



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

**Año: VII      Número: Edición Especial      Artículo no.:127      Período: Diciembre, 2019.**

**TÍTULO:** La pigmentación de las resinas microhíbridas Z250 al estar en contacto con bebidas energizantes naturales a base de cafeína.

**AUTORES:**

1. Lic. Paola Andrea Mena Silva.
2. Lic. Yenny Catherine Linarez González.
3. Lic. Liset Camaño Carballo.
4. Lic. Ericka Fernanda Medina Vargas.

**RESUMEN:** Esta investigación evalúa la pigmentación de las resinas microhíbridas Z250 al estar en contacto con bebidas energizantes naturales a base de cafeína como la yerba mate, guaraná y guayusa, con el objetivo de obtener información comprobada y aplicar los conocimientos en los tratamientos odontológicos. Se concluye que las resinas micro híbridas filtek z250 sumergidas en diferentes bebidas energizantes naturales como la guayusa, yerba mate y guaraná, presentan una variación de color entre 5 y 6 tonos.

**PALABRAS CLAVES:** bebidas energizantes, cambio de color, Resina.

**TITLE:** The pigmentation of Z250 microhybrid resins when in contact with natural caffeine-based energy drinks.

**AUTHORS:**

1. Lic. Paola Andrea Mena Silva.
2. Lic. Yenny Catherine Linarez González.
3. Lic. Liset Camaño Carballo.
4. Lic. Ericka Fernanda Medina Vargas.

**ABSTRACT:** This research evaluates the pigmentation of Z250 microhybrid resins by being in contact with natural caffeine-based energy drinks such as yerba mate, guarana and guayusa, with the aim of obtaining proven information and applying the knowledge in dental treatments. It is concluded that filtek z250 micro hybrid resins submerged in different natural energy drinks such as guayusa, yerba mate and guarana, have a color variation between 5 and 6 shades.

**KEY WORDS:** natural energizing beverages, color change, Resin.

**INTRODUCCION.**

La odontología con el transcurso del tiempo ha creado innumerables materiales restauradores, avances que han permitido cubrir requerimientos a la hora de realizar una restauración, entre los cuales el material más utilizado es la Resina compuesta, siendo el color de esta un factor muy importante para obtener buenos resultados en el tratamiento que busca el paciente (Moscardo & Camps, 2006).

Existen factores internos y externos que pueden modificar el color de la resina como son la composición de su matriz orgánica, el relleno inorgánico, el tiempo de polimerización, los hábitos buenos o malos del paciente tanto en higiene como en la alimentación e inclusive el acabado y procedimientos de pulido del material (Barrancos, 2015).

Los hábitos del paciente en su alimentación incluyen el consumo de productos, elaborados en base a varios elementos que pueden modificar el color del material restaurador. Es cotidiano ver que desde la juventud el consumo de bebidas energizantes se vuelve constante sin considerar la afectación negativa que puede causar por sus altos contenidos de cafeína a varios tratamientos odontológicos (Dayanira, Guillen, Nunziata & Zambrano, 2012).

Dentro del país podemos encontrar elementos naturales a los que se les atribuye efectos muy similares a los que contienen las bebidas energizantes que se encuentran en el mercado comercial. Estos productos pueden darnos los mismos beneficios de forma rápida o según la regularidad con la que sea su consumo, entre los energizantes naturales más conocidos podemos encontrar: Jengibre, Hierba mate, Guaraná, Ginseng, Guayusa, Maca, Té verde, Polen (El Comercio, 2014). Estos energizantes empiezan a ser altamente comercializados, ya que se ha demostrado que producen efectos secundarios y a más de brindar energía pueden aportar con distintos benéficos para el organismo, pero no por ser naturales se debe abusar de ellos, ya que su alto contenido de cafeína a largo plazo puede afectar (Coello, 2014).

La yerba mate se remota en los nativos guaraníes, la utilizaban como bebida durante largas travesías ya que les brindaba mayor resistencia. (Instituto Nacional de Yerba Mate, 2015). En el año 2017, la producción de yerba mate para el mercado interno fue de casi 260 millones de kilos por año, lo que implica cosechar alrededor de 780 millones de kilogramos de hoja verde de yerba mate. (Instituto Nacional de Yerba Mate, 2015) esta es una bebida que se puede consumir fría, caliente, en tragos en platos en la actualidad es muy comercializada, tiene un sabor afrutado y ligeramente amargo. (Instituto Nacional de Yerba Mate, 2015) los ingredientes de esta bebida tienen un efecto estimulante, sin la posibilidad de causar adicción, produce efectos relajantes, estimula el sistema nervioso, sus efectos duran en el cuerpo incluso más que bebiendo café algunos de los beneficios que tiene esta planta son: Potente antioxidante, fuente de vitaminas y minerales, Ayuda a reducir el colesterol, Alto

efecto energizante (cafeína), Puede ser consumido por mujeres embarazadas, Purifica la sangre, Regula la presión arterial, Influencia positiva sobre el sistema nervioso, gastrointestinal y el corazón.

Otra de las bebidas energizantes es la guaraná, también conocida como Paullinia Cupana, arbusto trepador originario de la amazonia estudios han demostrado que esta semilla contiene más cafeína incluso que los propios granos de café cada gramo de guaraná posee 36,8 mg de cafeína, razón por la cual contiene altas propiedades estimulantes y vigorizantes, actúan sobre el sistema nervioso central, es una bebida que resulta beneficiosa para dietas y para deportistas (Colomer, 2018).

El fruto puede ser de cascara roja, amarilla o naranja, el fruto es esférico en cuyo interior hay una sola semilla, cuando alcanza la madurez completa se abre parcialmente dejando ver en parte la semilla la cual es extraída y tostada para conseguir polvo. En muchos países se han fabricado bebidas energizantes a base de guaraná, ya que se ha encontrado que su consumo casi al natural produce reacciones placenteras en el de humano, sin ocasionar daño alguno.

Dentro de los beneficios de la guaraná se encuentra la reducción del dolor (calma y reduce el dolor, Salud digestiva, Salud cardiovascular, Energizante, Ayuda en la concentración, agudeza mental, Dietas, Disminuye la fatiga (Colomer, 2018).

La guayusa se caracteriza por ser una planta originaria de la amazonia ecuatoriana, lleva presente aproximadamente 2000 años, ya que esta crece de forma salvaje y debe ser cultivada por el hombre; es un árbol de 6 metros de altura con flores pequeñas y blancas, con un fruto de color rojo y esférico, y sus grandes hojas se puede encontrar altas concentraciones de cafeína y tiene un sabor y olor agradable, se utilizan para bebidas con grandes propiedades: (Okdiario, 2017), Brinda energía, Mantiene el peso y la salud cardiovascular, Protege contra el envejecimiento celular, Estimulante, Rico en vitaminas y minerales, Antioxidante.

Comúnmente se consume sola o combinada con otras yerbas que mejoran sus propiedades su sabor y olor, se puede tomar frío o caliente y es ideal en las primeras horas de la mañana. Ya que esta planta contiene un alto porcentaje de cafeína en su composición el uso en mujeres embarazadas y lactantes es limitado (Evans Schultes, 1979).

## **DESARROLLO.**

### **Metodología.**

Se realizaron 60 discos de resina fotopolimerizable con una dimensión de 1cm de diámetro y 2 mm de espesor, se colocó la resina en dos capas de un milímetro cada una y se fotopolimerizó cada capa por 20 segundos.

Para la elaboración de cada bloque de resina filtek z250 color A1 de 1cm de diámetro y 2 mm de espesor fue necesario fabricar un molde compuesto por 5 orificios, el cual se lo realizó utilizando una impresora en 3D con un material llamado ABS.

Sobre una loseta de vidrio se colocó el molde y sobre este se depositó la resina por capas, en la segunda capa se colocó glicerina en la superficie y se realizó una ligera presión con un porta objetos para eliminar excesos, se retiró el porta objetos y se fotopolimerizó.

Para la manipulación de la resina se usó un Guta perchero para compactar la resina, y bajo la loseta se colocó una cartulina negra para evitar que se disipe la luz. Una vez retiradas las muestras del molde se realizó el pulido de las mismas con discos soflex por 15 seg. Posterior al pulido, se colocaron las muestras por 24 horas en un recipiente oscuro con agua destilada. Posteriormente se realizó la medición inicial del color de la muestra de manera individual con la calibración previa y según las instrucciones del fabricante, todas las mediciones se hicieron sobre una superficie blanca con el fin de eliminar la luz de fondo y colocando la punta de la sonda de manera perpendicular al centro de cada superficie de las muestras para obtener mediciones precisas.

Posterior a la toma de color, se realizó la división de los discos de la siguiente manera: Se utilizaron 60 muestras en color A1 divididas en grupos de quince para cada bebida energizante natural seleccionada. Cada grupo se colocó en recipientes oscuros individuales.

Para la preparación de la guayusa se necesitan los siguientes ingredientes: 1/2 litro de agua, 3gr de guayusa. Se coloca la cantidad de agua antes mencionada en una olla hasta llegue a punto de ebullición y retiramos la olla de la estufa, inmediatamente agregamos los 3gr de guayusa por 5 minutos y se retira, posteriormente se dejó el agua en reposo hasta que llegue a temperatura ambiente. Se siguió el mismo proceso para la preparación del agua de guaraná y yerba mate. Para la colocación de estos líquidos en cada recipiente se utilizó una jeringa de 10ml llena en cada frasco.

El líquido de cada recipiente fue cambiado cada 24 horas por 7 días. Previo a la toma del color final se realizó un enjuague de las muestras en agua destilada para obtener resultados más precisos.

Para la toma del color final se siguieron los mismos pasos que en la toma del color inicial, de manera individual con la calibración previa y según las instrucciones del fabricante, todas las mediciones se hicieron sobre una superficie blanca con el fin de eliminar la luz de fondo y colocando la punta de la sonda de manera perpendicular al centro de cada superficie de las muestras.

Se realizó mediante la elaboración de tablas divididas en grupos para cada tipo de bebida energizante teniendo en cuenta el color inicial y el final después de los 7 días.

### **Resultados.**

Para el estudio estadístico se aplicó el programa SPSS 23, para una población y muestra pequeña se utiliza la prueba no parametrizada como Prueba de Kruskal Wallis, Wilcoxon, pero para mejor análisis se aplica la prueba ANOVA, Tukey, que permite analizar la variabilidad de los datos en el estudio.

### Comparación entre inicial y final.

*Muestras* = Agua de Guayusa.

**Tabla 1:** Agua de Guayusa.

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Wilcoxon
Par 1	Color Inicial	2,00	15	0,000	0,000	0,000
	Color Final	11,67	15	0,976	0,252	

**Fuente:** Elaboración propia.

*Muestras* = Agua de Guaraná.

**Tabla 2:** Agua de Guaraná.

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Wilcoxon
Par 1	Color Inicial	2,00	15	0,000	0,000	0,000
	Color Final	5,13	15	3,662	0,945	

**Fuente:** Elaboración propia.

*Muestras* = Agua de Yerba Mate.

**Tabla 3:** Agua de Yerba Mate.

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Wilcoxon
Par 1	Color Inicial	2,00	15	0,000	0,000	0,000
	Color Final	12,60	15	0,828	0,214	

**Fuente:** Elaboración propia.

*Muestras* = Agua Destilada.

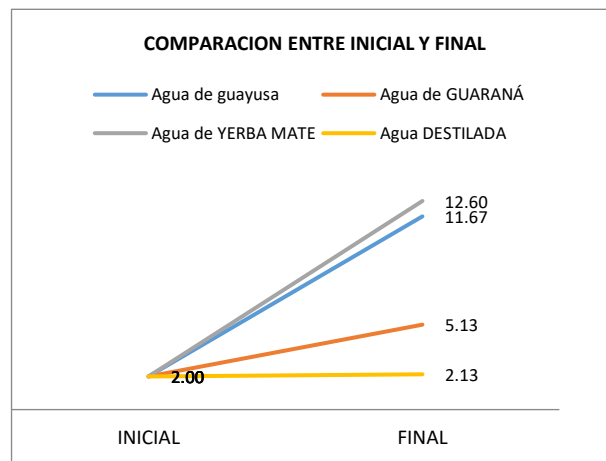
**Tabla 4:** Agua Destilada.

Estadísticas de muestras emparejadas						
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Wilcoxon
Par 1	Color Inicial	2,00	15	0,000	0,000	0,157
	Color Final	2,13	15	0,352	0,091	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 1: Comparación entre inicial y final.**

En este caso, todas las aguas empiezan en la misma coloración INICIAL (A1 = 2), el mayor cambio se tiene con el Agua de YERBA MATE que sube en promedio al tono a 12,6 (que equivale a B4), le sigue el Agua de guayusa que cambia en promedio al tono 11,67 (que equivale a A3,5). Muy por debajo se ubica el Agua de GUARANÁ que cambia en promedio al tono 5,13 (que equivale a A2), al final se tiene el agua destilada que cambia en promedio a 2,13 (que equivale a A1).



**Gráfico 1:** Comparación entre inicial y final.



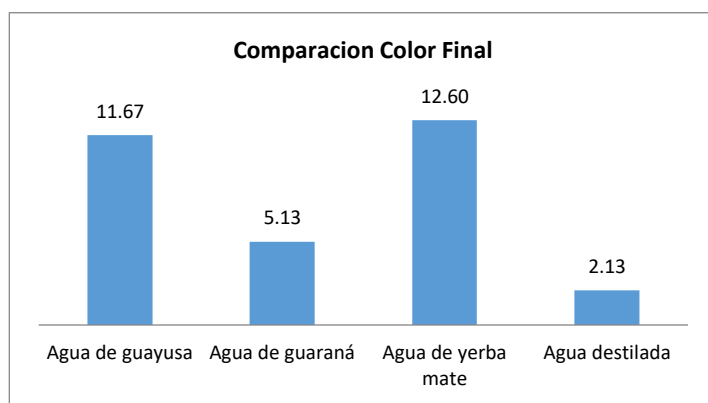
### Comparación entre todas las muestras al final.

**Tabla 5:** Comparación entre todas las muestras.

Descriptivos								
COLOR FINAL								
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Agua de guayusa	15	11,670	0,976	0,252	11,130	12,210	11	13
Agua de guaraná	15	5,130	3,662	0,945	3,110	7,160	3	11
Agua de yerba mate	15	12,600	0,828	0,214	12,140	13,060	11	13
Agua destilada	15	2,130	0,352	0,091	1,940	2,330	2	3
<b>Total</b>	60	7,880	4,819	0,622	6,640	9,130	2	13

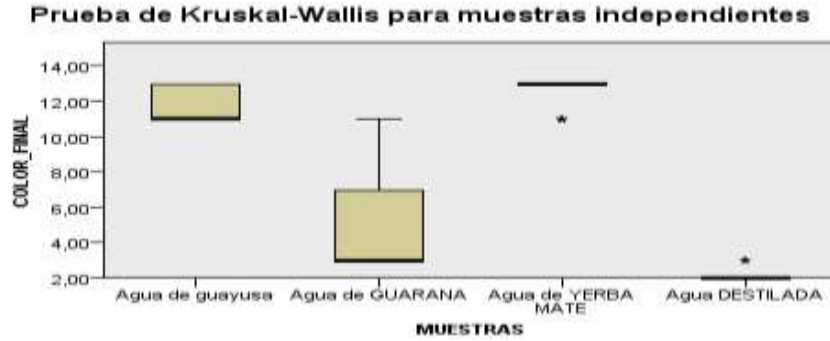
**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 2:** Comparación color final.



**Fuente:** Elaboración propia.

El Agua de guayusa tiene una media de 11,67, el Agua de guaraná una media de 5,13, el Agua de yerba mate una media de 12,60 y el Agua destilada una media de 2,13. Para determinar si estas diferencias entre las muestras son significativas, se realiza la prueba de Kruskal Wallis.



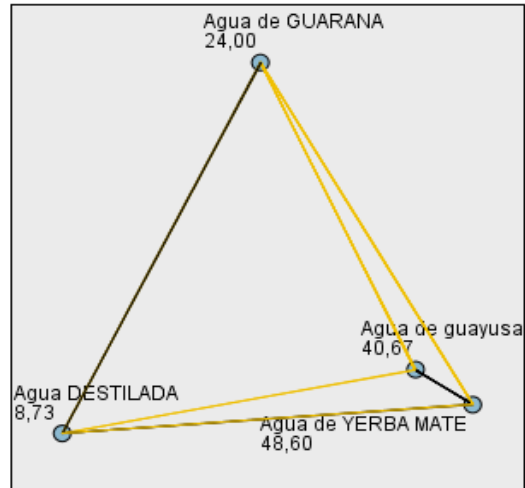
<b>N total</b>	60
<b>Estadístico de contraste</b>	49,843
<b>Grados de libertad</b>	3
<b>Significación asintótica (prueba bilateral)</b>	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Gráfico 3:** Prueba de Kruskal-Wallis

En la parte de los resultados, de la Prueba de Kruskal-Wallis, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (prueba bilateral) = 0,000) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta que **SÍ** existen diferencias significativas respecto a la tendencia central de las poblaciones. No todas las medias, medianas de las muestras (aguas) son similares. Para determinar cuáles son similares o diferentes se hace la prueba dos a dos.

**Tabla 6:** Comparación por Parejas de Muestras.**Comparaciones por parejas de MUESTRAS**

Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de MUESTRAS.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
Agua DESTILADA-Agua de GUARANA	15,267	6,164	2,477	,013	,080
Agua DESTILADA-Agua de guayusa	31,933	6,164	5,180	,000	,000
Agua DESTILADA-Agua de YERBA MATE	39,867	6,164	6,467	,000	,000
Agua de GUARANA-Agua de guayusa	16,667	6,164	2,704	,007	,041
Agua de GUARANA-Agua de YERBA MATE	-24,600	6,164	-3,991	,000	,000
Agua de guayusa-Agua de YERBA MATE	-7,933	6,164	-1,287	,198	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales.

Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

**Fuente:** Elaboración propia.

En la gráfica de la comparación dos a dos se observa que el valor de Significación (sig.) que compara entre las muestras de Agua de guayusa y la de Agua de yerba mate es superior a 0,05, luego son muestras similares.

**Discusión.**

En general, todas las bebidas energizantes a base de cafeína que se utilizaron en este estudio provocaron algún cambio en los discos de resina microhíbrida Z250; estos efectos van desde un leve cambio hasta un aumento de 5 tonos sobre el color inicial. Es importante tomar en cuenta que las bebidas energizantes naturales sí pueden ocasionar cambios, lo cual concuerda con otros estudios con bebidas a base de cafeína donde se observa que este afecta tanto el color del diente como también del material restaurado. El grado del cambio de color se ve afectado por varios factores que incluyen polimerización incompleta, absorción de agua, reactividad química, dieta, higiene oral y homogeneidad de la superficie de la restauración.

El cambio de color en el material restaurador es normal con el paso del tiempo, ya que nos indica el envejecimiento del mismo, existen varios factores que modifican el color del material restaurador entre ellos los alimentos y las bebidas de consumo diario, como el té, el café, bebidas gaseosas, en este estudio se realizó con tres bebidas energizantes que tienen en común la cafeína, y son consumidas a nivel local en nuestra región, teniendo en cuenta estudios anteriores donde se observan cambios significativos con los diferentes materiales de restauración.

Hay diferentes estudios in vitro similares a este con diferentes marcas de material restaurador que se encuentran en el mercado y así poder analizar las propiedades físicas y la estabilidad de color en el material restaurador.

La coloración por parte de la resina microhíbrida Z250 concuerda con los resultados de otras investigaciones, donde se observó que hay una mayor coloración con la exposición en la bebida Yerba Mate y una Menor con té de Guaraná, por esta razón es importante considerar el consumo de bebidas a base de cafeína en nuestros pacientes para así dar más longevidad a nuestros tratamientos restauradores.

Finalmente, este estudio tiene algo en común con los demás estudios in vitro, es el método que se utilizó para la toma de color, siendo el más utilizado por su alta precisión el espectrofotómetro, utilizando el Essay shade, motivo por el cual este estudio tiene más validez. Pero tiene como característica que es único que ha sido realizado con bebidas energizantes naturales.

## **CONCLUSIONES.**

El consumo de bebidas energizantes naturales a base de cafeína como la guayusa, yerba mate y guaraná afectan al color de resina micro híbrida z250.

Las resinas micro híbridadas filtek z250 sumergidas en diferentes bebidas energizantes naturales como la guayusa, yerba mate y guaraná, presentan una variación de color entre 5 y 6 tonos.

Hay una alteración mayor de color de la resina micro híbrida filtek z250 sumergida en yerba mate y una menor alteración en la que fue sumergida en té de guaraná.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Barrancos, M. (2015). Operatoria dental. Editorial Médica Panamericana
2. Coello, N. (07 de abril de 2014). El periodismo necesita inversión. Honduras. El Herald.
3. Colomer, J. (2018). Guaraná: Qué es, cuáles son sus Propiedades y Beneficios. Hsn Blog, Nutrición, salud y deporte. Recuperado de: <https://www.hsnstore.com/blog/guarana/>
4. Dayanira, M., Guillen, M., Nunziata, A. & Zambrano, A. (2012). Propuesta de normativas para bebidas estimulantes evaluadas en el Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel, 43(2), pp.57-69.
5. El Comercio. (2 de junio de 2014). Los energizantes naturales deben ir de la mano con buenos hábitos. Tendencia Salud. Recuperado de: <https://www.elcomercio.com/tendencias/energizantes-naturales-deben-de-mano.html>

6. Evans Schultes, R. (1979). Discovery Of An Ancient Guayusa Plantation In Colombia. Botanical Museum Leaflets, Harvard University, 27 (5), pp.143-153.
7. Instituto Nacional de Yerba Mate (2015). Anuario 2015. Proviencia de Misiones – República Argentina. Recuperado de: <https://yerbamateargentina.org.ar/wordpress/wp-content/uploads/2016/06/anuario-inym-2015.pdf>
8. Moscardo, A., & Camps, A. (2006). Odontología estética: Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, 11(4).
9. Okdiario. (16 de agosto de 2017). Guayusa, la bebida que aporta vitalidad. Recuperado de: <https://okdiario.com/salud/guayusa-propiedades-2804183>

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Tétique. (2014). Te Yerba Mate. Tétique boutique de té & chas. Recuperado de: <https://www.tetique.com/blog/infusion-de-hierbas/yerba-mate/>

## **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Paola Andrea Mena Silva.** Doctora en Odontología, Docente de la carrera de Odontología. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Matriz Ambato-Ecuador. E-mail: [pao\\_mena100@hotmail.com](mailto:pao_mena100@hotmail.com)
2. **Yenny Catherine Linarez González.** Especialista de Primer Grado en Estomatología General Integral. Docente de la carrera de Odontología. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Matriz Ambato-Ecuador. E-mail: [cathellinares@gmail.com](mailto:cathellinares@gmail.com)
3. **Liset Camaño Carballo.** Especialista de Primer Grado en Estomatología General Integral. Docente de la carrera de Odontología. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Matriz Ambato-Ecuador. E-mail: [camano.cd@gmail.com](mailto:camano.cd@gmail.com); [ua.lisetcamano@uniandes.edu.ec](mailto:ua.lisetcamano@uniandes.edu.ec)

**4. Ericka Fernanda Medina Vargas.** Odontóloga. Docente de la carrera de Odontología.  
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Matriz Ambato-Ecuador. E-mail:  
[erickafernanda93@outlook.com](mailto:erickafernanda93@outlook.com)

**RECIBIDO:** 9 de noviembre del 2019.

**APROBADO:** 20 de noviembre del 2019.