

16

MATERIALES

**DE IMPRESIÓN DENTAL: ANÁLISIS COMPARATIVO DE
HIDROCOLOIDES, ELASTÓMEROS Y COMPUESTOS RÍGIDOS**

MATERIALES

DE IMPRESIÓN DENTAL: ANÁLISIS COMPARATIVO DE HIDROCOLOIDES, ELASTÓMEROS Y COMPUESTOS RÍGIDOS

DENTAL IMPRESSION MATERIALS: COMPARATIVE ANALYSIS OF HYDROCOLLOIDS, ELASTOMERS, AND RIGID COMPOUNDS

Ana María Miranda-Yáñez¹

Email: anamy61@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9570-8899>

Yajaira Mishell Cabrera-Veloz¹

Email: yajairacv43@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1752-9432>

Sandy Nicole Grijalva-Mora¹

Email: sandygm98@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6137-3953>

Adrián Isaac Toala-Tapia¹

Email: us.adriantt36@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8332-4761>

¹Universidad Regional Autónoma de Los andes, Santo Domingo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Miranda-Yáñez, A. M., Cabrera-Veloz, Y. M., Grijalva-Mora, S. N., & Toala-Tapia, A. I. (2025). Materiales de impresión dental: análisis comparativo de hidrocoloides, elastómeros y compuestos rígidos. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(S1), 124-130.

RESUMEN

Los materiales de impresión dental se utilizan para reproducir con precisión los tejidos bucales (dientes, encías y estructuras circundantes) y sus relaciones espaciales. Su función es obtener una impresión negativa que permita fabricar modelos de estudio, prótesis dentales y dispositivos ortodónticos. Para ser eficaces, estos materiales deben tener exactitud y estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia, compatibilidad biológica y facilidad de manipulación. Existen tres tipos principales de materiales de impresión: hidrocoloides, elastómeros y materiales rígidos. Los hidrocoloides incluyen los reversibles (agar), que cambian de estado con la temperatura, y los irreversibles (alginato), que solidifican mediante una reacción química. El alginato es económico, fácil de manipular y de rápida ejecución, aunque su precisión puede verse afectada por la deshidratación o el exceso de agua. Los elastómeros, como las siliconas de condensación y adición, los polisulfuros y los poliéteres, ofrecen alta precisión y estabilidad dimensional. Las siliconas de adición (polivinilsiloxano) son las más precisas y estables, aunque son hidrofóbicas y requieren un entorno seco. Las siliconas de condensación (polidimetilsiloxano) son versátiles y económicas, pero presentan contracción por evaporación. Los poliéteres son precisos pero rígidos y costosos, mientras que los polisulfuros tienen buena resistencia al desgarro pero son pegajosos y de olor desagradable. La desinfección de las impresiones es esencial para evitar la contaminación cruzada, siendo el hipoclorito de sodio una opción efectiva. Las investigaciones recientes destacan avances en la composición y técnicas de uso de estos materiales, mejorando la calidad y precisión de las impresiones dentales.

Palabras clave:

Alginato, siliconas, hidrocoloides, desinfección.

ABSTRACT

Dental impression materials are used to accurately reproduce oral tissues (teeth, gums, and surrounding structures) and their spatial relationships. Their purpose is to obtain a negative impression that allows for the fabrication of study models, dental prostheses, and orthodontic devices. To be effective, these materials must exhibit accuracy and dimensional stability, flexibility, strength, biocompatibility, and ease of handling. There are three main types of impression materials: hydrocolloids, elastomers, and rigid materials. Hydrocolloids include reversible (agar), which change state with temperature, and irreversible (alginate), which solidify through a chemical reaction. Alginate is economical, easy to handle, and quick to use, although its accuracy can be compromised by dehydration or excessive water. Elastomers, such as condensation and addition silicones, polysulfides, and polyethers, offer high precision and dimensional stability. Addition silicones (polyvinyl siloxane) are the most accurate and stable, though they are hydrophobic and require a dry environment. Condensation silicones (polydimethylsiloxane) are versatile and cost-effective but exhibit shrinkage due to evaporation. Polyethers are accurate but rigid and expensive, while polysulfides have good tear resistance but are sticky and have an unpleasant odor. Disinfection of impressions is essential to prevent cross-contamination, with sodium hypochlorite being an effective option. Recent research highlights advances in the composition and techniques for using these materials, improving the quality and accuracy of dental impressions.

Keywords:

Alginate, silicones, hydrocolloids, disinfection.

INTRODUCCIÓN

Un material de impresión es una sustancia utilizada en odontología para reproducir con precisión las dimensiones y detalles de los tejidos bucales (dientes, encías y estructuras circundantes) y sus relaciones espaciales. Su finalidad es obtener un molde o impresión negativa que permita fabricar modelos de estudio, prótesis dentales, restauraciones o dispositivos ortodónticos. Deben tener las siguientes características:

- Exactitud dimensional: capacidad para captar y conservar los detalles finos de las estructuras bucales.
- Estabilidad dimensional: mantener su forma y tamaño tras la toma de impresión y durante el almacenamiento.
- Flexibilidad y resistencia: permitir la extracción de la boca sin deformarse ni romperse.
- Compatibilidad biológica: no causar irritación o reacciones adversas en los tejidos bucales.
- Facilidad de manipulación: ser fáciles de mezclar, aplicar y retirar.

El objetivo de un material de impresión consiste en registrar con veracidad las dimensiones de los tejidos bucales y sus relaciones para obtener una buena toma, además alcanza la reproducción en negativo de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal en general (Artero Arévalo et al., 2017).

Existen varios tipos (Palacios Ruíz & Peláez Vargas, 1995):

1. Hidrocoloideos:

- Reversibles (agar): Se vuelven fluidos al calentarse y solidifican al enfriarse.
- Irreversibles (alginato): Solidifican mediante una reacción química y no pueden volver a su estado inicial.

2. Elastómeros (siliconas, polisulfuros y poliéteres):

Materiales flexibles que proporcionan alta precisión y estabilidad.

3. Materiales rígidos (yeso, óxido de zinc-eugenol):

Utilizados en casos específicos, como en impresiones de edéntulos (sin dientes).

Cada material se selecciona en función del tipo de procedimiento, la precisión requerida y las condiciones específicas del paciente.

El material irreversible es conocido como alginato y se usa comúnmente para realizar impresiones. Con el tiempo ha sido remplazado con algunos de mayor precisión, a pesar de ello no ha dejado de ser útil en la industria odontológica, sin embargo, no siempre tiene la misma calidad, de modo que su composición cambia, al deshidratarse cuando está expuesto mucho tiempo al aire, pero al contacto excesivo con el agua aumenta su tamaño (Palacios Ruíz & Peláez Vargas, 1995; Gonzales Sena & Navarro Quispe, 2023).

En este caso, el alginato como material para impresiones dentales posee propiedades elásticas siendo aceptable por el profesional y colocándolo fácil debido a su manipulación, por lo tanto, al momento de colocar un poco de agua en la mezcla se obtiene como resultado una consistencia en estado elástico para previamente realizar el vaciado en las cubetas, tomando en consideración cada material debido a que cada uno tiene diferente uso de tiempo (Moya Vaca, 2020).

El vaciado es un paso importante en muchos procedimientos, debido a que requiere de materiales de uso odontológicos específicos, los cuales una vez preparados son llevados a la boca, por medio de una cubeta, y en un corto tiempo estos se gelifican, para así poder ser extraída, conservando la forma y extensión de la superficie copiada (Palacios Ruíz & Peláez Vargas, 1995).

Existen otro tipo de materiales que son los elastómeros, uno de ellos son las siliconas que se clasifica por su polimerización en condensación y adición, por lo tanto, ofrecen una buena precisión en el registro de las estructuras dentales, aun así, existen diferencias entre estos materiales en cuanto a la duración, ya que ambas siliconas tienen diferente tiempo de manejo (Ramos et al., 2020).

En este caso las siliconas de condensación son indicadas para trabajo de prótesis fijas como las coronas, puentes y también para prótesis parcial removible, en cambio las siliconas por adición son de primera elección en cualquier situación de prótesis dentales, por ende, actualmente los materiales más comúnmente usados en impresiones definitivas son los elastómeros (Ramos et al., 2020).

En otros estudios hablados, se compara los modelos hechos a partir de impresiones de hidrocoloide reversible con el material del tipo poliéter, ya que se dicen que estos son exactos al tomar una impresión, aunque así mismo en otro estudio se dedujo que las impresiones obtenidas con el material hidrocoloide tanto reversibles como irreversibles son igualmente precisas (Palacios Ruíz & Peláez Vargas, 1995).

En este presente artículo se habla sobre diferentes investigaciones de los últimos 5 a 6 años, con la finalidad de obtener información sobre los tipos de materiales que se usan al momento de conseguir una buena impresión dental, por ello se puede concluir que tienen distintas formas, texturas y alcanzan diferente nitidez en la toma de impresión, por lo cual todos cumplen con la función de realizar una toma en negativo de la cavidad bucal, de tal manera se llevara a cabo una revisión bibliográfica adquirida de varios artículos.

METODOLOGÍA

La siguiente revisión bibliográfica tiene un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, transversal y observacional en búsqueda de recolectar artículos científicos de las principales bases de datos científicas de los últimos 5 a 6

años. Para lo cual se utilizó como manera de búsqueda las palabras claves “materiales impresión “Odontología”, en los buscadores de Google académico y Pubmed en los periodos establecidos 2019 a 2023, en ello se pudo obtener 428 coincidencias investigadas en Google académico y 811 para Pubmed. Estos documentos fueron verificados y catalogados tomando en cuenta su contenido se menciona el uso de materiales de impresión como elastómeros e hidrocoloides con datos concluyentes en completa similitud con tomas de impresión (Tabla 1).

Tabla 1. Búsqueda bibliográfica.

| País | Año | Autor | Título | Revista |
|--------------------------|------|-------------------------------|---|---|
| Perú | 2020 | Moya (2020) | Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección. Revisión de literatura | Odontología sanmarquina |
| Pakistán, Arabia Saudita | 2020 | Saeed et al. (2020) | Prosthodontics dental materials: from conventional to unconventional | Materials science and engineering: C |
| Japón | 2020 | Kihara et al. (2020) | Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: a literature review | Journal of prosthodontic research |
| España | 2020 | Hurtado et al. (2020) | El alginato y sus inmensas aplicaciones industriales | Nereis. revista iberoamericana interdisciplinaria de métodos, Modelización y Simulación |
| Arabia Saudita | 2021 | Ansari et al. (2021) | Impression materials and techniques used in fixed prosthodontics: a questionnaire-based survey to evaluate the knowledge and practice of dental students in riyadh city | Journal of family medicine and primary care |
| Mexico | 2021 | Dapello-Zevallos et al (2022) | Disinfection of dental impression materials and its effects on dimensional changes: a literature review | Revista odontológica mexicana |
| China | 2022 | Kong et al. (2022) | Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3d accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies | Clinical oral investigations |
| India | 2023 | Gupta & Brizuela (2023) | Dental alginate impressions | Statpearls publishing |
| India | 2023 | Gupta & Brizuela (2023) | Dental impression materials | Statpearls publishing |

DESARROLLO

Los materiales de impresión son productos que se utilizan para copiar o reproducir en negativo los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal que se clasifican en elásticos o no elásticos según sus propiedades mecánicas, en este caso los materiales elásticos son capaces de estirarse, comprimirse y recuperarse después de la deformación, estos materiales son los hidrocoloides reversibles e irreversibles, siliconas de adición y condensación, los polisulfuros y poliéteres. Los materiales de impresión rígidos o no elásticos incluyen compuestos de impresión, eugenol de óxido de zinc y ceras de impresión (Dilip et al., 2023).

Dado la precisión y las propiedades de humectación de los materiales de impresión aplicados, la hidrofilia se considera un factor de influencia importante en el resultado de una impresión (Gupta & Brizuela, 2023).

Hidrocoloide

El alginato es un hidrocoloide elástico e irreversible, el cual es un ácido algínico polisacárido extraído de las algas pardas o cafés, un miembro de la familia Phaeophyceae que se encuentra principalmente en América. Este polvo está compuesto por alginatos de sodio o potasio, partículas de relleno, sulfato de calcio “reactor”, fluoruro “acelerador” y fosfato de sodio “retardador” (Dilip et al., 2023).

Este material ofrece menores costos, su tiempo de ejecución es reducido, y brinda facilidad de manipulación, en cambio como reversible tenemos al tipo Agar-Agar, que es un gel elástico que cambia tanto de gel a sólido o viceversa por medio del calor, y este al enfriarse se gelifica. Este material se utiliza para la impresión en la producción de una copia o modelo en negativo, capturando así los detalles intraorales de la cavidad bucal. Por lo cual, se aplica como uno de los más importantes en la toma de impresión, ya que entre sus principales propiedades es un biopolímero no tóxico, biodegradable, biocompatible, soluble en agua y renovable (Gupta & Brizuela, 2023).

La pasta producida por este material, se utiliza para la fijación y fabricación de prótesis dentales, con el objetivo de mejorar la adhesión en estos aparatos protésicos, por ello existe una extensa escala de tipos de alginato diseñados con múltiples propiedades según la aplicación específica, por lo cual se están estudiando nuevas composiciones de impresión en alginato con propiedades mejoradas tanto para uso dental como hospitalario. Entre las principales ventajas de la aplicación de alginato en la industria protésica, incluyen un coste reducido, una alta tolerabilidad para el paciente, maleabilidad eficiente, tiempo de uso reducido, instrumentación y un procedimiento de ejecución muy sencillo, por ende, con el tiempo, el alginato se ha representado como el primer material de impresión efectivo y seguro desde el punto de vista clínico (Hurtado et al., 2020).

Las siliconas de adición

Están compuestas por Polivinil siloxano, entre sus mejores propiedades destaca su precisión, estabilidad dimensional, propiedades viscoelásticas y mecánicas como fluidez, recuperación elástica, energía de desgarro, rigidez y unas excelentes características organolépticas que las hacen bien aceptadas por el paciente.

Las características de alto flujo y corto tiempo de fraguado son algunos de los beneficios que expone las siliconas de adición, no obstante, como inconvenientes puede llegar a mostrar un comportamiento hidrofóbico que puede llegar a afectar negativamente la precisión de la impresión definitiva, llegando a presentar desventajas en este tipo de material (Gupta & Brizuela, 2023).

Clínicamente para su resultado final depende de dos aspectos la impresión, al momento de adaptarse a la superficie y la humectación, podemos decir que el polivinilsiloxano tiene una dimensión precisa y estable después que se lleva a cabo el fraguado considerando una excelente recuperación al momento de sufrir deformaciones, aunque son hidrófobos por lo que tiene que mantenerse en un ambiente seco (Kong et al., 2022).

Las siliconas de condensación

Están compuestas de Polidimetil siloxano, la mezcla de estos materiales se realiza manualmente, son extremadamente versátiles, lo cual se pueden utilizar tanto en prótesis fijas y móviles, entre sus principales características tienen alta capacidad de recuperación, es resistente al desgarro, bajo costo, sin olor y sabor, por lo contrario, en sus desventajas presenta contracción por evaporación de alcohol, hidrofobia, sensibilidad a la humedad, necesidad de vaciado inmediato.

Un descubrimiento importante fue que el hipoclorito de sodio tiene una mejor calidad en la reproductividad de los detalles mientras que el método de aspersión en siliconas no altera su estabilidad dimensional (Kong et al., 2022).

Polisulfuros

Su tiempo de trabajo largo, tiene excelente resistencia al desgarro, buena fluidez y reproducción de detalles, alta flexibilidad y bajo en costo, en sus inconvenientes presenta el olor y sabor desagradable, su mezcla es bastante melcochosa y pegajosa.

Poliéter

Es recomendado utilizar la inmersión en los elastómeros, ya que es capaz de compensar la contracción de polimerización debido a que mejora su exactitud (Kong et al., 2022). Son más precisos que los polisulfuros y las siliconas de condensación, puesto que produce una mejor reproducción de detalles, y entre sus principales desventajas contiene rigidez al fraguar y al momento de quitarlo de la boca del paciente, tiene un alto costo, e posible hipersensibilidad alérgica (Ansari et al., 2021; Gupta & Brizuela, 2023).

Desinfección

En los materiales de impresión se debe de buscar un tipo de desinfectante el cual no tenga ningún efecto en la calidad de la impresión o alterar la estabilidad dimensional para que se logre una completa esterilización de la pieza y así evitar la contaminación cruzada de diversas enfermedades (Arroyo Pérez et al., 2020).

Según los tipos de desinfección que se usen pueden tener impacto en su estabilidad dimensional, ya que podemos decir que el hipoclorito de sodio tiene un 5,25% de mínima interacción con las impresiones y es óptimo para la desinfección, por lo que corren menor riesgo de transmitir enfermedades a los laboratorios, siendo previamente desinfectadas y descontaminadas, tienen que colocar una etiqueta anticipadamente marcada que se realizó la esterilización para que no ocurra una doble limpieza y esto no llegue a alterar la reproducción de detalles (Arroyo Pérez et al., 2020).

En la industria odontológica las innovaciones que se realizan con respecto a materiales y nuevas técnicas de uso son mayormente practicadas para la satisfacción del paciente según la técnica que se requiera ejecutar, obteniendo así un buen procedimiento más preciso, ya que los materiales influyen de manera directa por lo tanto este factor no influye tanto como el trabajo del dentista durante el procedimiento por ejecutar (Saeed et al., 2020; Kihara et al., 2020).

En el presente artículo se relata que en los últimos cinco años vigentes en la industria existen materiales de impresión, los cuales son elásticos y no elásticos de acuerdo a las propiedades que poseen, según estas cualidades son capaces de estirarse, moldearse, volver a su estado inicial después de adaptarse a la cavidad del paciente (Dilip et al., 2023).

Por lo cual, en los materiales hidrocoloides se encuentran el alginato y el agar-agar, Dilip et al. (2023), indican que el alginato es un polvo compuesto por sodio, por lo cual su costo es menor y su tiempo de ejecución es reducido, este se activa mediante el agua, frente a esto Gupta & Brizuela (2023), consideran que el agar-agar es un gel elástico, que nos indica que no se necesita agua si no que se activa mediante el calor, y al enfriarse se gelifica.

Se cree que el alginato es el material más recomendable debido a que tiene más durabilidad a exponerse al ambiente a diferencia del agar-agar que presenta sensibilidad a este. Ambos autores dicen que estos materiales deben contener propiedades tales como ser biocompatibles, biodegradables, no deben ser tóxicos, y se utilizan para la toma de impresión obtenida así una copia en negativo (Dilip et al., 2023; Gupta & Brizuela, 2023).

Al hablar de siliconas tanto de condensación como adición Artero Arévalo et al. (2017). argumentaron que al igual que los demás materiales para impresiones, las siliconas de condensación se contraen y esto se debe a la polimerización del material, por lo cual la mayor contracción ocurre dentro de las 24 horas; además respecto a la reproducción de detalles, estas siliconas reproducen determinaciones similares a la del agar-agar, mercaptanos y polieteres considerándose mejor que los alginatos.

En cambio, Gupta & Brizuela (2023), sostienen que las siliconas de adición son parecidas a las de condensación, a diferencia de sus propiedades en este caso su estabilidad dimensional, su retención y recuperación elástica son mejoradas conjunto a sus características de alto flujo y corto tiempo de fraguado, sin embargo, su mayor desventaja se presenta mediante un comportamiento hidrofóbico, ya que estaría afectando a la impresión definitiva (Ramos et al., 2020).

La desinfección en las impresiones dentales con los diferentes materiales que existentes en el mercado es una práctica común, sin embargo, ninguno puede ser designado como universal para todos los tipos de materiales. En contraste se puede decir que, existen varios tipos de desinfección cada uno con sus propios beneficios al usarlo y dependiendo de cual se use podría afectar los resultados siendo así su estabilidad en el tiempo y la reproducción de detalles (Arroyo Pérez et al., 2020; Dapello-Zevallos et al., 2022).

Un desinfectante eficaz para el material hidrocoloide irreversible recomendada por la Asociación Dental Americana, es el hipoclorito de sodio (NaOCl) en cambio el glutaraldehído es uno de los más utilizados dado que es un bactericida, virucida y fungicida, ya que se ha demostrado que es apto para el alginato e impresiones de siliconas (Bustos et al., 2010).

Llegamos a la conclusión, que existen varios tipos de desinfectantes los cuales tienen diferentes efectos según la aplicación dada, teniendo en primer lugar al

glutaraldehído que es el más usado en el campo odontológico por su efectividad siguiéndole a este el hipoclorito de sodio que tiene mayor eficiencia si es usado durante un largo periodo, por ende, ambos son remendables ya que cumplen con su objetivo.

CONCLUSIONES

El principal propósito de un material de impresión es registrar con claridad las dimensiones de los tejidos bucales obteniendo así distintos resultados, ya que existen diferentes clasificaciones; uno de ellos son los alginatos y el agar-agar los cuales se encuentran dentro de los hidrocoloides que se utiliza comúnmente para realizar impresiones, en el grupo de elastómeros están las siliconas de adición y condensación que son bastantes conocidas por su mayor grado de precisión y nitidez al momento de realizarlas, adicional a estos se localizan los polisulfuros que tienen excelente resistencia al desgarro, buena fluidez mientras que los polieteres tienen una mejor capacidad de reproducción de detalles, por ello mediante estos materiales se obtienen impresiones dentales pero estos varían según su calidad.

Por lo tanto, recomendamos siempre buscar un material que sea apto para el tipo de necesidad que tenga el paciente al realizar las impresiones dentales en el caso de prótesis se toma una impresión en alginato y posteriormente a esto se realiza en silicona de condensación o adición cuando se da este tratamiento lo más recomendable es utilizar las siliconas de adición debido a las propiedades que lo conforman.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ansari, A., Alsaidan, M., Algadhi, S., Alrasheed, M., Al Talib, I., & Alsaaid, A., et al. (2021). Impression materials and techniques used in fixed prosthodontics: A questionnaire-based survey to evaluate the knowledge and practice of dental students in Riyadh city. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10(1), 514. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34017780/>
- Arroyo Pérez, C. A., Basauri Esteves, R. L., & Arroyo Moya, J. C. (2020). Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección. Revisión de literatura. *Odontología Sanmarquina*, 23(2), 147–155. <https://doi.org/10.15381/os.v23i2.17759>
- Artero Arévalo, R., Bonilla Alvarado, J., & Campos Rodríguez, T. (2017). Comparación in vitro de la estabilidad y exactitud dimensional entre tres marcas de siliconas por condensación. *Revista Crea Ciencia - Áreas de la salud*, (7), 23–26. <https://www.uees.edu.sv/revistaenlinea/index.php/CreaCiencia/article/view/464>

- Bustos, J., Herrera, R., González, U., Martínez, A., & Catalán, A. (2010). Effect of immersion disinfection with 0.5% sodium hypochlorite and 2% glutaraldehyde on alginate and silicone: Microbiology and SEM study. *International Journal of Odontostomatology*, 4(2), 169–177. <https://ijodontostomatology.com/en/articulo/effect-of-immersion-disinfection-with-0-5-sodium-hypochlorite-and-2-glutaraldehyde-on-alginate-and-silicone-microbiology-and-sem-study/>
- Dapello-Zevallos, G. M., San Miguel-Ramírez, K. N. M., Febre-Cuubin, K. S., Gutiérrez-Obando, D. A., & Tinedo-López, P. L. (2022). Disinfection of dental impression materials and its effects on dimensional changes: a literature review. *Revista Odontológica Mexicana Órgano Oficial De La Facultad De Odontología UNAM*, 25(2). <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2021.25.2.82691>
- Dilip, A., Gupta, R., & Geiger, Z. (2023). Dental alginate impressions. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470480/>
- Gonzales Sena, M. F., & Navarro Quispe, C. F. (2023). Efecto de la temperatura de conservación en la estabilidad dimensional de los hidrocoloideos irreversibles evaluados in vitro. (Tesis de grado). Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.
- Gupta, R., & Brizuela, M. (2023). Dental impression materials. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574496/>
- Hurtado, A., Selgas, R., & Serrano-Aroca, Á. (2020). El alginato y sus inmensas aplicaciones industriales. *Nereis*, (12), 137–149. <https://revistas.ucv.es/nereis/index.php/Nereis/article/view/573>
- Kihara, H., Hatakeyama, W., Komine, F., Takafuji, K., Takahashi, T., Yokota, J., et al. (2020). Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*, 64(2), 109–113. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31474576/>
- Kong, L., Li, Y., & Liu, Z. (2022). Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: A systematic review and meta-analysis of in vivo studies. *Clinical Oral Investigations*, 26(9), 5625–5642. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35786783/>
- Moya Vaca, K. E. (2020). Estabilidad dimensional asociada al tiempo y conservación de impresiones dentales primarias entre dos tipos de alginatos. (Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga). Universidad Nacional de Chimborazo. _
- Palacios Ruíz, J. C., & Peláez Vargas, A. (1995). Comparación de la reproductibilidad de dos materiales de impresión de hidrocoloide irreversible. Estudio “in vitro”. *Revista CES Odontología*, 8(1), 29–36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4779764&info=resumen&idioma=SPA>
- Ramos Arrúa, R. M., Suárez Molina, A. N., Medina Sánchez, A. M., & Coronel González, A. O. (2020). Estabilidad dimensional en impresiones realizadas con siliconas por condensación y siliconas por adición : Dimensional stability in impressions made with Condensation Silicones and Addition Silicones. *Scientia Oralis Salutem ISSN 2789-2794*, 1(1), 6–10. <https://revistas.unc.edu.py/index.php/founc/article/view/4>
- Saeed, F., Muhammad, N., Khan, A. S., Sharif, F., Rahim, A., Ahmad, P., & Irfan, M. (2020). Prosthodontics dental materials: From conventional to unconventional. *Materials science & engineering. C, Materials for biological applications*, 106, 110167. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.110167>