a la profundidad del cuerpo más apropiada para el problema clínico de que se trate (figura 17).⁹

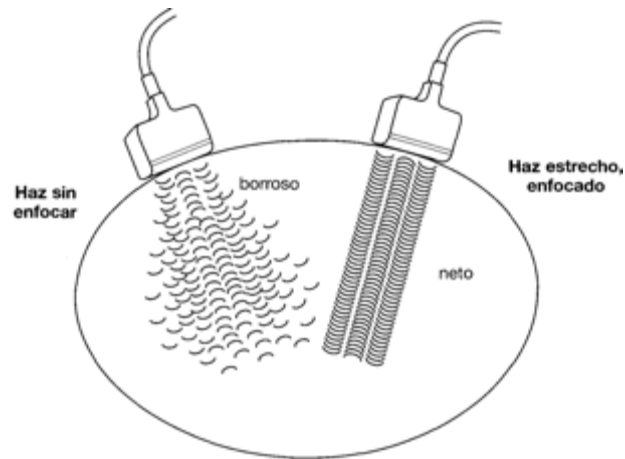


Figura 17 Enfoque de ondas de ultrasonido.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.1.4. Foco variable

Muchos transductores tienen un foco fijo. Los transductores compuestos, como los convexos, lineales y los de sector anular tienen una distancia focal variable que puede ajustarse electrónicamente a la profundidad requerida. Un enfoque preciso permite obtener un haz acústico estrecho y un corte más fino de la imagen, lo cual se traduce en una mejor resolución de los detalles y una imagen más clara con más información (figura 18).⁹

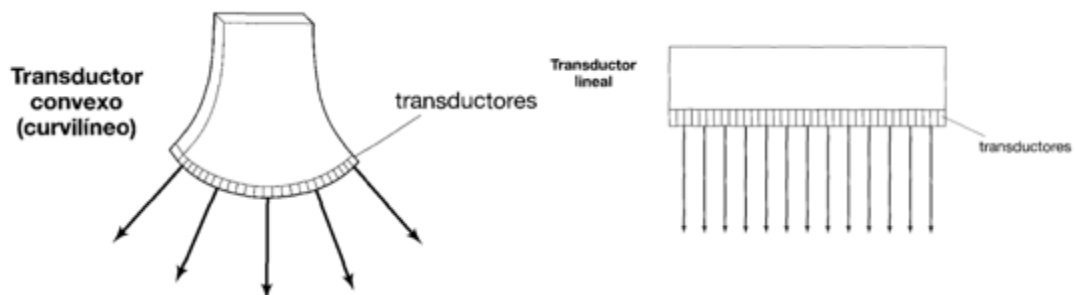


Figura 18 Transductor convexo y transductor lineal.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.1.5. Atenuación

Los tejidos del cuerpo absorben y dispersan los ultrasonidos de diversas maneras. Las frecuencias más altas se absorben y dispersan más fácilmente que las bajas. Para alcanzar los tejidos más profundos es necesario utilizar estas últimas. Se utilizan 3.5 MHz para las exploraciones profundas en el adulto y 5 MHz para explorar el cuerpo más delgado de un niño. Las frecuencias de 5 MHz o superiores son también más adecuadas para explorar los órganos superficiales en el adulto (figura 19).⁹

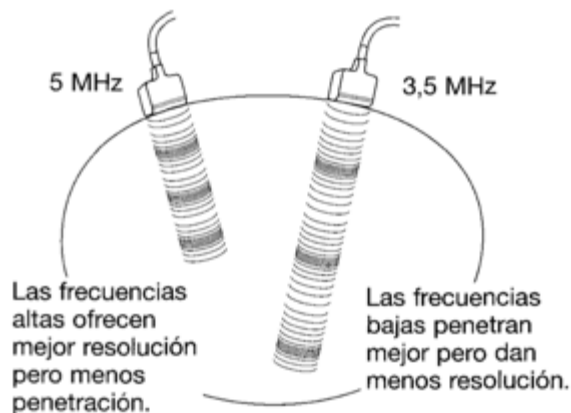


Figura 19 Frecuencias altas y bajas del ultrasonido.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.1.6. Amplificación

Los ecos devueltos por las estructuras más profundas no son tan potentes como los que provienen de tejidos próximos a la superficie, por lo que es necesario amplificarlos. En los aparatos de ultrasonografía, esto se consigue mediante el amplificador de compensación ganancia, tiempo. En todos los aparatos de este tipo es posible variar el grado de amplificación para compensar la atenuación de los ultrasonidos en cualquier parte del cuerpo y mejorar la calidad de la imagen final (figura 20).⁹

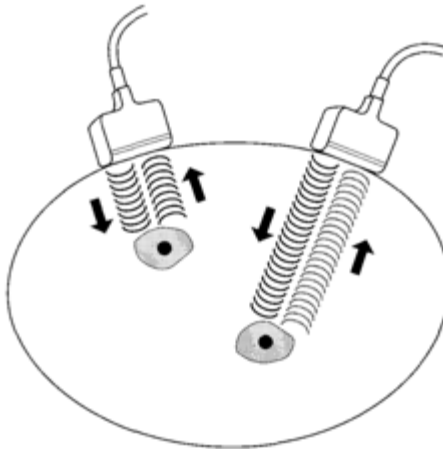


Figura 20 Ecos del ultrasonido en estructuras con distintas profundidades. Fuente: Manual de diagnóstico

2.1.7 Interfaces

Los ultrasonidos pueden sufrir una reflexión o una refracción al pasar de un tejido a otro de diferente tipo. En el primer caso las ondas rebotan, mientras que en el segundo cambian de dirección pero no siempre resultan reflejadas (figura 21).⁹

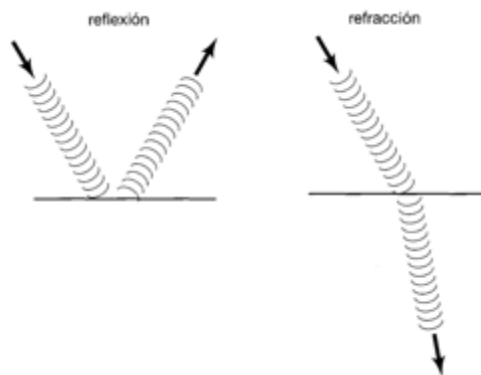


Figura 21 Reflexión y refracción de ondas de ultrasonido.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

El esqueleto refleja los ultrasonidos con tal intensidad que no es posible ver la arquitectura interior de un hueso o de un tejido fuertemente calcificado, tras los cuales queda una sombra acústica. Por consiguiente, no es posible obtener imágenes a través del cráneo o de otros huesos del adulto.⁹

Una fracción de la onda incidente se refleja en un ángulo que es igual al ángulo de incidencia. Otra fracción atraviesa la interfase y se refracta, siguiendo su camino en un ángulo que difiere del de incidencia. Cuanto más se difieran las impedancias acústicas características, mayor será la fracción reflejada. Cuanto más alto sea el cociente entre las velocidades de propagación, mayor será la refracción. Esta adquiere la máxima importancia cuando el ángulo de incidencia es cero y la onda ultrasónica llega perpendicularmente a la interfase (figura 22).⁹

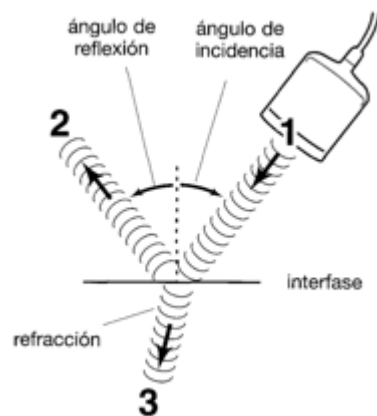


Figura 22 Ángulo de incidencia y ángulo de reflexión de un ultrasonido.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

Las ondas ultrasónicas se dispersan cuando la anchura de los reflectores o dispersores es menor que la longitud de onda del ultrasonido. Solamente una pequeña fracción de la onda ultrasónica se dispersa hacia atrás en la dirección original (figura 23).⁹

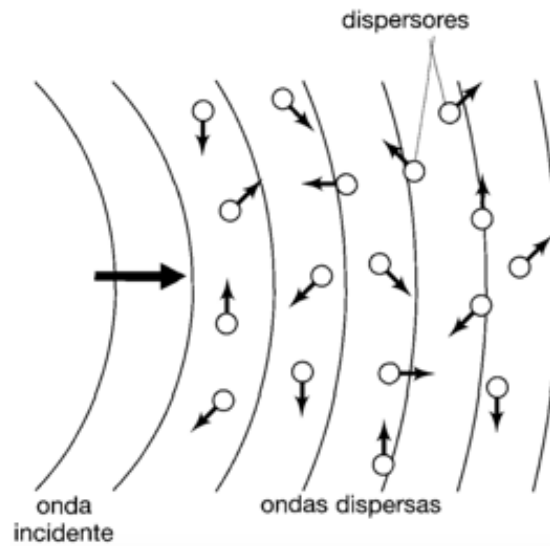


Figura 23 Onda incidente y ondas dispersas de un ultrasonido. Fuente: Manual de diagnóstico

A causa de estos efectos que se producen al pasar de un medio a otro es necesario utilizar en las exploraciones un acoplador para evitar que el aire retenido entre la piel y el transductor impida el paso de las ondas ultrasónicas (figura 24).⁹



Figura 24 Acoplador o gel aplicado en un paciente. Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.2.1. Transductores

La sonda contiene uno o más transductores que transmiten los impulsos ultrasónicos y reciben los ecos devueltos durante el examen. Cada transductor se enfoca a una profundidad determinada. El haz ultrasónico emitido varía en forma y tamaño según el tipo de transductor y el generador.⁹

2.2.2. Transductor lineal

Las imágenes de este tipo de transductor son rectangulares. Útiles en obstetricia y en el estudio de la mama y de la tiroides (figura 25).⁹

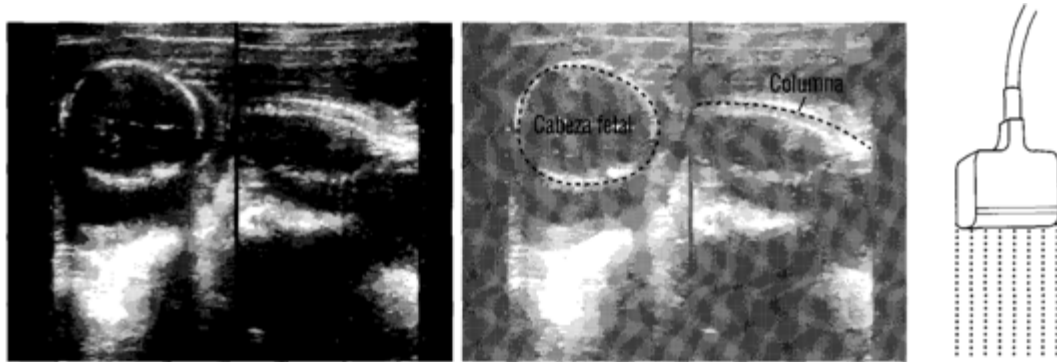


Figura 25 Imagen obtenida con un transductor lineal.

Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.2.3. Transductor sectorial

Estas imágenes en abanico, se forman a través de una ventana acústica muy pequeña. Este tipo de escáner debe utilizarse cuando solo se dispone de un espacio muy pequeño para la exploración. Resultan sumamente útiles en los exámenes de la mitad superior del abdomen, así como en los ginecológicos y cardiológicos (figura 26).⁹

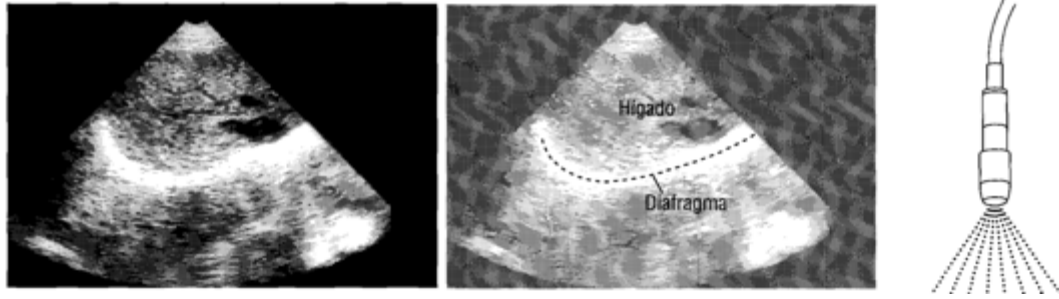


Figura 26 Imagen obtenida con un transductor sectorial
Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.2.4. Transductor convexo

Produce una imagen entre la del transductor lineal y la del sectorial, por lo que resulta útil para examinar todas las partes del cuerpo pero no para la eco cardiografía especializada (figura 27).⁹

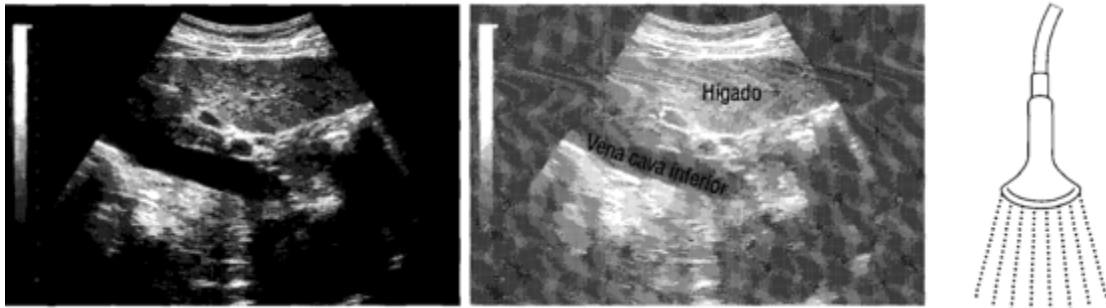


Figura 27 Imagen obtenida con un transductor convexo
Fuente: Manual de diagnóstico ultrasónico.

2.3. Efecto Doppler

Un ejemplo de este efecto es cuando el sonido viaja hacia una persona o se aleja de la misma. Al escuchar la sirena de una ambulancia, la percepción del sonido es diferente cuando se acerca y cuando se aleja el sonido, dando la impresión de que el vehículo avanza con la misma velocidad que las ondas sonoras.⁹

Cuando se transmite un ultrasonido hacia un reflector fijo, las ondas reflejadas o ecos serán de la misma frecuencia que las transmitidas inicialmente. Ahora bien, si el reflector se acerca al transmisor, la frecuencia reflejada será más alta que la transmitida. Por el contrario, si el reflector se aleja del transmisor, la frecuencia reflejada será más baja que la transmitida.⁹

2.4. Ultrasonografía Doppler

El ultrasonido Doppler puede usarse para observar el flujo sanguíneo en los vasos periféricos del adulto. El efecto Doppler permite detectar y medir la velocidad con que se desplaza cualquier líquido, en particular la sangre. En esta, los reflectores móviles son los glóbulos rojos. Para medir este movimiento se utilizan dos tipos básicos de equipo Doppler: el de onda continua y el de onda pulsada.⁹

2.4.1. Equipo Doppler de onda continua

El ultrasonido es continuo y el aparato mide con precisión las altas velocidades, pero no hay resolución en profundidad, en consecuencia, todo movimiento a lo largo del haz ultrasónico se junta.⁹

2.4.2. Equipo Doppler de onda pulsada

El ultrasonido se transmite por impulsos en el interior del cuerpo, con buena resolución en profundidad. Puede utilizarse directamente para medir la velocidad de la sangre en un vaso determinado. El inconveniente es que no permite medir la circulación sanguínea rápida en los vasos profundos y que puede presentar erróneamente altas velocidades como si fueran bajas.⁹

2.4.3. Equipo Doppler a color

La distribución y la dirección de la sangre circulante se presentan en forma de una imagen bidimensional en la que las velocidades se distinguen por diferencias de color.⁹

2.4.4. Equipo Doppler duplex

Se localiza un vaso sanguíneo por ultrasonografía y seguidamente se mide el flujo sanguíneo por la técnica Doppler. Esto permite dirigir con más precisión el haz Doppler hacia un determinado vaso sanguíneo.⁹

2.5. Interpretación del ultrasonido

Cada uno de los tejidos del cuerpo humano interactúa de una manera específica con las ondas de ultrasonido. Las imágenes que vemos en el monitor se expresan en escala de grises interpretándose como:

Hipoecogénico o hipoecoico: Son los tejidos que producen pocos ecos, por ejemplo los ganglios linfáticos, algunos tumores y líquidos. Dando como resultado imágenes de color gris oscuro (figura 28).⁹

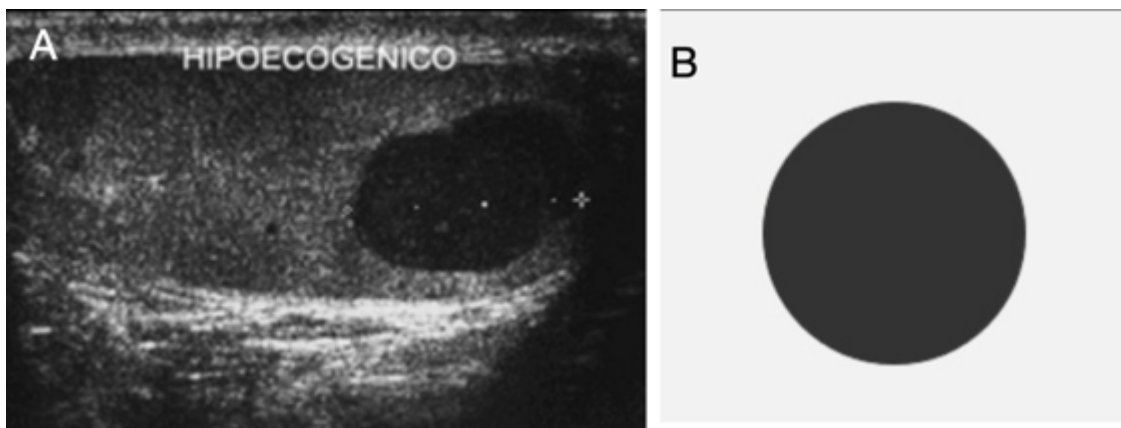


Figura 28 A Imagen hipoecoica obtenida con ultrasonido. B Esquema ejemplificado. Fuente: <https://ecografiafacil.com/2018/02/15/29-la-semiologia-ecografica/>

Isoecogénico o isoecoico: Si un tejido devuelve la misma intensidad de señal que otro tejido, en las imágenes se visualiza de igual contraste o color, se le conoce como isoecoico(figura 29).⁹

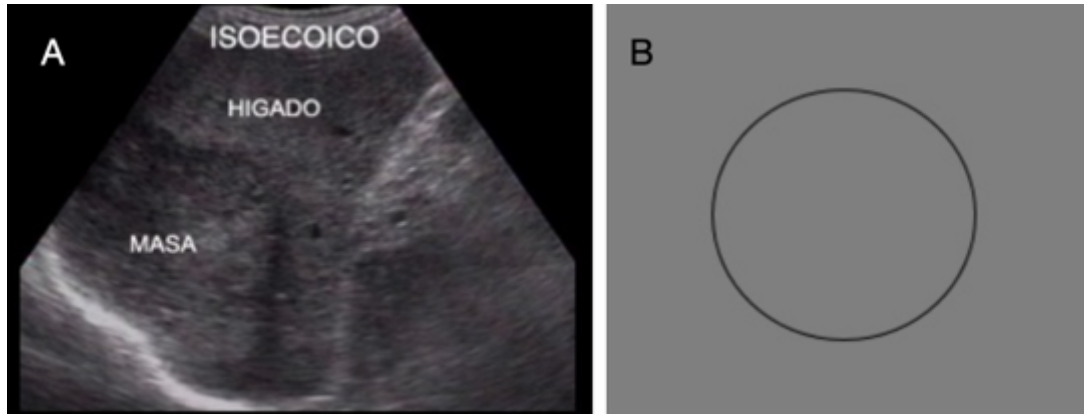


Figura 29 A Imagen isoecoica obtenida con ultrasonido. B Esquema ejemplificado. Fuente: <https://ecografiafacil.com/2018/02/15/29-la-semiologia-ecografica/>

Hiperecogénico o hiperecoico: Se refiere a los tejidos que producen ecos más brillantes que los tejidos adyacentes, por ejemplo los huesos, la grasa perirrenal, las paredes de la vesícula biliar y el hígado cirrótico en comparación con el hígado normal. Resultado imágenes de color gris tenue

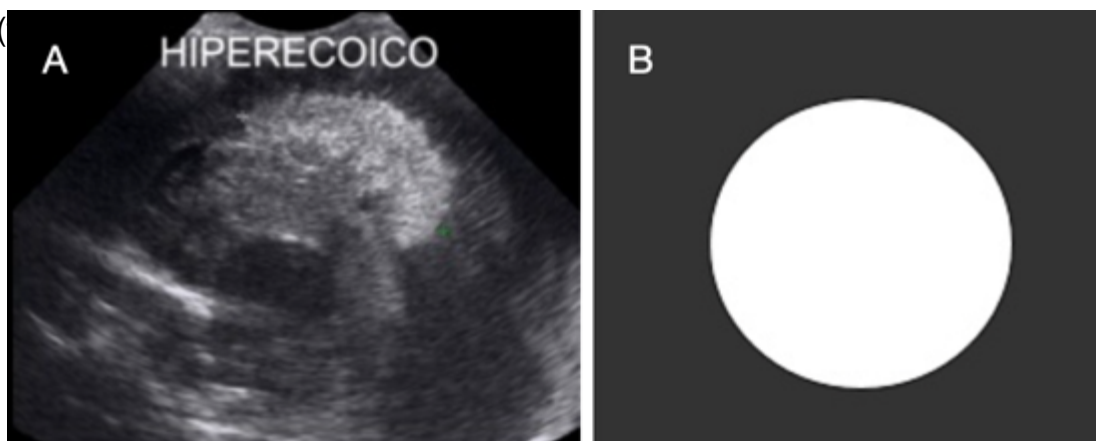


Figura 31 A Imagen hiperecoica obtenida con ultrasonido. B Esquema ejemplificado. Fuente: <https://ecografiafacil.com/2018/02/15/29-la-semiologia-ecografica/>

Anecogénico o anecoico: Sin ecos o exento de ecos producido por líquidos. Por ejemplo, la orina y la bilis normales son anecogénicas, carecen de ecos internos dando como resultado imágenes de color negro.⁹

Tendones: Se presentan como un conjunto de líneas hiperecoicas delgadas, distribuidas de manera, agrupadas todo lo largo y ancho del tendón. Los tendones se presentan como una estructura oval o redondeada, hiperecólica, bien limitada, con un patrón densamente punteado (figura 32).⁴²

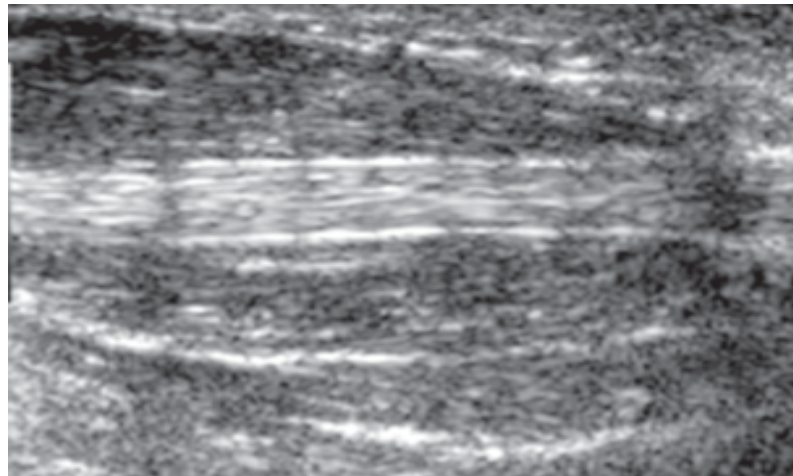


Figura 32 Se observan una serie de líneas hiperecoicas, paralelas con patrón fibrilar, trayectoria recta y estrechamente agrupada. Fuente: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf>

Vainas tendinosas: anatómicamente corresponden a una extensión de la cápsula articular que envuelve a algunos tendones, a manera de estuche. Sonográficamente se presentan como una capa o anillo anecoico que rodea la estructura tendinosa.⁴²

Ligamentos: se presentan como bandas paralelas hiperecoicas, localizadas cerca de las superficies óseas, poseen una apariencia aplanada, irregular, menos definida y compacta que los tendones (figura 33).⁴²

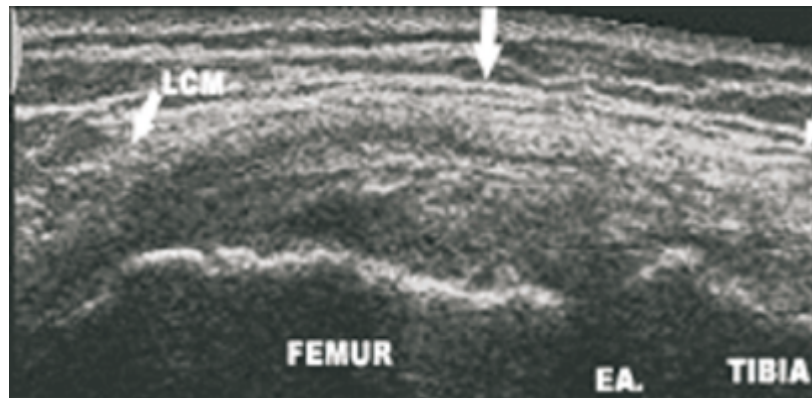


Figura 33 Líneas hiperecoicas correspondientes a ligamentos.

Fuente: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2008000200005

Cápsula articular: frecuentemente corre junto con los ligamentos, posee una ecotextura y ecoestructura similar a ellos, por lo que en ocasiones no la podemos identificar de manera aislada. La primera estructura hiperecoica alrededor de la articulación es la cápsula articular. En presencia de patología, hipertrofia o sinovitis es fácilmente detectable (figura 34).⁴²

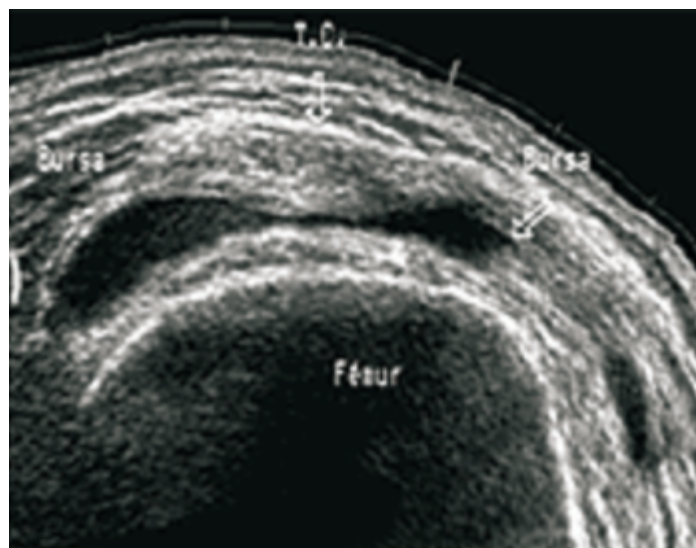


Figura 34 Imagen de la cápsula articular de la rodilla obtenida por ultrasonido.

Fuente: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2008000200005

Entesis: representa el origen e inserción de ligamentos, tendones, aponeurosis, anillo fibroso y cápsulas articulares. En general, son zonas con alta anisotropía, por lo que habrá que evaluarlas detalladamente y realizar maniobras de punta talón o balanceo con el transductor para definir las adecuadamente.⁴²

Músculos: ecográficamente se comportan como hipoecoicos; sin embargo, los haces musculares están separados por septos de tejido conectivo fibroso adiposo, por túnicas que rodean al músculo entero y por las fascias que se interponen, dando lugar a una serie de interfaces ecogénicas o hiperecógicas que cruzan el fondo magro hipoecoico (figura 35).⁴²

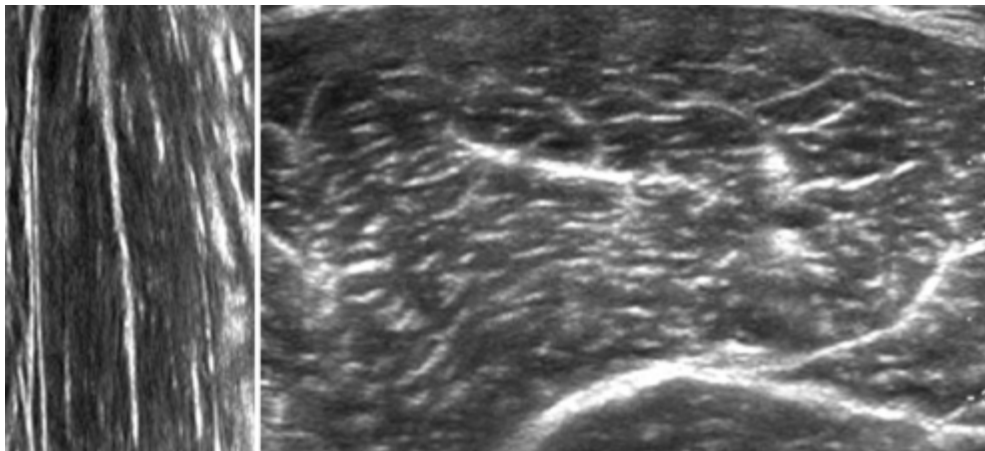


Figura 35 Los haces musculares se observan hipoecoicos.

Fuente: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf>

Fibrocartilago: conforman una estructura hiperecólica y homogénea. Ocasionalmente presentan un patrón fibrilar que puede identificarse a través de su eje mayor y su forma es generalmente triangular.⁴²

Cartilago hialino: es una capa homogénea anecoica o hipoecólica que cubre la superficie ósea articular. El cartilago hialino es homogéneo, con bordes bien definidos tanto en sus superficies articular como ósea.⁴²

En una superficie ósea convexa la porción central del cartílago es la más gruesa y se va adelgazando hacia los márgenes articulares (figura 36).⁴²

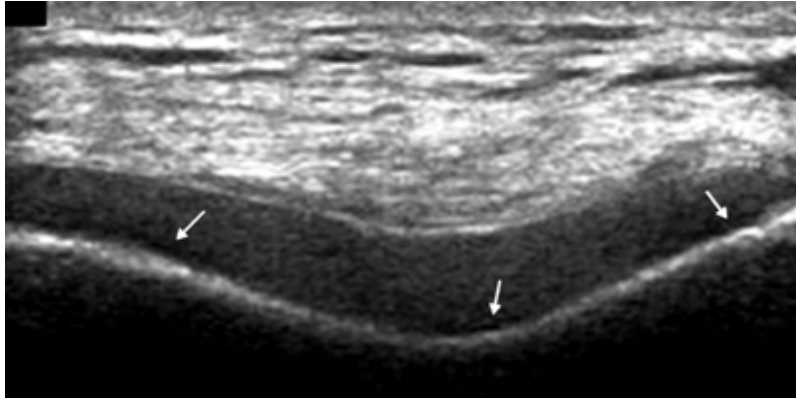


Figura 36 Corte transversal de la articulación femoral donde se observa una capa hipoecóica sobre la superficie ósea articular. Corresponde al cartílago hialino. Fuente: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf>

Nervios: se distinguen de los tendones por la ausencia o bajo grado de movilidad y por la ausencia de anisotropía. En cortes transversales se representan como una estructura ovoide o semicircular con un patrón moteado.⁴²

Cojinetes grasos: se ubican en la región anterior del codo, en la rodilla y en el tobillo. Algunos son hiperecóticos, otros hipoecóticos y algunos más heterogéneos, habitualmente no se detecta flujo sanguíneo.⁴²

Grasa: se presenta como una capa hipoecóica con estrías hiperecóticas, las áreas hipoecóticas corresponden a grasa subcutánea y tejido conectivo laxo, mientras que las estrías curvilíneas hiperecóticas corresponden a septos fibrosos (figura 37).⁴²



Figura 37 Ultrasonido de hígado graso. Fuente:

<https://diplomadomedico.com/espesor-la-grasa-subcutanea-abdominal-medida-ecografia-se-correlaciona-hiperlipidemia-esteatohepatitis-ninos-obesos/>

Hueso: La cortical ósea se identifica como una línea hiperecótica bien definida, sin interrupciones, con una sombra acústica posterior, a menos que el hueso sea extremadamente delgado (figura 38).⁴²

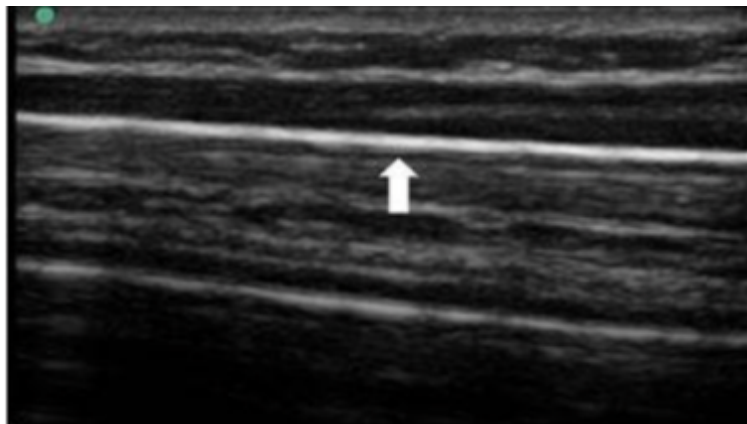


Figura 38 Cortical ósea observada en ultrasonido. Fuente:

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-rol-ecografia-evaluacion-cortical-osea-S004876191500191X>

Piel: la dermis y epidermis se distinguen como una línea o banda hiperecótica de 1.5 a 4 mm de grosor. No se detecta flujo sanguíneo en el estrato cutáneo (figura 39).⁴²

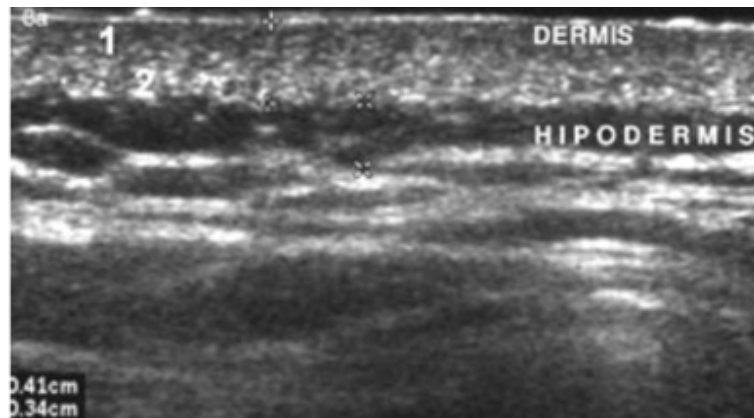


Figura 39 Ecografía de piel y sus capas. Fuente: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082004000200007

2.6. Indicaciones y contraindicaciones del ultrasonido

Indicaciones

Los exámenes por ultrasonido pueden ayudar a diagnosticar diversas enfermedades y a evaluar el daño en los órganos luego de una enfermedad. El ultrasonido se usa para ayudar a los médicos a diagnosticar síntomas tales como dolor, inflamación e infección. El ultrasonido es una forma útil de examinar muchos de los órganos internos del cuerpo como:

Aparato o sistema	Órganos
Circulatorio	Corazón, vasos sanguíneos, aorta abdominal
Digestivo	Hígado, vesícula biliar, páncreas
Inmunitario	Piel, sangre, bazo
Excretor	Riñones, vejiga
Reproductor	Útero, escroto
Endocrino	Glándula tiroides, glándula paratiroides
Nervioso central	Cerebro
Óseo	Cadera en infantes, columna vertebral

También es utilizado para guiar procedimientos como biopsias por aspiración, en las que se usan agujas para muestrear células de un área anormal para realizar pruebas de laboratorio.

Para diagnosticar diversas enfermedades coronarias, que incluyen problemas de las válvulas e insuficiencia cardiaca congestiva, y evaluar el daño luego de un ataque al corazón.⁴²

Las imágenes por ultrasonido Doppler pueden ayudar al médico a ver y evaluar: obstrucciones en el flujo sanguíneo, estrechamiento de los vasos sanguíneos, tumores o malformaciones vasculares congénitas, flujo sanguíneo reducido o ausente en varios órganos tales como los testículos y los ovarios, flujo sanguíneo aumentado. lo que puede indicar la presencia de una infección.⁴²

Contraindicaciones

No se conocen efectos nocivos del ultrasonido de diagnóstico estándar en humanos.

3. Anatomía y examen físico de la lengua

3.1. Anatomía de la lengua

La lengua es un órgano fundamental para el habla, la deglución y la respiración. La disfunción de la lengua puede resultar en afasia, disfagia y trastornos obstructivos del sueño, respectivamente. En la lengua distinguimos la punta, los bordes, el cuerpo y la base que forma parte de la orofaringe, así como el dorso o cara superior y la cara ventral o inferior.²⁷

El dorso está cubierto por un epitelio modificado que presenta papilas filiformes en la punta de la lengua, papilas fungiformes en la punta y bordes, papilas foliadas en la porción posterior y lateral de la lengua y papilas caliciformes en el dorso de la lengua a nivel de la V lingual. El límite entre el cuerpo de la lengua y la base es el surco terminal en forma V en el centro de la cual se encuentra el agujero ciego (figura 40).²⁷

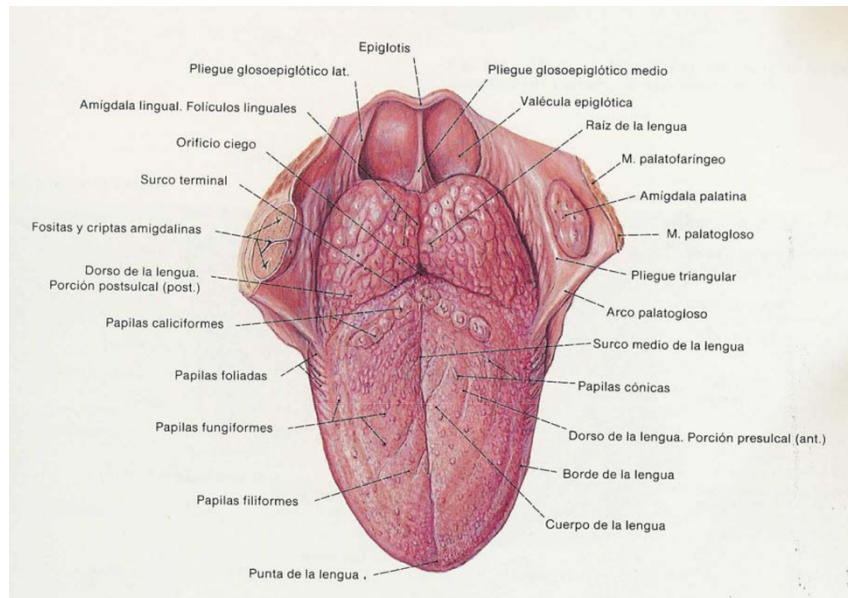


Figura 40 Subdivisiones de la lengua y distribución de las papilas. Fuente:

<https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriologc3ada-y-anatmc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

Dos láminas fibrosas estructuran la lengua: la membrana hioglosa, que se inserta en el borde superior del cuerpo del hueso hioides y se extiende transversalmente hacia arriba hasta la mucosa del dorso lingual cerca de la V y el septum lingual que tiene forma de hoz orientada sagitalmente y divide en dos mitades la musculatura lingual. Por delante de la porción más anterior del septum lingual se encuentra el repliegue mucoso que da lugar al frenillo lingual.²⁷

La disposición de la musculatura lingual permite su extrema movilidad. Hay músculos que discurren libremente en el cuerpo de la lengua sin inserción ósea alguna, tales como: músculo transverso, músculo longitudinal superior e inferior, músculo cervical y músculos que se originan en puntos firmes óseos: músculo estilogloso, músculo geniogloso, músculo hiogloso, músculo palatogloso (figura 41).²⁷

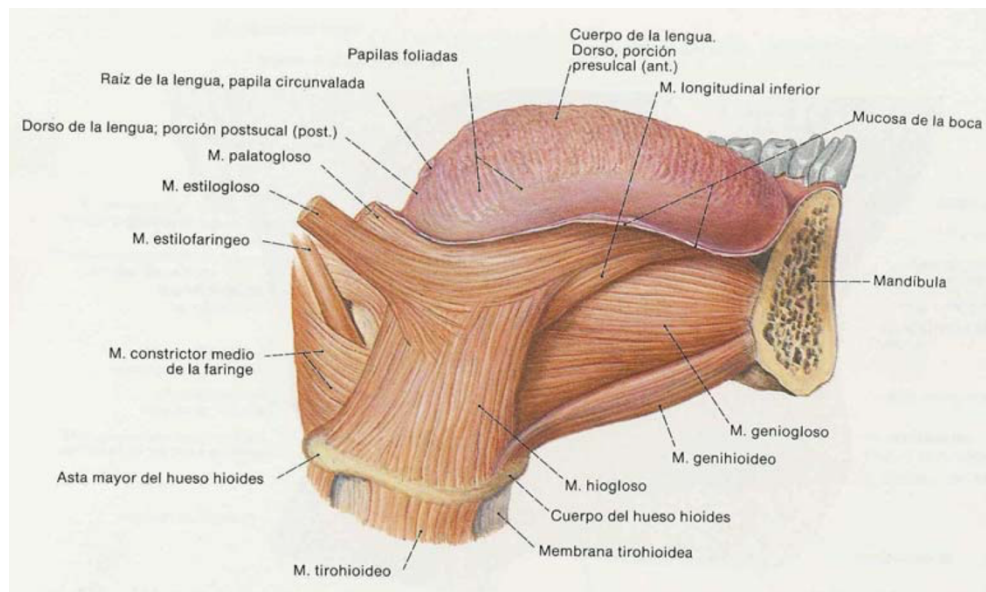


Figura 41 Músculos de la lengua. Fuente:

<https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriolo-gc3ada-y-anatmc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

El piso boca está formado principalmente por el músculo milohioideo, que se extiende en el interior de la arcada mandibular, nace en la línea milohioidea de la mandíbula para insertarse en el rafe medio y en el hioides. La glándula submaxilar rodea el borde posterior del músculo milohioideo, estando el cuerpo glandular por fuera del músculo y el lóbulo profundo por dentro de él.²⁷

El nervio lingual, el nervio hipogloso y la parte profunda de la glándula que contiene el conducto de Wharton discurren externos al músculo hiogloso y por dentro del músculo milohioideo. El conducto submaxilar sale de la parte anterior del lóbulo profundo, cruza la glándula sublingual y el músculo geniogloso, desembocando en la parte anterior del piso de la boca al lado del frenillo sublingual. La cara superficial de la glándula entra en relación con la fascia cervical que refuerza su celda, y superficial a esta fascia discurre la rama marginal del nervio facial (figura 42).²⁷

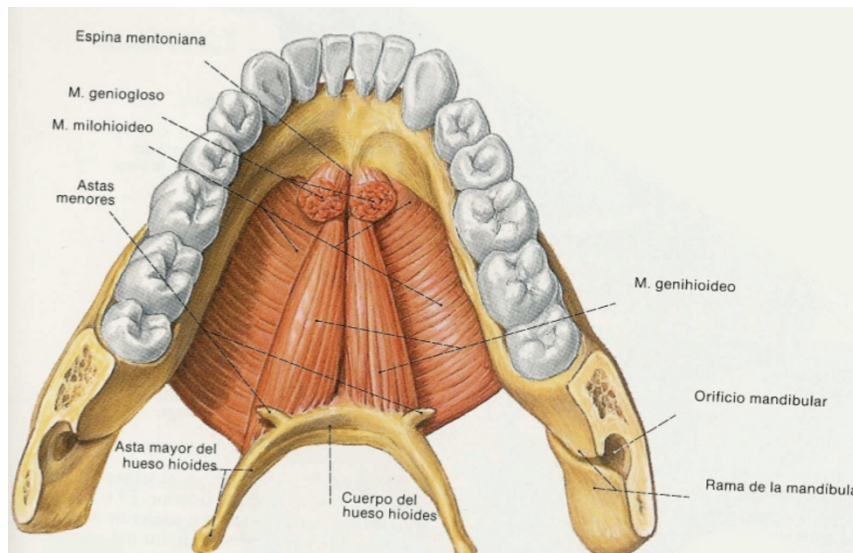


Figura 42 Piso de boca. Fuente:

<https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriolgc3ada-y-anatmc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

Existen tres pares de glándulas salivales mayores, parótidas, sublinguales y submandibulares. Entre 700 a 1000 glándulas salivales menores, localizadas bajo la mucosa de los labios, paladar y faringe. La glándula sublingual se localiza en los dos tercios anteriores del piso de boca. Sus conductos excretores o de Rivinius, desembocan cerca del frenillo lingual.²⁷

La mayor de las glándulas salivales es la parótida, que está situada en la fosa retromandibular. Por delante la parótida llega hasta el borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula, por detrás limita con el conducto auditivo externo, por arriba con el arco cigomático, y por abajo llega hasta el vientre posterior del músculo digástrico, y el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. El drenaje linfático de la glándula se dirige hacia los ganglios submaxilares y los ganglios profundos yugulares (figura 43).²⁷

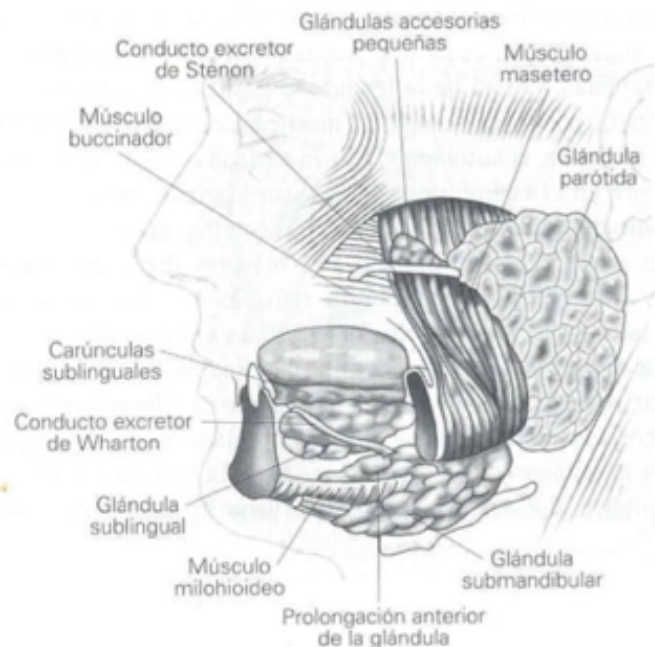


Figura 43 Glándulas salivales mayores. Disponible en:

<https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriolgc3ada-y-anatomc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

Bajo la punta de la lengua encontramos en el piso de boca y a ambos lados del frenillo un pliegue sublingual con las carúnculas sublinguales. En la carúncula se encuentran los conductos excretores de la glándula submandibular con el conducto submandibular, de las sublinguales con el conducto sublingual y de la glándula lingual anterior en la cara inferior de la lengua (figura 44).²⁷

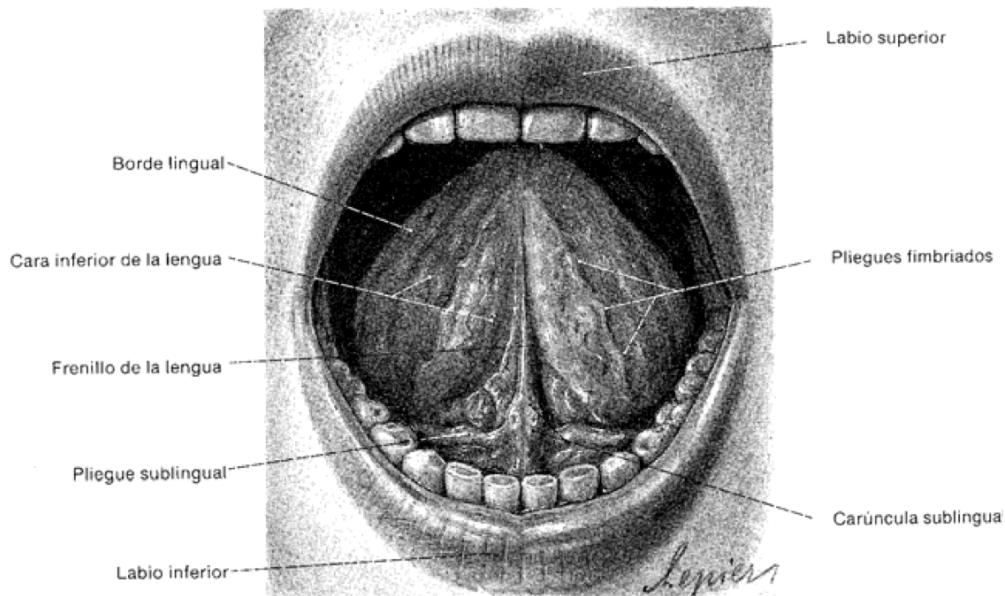


Figura 44 Esquema sublingual. Fuente:

<https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriolqgc3ada-y-anatmc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

Vascularización

La arteria carótida externa irriga a través de la arteria lingual a la lengua, a través de la arteria sublingual el piso boca, a través de la arteria facial la mejilla y a través de la arteria faríngea ascendente y de la arteria palatina descendente el velo del paladar.²⁷

El retorno venoso discurre hacia la vena facial o el plexo venoso pterigoideo y por su mediación a la vena yugular interna. La vascularización linfática se realiza a través de ganglios regionales submentales y submandibulares, así como parotídeos, que confluyen en los ganglios linfáticos de la cadena yugular interna (figura 45).²⁷

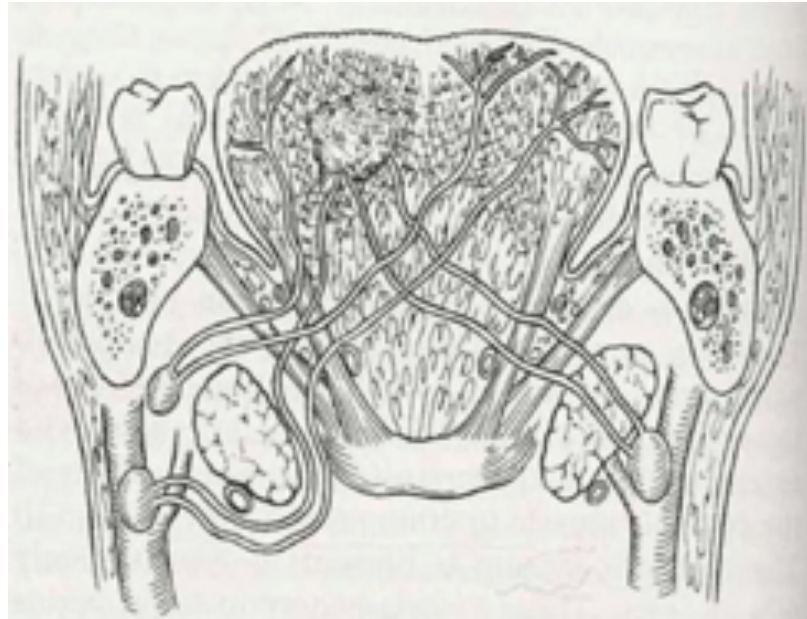


Figura 45 Vascularización linfática de la lengua. Fuente:
<https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriologc3ada-y-anatomc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

Inervación

La parte motora de la lengua se da por el nervio hipogloso, la sensitiva por el nervio lingual y por el nervio vago. La parte sensorial o gustativa gracias al nervio glossofaríngeo. (figura 46).²⁷

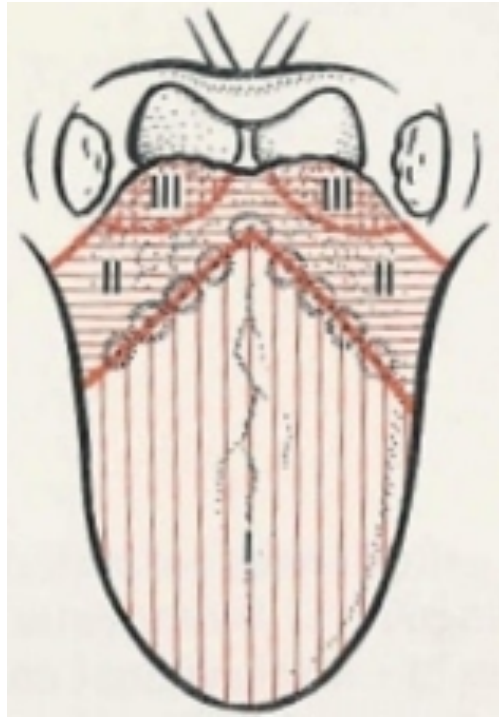


Figura 46 Inervación sensorial y sensitiva de la lengua: I, nervio lingual con cuerda del tímpano; II, nervio glossofaríngeo; III, nervio vago.
Fuente: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriologc3ada-y-anatomc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

3.2 Examen físico de lengua y piso de boca

La clave del examen físico es que debe ser metódico y sistemático. Aunque no existe una forma estandarizada de realizar el examen, es necesaria la sistematización por parte del examinador para no pasar por alto ninguna estructura. Antes de comenzar, el paciente debe estar sentado cómodamente con la cabeza apoyada.⁶

El instrumental básico consiste en una buena fuente de luz, ya sea directa o indirecta. También se deberá contar con instrumental para desplazar tejidos blandos, como un espejo dental o un abatelenguas y siempre utilizar guantes.⁶

A la inspección es esencial evaluar el tamaño, la movilidad, la simetría y las posibles alteraciones de la mucosa lingual. Un aumento de tamaño de la lengua o macroglosia puede deberse a patologías como hipotiroidismo, acromegalia o incluso amiloidosis. Una gasa es útil para manipular la lengua y así examinar el dorso lingual y los bordes laterales. La palpación debe realizarse en búsqueda de tumores. Las amígdalas linguales y la papilitis son variantes normales.⁶

La glositis o inflamación de la lengua puede deberse a una gran variedad de diagnósticos diferenciales como patologías autoinmunes, reacciones adversas a medicamentos y carencias de folato o vitamina B12 (figura 47).⁶



Figura 47 El examen de la lengua debe comprender la inspección de todas sus caras, así como su motilidad. Fuente: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2016/mc163c.pdf>

Mientras que la porción anterior del piso de la boca se visualiza fácilmente, la porción posterior necesita movilizar la lengua. La carúncula sublingual por donde drenan las glándulas salivales sublinguales se encuentra en la región anterior del piso de la boca y es posible evaluar su permeabilidad con masaje

suave. La palpación bidigital permite detectar aumentos de volumen quísticos o tumorales (figura 48).⁶



Figura 48 Inspección del piso de la boca y visualización de las carúnculas. Fuente:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2016/mc163c.pdf>

3.2.1 Examen físico de amígdalas y orofaringe

Las amígdalas son estructuras de tejido linfóide perteneciente al anillo de Waldeyer y como característica deben ser del mismo tamaño y forma aproximadamente. Su examen consiste básicamente en la inspección estructural buscando ausencia de ulceración, exudado o tumoración.⁶

Los exudados en las tonsilas son un hallazgo inespecífico que pudiera corresponder a una amigdalitis bacteriana o viral, regularmente asociada a *Streptococcus pyogenes*, adenovirus y con el síndrome mononucleósico por virus de Epstein Barr. Cualquier aumento marcado de una amígdala puede ser sospecha de tumores primarios o secundarios, principalmente el linfoma no Hodgkin. La orofaringe, al igual que las amígdalas, se caracteriza por tener una mucosa rosada que también es susceptible de inflamación y ulceración frente a distintas infecciones virales (figura 49).⁶



Figura 49 Examen del paladar blando, orofaringe y amígdalas deprimiendo lengua con espejo de boca. Fuente:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2016/mc163c.pdf>

Es necesario conocer la anatomía y normalidad de la lengua y los tejidos adyacentes, así como las amígdalas y orofaringe. Inspeccionar adecuadamente éstas zonas nos ayuda a localizar anomalías oportunamente, especialmente en el carcinoma lingual que puede invadir gánглиos linfáticos.⁶

4. Neoplasia

Las neoplasias se consideran masas anormales de tejido que crece de forma incontrolada, excesiva, autónoma e irreversible, superando a los tejidos normales en velocidad de crecimiento. Esta proliferación de células continúa tras la desaparición del estímulo que la ocasionó. Se dividen en malignas, benignas y de acuerdo a la célula de la cual se originan. Algunos ejemplos de neoplasias son:

4.1. Hamartoma

Crecimiento benigno no neoplásico compuesto por una mezcla anormal de células y tejidos. Por lo general, estos tejidos y células se encuentran en el área del cuerpo donde se presenta el crecimiento.²³

4.2. Coristoma

Se presenta como una masa quística benigna no neoplásica formada por epitelio heterotópico. Puede contener diferentes tipos de tejidos, siendo los más frecuentes el epitelio gástrico y respiratorio.¹⁰

4.3. Teratoma

Tumor de células germinativas que en ocasiones contiene muchos tipos diferentes de tejidos, como pelo, músculo y hueso. Pueden ser maduros o inmaduros de acuerdo con el aspecto de las células cuando se observan al microscopio. A menudo, los teratomas se presentan en los ovarios, los testículos y el hueso coccígeo de los niños. También surgen en el sistema nervioso central encéfalo, médula espinal, tórax y abdomen. Pueden ser benignos o malignos.²³

4.4. Neoplasias benignas

Bien localizada, delimitada, de bordes no infiltrativos, regularmente con una cápsula fibrosa, de forma regular y células bien diferenciadas similares a la célula que le dio origen. Una neoplasia benigna no invade el tejido adyacente ni hace metástasis , sólo causa daño por compresión a los órganos o tejidos vecinos.⁴¹

4.5. Neoplasias malignas

Se caracterizan por tener células anormales que se multiplican sin control y pueden invadir los tejidos cercanos. Las células también se pueden diseminar hasta otras partes del cuerpo a través del torrente sanguíneo y el sistema linfático.⁴¹

Existen múltiples tipos de neoplasias y algunas de ellas aparecen en la cavidad oral, específicamente en la lengua. Al familiarizarnos con estos conceptos, damos una atención de mayor calidad al paciente y lo orientamos en el seguimiento de las neoplasias que pueda tener.

5. Neoplasias benignas de lengua más frecuentes

Prácticamente todos los humanos presentan un cierto número de tumores benignos, la mayoría de los cuales nunca son atendidos ya que no producen molestia ni preocupan al paciente. Aquellos pacientes que observan algún cambio en las lesiones que ya presentan, son los que acuden al médico. Algunas neoplasias benignas linguales son:

5.1. Condiloma

La presencia del virus del papiloma humano en la cavidad bucal se cataloga como: lesión benigna, papiloma bucal, verruga vulgar bucal, condiloma acuminado bucal e hiperplasia epitelial focal. Como lesiones premalignas o malignas, leucoplasia y carcinoma escamocelular. Clínicamente la presencia del VPH se observa con mayor frecuencia en labio superior, frenillo lingual, dorso de la lengua, labio inferior y comisuras (figura 50).¹²

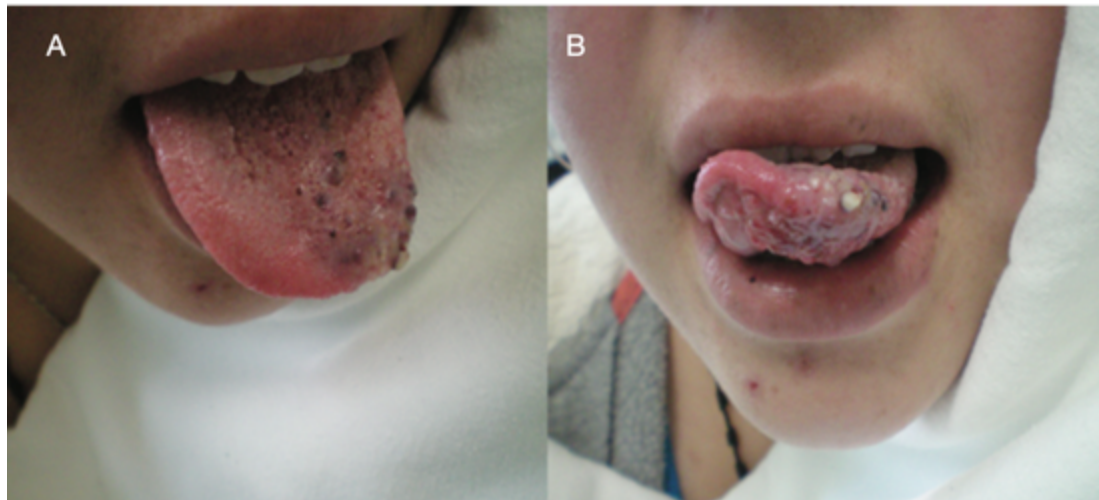


Figura 50 Condiloma viral en lengua. A Cuerpo de la lengua. B Dorso de la lengua Fuente:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf>

Los condilomas son las lesiones clínicas más frecuentes, los cuales se caracterizan por tener la forma de una coliflor o presentarse como verrugas vulgares, pueden tener una ligera hiperqueratosis o incluso una superficie no queratinizada, con cambios de coloración superficial, en ocasiones violácea. La vía de transmisión la constituyen las prácticas orogenitales contagiadas por el VPH1.¹²

5.2. Lipoma

Es una lesión tumoral de crecimiento lento, asintomática, de consistencia blanda, que se compone de células adiposas rodeada . Su etiología es desconocida, se sugieren factores como traumatismo, infección, irritación crónica y alteraciones hormonales como posibles causantes de su aparición. La eliminación quirúrgica de la lesión es el tratamiento de elección, rara vez se observan recurrencias y si estas existen se asocian a una extirpación incompleta de la neoplasia (figura 51).³⁰



Figura 51 Lipoma localizado en lengua. Fuente:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582009000500005

El epitelio que la cubre se encuentra intacto y los vasos sanguíneos suelen ser evidentes sobre el tumor. Se desconoce su etiología, pero se sugieren factores como traumatismo, infección, irritación crónica y alteraciones hormonales como posibles causantes de su aparición. La eliminación quirúrgica de la lesión es el tratamiento de elección, rara vez se observan recurrencias y si estas existen se asocian a una extirpación incompleta de la neoplasia .¹⁶

5.3. Hemangioma

Es una neoplasia vascular benigna, caracterizada por la proliferación anormal de vasos sanguíneos, se presenta como una lesión única, pudiéndose observar en cualquier parte del organismo, sin embargo es más incidente en el área de cabeza y cuello, con predominio en los labios, en la lengua y en la mucosa yugal. Considerados los tumores vasculares más comunes de la infancia. La etiología de esta neoplasia es desconocida, pero se consideran el trauma mecánico y los cambios hormonales como factores importantes en la proliferación de tejido vascular (figura 52).³⁰

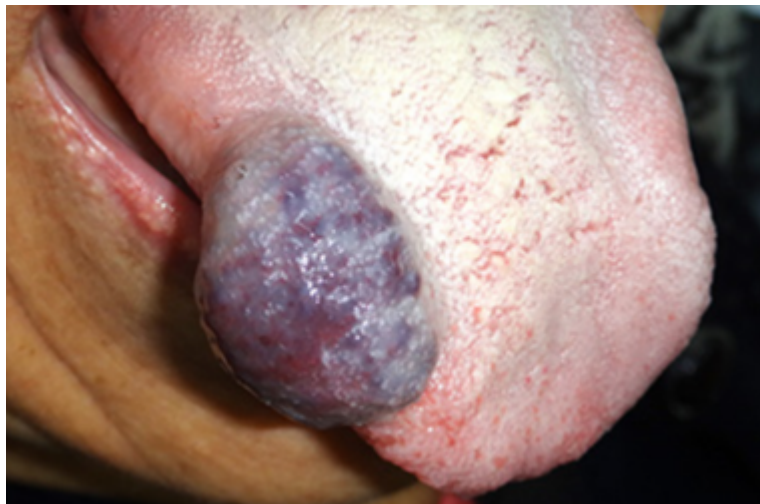


Figura 52 Hemangioma en el borde de la lengua. Fuente:

<https://dentistaypaciente.com/enciclopedia-odontologica-139.html>

6. Neoplasias malignas de lengua más frecuentes

El cáncer es un problema de salud pública en el mundo, en México representa la tercera causa de muerte. El aumento del tabaquismo y alcoholismo son determinantes en la causa del cáncer oral. La detección temprana de las favorece el pronóstico del paciente. Algunas de las neoplasias malignas localizadas en lengua son:

6.1 Sarcoma de tejidos blandos

Es un cáncer en los tejidos blandos. Existen muchos tipos, tomando como base el tipo de tejido en el que se inician. Algunas veces se diseminan y pueden ejercer presión sobre los nervios y otros órganos, causando problemas como dolor o dificultad para respirar.

Algunas causas que lo ocasionan son: sustancias químicas, radioterapia o enfermedades genéticas.

Para diagnosticar sarcomas del tejido blando, se deben extirpar y examinar una parte del tumor en el microscopio. El tratamiento incluye cirugía para extirpar el tumor, radioterapia, quimioterapia o una combinación de éstas.⁷

6.2. Leiomioma

Es una neoplasia maligna poco común que se localiza con más frecuencia en el tracto gastrointestinal y genitourinario femenino. Es poco común que se presente en cabeza, cuello y cavidad oral. El leiomioma es un tumor mesenquimatoso que afecta el músculo liso.

Se puede presentar a cualquier edad, pero es más común en adultos mayores. Es un tumor muy agresivo, el tratamiento es la resección quirúrgica, quimioterapia y radioterapia (figura 53).⁴⁰



Figura 53 Leiomiomasarcoma en lengua. Fuente:

<http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v36n1/casoclinico02.pdf>

6.3. Liposarcoma

Es un crecimiento maligno de células grasas. Comúnmente se encuentra en la profundidad del retroperitoneo, de la extremidad inferior y del hombro. Es poco común en la región de cabeza y cuello, pero puede aparecer en sitios como el piso de boca, lengua y la mucosa gingival maxilar. La mayoría de los liposarcomas se presentan entre los 40 y 60 años. El pronóstico depende del tipo histológico, localización y del adecuado tratamiento quirúrgico. Los tipos bien diferenciados tienen un buen pronóstico y un potencial mínimo de metástasis (figura 54).⁴⁴



Figura 54 Liposarcoma en lengua. Fuente:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2012/cb123f.pdf>

6.4. Rbdomiosarcoma

Es uno de los tumores sólidos frecuentes en la infancia. La lengua no es un sitio común para su localización. Es una masa de crecimiento rápido, que puede ulcerarse y sangrar. De acuerdo al tamaño, se presentaran dificultades al tragar o respirar.⁴⁵

6.5. Linfoma

Son neoplasias de las células linfoides que morfológicamente se subdividen en: Linfoma no Hodgkin y linfoma de Hodgkin. Afectan normalmente los ganglios de la región cervical, mediastino, axila y paraaórticos. Es una enfermedad que se manifiesta con mayor frecuencia en adultos. La etiología en la mayoría de los casos es desconocida, en algunos casos se asocian a estados de inmunodeficiencia congénita o adquirida, exposición a ciertos productos químicos, exposición a radiaciones ionizantes y ciertos virus.³²

6.5.1 Hodgkin

El sistema linfático está formado por finos conductos que se ramifican por todo el cuerpo. Su función consiste en combatir las infecciones y las enfermedades neoplásicas. El sistema linfático transporta un líquido denominado linfa, que contiene un tipo de glóbulos blancos llamados linfocitos B y T. Los linfocitos B generan anticuerpos para combatir infecciones y los linfocitos T destruyen virus y células extrañas y activan a las células B para que generen anticuerpos.³⁴

En diferentes lugares del sistema linfático de todo el cuerpo existen grupos de órganos llamados ganglios linfáticos. Los ganglios linfáticos se encuentran en grupos, en el abdomen, la ingle, la pelvis, las axilas, el tórax y el cuello. En los ganglios linfáticos se produce la maduración y activación de los linfocitos para que desarrollen su función fisiológica. El linfoma de Hodgkin se forma a partir de un linfocito B que se encuentra en proceso de maduración en el ganglio linfático.³⁴

Este linfocito sufre una alteración en los genes que regulan su capacidad para producir anticuerpos, y se convierte en una célula incapaz de llevar a cabo su función fisiológica y por tanto debe morir en el ganglio linfático. En ocasiones ese linfocito presenta otras alteraciones en sus genes que le confieren la capacidad de sobrevivir en el ganglio linfático, escapar y proliferar de forma incontrolada (figura 55).³⁴

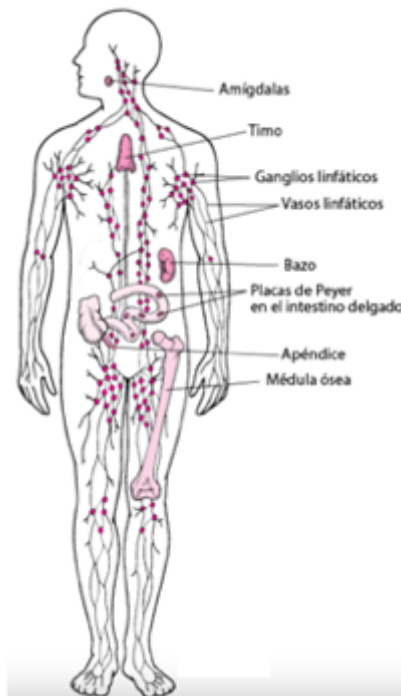


Figura 55 Sistema linfático. Fuente:

<https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/trastornos-del-corazón-y-los-vasos-sangu%C3%ADneos/trastornos-del-sistema-linf%C3%A1tico/introducci%C3%B3n-al-sistema-linf%C3%A1tico>

6.5.2 No Hodgkin MALT

Son linfomas derivados de los tejidos linfoides asociados a las mucosas. Constituyen una patología propia de los nódulos linfáticos, pueden presentarse en otras localizaciones como: glándulas salivales, piel, estómago, senos paranasales, orofarínge, tiroides. Conocidos como linfomas extranodales. Se han documentado linfomas MALT en las glándulas salivales, frecuentemente en asociación con una enfermedad de Sjögren preexistente, en el anillo de Waldeyer y también en la lengua. La OMS considera a los linfomas tipo MALT como linfomas extranodales de células B, de zona marginal del tejido linfoide asociado a mucosas.²¹

6.5.3 Burkitt

Pertenece al grupo del linfoma No Hodgkin que se caracteriza por alto grado de malignidad y proliferación difusa de células indiferenciadas de origen linfoide B. Existen 3 subtipos de linfomas de Burkitt: endémico, esporádico y asociado al VIH. La localización más frecuente en cavidad oral es en el paladar duro, glándulas salivales, encías y lengua.³⁶

6.6 Carcinoma oral de células escamosas

El carcinoma oral de células escamosas es la neoplasia maligna más común de origen epitelial en la cavidad bucal. Los sitios de localización más frecuentes son la lengua y el piso de la boca. La etiología es multifactorial siendo el tabaco y el alcohol los factores de riesgo más importantes. Previo a su desarrollo se pueden presentar en la mucosa oral determinadas alteraciones morfológicas, conocidas como desórdenes potencialmente malignos (figura 56).⁸

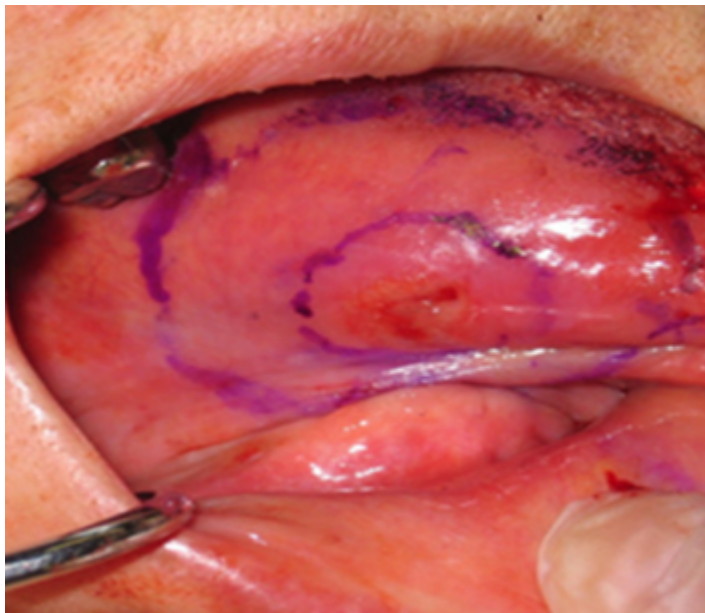


Figura 56 Leucoplasia en borde lateral derecho de lengua sobre cicatriz de biopsia. Fuente: [10.1016/j.joms.2009.07.110](https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.110)

7. Ultrasonido como auxiliar de diagnóstico en neoplasias linguales

El ultrasonido es un auxiliar de diagnóstico que ayuda con la localización, delimitación, evaluación de los bordes, diámetro y espesor de las neoplasias. La biopsia es otro auxiliar que permite diagnosticar el tipo de neoplasia, al extraer una muestra del tejido para su examen con microscopio y otras pruebas que indican las células que lo ocasionan. Después de haber determinado la naturaleza de la neoplasia en lengua, se procede con el tratamiento. En la mayoría de los casos se realiza la resección quirúrgica de la neoplasia, acompañada de radioterapia o quimioterapia.

7.1 Exploración con ultrasonido

La ecografía intraoral puede representar claramente el grosor, profundidad, el borde del tumor y permite la visualización de lesiones en la lengua. Una sonda intraoral con la función Doppler puede proporcionar información útil para el diagnóstico ya que la neoangiogénesis se asocia con el crecimiento tumoral y la aparición de metástasis ganglionar en cáncer de lengua.

7.2 Transductores de ultrasonido intraorales

Actualmente existen transductores intraorales, que ayudan a obtener imágenes de alta calidad en tiempo real. La ecografía Doppler intraoral puede evaluar la vascularidad que rodea el tumor, además de su espesor, profundidad, bordes y también puede identificar factores de metástasis (figura 57).⁴



Figura 57 Transductor intraoral Logiq 700. Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25577418/>

La ecografía intraoral es una tecnología útil para evaluar la extensión y el grosor de las neoplasias en la lengua. Se ha convertido en una herramienta de diagnóstico importante debido al progreso de técnica ecográfica con resolución de alta calidad y la introducción de transductores pequeños de 20 a 30 mm que son aplicables para uso intraoral (figura 58).²⁹



Figura 58 Transductor lineal intraoral. Fuente: [10.5624/isd.2018.48.1.45](https://doi.org/10.5624/isd.2018.48.1.45)

Existen múltiples transductores para realizar estudios ecográficos intraorales. Cada uno con características propias del fabricante, pero todos cumplen la función de producir imágenes por medio de ultrasonido (figura 59).³³

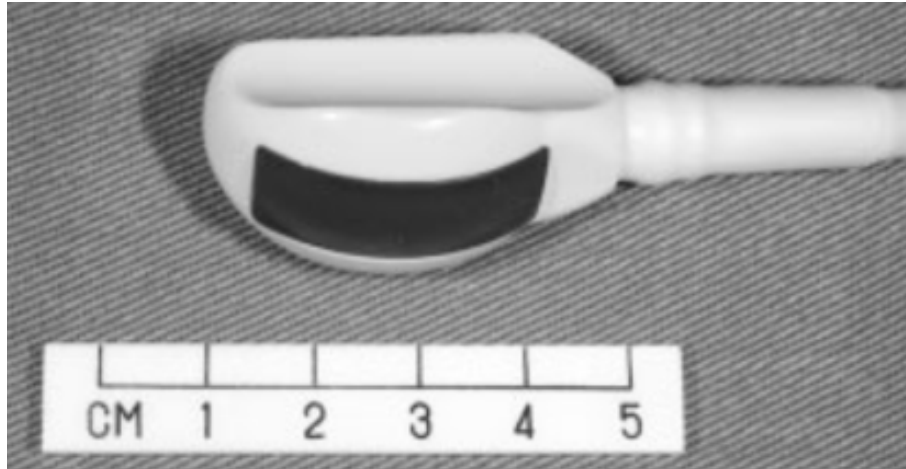


Figura 59 Transductor de ultrasonido intraoral. Fuente: [10.1002/hed.20678](https://doi.org/10.1002/hed.20678)

Para realizar un estudio de ultrasonido intraoral específicamente en la lengua, es necesario aislar el transductor con algún material que no impida su funcionamiento ni la transmisión de ondas de ultrasonido. Posteriormente se coloca un gel en el área a examinar para evitar interferencias o deformaciones en las imágenes producidas por aire (figura 60).⁴



Figura 60 Realización de un estudio ecográfico en el dorso de la lengua. Fuente: [10.5624/isd.2018.48.1.45](https://doi.org/10.5624/isd.2018.48.1.45)

7.3. Profundidad de invasión y diámetro de la neoplasia

El grosor del tumor o profundidad habitualmente se mide desde el tope del tumor hasta las células tumorales más profundas. Si el tumor tiene úlceras, se mide desde la base de la úlcera hasta las células tumorales más profundas. El grosor de Breslow se usa para ayudar a determinar el estadio del cáncer. Los tumores gruesos se relacionan con tasas de supervivencia más bajas. También se llama profundidad de Breslow.⁴

El diámetro es el largo de una línea recta que se extiende desde un extremo de un tumor u otro objeto hasta el otro extremo, pasando por su centro. Por lo general se utiliza para medir el tamaño de formas redondas o esféricas (figura 61).¹⁸

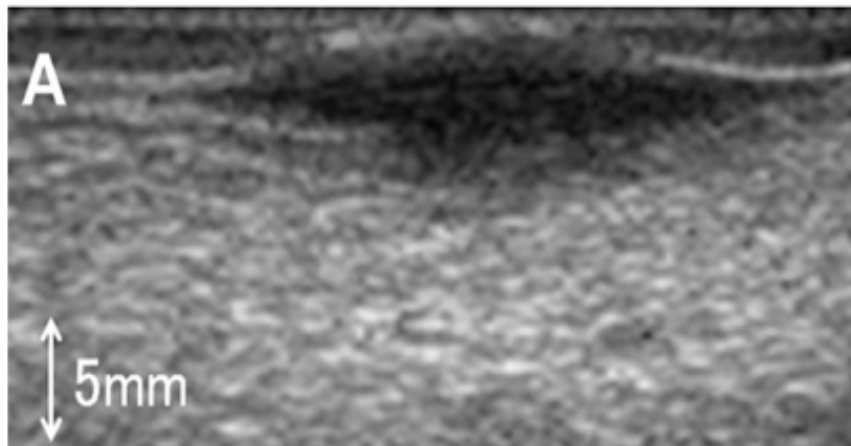


Figura 61 Imagen obtenida con ecografía doppler de un carcinoma lingual de células escamosas.

Fuente:1 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25577418/>

Se puede obtener una estimación de la profundidad de invasión con ayuda del ultrasonido previa a la resección quirúrgica de un tumor. Posteriormente se evalúa la profundidad definitiva con estudios histopatológicos (figura 62).⁴

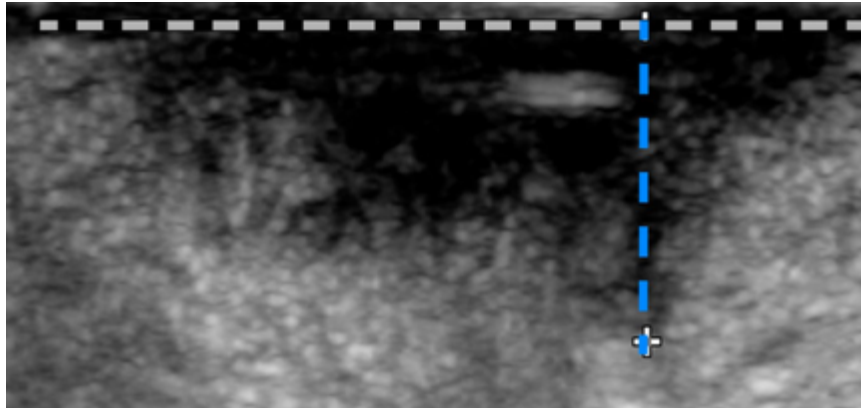


Figura 62 Estimación de profundidad de invasión en carcinoma de células escamosas de lengua en una imagen tomada con ultrasonido. Fuente: [10.1007/s00405-020-06421-w](https://doi.org/10.1007/s00405-020-06421-w)

7.4. Forma de la neoplasia

La forma del tumor se clasifica como de tipo expansivo o invasivo. De acuerdo a manera en que se aprecia la imagen, ya sea contornos bien definidos o irregulares. Esto es un indicador del tipo de tumor y su comportamiento. Se ha comprobado que los tumores de tipo invasivo presentan metástasis en ganglios linfáticos (figura 63).⁴

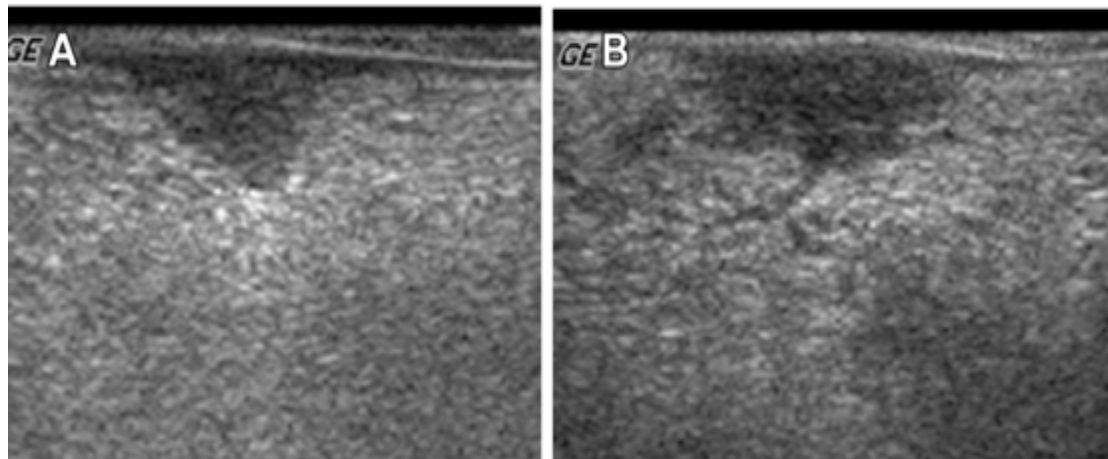


Figura 63 Imágenes obtenidas con ultrasonido de carcinoma de células escamosas. A. Tipo expansivo. B. Tipo Invasivo. Fuente:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25577418/>

7.5. Márgenes de la neoplasia

El desarrollo de metástasis en los ganglios linfáticos cervicales se considera un factor de mal pronóstico en pacientes por lo que es fundamental predecir o detectar la metástasis en los ganglios linfáticos cervicales lo antes posible para mejorar el resultado del tratamiento. El tipo de margen irregular y difuso se asocian con la metástasis en ganglios linfáticos (figura 64). Por otra parte los tumores con bordes lisos y bien definidos no presentaron metástasis ganglionar (figura 65).²⁵

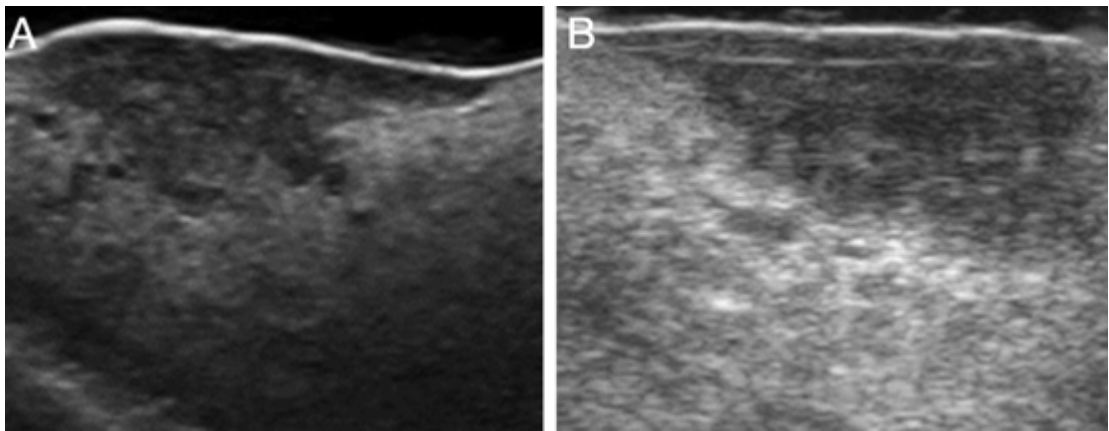


Figura 64 Carcinoma de células escamosas en lengua. A Bordes irregulares. B Bordes difusos. Figura: [10.1016/j.joms.2020.09.006](https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.006)

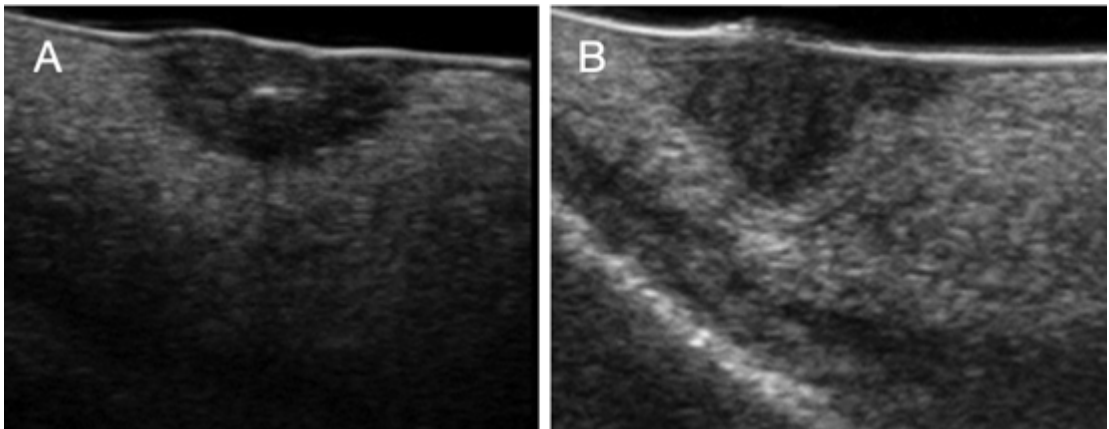


Figura 65 Carcinoma de células escamosas en lengua. A Bordes lisos. B Bordes bien definidos. Fuente: [10.1016/j.joms.2020.09.006](https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.006)

7.6. Neoplasias observadas con ultrasonido

Condiloma: Se observa una imagen de bordes irregulares bien definidos e hiperecóticos, perteneciente a un condiloma (figura 66).



Figura 66 Imagen de condiloma obtenida con ultrasonido Fuente:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2007/ur072g.pdf>

Lipoma: Se aprecia una imagen de bordes regulares y bien definidos correspondiente a un lipoma con líneas hiperecoicas (figura 67)

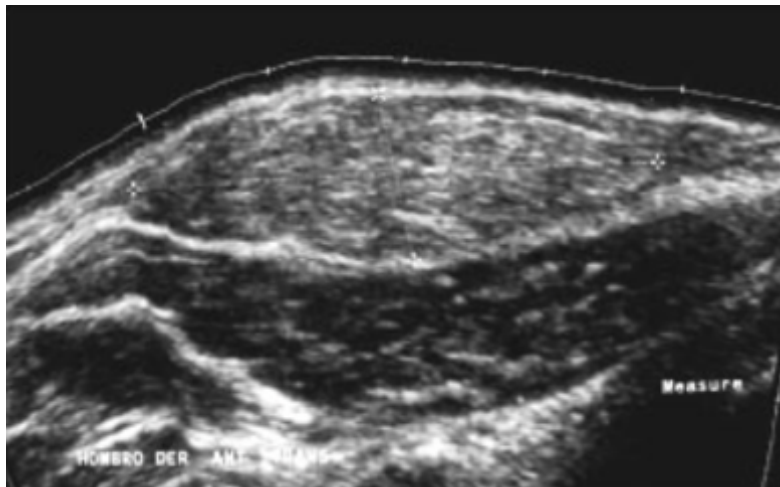


Figura 67 Imagen de lipoma obtenida con ultrasonido. Fuente:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082009000100003

Hemangioma: Se observa una imagen de bordes regulares y bien definidos, hipoecóica al centro rodeada por una línea hiperecóica correspondiente a un hemangioma (figura 68).

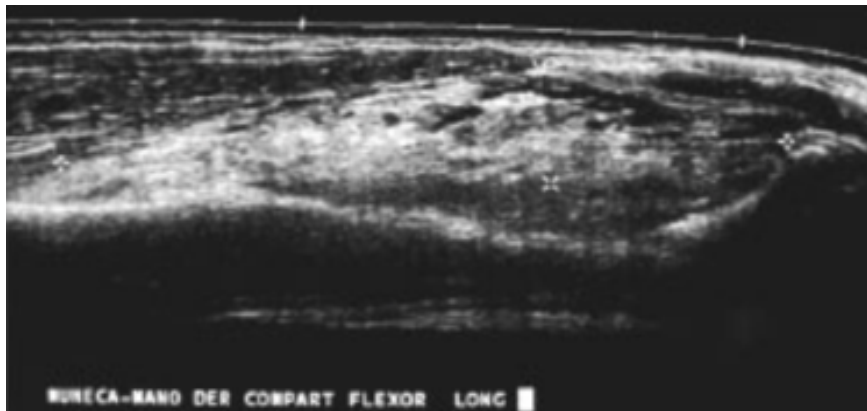


Figura 68 Imagen de hemangioma obtenida con ultrasonido. Fuente: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082009000100003

Leiomioma: Se aprecia una imagen de bordes irregulares e infiltrativos, hipoecóica. Perteneciente a leiomioma (figura 69).

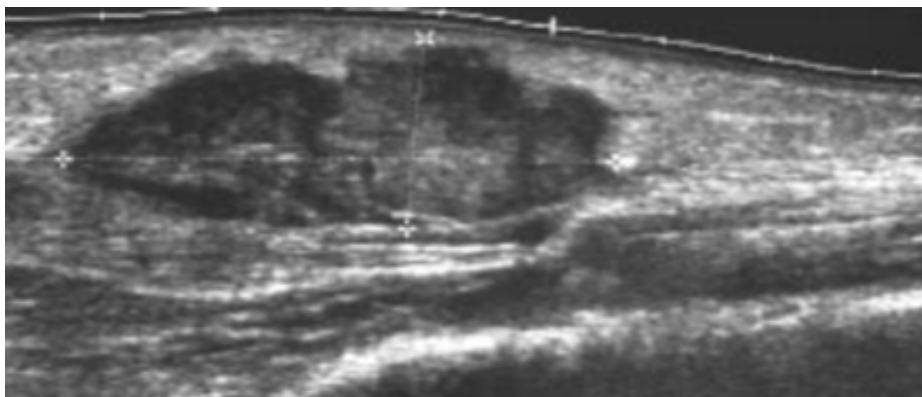


Figura 69 Imagen de leiomioma obtenida con ultrasonido. Fuente: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082009000100003

Rabdomiosarcoma: Se observa una imagen de bordes regulares y bien definidos, hipoecóica. Correspondiente a un rabdomiosarcoma (figura 70).

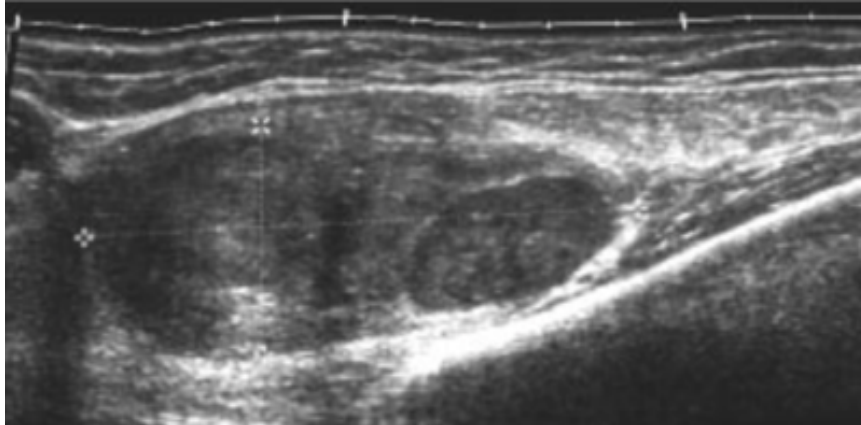


Figura 70 Imagen de rabdomiosarcoma obtenida con ultrasonido. Fuente: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082009000100003

Linfoma de Hodgkin: Se observa una imagen de bordes regulares y bien definidos, hipoecóica, rodeado por una zona hiperecóica. Correspondiente a un linfoma de Hodgkin (figura 71).

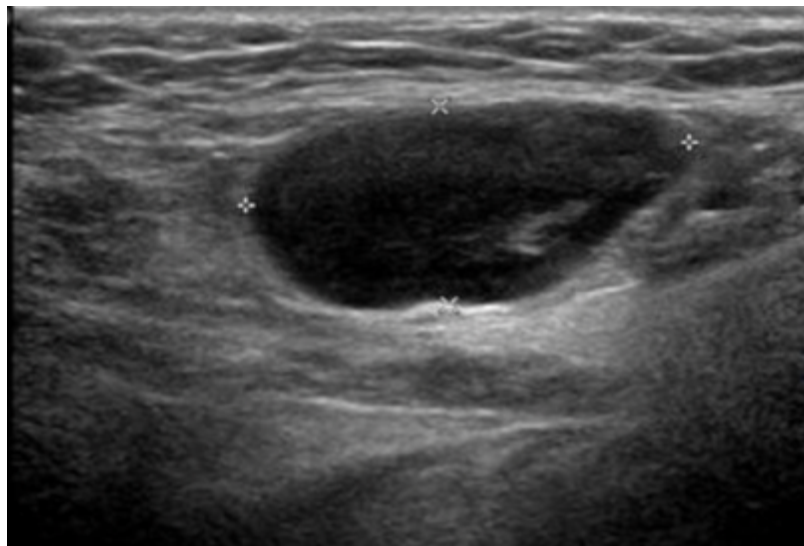


Figura 71 Imagen de linfoma de Hodgkin obtenida con ultrasonido. Fuente: El A, B, C, de la evaluación ganglionar con ultrasonido.

Linfoma No Hodgkin: Se observa una imagen de bordes irregulares bien definidos, hipocóica correspondiente a un linfoma no Hodgkin (figura 72).

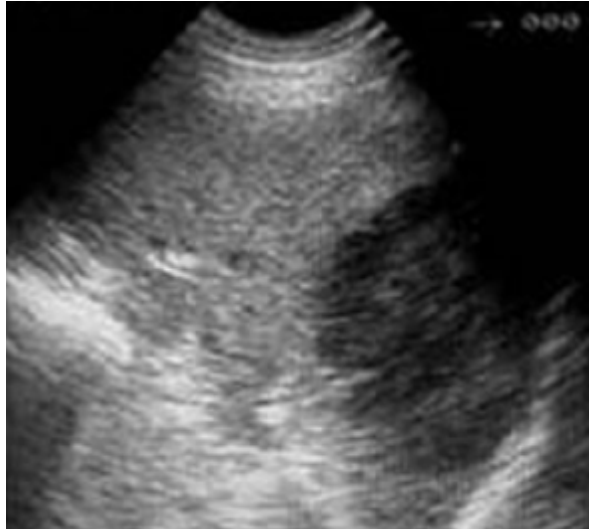


Figura 72 Imagen de linfoma no Hodgkin obtenida con ultrasonido.

Fuente: <https://diplomadomedico.com/linfoma-no-hodgkin-primario-la-mama-reporte-caso-estudio-ultrasonografico/>

Linfoma de Burkitt: Se observa una imagen de bordes regulares y bien definidos, hipocóica. Correspondiente a un linfoma de Burkitt (figura 73).



Figura 73 Imagen de linfoma de Burkitt obtenida con ultrasonido.

Fuente: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000200017

Carcinoma de células escamosas: Se observa una imagen de bordes irregulares y difusos, hipoecóica. Correspondiente a un carcinoma de células escamosas (figura 74)

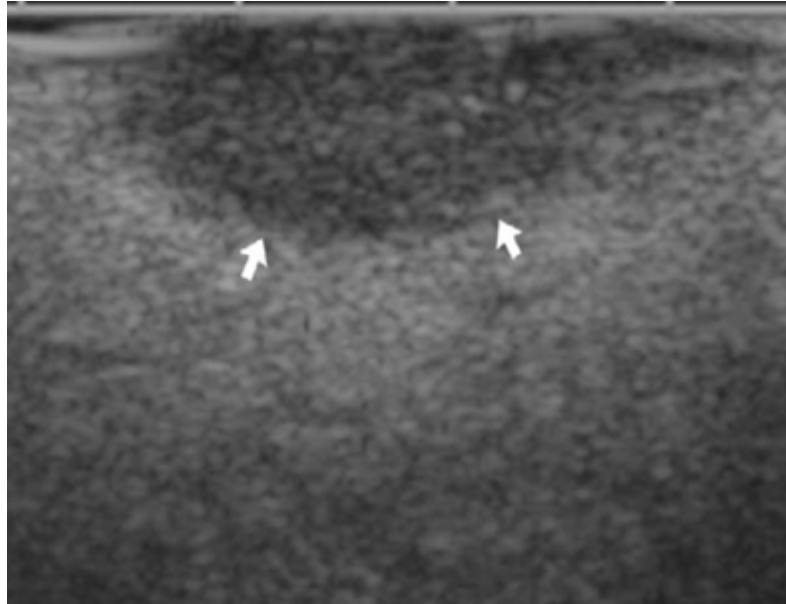


Figura 74 Imagen de carcinoma de células escamosas obtenida con ultrasonido. Fuente: [10.1016/j.ejrad.2004.01.012](https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2004.01.012)

7.7. Medición preoperatoria

Se ha utilizado el ultrasonido como estudio imagenológico preoperatorio, con resultados favorables. La resección quirúrgica adecuada de neoplasias linguales en una etapa temprana brinda la mejor oportunidad para disminuir la recurrencia de la enfermedad. La determinación de las dimensiones del tumor y la ubicación de los márgenes es complicada y puede conducir a resecciones inadecuadas. El método convencional para extirpar tumores de la lengua consiste en realizar una biopsia para determinar la naturaleza de la neoplasia, seguido de tomografía computarizada o resonancia magnética para observar la extensión del tumor. Al realizar la resección quirúrgica se da un margen de seguridad de 1.5 centímetros para evitar recidivas y metástasis ganglionar. Efectuar una glosectomía adecuada aumenta la posibilidad de recuperación del paciente (figura 75).⁵



Figura 75 Evaluación de una neoplasia en lengua con ayuda de ecografía. Fuente: [10.1016/j.otohns.2008.09.017](https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.09.017)

El examen ecográfico tiene la ventaja de no ser invasivo, rápido y fácil realizar cuantas veces sea necesario, antes, durante y después de una glosectomía. La aplicación de la ecografía intraoral para auxiliar y guiar la resección de neoplasias en la lengua ha demostrado ser eficaz, gracias a que proporciona imágenes de alta definición y ayuda a determinar la extensión de un tumor.

Se inserta una aguja fina a 1.5 centímetros del margen más profundo del tumor, para delimitar su extensión. La aguja funge como punto de referencia al realizar la ecografía (figura 76) .⁵



Figura 76 Colocación de una aguja como punto de referencia dentro de la neoplasia. Fuente: [10.1016/j.otohns.2008.09.017](https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.09.017)

La resección quirúrgica se realiza desde el margen de resección de la mucosa hasta la punta de la aguja insertada, dando un margen de seguridad de 1.5 centímetros, para evitar recidivas y metástasis ganglionar (figura 77).⁵



Figura 77 Glosectomía de un carcinoma lingual de células escamosas. Fuente: [10.1016/j.otohns.2008.09.017](https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.09.017)

Conclusiones:

A lo largo de la historia médica, el ser humano ha tratado de comprender el origen de las enfermedades, así como su tratamiento. La tecnología ha facilitado la comprensión de múltiples padecimientos. Las neoplasias se han convertido en un problema de salud recurrente en nuestra sociedad, los hábitos nocivos como el consumo de tabaco y alcohol son determinantes para la presencia de neoplasias linguales.

El ultrasonido ha evolucionado a través de los años hasta ofrecer imágenes de alta definición, no es invasivo y se realiza en tiempo real. Es un buen auxiliar de diagnóstico al momento de evaluar neoplasias linguales ya que indica la profundidad, diámetro, forma y márgenes de la neoplasia. Además de ser útil como estudio preparatorio al momento de realizar una resección tumoral.

La ecografía, en comparación con la resonancia magnética y la tomografía computarizada es más económica y fácil de realizar. Se pueden hacer estudios de ultrasonido las veces que lo requiera el paciente, antes, durante y después de una glosectomía, por lo que en muchas ocasiones se ha optado por éste método.

Actualmente existen transductores intraorales que permiten obtener resultados favorables al evaluar neoplasias linguales y cada vez más se convierte en el examen de primera elección ante tumores de cabeza y cuello.

Referencias bibliográficas:

¹Águila M. Esquivel L. Rodríguez C. Acta médica del centro. Historia y desarrollo del ultrasonido en la imagenología. [Internet]. 2019 Diciembre [Consultado 2021 febrero 28] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90162>

²Alpuche C. Anzures A. Velázquez O. Rodríguez J. Viramontes G. Papilomatosis vesical en paciente femenina de 4 años de edad con antecedentes de síndrome de Prüne Belly. Reporte de un caso y revisión de la literatura [Internet] Noviembre 2007 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2007/ur072g.pdf>

³Anillo R. Villanueva E. Roche H. León D. Revista cubana de ortopedia y traumatología. Valor de la exploración de la rodilla de deportistas cubanos de alto rendimiento. [Internet] Diciembre 2008 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2008000200005

⁴Ariji Y. Goto M. Fukano H. Dugita Y. Izumi M. Ariji E. Role of intraoral color Doppler sonography in predicting delayed cervical lymph node metastasis in patients with early-stage tongue cancer: a pilot study [Internet] Noviembre 2014 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25577418/>

⁵Baek C. SonY. Jeong H. Chung M. Park K. Ko Y. Kim H. Intraoral sonography–assisted resection of T1-2 tongue cancer for adequate deep resection [Internet] Septiembre 2008 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: [10.1016/j.otohns.2008.09.017](https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.09.017)

⁶Berner E. Will P. Loubies R. Vidal P. Medicina Cutánea. Examen físico de la cavidad oral.[internet] Junio 2016 [Consultado 2021 marzo 12] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2016/mc163c.pdf>

⁷Biblioteca nacional de medicina de los EE.UU. Medline plus. [Internet] [Consultado en 2021 marzo 03] Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/softtissuesarcoma.html>

⁸Boza Y. Carcinoma oral de células escamosas diagnosticado precozmente: Reporte de caso y revisión de literatura. [Internet] Febrero 2017 [Consultado en 2021 abril 03] Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odovtos/v19n1/2215-3411-odovtos-19-01-00043.pdf>

⁹Breyer B. Bruguera C. Gharbi H. Goldberg B. Tan F. Wachira M. Weill F. Principios de ultrasonografía. Manual de diagnóstico ultrasónico. Primera edición. California EE.UU. P.E.S. Palmer. 1996. P. 03-16.

¹⁰Cabezalí D. Delgado MD. López M. Herrero E. MI Benavent. Anales de pediatría: Coristoma con heterotopia gástrica y respiratoria en un neonato. [Internet] agosto 2006 [Consultado en 2021 marzo 26] Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-coristoma-con-heterotopia-gastrica-respiratoria-articulo-13091491>

¹¹Chikui T. Kawazu T. Nakamura K. Urashima Y. Yuasa K. Kanda S. Intraoral sonographic features of tongue cancer after radical radiotherapy. [Internet] Enero 2004 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: [10.1016/j.joms.2009.07.110](https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.110)

¹²Delgado EG. Sandoval MA. Guzmán JE. Valdivia A. Condiloma viral en lengua: Presentación de un caso clínico y revisión bibliográfica. [Internet] 2011 [Consultado en 2021 marzo 26] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2011/amf112e.pdf>

¹³Díaz G. Ecografía. El nuevo estetoscopio. [Internet] Febrero 2021 [Consultado 2021 febrero 28] Disponible en: <https://drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml#Introducción>

¹⁴Diplomado de ultrasonografía médica. El espesor de la grasa subcutánea abdominal medida por ecografía se relaciona con hiperlipidemia y estetohepatitis en niños obesos. [Internet] Junio 2018 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: <https://diplomadomedico.com/espesor-la-grasa-subcutanea-abdominal-medida-ecografia-se-correlaciona-hiperlipidemia-esteatohepatitis-ninos-obesos/>

¹⁵Diplomado de ultrasonografía médica. Linfoma no Hodgkin primario de la mama. Reporte de un caso con estudio ultrasonografico. [Internet] Marzo 2017 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: <https://diplomadomedico.com/linfoma-no-hodgkin-primario-la-mama-reporte-caso-estudio-ultrasonografico/>

¹⁶Douketis J. Manual MSD . Introducción al sistema linfático. [Internet] noviembre 2020 [Consultado en 2021 abril 03] Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/trastornos-del-corazón-y-los-vasos-sangu%C3%ADneos/trastornos-del-sistema-linfático/introducción-al-sistema-linfático>

¹⁷Ecografía fácil. La semiología ecográfica La ecogenicidad. [Internet] febrero 2018 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en:

<https://ecografiafacil.com/2018/02/15/29-la-semiologia-ecografica/>

¹⁸Filauro M. Missale F. Marchi A. Iandelli A. Camillo A. Mazzola F. Parrinello G. Barbino E. Cittadini G. Farina D. Piazza C. Peretti G. Intraoral ultrasonography in the assessment of DOI in oral cavity squamous cell carcinoma: a comparison with magnetic resonance and histopathology. [Internet] Octubre 2020 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en:

[10.1007/s00405-020-06421-w](https://doi.org/10.1007/s00405-020-06421-w)

¹⁹Gamboa M. Martínez L. Hemangioma cavernoso de la lengua: reporte de un caso y revisión de bibliografía. [Internet] Marzo 2020 [Internet] Junio 2018 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en:

<https://dentistaypaciente.com/enciclopedia-odontologica-139.html>

²⁰González G. Fernández M. Alemán C. Alcántara M. Sociedad española de radiología médica. El A, B, C, de la evaluación ganglionar con ultrasonido. [Internet] 2015 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en:

https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.006%22%20%5Ct%20%22_blank

²¹Goteri G. Ascani G. Filosa A. Rubini C. Olay S. Balercia P. Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. Linfoma malt primario de lengua. [Internet] Noviembre 2003 [Consultado en 2021 abril 03]

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472004000500013

²²González J. Rodríguez M. Cruz A. Rodríguez Z. Rodríguez E. Revista de ciencias médicas de Pinar del Río. Linfoma de Burkitt abdominal. [Internet] Abril 2014 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000200017

²³Instituto nacional del cáncer. Diccionario de cáncer del NCI. [internet] [Consultado en 2021 marzo 26] Disponible en:

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer>

²⁴J. Mariano. L. Juana. I. Iturbide. P. Mase. M.R. Paszkiewicz. J. Ross. Revista argentina de radiografía. Rol de la ecografía en la evaluación de la cortical ósea. [Internet] Junio 2016 [Internet] Junio 2018 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-rol-ecografia-evaluacion-cortical-osea-S004876191500191X>

²⁵Konishi M. Fujita M. Shimabukuro K. Wogratwanich P. Verdonschot R. Kakimoto N. Intraoral Ultrasonographic Features of Tongue Cancer and the Incidence of Cervical Lymph Node Metastasis. [Internet] Enero 2014. [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en:

[10.1016/j.joms.2020.09.006](https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.006)

²⁶López J. Moreno E. Museo virtual de la ciencia del CSIC. Cuarzo piezoeléctrico. [Internet] 2014 [Consultado en 2021 abril 03] Disponible en:

http://museovirtual.csic.es/csic75/instrumentos/cuarzo_piezoelctrico/cuarzo_piezoelctrico.html

²⁷Molina B. Montes de Oca L. Gamboa F. Libro virtual de formación en ORL. Cavidad oral y faringe. Embriología y anatomía de la cavidad oral y faringe. [Internet] Septiembre 2016. [Consultado 2021 marzo 10] Disponible en: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriologc3ada-y-anatomc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>

²⁸Newman P. Rozycki G. Surgical clinics of North America. The history of ultrasound [Internet] Abril 1998. [Consultado 2021 febrero 28] [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70308-X](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70308-X)

²⁹Ogura I. Sasaki Y. Sue T. Oda T. Strain elastography of tongue carcinoma using intraoral ultrasonography: A preliminary study to characterize normal tissues and lesions [Internet] 2018 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: [10.5624/isd.2018.48.1.45](https://doi.org/10.5624/isd.2018.48.1.45)

³⁰Orozco J. Fonseca M. Díaz A. Revista española de cirugía oral y maxilofacial. Lipoma en lengua: aportación de un caso. [Internet] octubre 2009 [Consultado en 2021 marzo 26] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582009000500005

³¹Ortega D. Seguel S. Revista chilena de imagenología. Historia del ultrasonido: caso chileno. [Internet] 2004 [Consultado 2021 febrero 28] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082004000200008>

³²Padilla J, Ulloa V, Venegas D. Características epidemiológicas, clínicas y patológicas de los linfomas en el Hospital Nacional Cayetano Heredia del año 1998 al 2008. [Internet] 2008 [Consultado en 2021 marzo 29] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v28n1/a03v28n1>

³³Po Wing A. Wai Man R. Kin Yip P. Ho L. Preoperative measurement of tumor thickness of oral tongue carcinoma with intraoral ultrasonography [Internet] Agosto 2007 [Consultado en 2021 abril 14] Disponible en: [10.1002/hed.20678](https://doi.org/10.1002/hed.20678)

³⁴Rueda A. Sociedad española de oncología médica. Linfoma de Hodgkin. [Internet] 2021 [Consultado en 2021 marzo 30] Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/linfoma-hodgkin?showall=1>

³⁵Seoane J. González A. Velo J. Avances en odontoestomatología. La biopsia oral en el contexto del precáncer y del cáncer oral. [Internet] Febrero 2008 [Consultado en 2021 abril 03] http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852008000100009

³⁶Sierra F. López C. Revista cubana de cirugía. Linfoma de Burkitt. [Internet] Marzo 2012 [Consultado en 2021 abril 03] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932012000100013

³⁷Soimout F. Neoplasias. Definiciones. Nomenclatura. Características. [Internet] enero 2007 [Consultado en 2021 marzo 26] Disponible en: http://eusalud.uninet.edu/apuntes/tema_14.pdf

³⁸Steven I. Hajdu. M. ACS Journals. A note from history: Landmarks in history of cancer, part 1 [Internet] octubre 2010 [Consultado 2021 febrero 28] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cncr.25553>

³⁹Steven I. Hajdu. M. ACS Journals. A note from history: Landmarks in history of cancer, part 2 [Internet] octubre 2010 [Consultado 2021 febrero 28] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cncr.25825>

⁴⁰Toranzo J. Colunga R. González L. Revista española de cirugía oral y maxilofacial. Leiomioma del borde lateral de la lengua: reporte de un caso [Internet] Diciembre 2010 [Consultado en 2021 marzo 28] Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v36n1/casoclinico02.pdf>

⁴¹Valencia P. Perezpeña M. Serrano C. Acces Medicina. Capítulo 13: Neoplasia [internet] [Consultado en 2021 marzo 26] Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1493§ionid=102868643>

⁴²Vargas A. Amescua L. Bernal A. Pineda C. Acta ortopédica Mexicana. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. [Internet] noviembre 2008 [Consultado en 2021 marzo 25] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf>

⁴³Wittle C. Baldassare G. Revista chilena de radiología: Ultrasonido de piel y anexos. [Internet] 2004 [Consultado en 2021 marzo 25] Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082004000200007

⁴⁴Wong G. Jasso G. León B. Carrillo E. Asociación mexicana de cirugía bucal y maxilofacial. Colegio mexicano de cirugía bucal y maxilofacial. Liposarcoma lingual: reporte de un caso [Internet] Diciembre 2012 [Consultado en 2021 marzo 28] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2012/cb123f.pdf>

⁴⁵Zúñiga S. Benveniste S. Egger E. Salgado C. Artigas R. Carter R. Torres A. Tumores de la lengua en el niño. [Internet] 1981 [Consultado en 2021 marzo 28] Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v53n1-6/art40.pdf>