



Universidad nacional autónoma de México
Facultad de estudios superiores iztacala

Tesis

**EFFECTOS DEL TÉ VERDE SOBRE EL BIOFILM DENTAL Y
STAPHYLOCOCCUS AUREUS.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

Alfaro Santos Karla

Tutores

Azuara Pavón Víctor

González Villanueva José Ángel

Cejudo Lugo Guillermo Arturo

Los Reyes Iztacala, Edo. de México, 25 Mayo 2014



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.



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.



"La verdadera medida de la grandeza de un hombre es cómo trata a quien no puede beneficiarlo en nada."

Ann Landers

DEDICATORIAS

- A dios por darme la vida y permitirme vivir esta experiencia, agradeciéndole por el conocimiento, la fuerza y el amor para lograr una meta más.
- Para ti papa y mama, Con todo mi cariño y mi amor por que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, gracias por confiar en mí, a ustedes por siempre mi corazón, admiración y mi agradecimiento.
- A ti Sergio por tu paciencia, apoyo y comprensión brindados estos últimos años de mi carrera profesional, hiciste que yo pudiera cumplir con mi sueño. Por tu bondad y sacrificio para hacer de mí una mejor persona, gracias por estar siempre a mi lado y por esa nueva luz que llego a mi vida en este último paso, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti.
- A mis profesores por el conocimiento y ayuda que me brindaron en mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

- A toda mi familia por su inmenso amor, apoyo y paciencia.
- A mis asesores, Dr. Víctor Azuara Pavón, Dr. José Ángel González Villanueva, Dr. Guillermo Arturo Cejudo Lugo por su amplio apoyo para llevar a cabo el presente trabajo, así como su paciencia y conocimientos brindados.
- A los coordinadores de Laboratorios de la Fes Iztacala, por permitirme el uso de las instalaciones y equipos de los laboratorios.
- Al Biólogo Ángel Duran por su apoyo en la estadística.

ÍNDICE

1. Resumen.....	9
2. Abstract.....	10

CAPÍTULO I **Introducción**

3. Introducción.....	12
4. Delimitación del tema.....	13
5. Planteamiento del problema	13
6. Objetivos.....	13
5.1. Objetivo general.....	13
5.2. Objetivos específicos.....	13
7. Justificación.....	13
8. Preguntas de investigación.....	14

CAPÍTULO II **Marco teórico**

9. Marco teórico.....	16
10. flora bacteriana.....	16
9.1. Establecimiento de la flora bacteriana.....	16
9.2. Estudio de la flora bacteriana oral.....	16
9.3. Bacterias anaerobias alojadas en la cavidad bucal.....	17
9.4. Bacterias aerobias.....	17
9.3 postulado de Cogh.....	18
11. Placa dentobacteriana.....	18
10.1. Tipos de placa dentobacteriana.....	19
10.2. Placa dentobacteriana supragingival.....	19
10.2. Placa dentobacteriana subgingival.....	21
10.3. Placa dentobacteriana de fosas y fisuras.....	22
10.4. Placa dentobacteriana proximal.....	22
10.5. Metabolismo de la placa dentobacteriana.....	23
10.6. Dieta y formación de placa dentobacteriana.....	23
10.7. Consecuencias de la placa dentobacteriana.....	24
10.8. Sistema de determinación del sitio de la placa dentobacteriana.....	24

12. Staphylococcus.....	26
11.1. Características bioquímicas y fisiológicas.....	26
11.2. Staphylococcus aureus.....	27
11.2.1. Características generales.....	27
11.2.2. Estructura.....	27
11.2.3. Pared celular.....	27
11.2.4. Membrana citoplasmática.....	28
11.2.5. Capsula.....	28
11.2.6. Diagnostico microbiológico.....	28
11.2.7. Obtención de muestras clínicas para diagnostico microbiológico.....	28
11.3. Examen directo.....	29
11.4. Cultivo y aislamiento.....	29
11.5. Variantes de colonias pequeñas.....	29
11.6. Identificación.....	30
11.7. Enfermedades.....	31
13. Té verde.....	32
12.1. Generalidades.....	32
12.2. Marco Histórico.....	33
12.2.1. Historia del té verde, un origen legendario.....	33
12.2.2. El té conquista a china.....	33
12.3. Definición.....	36
12.4. Descripción de la planta.....	36
12.5. Composición química.....	37
12.6. Polifenoles.....	38
12.7. Catequinas.....	39
12.8. Acciones del té verde.....	41
12.8.1. Actividad antiviral de catequinas del té verde.....	41
12.8.2. Actividad bactericida y bacteriostática del té.....	41
12.8.3. Catequinas del té y Staphylococcus aureus.....	42
12.9. El té verde e interacciones con medicamentos.....	43
12.9.1. Anfetaminas.....	43
12.9.2. Cocaína.....	44
12.9.3. Efedrina.....	44
12.9.4. Adenosina.....	44
12.9.4. Antibióticos de quinolona.....	44
12.9.5. Bortezomib.....	44
12.9.6. Cimetidina.....	45
12.9.7. Clozapina.....	45
12.9.8. Dipyridamol.....	45

12.9.9. Disulfiram.....	45
12.9.10. Estrogenos.....	45
12.9.11. Fenilpropanolamina.....	46
12.9.12. Fluvoxamina.....	46
12.9.13. Litio.....	46
12.9.14. Medicamentos para el asma.....	46
12.9.15. Medicamentos que pueden dañar el hígado.....	46
12.9.16. Medicamentos que retardan la coagulación sanguínea.....	47
12.9.17. Medicamentos que se usan para el tratamiento del cáncer.....	47
12.9.18. Nicotina.....	47
12.9.19. Pentobarbital.....	47
12.9.20. Píldoras anticonceptivas.....	47
12.9.21. Riluzol.....	48
12.9.22. Teofilina.....	48
12.9.23. Verapamil.....	48
12.9.24. Warfarina.....	49
12.9.25. Alcohol.....	48
12.9.26. Floconazol.....	49
12.9.27. Medicamentos para diabetes.....	49
12.9.28. Mexiletino.....	49
12.9.29. Terbinafina.....	49
12.10. El té verde e interacciones con hierbas y suplementos.....	50
12.10.1. Acido fólico.....	50
12.10.2. Creatina.....	50
12.10.3. Efedra.....	50
12.10.4. Hierbas y suplementos que pueden contener cafeína.....	50
12.10.5. Hierbas y suplementos que pueden dañar al hígado.....	50
12.10.6. Hierro.....	51
12.10.7. Naranja amarga.....	51
12.11. Té verde e interacciones con medicamentos.....	51
12.11.1. Hierro.....	51
12.11.2. Leche.....	51
12.12. Forma de preparar el té.....	51
12.13. Hipótesis.....	52
12.14. Aplicaciones terapéuticas.....	52

CAPÍTULO III
Metodología

14. Ámbito de estudio.....	57
13.1. Diseño y tipo de población.....	57
13.2. Población –muestra.....	57
13.3. Recursos humanos.....	57
15. Fase I metodología in vivo.....	57
14.1. Materiales.....	58
14.2. Método.....	58
14.3. Imágenes.....	60
16. Fase II metodología in vitro.....	61
15.1. Recursos químicos.....	61
15.2. Recursos físicos.....	61
15.3. Método.....	62
17. Prueba estadística.....	69
18. Ética de estudio.....	69

CAPÍTULO IV
Resultados y discusión

19. Resultados de la fase I.....	71
20. Resultados de la fase II.....	75
21. Discusión.....	81
22. Conclusiones.....	83
23. Recomendaciones.....	83
24. Anexos.....	84
25. Bibliografía.....	89

RESUMEN

El **Objetivo** del presente estudio de investigación fue el de poder verificar la acción de *Camellia sinensis* (té verde) sobre el biofilm dental mediante un enjuague bucal, in vivo y en una segunda fase fue el poder observar el efecto inhibitorio de *Camellia sinensis* (té verde) en diferentes concentraciones sobre la bacteria *Staphylococcus aureus*, in vitro.

Metodología. Se realizó un estudio transversal, observacional, descriptivo y prospectivo basado en dos fases, la fase I fue un estudio in vivo; en un grupo de 40 estudiantes de cuarto semestre pertenecientes a la clínica odontología Almaraz, de la carrera de cirujano dentista de la fes iztacala dividiéndose en 8 subgrupos de 5 alumnos en cada uno, los materiales que se utilizaron fueron: fucsina básica, infusión de sobres therbal de *Camellia sinensis* (té verde); se tomaron en cuenta 48 superficies, correspondiente a 12 dientes (central, canino, primeros premolares y primeros molares superiores. central, canino, primeros premolares y primeros molares inferiores), de los cuales corresponden 4 superficies a valorar vestibular, mesial, distal y palatino ó lingual de cada diente, de acuerdo con el porcentaje del biofilm dental presente, los registros de inicio del biofilm que presentaron los sujetos de estudio era el acumulado durante la mañana empezando a realizarse la metodología a las 9 am. Se efectuaron los procedimientos clínicos realizándose enjuague bucal con agua y té verde con intervalos de 1 hora. Y tomándose las mediciones subsecuentes. Fase II se realizó en un estudio in vitro; se realizó el sembrado de la bacteria *Staphylococcus* incubándolas 48 horas procediendo a la replicación, identificación y selección de las colonias de nuestro interés para la obtención de aislamientos de cepas *Staphylococcus aureus*, mediante el resembrado, incubación, caracterización y realizando pruebas bioquímicas para confirmar la bacteria *Staphylococcus aureus*, luego de la identificación de la bacteriana *Staphylococcus aureus*, se realizaron los ensayos para probar la eficacia antibacteriana del té verde en cuatro concentraciones de 100%, 50%, 25%,12.5%. La evaluación consistió en determinar, el efecto antibacteriano sobre la susceptibilidad bacteriana (halo de inhibición) para comparar los resultados, identificando la concentración más efectiva y la efectividad del té verde. **Resultados.** Los resultados de la fase I: El Análisis de varianza indicó diferencias significativas ($F=652.4$, $p<0.01$) entre los diferentes grupos, y la prueba de comparación múltiple de medias (Prueba de Tukey), mostró diferencias significativas ($p<0.01$) entre: Fucsina vs agua, Fucsina vs Té verde, y Agua vs Té verde. En la fase II: Se tomaron en cuenta para el Análisis de varianza solo las soluciones al 100% y al 50% el cual indicaron que no hay diferencias significativas ($F=1.938$) $p<0.01$) entre los diferentes grupos **Conclusiones.** De acuerdo a los datos en el estudio se puede concluir que el té verde es un antibiofilm dental, pero en la bacteria *Staphylococcus aureus* el té verde no afecta su desarrollo solo la inhibe por un corto tiempo (6 horas).

Palabras claves: *Camellia sinensis* (té verde), biofilm dental, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

The **objective** of this research study was to verify the action of *Camellia sinensis* (green tea) on dental biofilm using a mouthwash, in vivo and in a second phase was to observe the inhibitory effect of *Camellia sinensis* (green tea) in different concentrations on the bacteria *Staphylococcus aureus*, in vitro.

Methodology .A cross-sectional, observational, prospective, descriptive study based was conducted in two phases, Phase I was an in vivo study, in a group of 40 students belonging to the fourth semester clinical dentistry Almaraz, career dental surgeon fes Iztacala divided into 8 subgroups of 5 students in each, the materials used were: basic fuchsin, infused therbal on *Camellia sinensis* (green tea) were considered 48 surfaces, corresponding to 12 teeth (central, canine, first premolars and first molars. center, canine, premolars and first molars), of which four surfaces correspond rating vestibular, mesial, distal and palatal or lingual of each tooth, according to the percentage of the dental biofilm present, boot records that showed biofilm study subjects was accumulated during the morning starting at 9am methodology to perform. Clinical procedures performed were performed mouthwash with water and green tea with 1 hour intervals. And taking subsequent measurements. Phase II was conducted in an in vitro study, was held on sowing of *Staphylococcus* bacteria incubating 48 hours proceeding replication, identification and selection of colonies in our interest to obtain isolates of *Staphylococcus aureus* strains by reseeding, incubation, confirming biochemical characterization and testing to confirm the bacterium *Staphylococcus aureus*, after the identification of *Staphylococcus aureus* bacterial, tests were conducted to test the antibacterial efficacy of green tea in four concentrations of 100%, 50%, 25%, 12.5%. The evaluation was to determine the antibacterial effect on bacterial susceptibility (inhibition zone) to compare the results, identifying the most effective concentration and the effectiveness of green tea.

Results. The results of Phase I: Analysis of variance indicated significant differences ($F = 652.4$, $p < 0.01$) between the different groups, and multiple comparison test of means (Tukey test) showed significant differences ($p < 0.01$) between: Fuchsin vs water vs Fuchsin green tea, and green tea vs water. In Phase II were taken into account in the analysis of variance only solutions to 100% and 50% which indicated no significant differences ($F = 1.938$) $p < 0.01$) between groups

Conclusions . According to the data in the study it can be concluded that green tea is a dental antibiofilm, but the bacteria *Staphylococcus aureus* green tea affects not only inhibits development for a short time(6hours).

Keywords: *Camellia sinensis* (green tea), dental biofilm, *Staphylococcus aureus*.

Capitulo I



I. INTRODUCCIÓN

Uno de los métodos preventivos de patologías dentales está dirigido al control de la formación del biofilm, para así lograr reducir la presencia del agente patógeno, por lo que se están realizando estudios sobre sustancias naturales que posean propiedades farmacológicas antibacterianas. Numerosas investigaciones científicas han puesto al descubierto los mecanismos por los cuales algunas plantas proporcionan efectos terapéuticos.

El té verde ha sido ampliamente estudiado en las personas y en experimentos de laboratorio ya que llama la atención por sus propiedades antioxidantes, antibacteriano. Se sabe que las hojas del té verde contienen más de 4000 compuestos químicos, algunos de los cuales son bioactivos. Las propiedades más relevantes derivan los polifenoles (catequinas), siendo la epigalocatequina galata (EGCG) la que por sí sola contiene 32% de actividad antioxidante, carotenoides, tocoferoles, ácido ascórbico, algunos minerales (calcio, magnesio, cromo, hierro, manganeso, sodio, fósforo, cobalto, níquel, potasio, aluminio y flúor) vitamina C y E. (1)

Los compuestos polifenólicos del té, en particular las catequinas, protegen contra el daño celular provocado por los radicales libres en las proteínas, lípidos y el DNA. Actúan neutralizando los radicales libres y formando complejos con el hierro y el cobre, metales implicados en el daño oxidativo. Se cree que enfermedades como el cáncer o los trastornos cardiovasculares son producidas o agravadas por los radicales libres, al igual que el envejecimiento celular prematuro.

El té verde actúa como “defensa dental”, por su contenido de flúor el cual un grupo de investigadores japoneses de la universidad Kyushu en Fukuoka Japón, identificaron cuatro componentes del té, el tanino, la catequina, la cafeína y el tocoferol, que es una sustancia parecida a la vitamina E, que ayuda a incrementar la resistencia del esmalte dental a los ácidos. (2)

Delimitación del tema

Efectos del té verde sobre el biofilm dental y *Staphylococcus aureus*.

Planteamiento del problema

¿El té verde tendrá efecto antibacteriano sobre el biofilm dental y *Staphylococcus aureus*?

Objetivos:

Objetivo general

Comprobar la eficacia del té verde, sobre el biofilm dental y *Staphylococcus aureus*.

Objetivos específicos

Verificar si el té verde (como colutorio) inhibe el biofilm dental.

Cuantificar la eficacia de inhibición de *Staphylococcus aureus*.

Justificación

Los polifenoles que contiene el té verde, ejerce un efecto protector contra la caries dental, atribuible a su contenido en flúor y al efecto bactericida, previenen la gingivitis y su extracto puede ser utilizado como purificador del aliento. Las catequinas no solo impiden el proceso de formación del sarro, sino que también actúan eliminando bacterias implicadas en el proceso cariogénico (*Streptococcus salivarius*, o *Streptococcus mutans*) e inhibe la actividad de la α amilasa salival, por lo que disminuye el potencial cariogénico de los alimentos hidrocarbonados. Incluso algunos autores indican que los extractos de té verde pueden ejercer un efecto preventivo sobre el cáncer oral. ⁽¹⁾

Dos de los antibióticos más ampliamente usados son la penicilina y la cefalosporina. Son bactericidas, es decir, matan a la bacteria. Lo hacen uniéndose irreversiblemente a ella e impidiendo que forme la pared celular imprescindible para su vida. Dos de los principios activos presentes en el té, la epigalocatequina galato y la epigalocatequina galato son polifenoles que, a altas concentraciones, han demostrado en laboratorio y al microscopio electrónico, cómo son capaces de modular la resistencia a los antibióticos de uno de los microorganismos más peligrosos, el *Staphylococcus aureus* y, además, se ha observado que también podrían ser capaces de dañar sus membranas celulares.

Esta es una bacteria que se encuentra en la piel y las fosas nasales de las personas sanas y que puede causar infecciones cuando traspasa las barreras naturales de los tejidos. Puede provocar desde abscesos cutáneos hasta enfermedades que pueden poner en peligro la vida como neumonía, meningitis, endocarditis, síndrome del shock toxico (SST) y sepsis.

Según diferentes estudios realizados desde varios centros de investigación los principios activos del té verde son capaces de inhibir en gran medida a unas proteínas que produce la bacteria patógena, que son sus armas para defenderse del antibiótico e impedirle actuar. En la actualidad, el uso de las catequinas no es suficientemente conocido, por lo que científicos de la School of Farmacy de la Universidad de Londres, expertos en el tema, aseguran que las investigaciones en este sentido están garantizadas. (3)

Preguntas de investigación.

¿Puede el té verde aplicarse como colutorio en cavidad bucal de voluntarios y tener efecto sobre el biofilm dental?

¿El té verde tendrá un efecto sobre el Staphylococcus aureus?

Capitulo II



II. MARCO TEORICO

FLORA BACTERIANA

Es fundamental definir la composición de la flora bacteriana normal de la cavidad oral antes de poder llegar a comprender el papel que juegan las bacterias en la patología oral.

Establecimiento de la flora bacteriana

En la vida intrauterina la boca es estéril. En el nacimiento empieza la colonización por bacterias del aparato urogenital de la madre y por bacterias del medio ambiente. En un principio la flora es simple y generalmente aerobias (cocos Gram+). También pueden establecerse inicialmente algunos anaerobios, aunque todavía no hay espacio suficiente donde se creen condiciones de anaerobiosis. Las anaerobias se suman cuando aparecen los primeros dientes.

Estudio de la flora bacteriana oral

Müller publicó un libro donde señalaba que las caries eran consecuencia del metabolismo de hidratos de carbono, produciendo ácido orgánico. Lo que ha cambiado de esta teoría es que el agente bacteriano de caries no es el lacto bacillus, sino el S. Mutans.

Black acuñó el término de placa gelatinosa, conocida hoy como placa bacteriana, necesaria para que los microorganismos puedan ejercer su efecto dañino.

Recientes investigaciones han encontrado bacterias Gram negativas antes de los 6 meses. Anteriormente se sostenía que aparecían después de la erupción de los primeros dientes. Esto se explica por cooperación de bacterias: sobre las anaerobias habría aerobias. (4)

Las bacterias son aerobias porque necesita O₂ libre para respirar; otras son anaerobias ya que viven en ausencia de O₂, y algunas mas pueden vivir en ambos medios por lo que se les llama facultativas. Su reproducción es por medio de bipartición (tabla 1). (5)

Meses Años	0-2 meses	2-6 meses	6-12 meses	1-4 años	4-7 años
Gram (-)	Veillonella spp	Fusobacterium nucleatum	Capnocytophaga spp	Selenomonas spp	Actinobacillus spp
	Prevotella melanogenica	Porphyromonas catoniae	Otras fusobacterias	Prevotella nigrescens	actinomycetomycetinas
		Prevotella spp no pigmentada		Prevotella pallens	
		Leptotrichia spp			
Gram (+)				Clostridium spp	
				Peptostreptococcus spp	

Tabla 1: indica las bacterias gram + y -

La flora bacteriana oral es condición personal, no es igual el tipo ni número de bacterias entre cada persona.

Una flora normal es un mecanismo de defensa contra otras bacterias. Además cumple un rol en el desarrollo del sistema inmunológico.

En la boca se pueden encontrar:

- Bacterias aerobias y anaerobias, ambos Gram positivas y negativas.
- Hongos como *Candida albicans*.
- Parásitos intracelulares.
- Virus de la familia herpes.

Bacterias anaerobias alojadas en la cavidad bucal

Bacilos Gram +: *Lactobacillus*.

Bacilos Gram -: *Actinobacillus*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Porphyromonas*.

Cocos Gram +: *Peptostreptococcus*

Cocos Gram -: *Veillonella*.

Spiroquetas: *Treponema* (por sí sola no produce infección, el *T. Vincentii* asocia con una fusobacteria produce necrosis de encía).

Bacterias aerobias.

Cocos Gram +:

Género staphylococcus: flora normal: S. Epidermidis, S. Saprophyticus, S. Hemoliticus.

Género streptococcus: S. Mutans (más importante), S. Salivarius, S. Mitis, S. Oralis, S. Sanguis.

Cocos Gram -:

Género Neisseria: N. sicca, N. flava, N. mucosa.

Género Branhamella: B. Catarrhalis.

Postulado de Cogh

Sostiene que toda enfermedad debe reconocer un agente etiológico específico. En caries dental es S. Mutans, pero en enfermedad periodontal esto no se cumple (en la periodontitis juvenil si), porque el agente está dado por lo menos por 3: Prevotella, Porphyromonas, Fusobacterium.

El S. Mutans aparece cuando hay dientes y dura mientras estos estén. (4)

PLACA DENTOBACTERIANA

La placa dentobacteriana es una masa blanda, tenaz y adherente de colonias bacterianas en la superficie de los dientes, la encía, la lengua y otras superficies bucales. Es posible definirla como una película transparente e incolora adherente al diente, compuesta por bacterias diversas y células descamadas dentro de una matriz de mucoproteínas y mucopolisacáridos. (6)

Se define como un depósito blando complejo, íntimamente adherido, que se compone de una materia bien organizada de microorganismos, células epiteliales, leucocitos, macrófagos, matriz intermicrobiana y agua. (7)

La placa dental se considera la más importante y se ha llamado el principal factor etiológico en el inicio de la caries y las enfermedades periodontales. (8)

Tipos de placa dentobacteriana

Según su localización, la placa dentobacteriana puede ser supragingival, subgingival, de fosas y fisuras, proximal y radicular.

Placa dentobacteriana supragingival

La placa dentobacteriana supragingival se extiende desde el margen libre de la encía hasta la corona del diente. Su composición varía de un individuo a otro, de un diente a otro e incluso en un mismo diente. Pero en general está constituida por microorganismos y matriz orgánica intercelular.

Microorganismos: en 1g de placa húmeda es posible encontrar hasta 200 000 millones de microorganismos, cuyo genero depende del sitio donde se localicen. Por ejemplo, en el surco gingival y la superficie radicular predominan las formas filamentosas gran positivas.

La formación de la placa dentobacteriana supragingival se inicia con la colonización primaria, es decir, con la adherencia de microorganismo aerobios grampositivos en colonias aisladas o domos. Esta colonización es selectiva; al parecer, la película adquirida tiene receptores para las bacterias.

El primer colonizador es *Streptococcus sanguis*, y después *Actinomyces viscosus* y otros estreptococos. Estas bacterias se unen a la película adquirida mediante enlaces débiles. Luego se agregan estreptococos de las especies *mitis*, *gordonii* y *crista*, así como otras bacterias (*Rothia dentocariosa*, especie de *Neisseria* y *Corynebacterium matruchotii*).

Este tipo de placa dentobacteriana tiene metabolismo aerobio. Las bacterias anaerobias facultativas se adaptan, con excepción de las especies de *Veillonella*, las cuales sobreviven a partir del lactato elaborado por otros microorganismos y poseen mecanismos de resistencia al oxígeno (superóxido dismutasa). Las especies *Provetella*, *porphyromonas* y *fusobacterium* conforman el 0.02% de la colonia bacteriana y son microorganismos anaerobios estrictos. En el transcurso de las primeras 48 horas las colonias crecen y confluyen, es decir, se unen unas con otras. Por medio del microscopio eléctrico, es posible observar al principio imágenes en granos de maíz por que predominan los cocos. Más tarde, se observan las típicas mazorcas con formas filamentosas recubiertas de cocos. En la fase de colonización primaria, algunas placas dentobacterianas supragingivales no son criogénicas, tienen pocos *Streptococcus mutans* y pocos lactobacilos por que poseen poco poder de adhesión.

En la colonización secundaria comienza entre los tres a cinco días posteriores. Algunas bacterias aumentan en número, otras disminuyen y otras más se agregan. Como hay competencia por el consumo de oxígeno, las más aerobias van siendo sustituidas por anaerobias y anaerobias facultativas.

Los microorganismos aerobios se distribuyen en las capas externas y los anaerobios en las más profundas. Los estreptococos todavía son los más abundantes y se localizan en cualquier lugar.

La velocidad de crecimiento de la placa dentobacteriana supragingival es rápida durante la primera semana y disminuye en las dos siguientes mientras alcanza su maduración. A partir de este momento, puede aumentar o disminuir de acuerdo con los hábitos de higiene bucal, la dieta y el flujo salival. Cuando las cepas más profundas ya no tienen oxígeno ni nutrientes, los productos de desecho se acumulan y van muriendo los microorganismos.

Matriz orgánica intercelular: constituye más o menos 30% de la placa dentobacteriana. Está formada por glucoproteínas, proteínas, hidratos de carbono, compuestos inorgánicos y algunas provenientes de la dieta, la saliva y las bacterias, estos elementos se encuentran entre las colonias de bacterias y entre las células, así como entre las células y las superficies del diente.

Los compuestos inorgánicos varían dependiendo de la edad, el contenido mineral del agua, la composición del esmalte y los alimentos ingeridos; pero en términos generales incluyen sodio, potasio, calcio, fosfato inorgánico, magnesio, hierro, flúor y agua (70 a 80%).

Los hidratos de carbono provienen sobre todo de la dieta y las glucoproteínas salivales, aunque hay intracelulares, extracelulares y capsulares. Pueden ser glucanos (polímeros de glucosa), fructanos (polímeros de la fructosa y heteroglucanos. Al parecer, los polisacáridos protegen a los microorganismos de influencias nocivas y eliminan las superficies dentales las sustancias neutralizadoras de ácidos. Para que los hidratos de carbono de la dieta sean asimilados por las bacterias, requieren de enzimas como la amilasa alfa de la saliva, las oxidoreductasas y las deshidrogenasas, neuraminidasas, glucosidasas, glucógeno fosforilasas, entre otras) tienen una función fundamental. Las consecuencias del metabolismo de los hidratos de carbono son:

- Cuando las glucoproteínas son atacadas por bacterias, se separan residuos terminales de ácido siálico, se vuelven menos solubles y se depositan con facilidad alrededor de los microorganismos.
- Se obtienen materiales de reserva factibles de ser degradados y metabolizados en cualquier momento.
- Los polisacáridos extracelulares, en especial los glucanos insolubles, facilitan la adhesión, la agregación y la coagregación intermicrobiana en el esmalte.
- Al formarse el tártaro dental, los hidratos de carbono dificultan el acceso a la saliva y la salida de productos tóxicos.
- Los ácidos producidos reducen el pH y de ese modo facilitan la desmineralización del esmalte.

Así mismo las proteínas procedentes de la saliva y dieta proporcionan nitrógeno y aminoácidos esenciales para la vida microbiana; a su vez, el amoníaco resultante es perjudicial para el huésped.

Placa dentobacteriana subgingival

La placa dentobacteriana subgingival se localiza a partir del margen gingival en dirección apical. Su formación se favorece cuando el pH del surco es más alcalino que el de la saliva y el líquido gingival tiene mayor cantidad de sales. Hay poca matriz intercelular, salvo en las zonas adheridas al diente, por lo cual las fuentes nutricias son endógenas (líquido gingival o interbacteriano).

Los microorganismos existentes dependen de la profundidad a la que se encuentren, por ejemplo, cerca del margen dentogingival predominan los microorganismos grampositivos: *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus oralis*, *Actinomyces viscosus*, *Actinomyces naeslundii*, *Rothia dentocariosa* y *Corynebacterium matruchotii*.

En la porción apical el potencial de oxidorreducción es más bajo, lo cual permite el desarrollo de los siguientes microorganismos: anaerobios facultativos como las especies de *Actinomyces*; bacilos gramnegativos anaerobios como *Eikenella corrodens* o especies de *Haemophilus* y bacterias anaerobias estrictas, entre ellas especies de *Eubacterium*, *Bifidobacterium* y *Veillonella*.

La mineralización se facilita por que las propias sales precipitadas sirven de núcleo, y *Corynebacterium matruchotii* también puede calificar.

La placa dentobacteriana, además de adherirse al diente, puede afectar el epitelio o ser flotante:

Placa dentobacteriana del epitelio. Las bacterias del epitelio tienen capacidad adhesiva a tejidos blandos: *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella melaninogenica* y especies de *Campylobacter*, *Selenomonas* y *Fusobacterium*. No se conocen bien los mecanismos por los cuales los microorganismos atraviesan el epitelio y las teorías respectivas son diversas, como: aprovechamiento de perforaciones o interrupciones de la lamina basal epitelial; ulceraciones en las paredes de las bolsas periodontales; capacidad invasora de las toxinas; movimientos migratorios de los leucocitos, o producción de enzimas como colagenasas, fibrinolisinias y hialuronidasa, entre otras.

La acción de los microorganismos se debe a las exotoxinas, y sus elementos estructurales. Entre las exotoxinas se encuentran las epiteliotoxinas que favorecen el avance de los microorganismos; las leucotaxinas, como la que elabora *Actinomyces actinomycetemcomitans*, afectan a los leucocitos polimorfonucleares que tienen acción defensiva en el surco gingival.

Entre los elementos estructurales, son importantes las bacterias gramnegativa del surco gingival.

Placa dentobacteriana flotante. Contiene bacilos gramnegativos anaerobios facultativos y anaerobios estrictos: *Eikenella corrodens*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Leptotrichia buccalis* y *Selenomonas*. En las zonas más profundas hay treponemas.

Placa dentobacteriana de fosas y fisuras

Esta se forma en fosetas y fisuras, apenas tiene matriz extracelular y contiene abundantes restos de alimentos. En ella abundan los cocos grampositivos, sobre todo *Streptococcus Sanguis* y *Streptococcus Salivarium matruchoitii*, especies de *Veillonella* y *Streptococcus mutans*, el cual puede constituir el 40% de la colonización bacteriana cuando hay caries activa.

Placa dentobacteriana proximal

La placa dentobacteriana proximal está situada en los espacios interproximales en dirección apical. Aquí predominan *Actinomyces viscosus* y *Actinomyces naeslundii*. Pero también se detectan *Streptococcus sanguis*, *Actinomyces israelii*, especies de *veillonella* y algunos bacilos gramnegativos anaerobios estrictos como las especies de *Selenomonas*, *Porphyromonas*, *Prevotella* y *Fusobacterium*. En las caries activas abundan *Streptococcus mutans* y especies de *Lactobacillus*.

Metabolismo de la placa dentobacteriana

La principal fuente de energía de la placa dentobacteriana son los alimentos con alto contenido de hidratos de carbono.

Las bacterias degradan las sustancias orgánicas y las reducen a metabolitos, y de ese modo producen energía. Por otra parte, desarrollan funciones de síntesis, en las cuales se generan moléculas complejas y se consume energía.

Los hidratos de carbono de alto peso molecular, como los polisacáridos, no pueden difundirse con facilidad a través de la placa dentobacteriana. En cambio, los disacáridos, como la sacarosa (glucosa y fructosa) y la lactosa (glucosa y maltosa), se metabolizan con rapidez y así dan lugar a la formación de ácidos. La producción de ácido láctico aumentan mucho en las siguientes circunstancias: predominio de bacterias cariogénicas, buen aporte de glucosa y baja tensión de oxígeno.

Streptococcus mutans produce polisacáridos extracelulares que se sintetizan fuera de la célula. Cuando faltan azúcares, utilizan polisacáridos de la matriz de la placa dentobacteriana. Pero cuando hay exceso de azúcares, los transforma en polisacáridos intracelulares, los cuales constituyen una reserva de energía para que la célula cubra sus necesidades metabólicas y siga produciendo ácidos; esto explica la disminución del pH en personas que se encuentren en ayunas.

Otras bacterias utilizan proteínas como fuente de energía y generan bases que aumentan el pH, aunque pueden proporcionar la precipitación del calcio y fosfato como tártaro dental.

La placa dentobacteriana adquiere mayor volumen y se forma más rápido en las superficies poco pulidas o en maloclusión, así como entre los dientes apiñados.

Dieta y formación de placa dentobacteriana

La formación de la placa dentobacteriana tiene una estrecha relación con el tipo de dieta. Al parecer, las dietas exentas de hidratos de carbono producen una placa dentobacteriana delgada y sin estructura. Pero si se ingiere sacarosa, dicha placa se vuelve gelatinosa y con mucha matriz de polisacáridos extracelulares, y en caso de que existan estreptococos, que son los agentes causales del aumento rápido de estos polisacáridos:

- Ocasionan aumento rápido de polisacáridos extracelulares.
- Propician la adherencia de la placa en superficies lisas.
- Ayudan a retener los productos de la fermentación ácida en la superficie del diente.

- Auxilian en la protección de los productos ácidos de la acción amortiguadora de la saliva.

El desdoblamiento de la sacarosa en glucosa y fructosa da lugar a liberación de gran cantidad de energía que se utiliza para formar polisacáridos extracelulares.

Consecuencias de la placa dentobacteriana

La cariogenicidad de la placa dentobacteriana depende del tipo de bacterias que la conforman. Por ejemplo, *Streptococcus mutans* y el lactobacilo originan gran reducción del pH y crecen mejor en presencia de ácido (son acidógenos y acidúricos), lo cual no sucede con otras bacterias.

La mineralización de la placa dentobacteriana da lugar a una masa dura y resistente llamada cálculo o tártaro dental. La formación de éste se favorece con el aumento en la concentración de calcio y fósforo; en cambio, la disminución de esos elementos lleva a desarrollar caries.

El predominio de bacteroides intermedios, fusobacterias, veillonellas, treponemas y actinobacilos posibilita la afección de los tejidos periodontales, y en consecuencia el desarrollo de gingivitis e incluso la pérdida dental. ⁽⁶⁾

Sistemas de determinación del sitio de la placa.

Muchos de los primeros sistemas para la determinación del sitio de la placa valoraban la superficie del diente, dividiéndolo en forma arbitraria en tercios o cuadrantes. Como el potencial patogénico de la placa para la encía se localiza principalmente a nivel del margen gingival, los procedimientos más recientes presentan mayor atención a ésta y otorgan en forma arbitraria mayores cifras a la placa que se presenta en el tercio gingival del diente. Uno de estos procedimientos es el de Turesky y colaboradores, quienes modificaron el índice o sistema de Quigley y Hein. ⁽⁹⁾

En 1962, Quigley y Hein comunicaron una medición de la placa enfocada sobre el tercio gingival de superficie dentaria. Sólo examinaron las superficies vestibulares de los dientes anteriores, usando un enjuague bucal de fucsina básica como agente revelador y un sistema de puntuación numérica desde 0 hasta 5. Turesky y cols. Fortalecieron la objetividad de los parámetros Quigley-Hein redefiniendo las calificaciones del área correspondiente al tercio gingival. La tabla siguiente (tabla 2) muestra la modificación Turesky-Gilmore-Glickman de los criterios Quigley-Hein.

0	No hay placa.
1	Vetas independiente de placa en el margen cervical del diente.
2	Banda delgada continúa de placa (hasta 1mm) en el margen cervical.
3	Banda mayor a un milímetro de ancho, pero que cubre menos de una tercera parte de la corona.
4	La placa cubre un tercio pero no más de dos terceras partes de la corona.
5	La placa cubre dos tercios o as de la corona.

Tabla 2: indica el índice de placa

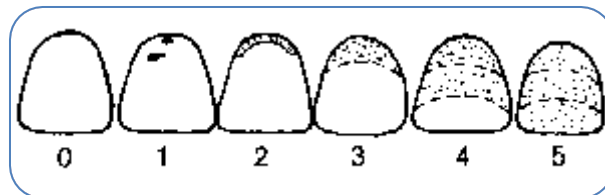


Figura 1: Demostración de la modificación Turesk-Gilmore de índice de placa.

Se obtenía una calificación de la placa por persona sumando todas las calificaciones de la placa y dividiendo el resultado entre la cantidad de superficies examinadas. Este sistema de cuantificación de la placa es relativamente sencillo de usar debido a las definiciones objetivas de cada puntuación numérica. El mérito de este índice de placa es su aplicación en estudios longitudinales y ensayos clínicos sobre agentes preventivos y terapéuticos. La modificación Turesky-Gilmore-Glickman de los parámetros Quigley-Hein es considerada como uno de los dos mejores índices cuando se valora la placa en estudios clínicos. (10)

STAPHYLOCOCCUS

Desde que en 1880 el médico cirujano escocés sir Alexander Ogston demostró que determinados cocos eran responsables de la producción de abscesos piógenos a los cuales identifico y denomino dos años más tarde estafilococos, nombre derivado del griego staphyle (racimo de uvas) y kokkus (baya), el género Staphylococcus ha sido considerado uno de los grandes responsables de la enfermedad infecciosa en el ser humano.

Staphylococcus aureus es la especie más virulenta, y con los años han mantenido una importante morbimortalidad a pesar de los numerosos antibióticos supuestamente activos frente a dicho microorganismos. Se trata de una bacteria que ocasiona enfermedad a través de diferentes mecanismos patogénicos, responsable tanto de infección adquirida en la comunidad como en el hospital.

Staphylococcus aureus forma parte de la flora normal humana. Entre un 25 a 50% de la población sana esta persistente o transitoriamente colonizada por esta bacteria. La mayoría de las infecciones están provocadas por las bacterias colonizantes, aunque el citado microorganismo puede ser adquirido a través del contacto con otras personas o de una exposición medioambiental.

Características bioquímicas y fisiológicas.

Los estafilococos son bacterias inmóviles, no forman esporas, generalmente no posee cápsula y salvo raras excepciones son anaerobias facultativas. Por lo común no requieren medios enriquecidos para crecer, aunque algunas cepas excepcionales necesitan la presencia de CO₂ o factores de enriquecimiento como hemina y menadiona para su desarrollo.

La mayoría de las especies producen catalasa, un enzima que permite desdoblar el peróxido de hidrogeno (H₂O₂) en H₂O y oxigeno libre. Esta característica utiliza para diferenciar el género Staphylococcus (catalasa positivo) de los géneros Streptococcus y Enterococcus, que no producen esta enzima (catalasa negativos).

En medio de cultivos no selectivos, la mayoría de las especies crecen después de 18-28 horas de incubación formando colonias de 1 a 3mm de diámetro. La morfología colonial es una característica muy útil que ayuda a diferenciar inicialmente la especie Staphylococcus aureus de las otras especies de Estafilococos.

Tras 24 horas de incubación, *Staphylococcus aureus* crece formando colonias lisas, elevadas, brillantes y de bordes enteros. Típicamente, las colonias presentan una consistencia cremosa, con una coloración amarillenta o dorada, debida a la producción de un pigmento carotenoide; casi todas las cepas tienen un halo de β hemólisis o hemólisis completa alrededor de la colonia, cuando crecen en medios de cultivos con sangre las colonias de las otras especies ofrecen un aspecto variable, dependiendo de la especie, pero suelen ser de color blanco intenso, no pigmentadas.

La principal característica que diferencia a *Staphylococcus aureus* de las demás especies de estafilococos es la producción de la enzima coagulasa que permite a la bacteria coagular el plasma. Las demás especies no producen esta enzima (coagulasa negativos) y de forma genérica se agrupa con esta denominación a todas las especies de *Staphylococcus* diferente de *Staphylococcus aureus* (coagulasa positivo).

STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Características generales

Las características generales de *Staphylococcus aureus* son las descritas para el género. Son bacterias resistentes al calor y la desecación que pueden crecer en medios con elevada salinidad. Estas propiedades son importantes para algunos aspectos epidemiológicos de esta bacteria.

Estructura:

Pared celular

Como en la mayoría de las bacterias grampositivas los componentes fundamentales de la pared celular son el peptidoglicano y los ácidos teicoicos. Los peptidoglicanos representan la mitad del peso de la pared celular y proporciona forma y estabilidad al microorganismo; además tiene actividad de tipo endotoxina, por lo que intervienen en forma importante en la patogenia de la infección. Los ácidos teicoicos representan el 40% del peso de la pared. Son polímeros compuestos por ribitol y N-acetil-glucosamina (polisacárido A) y son específicos de especie; están unidos covalentemente al peptidoglicano de la pared o ligados a los lípidos de la membrana celular. Los ácidos teicoicos median la unión de *Staphylococcus aureus* a las superficies mucosas mediante uniones específicas a la fibronectina.

La mayoría de las cepas de *Staphylococcus aureus* (pero no las de *Staphylococcus coagulans* negativos) están recubiertas uniformemente por una proteína, denominada proteína A, la cual se utiliza para una prueba específica de aglutinación con anticuerpos monoclonales en la identificación de *Staphylococcus aureus*.

Otra proteína asociada con la pared celular es la coagulasa, que puede encontrarse ligada a la célula (coagulasa ligada o clumping factor) o de forma libre en el medio (coagulasa libre). La coagulasa ligada es capaz de convertir directamente, sin intervención de factores plasmáticos, el fibrinógeno en fibrina produciendo la coagulación del plasma. La coagulasa libre requiere unirse en la protrombina para activarse y caracterizar la conversión del fibrinógeno en fibrina.

La detección de la proteína A, el clumping factor, o la coagulasa libre es fundamental en la identificación de *Staphylococcus aureus*.

Otras proteínas de superficies median la adherencia a los tejidos del huésped mediante uniones específicas al colágeno, elastina y fibronectina.

Membrana citoplasmática

Está formada por un complejo de proteínas, lípidos e hidratos de carbono y sirve de barrera osmótica para la célula.

Capsula

Algunas cepas de *Staphylococcus aureus* están recubiertas por una capa de polisacáridos externos, denominada slime o capsula mucoide que confiere, en ciertas condiciones, una mayor capacidad de adherencia, así como un aumento del efecto antifagocítico.

Diagnostico microbiológico

Los datos clínicos y epidemiológicos son fundamentales para orientar el diagnostico microbiológico. Para el diagnostico etiológico de la infección se requiere la identificación de *Staphylococcus aureus* a partir de muestras clínicas.

Obtención de muestras clínicas para diagnostico microbiológico.

Deben seguirse los principios generales de obtención, transporte y conservación de muestras clínicas. *Staphylococcus aureus* es relativamente resistente a la desecación y a los cambios de temperatura, por lo que se recupera con facilidad de muestras clínicas y no requiere condiciones o métodos especiales de obtención, transporte y conservación de las mismas.

Examen directo

La tinción de Gram de muestras de sangre, tejidos, líquidos normalmente estériles, aspirados de abscesos y otras condiciones purulentas, permite la observación de cocos Gram positivos agrupados en parejas, tétradas o racimos, habitualmente con abundante respuesta inflamatoria de leucocitos polimorfonucleares. Sin embargo, las características microscópicas no hacen posible distinguir *Staphylococcus aureus* de otras especies de estafilococos por lo que la observación microscópica solo permite realizar un informe preliminar genérico de identificación estafilocócica.

Cultivo y aislamiento

Staphylococcus aureus crece bien en medios de cultivos no selectivos, como agar sangre, agar chocolate o agar infusión cerebro-corazón. También los medios líquidos utilizados para hemocultivos permiten recuperar fácilmente este microorganismo.

En el cultivo de muestras clínicas donde puedan encontrarse bacterias gram negativas junto con *Staphylococcus aureus*, debe incluirse un medio selectivo.

El medio selectivo mas empleado en los laboratorios clínicos para aislar *Staphylococcus aureus* es el medio agar sal manitol (medio de chapman) que por su elevado contenido en sal inhiben el crecimiento de bacterias Gram negativas. Además, este medio permite realizar una identificación presuntiva basándose en la coloración amarilla característica que adquieren las colonias. *Staphylococcus aureus* fermenta manitol con producción de ácido. La acidificación produce un cambio en el color del medio que vira de rosa pálido a amarillo. La mayoría de los estafilococos coagulasa negativos no fermentan manitol y crecen en el medio formando colonias de color blanco-rosado.

Otros medios de cultivo selectivos empleados para el aislamiento de *Staphylococcus aureus* son el agar sangre suplementado con colistina y ácido nalidíxico y el agar feniletanol, que también inhibe el crecimiento de bacterias Gram negativas.

Variantes de colonias pequeñas

Se han descrito variantes de colonias pequeñas de *Staphylococcus aureus* que crecen en medios de agar sangre como colonias de aproximadamente 1/10 del tamaño del morfotipo habitual.

Estas colonias no son pigmentadas y no hemolíticas y requieren al menos 48 horas de incubación para desarrollarse en cultivo. Son auxotróficas para hemina o menadiona, utilizan pocos carbohidratos y son resistentes a gentamicina.

En los cultivos, estas variantes pequeñas pueden aparecer solas o junto con el morfotipo habitual, dando la impresión de un cultivo mixto. Tras subcultivos pueden quedar estables o revertir al morfotipo salvaje, especialmente si se suplementa el medio con hemina o menadiona y se incuba el cultivo en atmósfera de CO₂.

Las variantes de colonias pequeñas se aíslan con mayor frecuencia a partir de muestras clínicas de pacientes con infecciones persistentes, tales como fibrosis quística y osteomielitis crónica, y de muestras de pacientes que han recibido tratamientos prolongados con aminoglicósidos y trimetoprim-sulfametoxazol.

Identificación

Una vez aislado el *Staphylococcus aureus*, la identificación puede realizarse mediante unas pocas pruebas bioquímicas convencionales. Inicialmente, la detección de catalasa permite diferenciar el género *Staphylococcus* (catalasa positivo) de los géneros *Streptococcus* y *Enterococcus* (catalasa negativos). La fermentación de glucosa permite diferenciar el género *Staphylococcus* del género *Micrococcus*, que es también catalasa positivo pero no fermenta glucosa en anaerobiosis.

La prueba de coagulasa (figura 2) sigue siendo la más utilizada para la identificación de *Staphylococcus aureus*. Se basa en la capacidad de las cepas *Staphylococcus aureus* para producir esta enzima extracelular que coagula el plasma. La detección de coagulasa permite diferenciar *Staphylococcus aureus* (coagulasa positivo) de todas las demás especies de estafilococos (coagulasa negativos) se han desarrollado diferentes técnicas comerciales que permiten detectar mediante hemaglutinación o aglutinación en látex el clumping factor (coagulasa ligada) y la proteína A, utilizando partículas de látex sensibilizadas con fibrinógeno humano y un anticuerpo monoclonal frente a proteína A.

Estas pruebas resultan más sensibles y específicas que la prueba convencional que determina únicamente el clumping factor o coagulasa ligada (prueba en portaobjetos).

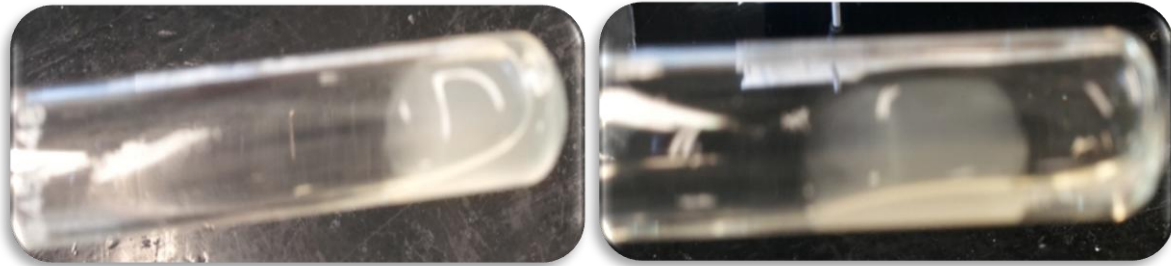


Figura 2: muestra la prueba de coagulasa

Enfermedades

Staphylococcus aureus es el causante de diversos procesos infecciosos que van desde infecciones cutáneas hasta enfermedades sistémicas mortales. En odontología son:

- Celulitis de cara y cuello
En este grupo se incluye la celulitis preseptal o preorbitaria, generalmente existe antecedente de lesión cutánea, se presenta con edema, dolor eritema local y fiebre.
- Osteomielitis
Infección y destrucción ósea, en especial en la metáfisis de los huesos. (11)

TE VERDE

Generalidades.

El té constituye la segunda bebida más consumida en el mundo, sólo detrás del agua y antes que la coca cola. En China, se lleva utilizando desde hace casi 3.000 años, no sólo por sus propiedades estimulantes, sino porque ayuda a prevenir y mejorar numerosas dolencias.

Dentro de la medicina tradicional china, se usa para aliviar los dolores de cabeza, ayudar a eliminar las toxinas y para prolongar la juventud. Sin embargo, no fue hasta el siglo XVII, que el té se extendió y se convirtió en una bebida popular en Europa.

A pesar de que el té se lleva bebiendo desde hace miles de años, las investigaciones científicas para documentar los potenciales beneficios para la salud de esta antigua bebida, no tuvieron lugar hasta pasadas décadas.

De estos estudios se ha comprobado que el té verde contiene altos niveles de unas sustancias llamadas polifenoles, que poseen propiedades antioxidantes, anti cancerígenas e incluso antibióticas.

Un grupo, cada vez mayor, de estudios clínicos llevado a cabo tanto en el hombre como en animales de experimentación sugieren que el consumo regular de té verde.

El trabajo del Dr. Mukhtar y sus colegas revelaban que una de las sustancias componentes de té verde induce la apoptosis (muerte programada) en diversos tipos de células cancerígenas humanas, sin afectar para nada a las células sanas. Es decir, que en presencia de la Epigallocatequina galata, las células cancerígenas se suicidan. Por extraordinario que parezca este descubrimiento, dicha propiedad del té verde es solo uno más de sus numerosos beneficios sobre la salud humana. Las pruebas científicas de tales efectos se han ido acumulando en el paso de los años. Hoy podemos afirmar que el té verde, además de su enorme potencial en la prevención y el combate del cáncer,

- Reduce el colesterol LDL
- Disminuye los riesgos de infarto
- Puede activar la circulación y bajar la presión sanguínea
- Potencia la función inmunológica
- Mejora el funcionamiento del hígado y de los riñones
- Evita la formación de cálculos renales y biliares
- Mejora la digestión
- Posee cualidades antioxidantes
- Evita la caries y la gingivitis
- Combate numerosos hongos, virus y bacterias
- Aumenta la longevidad
- Mantiene la salud y el buen aspecto de la piel

MARCO HISTÓRICO.

Historia del té verde, Un origen legendario

La apasionante historia del té verde se inicia en china de hace unos 5,000 años, concretamente con el emperador Sen Nong, famoso legislador erudito e incluso medico, cuyas sabias normas incluyeron la disposición de que durante su reinado, toda el agua destinada para el consumo humano fuese previamente hervida.

Cuenta la leyenda que un día mientras visitaba una apartada región de su reino, el emperador y su séquito hicieron un alto para descansar, de acuerdo con las normas reales los criados pusieron al fuego unos recipientes con agua, la cual, después de hervida servía para aplacar la sed de la comitiva.

Un repentino golpe de viento hizo que un árbol cercano se desprendiera varias hojas secas, yendo a caer precisamente en una de las calderas en las que hervía el agua. La curiosidad y el espíritu científico del emperador lo impulsaron a probar el líquido resultante de aquella imprevista infusión, descubriendo que su sabor era agradable y que además producía un efecto estimulante y refrescante.

Y así, en el terreno legendario, comienza la exitosa y larga historia del té, aunque es probable que uno de los sucesos se desarrollara de un modo bastante parecido.

El te conquista a china

El hecho es que ya en fechas ya remotas el consumo del se te extendió paulatinamente por todo el imperio, llegando a ejercer una influencia definitiva sobre muchos aspectos de la cultura y la sociedades chinas.

Los primeros testimonios escritos en los que cita al té proceden del siglo XVIII a.c., mencionándolo como parte de los tributos que el emperador recibía de algunos de sus territorios. En los diccionarios Erya, del siglo IV, se lo describe como un remedio para los problemas digestivos y nerviosos, así como para los dolores reumáticos.

El más antiguo tratado sobre el té de cuantos han llegado a nuestros días es el conocido como Cha Ching o libro sagrado del té, escrito en el siglo VIII de nuestra era por un curioso personaje llamado Lu Yo. Tras quedar huérfano a muy temprana edad, Lu Yo fue recogido por los monjes budistas, siendo criado y educado en uno de los más importantes monasterios de la época.

Pero en sus años mozos se rebeló contra la dura disciplina monacal, abandonando el convento e iniciando una nueva vida como músico y poeta, actividades en las que llegó a alcanzar considerablemente fama, posteriormente ya adulto se recluyó voluntariamente, dedicando el resto de su vida a escribir obras eruditas, entre ellos el incomparable Cha Ching.

El Cha Ching muestra claras influencias de la filosofía Zen a la cual estuvo expuesto Lu Yu siendo niño, así como de taoísmo. La forma de preparar el té, tan poética y bellamente expuesta por Lu Yu, quien veía en ella un modelo del orden y de la armonía que reina en todas las cosas, fue la que posteriormente sería introducida en Japón, precisamente por monjes practicantes del budismo Zen.

Fue tan grande el impacto que produjo el ChaChing en la sociedad china de la época, que de pronto su autor se veía proyectado a la sanidad (convirtiéndose en el santo patrón del té). El propio emperador Taisung busco la amistad de Lu Yu, instituyéndose bajo su patrocinio, numerosas escuelas en las que se seguía escrupulosamente las instituciones y las directrices del propio Lu Yu. Tal vez fue en estas escuelas donde el té quedo definitivamente ligada a la poesía y a la espiritualidad. Entre la cohorte de discípulos y seguidores de Lu Yu destaca el poeta Lu Tun, a quien se le atribuye la famosa frase: “No me interesa la mortalidad, tan solo el gusto del té me complace”.

La popularidad del te continuo durante la dinastía Sung (960-1280), siendo en esa época aromatizado con jengibre, naranja y por extraño que pueda parecer hasta con cebolla. Uno de los emperadores de dicha dinastía, Hui Sung, incluso llego a ser conocido como “el emperador del té”. Pronto el gobierno chino decidió impulsar el comercio del té con los países vecinos, iniciando su exportación a Mongolia y al Tíbet. En el año 780de nuestra era, se estableció el primer impuesto sobre el té lo cual demuestra la importancia económica que ya entonces había alcanzado, aunque no debemos olvidar que los bloques del té prensado se habían utilizado desde tiempos remotos como moneda, dándose la curiosa circunstancia de que al contrario de lo que ocurría con las monedas de la antigüedad cuyo valor disminuía a medida que aumentaba la distancia del lugar donde habían sido acumuladas, el valor de los bloques de té se incrementaba al alejarse el viajero del lugar de producción, dado que el cultivo de la planta estaba restringido a zonas muy concretas.

Pero el impacto que ha tenido en la historia y la cultura del proverbio chino el té trasciende mucho en sus aspectos económicos, medicinales o incluso poéticos. Entre las facetas más notables de este éxito, esta su influencia en el desarrollo de una de las más importantes industrias tradicionales chinas: la porcelana.

Pero el té no solo era un pasatiempo cortesano o poético sino que llegó a convertirse en un vehículo para la espiritualidad y la trascendencia. Así << Wang-Yu-Cheng >> encontraba en el té algo que llegaba al fondo de su alma como una llamada directa. Con esa delicada aspereza que recuerda el gusto de un buen consejo. Para So-Tung-Pa el poder de la pureza del té desafiaba lo corrupto, al igual que hace un hombre virtuoso. Por su parte, los budistas Zen meridionales organizaron una liturgia especial para el té. En ella los monjes se reunían ante la imagen de Bodhidharma y bebían todo el té de un mismo cuenco, con un recogimiento sacramental. Fue este ritual Zen el que luego dio forma a la ceremonia del té que hacia el siglo XV se desarrollaría en Japón.

La dinastía Ming (1368-1643) comenzó a gobernar en China, trataron de revivir los antiguos esplendores y como parte de ello se volvió a practicar la ceremonia del té, al tiempo que la fabricación de porcelana conocía un nuevo auge. Fue precisamente en esta época cuando se inventó el proceso de fabricación del té verde tal como se sigue utilizando en la actualidad y también la forma de realizar la infusión, adoptándose desde el año de 1500.

En los países del norte de África la variedad más consumida es el té verde, que se toma azucarado, con una ramita de hierbabuena o menta. En algunos de ellos, como Marruecos o Mauritania, se ha ido desarrollando también un cierto ritual, ocupando el té en lugar privilegiado en toda reunión y acto social o familiar.

El primer productor del té verde es China, seguido de lejos por Japón, aunque este país prácticamente no exporta, ya que el 98% de su producción es consumida por el mercado interno.

En la actualidad existen en el comercio más de tres mil variedades distintas de té, pero todas ellas proceden de la misma planta: la *Camellia sinensis*. Sin embargo se pueden clasificar en tres grandes grupos: el té verde, el té negro y el té oolong. Estos tres tipos de té proceden todos de la misma planta y de los mismos brotes (las dos tiernas hojitas, el brotecito del extremo y el tallito que los une), la diferencia entre ellos se debe únicamente a su distinto grado de "fermentación".

El té verde es de color más claro, generalmente un verde grisáceo, dando una infusión de un hermoso tono dorado, con posibles matices verdosos de intensidad variable.

Definición

La palabra té verde proviene de La planta *Camellia Sinensis* el cual Pertenece a la familia Teáceas.

Descripción de la planta

Es un pequeño árbol perenne que puede llegar a medir 5-10 m de alto en estado salvaje, aunque cuando se cultiva no suele sobrepasar los 2 m de altura, sus lanceoladas y agudas hojas son de color verde oscuro, se disponen alternas y miden generalmente entre 5-10 cm de largo por 2-4 cm de ancho; una de las características que tienen estas hojas es que son dentadas en sus 2/3 partes superiores y son la parte de la planta empleada con fines terapéuticos. Tiene unas delicadas flores de color blanco crema o rosáceo, que desprenden un agradable aroma. Son pequeñas y se disponen de forma solitaria o en grupos de 2 o 3 flores, Cada flor consta de 5 sépalos ovales y entre 6-9 pétalos. El fruto es una pequeña cápsula redondeada, en cuyo interior se localizan las semillas (figura 3).

El té verde es una de las plantas más conocidas del mundo, de hecho, su cultivo está ampliamente extendido por todas las zonas tropicales del planeta. Aunque originario del sudeste asiático, desde India y hasta China, el té crece de manera extensa en las regiones tropicales y subtropicales. En las proximidades al ecuador terrestre, puede encontrarse hasta una altitud de casi 2.000 metros. (12)



Figura 3: planta de *Camellia Sinensis* (té verde)

Composición química

El té verde contiene más de 600 compuestos químicos que actúan todos juntos sobre el sabor, el gusto, el color, los nutrientes y el efecto terapéutico de esta planta. Las hojas frescas del té contienen entre un 75 a un 78 % de agua. Hacen falta 4 kg. de hojas frescas para hacer un kg. de té terminado. Entre los más de 600 componentes, hay alrededor de 500 compuestos orgánicos, representando aproximadamente del 93 al 96,5 % del té seco.

Estas sustancias orgánicas son las siguientes: Proteínas (20 a 30 %), Aminoácidos (1 a 5 %), Alcaloides (3 a 5 %), Fenoles (20 a 35 %), Glúcidos (20 a 25 %), Ácidos orgánicos (3 a 5 %), Lípidos (4 a 5 %), Pigmentos (0,6 a 1 %), Sustancias aromáticas (0,005 a 0,03 %), Vitaminas (0,6 a 1 %), Saponarias (0,07 a 0,1 %), Esteroles (0,04 a 0,1 %)

Estas son las sustancias orgánicas que determinan el gusto, el sabor, el color, el alimento y el efecto médico del té. Los alcaloides, aunque no representan más que del 3 al 5 % del té seco, juegan un papel decisivo para el gusto del té. Agrupan sobre todo la cafeína y en menor proporción la teofilina y la teobromina. A causa de estos compuestos, el té puede excitar el sistema nervioso y por ello, ayuda a permanecer activo. Los fenoles, principalmente la catequina, actúan sobre el gusto del té y producen efectos preventivos y terapéuticos sobre numerosas enfermedades humanas. En cuanto a los aminoácidos, a pesar de su proporción mínima (1 a 5 %), son los responsables del gusto y del sabor fresco del té verde.

Las sustancias aromáticas agrupan de hecho varios centenares de compuestos orgánicos, que actúan por si mismos o todos juntos por interacción, de forma positiva o negativa, sobre el sabor el té. Los glúcidos que representan una gran proporción del té seco y de los que una parte es soluble en agua, pero otra parte mayor no lo es, juegan un papel activo para la salud humana. Las proteínas a pesar de que representan del 20 al 30 % del té seco, no sirven para gran cosa, ya que la mayoría son insolubles en agua. Pero en revancha, tienen una relación muy estrecha con la calidad del té negro. Por supuesto, hay que destacar el papel indispensable de las vitaminas en la salud humana.

Las sustancias inorgánicas, a pesar de que no representan más que del 3,5 al 7,0 % del té seco, producen una acción no despreciable sobre la capacidad nutritiva, el efecto medicinal y la calidad del té. ⁽¹³⁾

También contiene Minerales: calcio, fósforo, hierro, sodio, potasio. En el caso del té verde también están el cromo, magnesio, cobalto, níquel, flúor, selenio y algunos. Como se menciona destaca un alto contenido en flúor importante para la remineralización de las piezas dentarias y la protección contra la caries dental.

⁽¹⁴⁾

En el té verde se han identificado más de 300 ingredientes activos, entre los que representan mayor significado en nuestra profesión son los Polifenoles.

Polifenoles

El té se destaca por su contenido en compuestos polifenólicos (3%) que son los responsables de su actividad terapéutica y de su poder antioxidante. Parece ser que el contenido en polifenoles está en relación directa con la edad de las hojas, cuanto más joven o tierna sea la hoja mayor es el contenido en polifenoles.

El té contiene varios tipos de polifenoles pero los más abundantes son los flavonoides. En un principio se pensó llamarlos vitamina P, pero su enorme variedad impidió clasificarlos como una sola vitamina. Se trata de nutrientes distinto a las vitaminas y a los minerales entre cuyas funciones está la de actuar como antioxidantes, protegiendo a los tejidos del deterioro causado por los radicales libres. (15)

Los polifenoles son sustancias complejas que deriban del fenol. Esta es una sustancia que lleva un grupo – OH unido a un anillo aromático de 6 carbonos. (Figura 4). Los polifenoles están formados normalmente por condensación de varios de esos anillos fenolicos y pueden llevar incorporados en alguno de sus carbonos otras sustancias. (16)

Flavonoides: (del latín flavus, "amarillo") es el término genérico con que se identifica a una serie de metabolitos secundarios de las plantas. Son compuestos polifenólicos que ocurren ubicuamente en las plantas; son muy importantes debido a sus efectos sobre la salud. Se hallan en los alimentos como O-glucósidos con los azúcares ligados en la posición C3 (figura 5). (17)

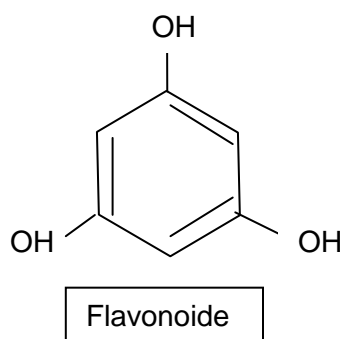
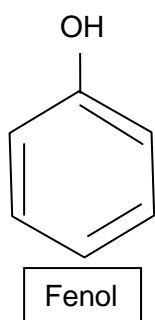


Figura 4: imagen de la composición química del fenol.

Figura 5: imagen de la composición química de flavonoide.

Catequinas

Las catequinas son potentes flavonoides, el té verde contiene una variedad de estos antioxidantes. Gran parte del poder antioxidante del té verde se debe a sus catequinas de las cuales la epigalocatequina galata (EGCG) representa por sí sola el 32% del potencial antioxidante del té verde. Los principales flavonoides presentes en el té pertenecen a un tipo de sustancias conocidas genéricamente como catequinas. Las cuatro principales catequinas del té son: EC, ECG, EGC y EGCG (epigalocatequina galata). Los polifenoles de la planta disminuyen con la edad y con la época de recolección para plantas de la misma edad, es menor en primavera y mayor en agosto y septiembre. (15)

La Catequina es un antioxidante polifenólico que procede de las plantas en las cuales aparece como un metabolito secundario. El término catequina se emplea comúnmente para referirse a la familia de los flavonoides y al subgrupo de los flavan-3-oles (o simplemente flavonoles). El nombre de catequina proviene de la familia de plantas denominada catechu (Terra Japonica) y concretamente del jugo extraído de la Mimosa catechu (Acacia catechu L.f).

La molécula de catequina (en inglés "catechin") posee dos anillos bencénicos (denominados los anillos A y B) y un heterociclo dihidropirano (el anillo C) con un grupo hidroxilo sobre el carbono 3. El anillo A es similar al grupo funcional del resorcinol mientras que el anillo B es similar al grupo funcional del catecol. Existen en la molécula dos centros de quiralidad, uno se encuentra en el carbono 2 y el otro sobre el 3. Por lo tanto la catequina posee cuatro diastereoisómeros. Dos son isómeros de configuración trans y se denominan catequina y los otros dos son de configuración (cis) y se denominan epiccatequina (figura 6).

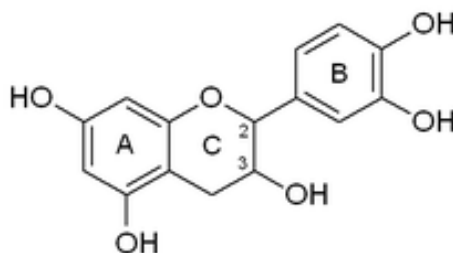
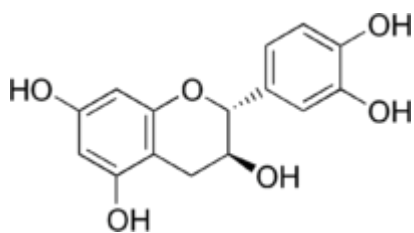
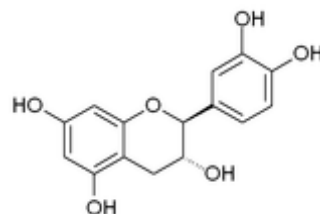


Figura 6: composición química de la catequina.

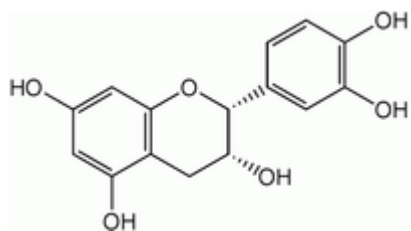
El isómero más común de la catequina es la (+) catequina (figura 7). Su otro estereoisómero es la (-) catequina o ent-catequina (figura 8). El isómero más común de la epicatequina es la (-) epicatequina (conocido también con otras denominaciones como la L-epicatequina, epicatecol (figura 9), (-) epicatecol, l-acacatequina, l-epicatecol, epi-catequina, 2,3-cis-epicatequina o (2R, 3R)-(-)-epicatequina) (figura 10). La diferencia entre los epímeros puede apreciarse mediante el empleo de cromatografía de columnas quirales. Haciendo ninguna referencia a un isómero en particular, la molécula puede denominarse simplemente catequina. Las mezclas de diferentes enantiómeros puede ser denominado (+/-) catequina o DL- catequina e incluso (+/-) epicatequina o DL-epicatequina. (18)



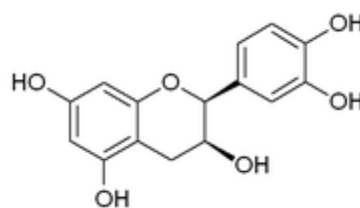
(+)-catequina (2R-3S)



(-)-catequina (2S-3R)



(-)-Epigacatequina (2R-3R)



(+)-epigacatequina (2S-3S)

Figura 7, 8, 8, 10: composición química de diferentes tipos de catequinas.

ACCIONES DEL TÉ VERDE

Actividad antiviral de catequinas del té verde

Entre el posible modo de acción antibacterial de polifenoles del té verde su habilidad para evitar la unión y penetración viral dentro de célula, y para provocar la multitud celular, un mecanismo de defensa es en su mayor parte que conjeturaron (Friedman, 2007).

Weber et al. (2003) estudio el efecto de cuatro catequinas de té verde en adenovirus (también Labelled como virus adenoidea - faríngea - conjuntival APC) responsable de la infección de membranas mucosas del tracto respiratorio y urinario. EGCG fue la más efectiva ($IC_{50}=109 \mu M$) cuando se agrego a las células durante la transición de la primera a la última fase de la infección viral. El mismo compuesto exhibió un alto índice de selectividad (SI). En base a esas evidencias, los autores postularon que EGCG puede inhibir uno o más pasos de la infección viral y propusieron usarla para tratar infecciones de adenovirus en humanos (Weber et al., 2003)

Un estudio de Savi et al. (2006) investigo las estructuras y actividades relacionadas (SAR) entre las catequinas del té verde y el virus del herpes simple (HSV). HSV, también conocido como herpes labial, causa úlceras en la boca y labios (infecciones faciales y orales) y en los genitales. Los autores observaron que las catequinas manifestaron una actividad anti HSV en un ambiente in vitro.

La propuesta del mecanismos de las propiedades anti HSV de las catequinas del té verde involucran la inhibición de un ataque viral y de penetración dentro de las células. (19)

Actividad bactericida y bacteriostática del té

De los primeros informes (Anónimo, 1923) recomienda el uso de té como profiláctico contra la fiebre tifoidea. En años recientes estos son algunos reportes en su mayoría de Japón, tratar con la actividad antibacterial del té. Se ha informado (Ryu, 1980; e Eugster, 1981; Ryu et al. 1982) que la incorporación de polvo de té oolong en agar nutriente podría inhibir el crecimiento de bacterias patógenas incluyendo *Staphylococcus aureus*, *salmonella typhimurium*, *salmonella paratyphi A*, *salmonella paratyphi B*, *Vibrio parahaemorrhagiae*, *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *Streptococcus zooepidemicus*. 0.5% de polvo de té

verde y té negro mostraron efectos similares de inhibición contra las primeras siete bacterias patógenas todos los tres polvos de té no podían inhibir el crecimiento de *Escherichia coli*, la *E. coli* se diluyó simplemente más. También encontraron que el 3% de suspensión de té oolong, té verde y té negro respectivamente podría matar *V. cholerae* y *V. parahaemorrhagiae* en 30 minutos. Suspensión de té oolong y té verde cada una puede matar *Sal. Paratyphi B* en 2 horas.

Das (1962) reportó que la infusión de té verde y té negro puede inhibir el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhosa*, *Shigella dysenteriae* y el *Torvibrio* (una cepa aliada de *Vibrio cholerae*) por el método de difusión en agar. Toda et al. (1989^a, 1989^b) utilizando el mismo método probó los efectos inhibidores de extracto de té negro, cinco clases de té verde japoneses, té Pu-erh (té chino) y café contra varias bacterias que son causantes de enfermedades diarreicas. Ellos encontraron que bacterias Gram – positivas fueron más sensibles que las bacterias Gram – negativas y todos los extractos de té mostraron más efecto inhibitorio que extracto de café. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio cholerae* número 01 y *Plesiomonas shigelloides* fueron sensibles a todos los extractos de té y café probados. (20)

Catequinas del té y *Staphylococcus aureus*

Aunque estudios experimentales han demostrado que las catequinas del té verde mostraron actividad antibacteriana, hay solamente pocos estudios clínicos, usando relativamente pequeños tamaños de muestras (Saito et al., 1994; Yamada et al., 2001, 2003, 2006 a, b).

Yamada et al. (2003) investigó los efectos de la inhalación de las catequinas del té verde en MRSA en 24 pacientes ancianos y detectó MRSA en el esputo. Los pacientes en el grupo de las catequinas (n=12) recibieron inhalación de extracto de catequinas de té verde (3.7 mg/ml catequinas, de los cuales, 43% comprendido EGCg) en bromhexina/salina tres veces al día por cuatro semanas usando un nebulizador manual.

El grupo control recibió inhalación solamente de bromhexina/salina, después de una semana de inhalación, el número de pacientes mostraron una disminución o desaparición de MRSA en sus esputos fue significativamente mayor en el grupo que en el grupo control. Por otra parte, el número de pacientes descargados fueron significativamente más altos y los días en el hospital fueron menos significativamente, en el grupo de las catequinas que en el grupo control.

En un seguimiento estudio clínico aleatorio con 69 pacientes ancianos infectados o colonizados, la inhalación de 2ml de extracto de catequinas de te verde en salina en la misma concentración usada en un estudio previo realizado, tres veces diariamente por siete días, usando un nebulizador manual (Yamada et al. 2006b). El grupo control solamente recibió inhalación salina. El rango de reducción mostrado como una suma de descenso y desaparición de MRSA en el esputo fue significativamente más alto en el grupo de las catequinas que en el grupo control (47% vs 15% $p=0.014$).

Aunque la desaparición de MRSA en los esputos fue más alta en el grupo de las catequinas (31%). Ningún efecto adverso fue observado tales como obstrucción del tracto respiratorio, espasmos bronquiales alérgicos o erupciones en la piel. Con la excepción asma inducido por el té, las catequinas del té han sido previamente reportadas para ser bien toleradas (Shirai et. Al., 1994).

Hablando en conjunto de los resultados de los dos estudios, puede parecer que la inhalación de las catequinas del té verde puede ofrecer un alto potencial como un tratamiento adicional con una terapia estándar para el control de MRSA. Sin embargo, la aplicación de la inhalación de las catequinas de té como un tratamiento suplementario continúa en controversia. Además estudios clínicos son recomendados para evaluar los efectos de quimioterapia preventiva, incluyendo los efectos de la inhalación de las catequinas de té verde contra S.aureus. ⁽²¹⁾

El té verde e interacciones con medicamentos

Anfetaminas

Las drogas estimulantes tales como las anfetaminas aceleran el sistema nervioso. Al acelerar el sistema nervioso, los medicamentos estimulantes lo pueden hacer sentirse tembloroso y aumentar los latidos del corazón. La cafeína en el té verde podría también acelerar el sistema nervioso. El tomar té verde junto con drogas estimulantes podría causar serios problemas incluyendo un aumento de la frecuencia cardíaca y un aumento de la presión arterial. Evite tomar drogas estimulantes junto con cafeína.

Cocaína

Las drogas estimulantes tales como la cocaína aceleran el sistema nervioso. Al acelerar el sistema nervioso, los medicamentos estimulantes lo pueden hacer sentir tembloroso y aumentar los latidos del corazón. La cafeína en el té verde podría también acelerar el sistema nervioso. El tomar té verde junto con drogas estimulantes podría causar serios problemas incluyendo un aumento de la frecuencia cardíaca y un aumento de la presión arterial. Evite tomar drogas estimulantes junto con cafeína.

Efedrina

Las drogas estimulantes aceleran el sistema nervioso. Tanto la cafeína (presente en el té verde) como la efedrina son drogas estimulantes. El tomar té verde junto con efedrina podría producir demasiada estimulación y algunas veces serios efectos secundarios y problemas cardíacos. No tome al mismo tiempo productos que contienen cafeína y efedrina.

Adenosina (Adenocard)

El té verde contiene cafeína. La cafeína en el té verde podría bloquear los efectos de la Adenosina (Adenocard). La Adenosina (Adenocard) es utilizada a menudo por los doctores para hacer una prueba del corazón, llamada prueba del esfuerzo cardíaco. Deje de consumir té verde u otros productos que contienen cafeína por lo menos 24 horas antes de una prueba de esfuerzo cardíaco.

Antibióticos (Antibióticos de quinolona)

El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. Algunos antibióticos podrían disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar estos antibióticos junto con té verde puede aumentar el riesgo de tener efectos secundarios tales como temblores, dolor de cabeza, latidos rápidos del corazón y otros efectos secundarios. Algunos antibióticos que disminuyen la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína incluyen ciprofloxacina (Cipro), enoxacina (Penetrex), norfloxacina (Chibroxin, Noroxin), sparfloxacina (Zagam), trovafloxacina (trovan) y grepafloxacina (Raxar).

Bortezomib (Velcade)

El bortezomib (Velcade) se usa para ciertos tipos de cáncer. El té verde podría interactuar con el bortezomib (Velcade) y disminuir su eficacia para el tratamiento de ciertos tipos de cáncer. Si usted toma bortezomib (Velcade) evite tomar productos que contienen té verde.

Cimetidina (Tagamet)

El té verde contiene cafeína. El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. La cimetidina (Tagamet) puede disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar cimetidina (Tagamet) junto con té verde podría aumentar las posibilidades de tener efectos secundarios debido a la cafeína que incluyen temblores, dolor de cabeza, latidos rápidos del corazón y otros efectos secundarios.

Clozapina (Clozaril)

El cuerpo descompone la clozapina (Clozaril) para eliminarla. La cafeína en el té verde parece disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la clozapina (Clozaril). El tomar té verde junto con clozapina (Clozaril) puede aumentar los efectos y efectos secundarios de la clozapina (Clozaril).

Dipiridamol (Persantine)

El té verde contiene cafeína. La cafeína en el té verde podría bloquear los efectos del dipiridamol (Persantine). El dipiridamol (Persantine) es utilizado a menudo por los doctores para hacer una prueba del corazón, llamada prueba del esfuerzo cardíaco. Deje de consumir té verde u otros productos que contienen cafeína por lo menos 24 horas antes de una prueba de esfuerzo cardíaco.

Disulfiram (Antabuse)

El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. El disulfiram (Antabuse) puede disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar té verde (que contiene cafeína) junto con disulfiram (Antabuse) podría aumentar los efectos y efectos secundarios de la cafeína que incluyen temblores, hiperactividad, irritabilidad y otros.

Estrógenos

El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. Los estrógenos pueden disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar píldoras de estrógeno y tomar té verde puede producir temblores, dolor de cabeza, latidos rápidos del corazón y otros efectos secundarios. Si está tomando píldoras de estrógeno limite el consumo de cafeína.

Algunas de las píldoras de estrógeno incluyen los estrógenos conjugados de origen equino (Premarin), etinil estradiol, estradiol y otros.

Fenilpropanolamina

El té verde contiene cafeína. La cafeína puede estimular el cuerpo. La fenilpropamina también puede estimular el cuerpo. El tomar té verde y fenilpropanolamina juntos podría producir demasiada estimulación y aumentar el ritmo cardíaco, aumentar la presión arterial y producir nerviosismo.

Fluvoxamina (Luvox)

El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. La fluvoxamina (Luvox) puede disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar té verde junto con fluvoxamina (Luvox) podría aumentar demasiado la cantidad de cafeína en el cuerpo y aumentar los efectos y efectos secundarios de la cafeína.

Litio

El cuerpo elimina el litio en forma natural. La cafeína en el té verde puede aumentar la rapidez con que el cuerpo elimina el litio. Si usted toma productos que contienen cafeína y está tomando litio, deje de tomar de a poco los productos con cafeína. Si deja de tomar cafeína muy rápido pueden aumentar los efectos secundarios producidos por el litio.

Medicamentos para el asma (Agonistas beta-adrenérgicos)

El té verde contiene cafeína. La cafeína puede estimular el corazón. Algunos medicamentos para el asma también pueden estimular el corazón. El tomar cafeína con algunos medicamentos para el asma puede producir demasiada estimulación y causar problemas cardíacos. Algunos medicamentos para el asma incluyen albuterol (Proventil, Ventolin, Volmax), metaproterenol (Alupent), terbutalina (Bricanyl, Brethine) e isoproterenol (Isuprel).

Medicamentos que pueden dañar el hígado (Fármacos hepatotóxicos)

Los extractos de té verde podrían causar daño al hígado. El tomar extractos de té verde junto con medicamentos que también podrían dañar el hígado puede aumentar el riesgo de daño hepático. No tome extractos de té verde si está tomando un medicamento que puede dañar el hígado. Algunos medicamentos que pueden producir daño al hígado incluyen acetaminofeno (Tylenol y otros), amiodarona (Cordarone), carbamazepina (Tegretol), isoniazida (INH), metotrexato (Rheumatex), metildopa (Aldomet), fluconazol (Diflucan), itraconazol (Sporanox), eritromicina (Erythrocin, Ilosone, otras) fenitoina (Dilantin), lovastatina (Mevacor), pravastatina (Pravachol), simvastatina (Zocor) y muchos otros.

Medicamentos que retardan la coagulación sanguínea (Anticoagulantes / fármacos Antiplaquetarios)

El té verde podría retardar la coagulación sanguínea. El tomar té verde junto con medicamentos que también retardan la coagulación podría aumentar las probabilidades de producir hematomas y pérdida de sangre. Algunos medicamentos que retardan la coagulación sanguínea incluyen ardeparin (Normiflo) aspirina, clopidogrel (Plavix), diclofenac (Voltaren, Cataflam, otros), ibuprofeno (Advil, Motrin, otros), naproxeno (Anaprox, Naprosyn, otros), dalteparina (Fragmin), enoxaparina (Lovenox), heparina, ticlopidina (Ticlid), warfarina (Coumadin) y otros.

Medicamentos que se usan para el tratamiento del cáncer (Inhibidores del proteosoma derivados del ácido borónico)

El té verde podría interactuar con algunos medicamentos que se usan para el tratamiento del cáncer (inhibidores del proteosoma derivados del ácido borónico.) Esto podría disminuir la eficacia de los medicamentos que se usan para el tratamiento de algunos tipos de cáncer. Si usted toma cualquiera de estos medicamentos para el cáncer, evite tomar productos que contienen té verde. Algunos de estos medicamentos incluyen al bortezomib (Velcade).

Nicotina

Las drogas estimulantes tales como la nicotina aceleran el sistema nervioso. Al acelerar el sistema nervioso, los medicamentos estimulantes lo pueden hacer sentirse tembloroso y aumentar la frecuencia cardíaca. La cafeína en el té verde podría también acelerar el sistema nervioso. El tomar té verde junto con drogas estimulantes podría causar serios problemas incluyendo un aumento de la frecuencia cardíaca y un aumento de la presión arterial. Evite tomar drogas estimulantes junto con cafeína.

Pentobarbital (Nembutal)

Los efectos estimulantes de la cafeína en el té verde pueden bloquear el sueño que produce el pentobarbital (Nembutal).

Píldoras anticonceptivas

El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. Las píldoras anticonceptivas pueden disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar té verde junto con píldoras anticonceptivas puede producir temblores, dolor de cabeza, latidos rápidos del corazón y otros efectos secundarios.

Algunas de las píldoras anticonceptivas incluyen etinil estradiol y levonorgestrel (Triphasil), etinil estradiol y noretindrona (Ortho-Novum 1/35, Ortho-Novum 7/7/7) y otras.

Riluzol (Rilutek)

El cuerpo descompone el riluzol (Rilutek) para eliminarlo. El tomar té verde puede disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone el riluzol (Rilutek) y aumentar los efectos y efectos secundarios del riluzol (Rilutek).

Teofilina

El té verde contiene cafeína. La cafeína funciona en forma similar a la teofilina. La cafeína puede disminuir la rapidez con que el cuerpo elimina la teofilina. El tomar té verde junto con teofilina podría aumentar los efectos y efectos secundarios de la teofilina.

Verapamil (Calan, Covera, Isoptin, Verelan)

El cuerpo descompone la cafeína en el té verde para eliminarla. El verapamil (Calan, Covera, Isoptin, Verelan) puede disminuir la rapidez con que el cuerpo elimina la cafeína. El tomar té verde y tomar verapamil (Calan, Covera, Isoptin, Verelan) puede aumentar los riesgos de sufrir efectos secundarios debido a la cafeína que incluyen temblores, dolor de cabeza, aumento de los latidos del corazón y otros efectos.

Warfarina

La warfarina (Coumadin) se usa para retardar la coagulación sanguínea. Se ha reportado que grandes cantidades de té verde disminuyen la eficacia de la warfarina (Coumadin). Al disminuir la eficacia de la warfarina (Coumadin) podría aumentar el riesgo de formación de coágulos. No está claro por qué podría ocurrir esta interacción. Asegúrese de controlar su sangre regularmente. La dosis de su warfarina (Coumadin) podría necesitar ser cambiada.

Alcohol

El cuerpo descompone la cafeína en el té verde para eliminarla. El alcohol puede disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar té verde junto con alcohol podría aumentar demasiado la cantidad de cafeína en el torrente sanguíneo y los efectos secundarios tales como los temblores, el dolor de cabeza y los latidos rápidos del corazón.

Fluconazol (Diflucan)

El té verde contiene cafeína. El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. El fluconazol (Diflucan) podría disminuir la rapidez con que el cuerpo elimina la cafeína y hace que la cafeína permanezca en el cuerpo por mucho tiempo. El tomar fluconazol (Diflucan) junto con té verde podría aumentar el riesgo de tener efectos secundarios tales como nerviosismo, ansiedad e insomnio.

Medicamentos para la diabetes (Antidiabéticos)

El té verde contiene cafeína. Hay resultados conflictivos acerca del efecto de la cafeína en el nivel del azúcar en la sangre; puede aumentarlo o disminuirlo. Los medicamentos para la diabetes se usan para bajar el azúcar en la sangre. El tomar algunos medicamentos para la diabetes junto con cafeína podría disminuir la eficacia de los medicamentos para la diabetes. Controle de cerca su nivel de azúcar en la sangre. Puede que sea necesario cambiar la dosis de su medicamento para la diabetes. Algunos de los medicamentos usados para la diabetes incluyen glimepirida (Amaryl), gliburida (Diabeta, Glynase PresTab, Micronase), insulina, pioglitazona (Actos), rosiglitazona (Avandia), clorpropamida (Diabinese), glipizida (Glucotrol), tolbutamida (Orinase) y otros.

Mexiletino (Mexitil)

El té verde contiene cafeína. El cuerpo descompone la cafeína para eliminarla. El mexiliteno (Mexitil) puede disminuir la rapidez con que el cuerpo descompone la cafeína. El tomar mexiliteno (Mexitil) junto con té verde podría aumentar los efectos y efectos secundarios de la cafeína en el té verde.

Terbinafina (Lamisil)

El cuerpo descompone la cafeína en el té verde para eliminarla. La terbinafina (Lamisil) puede disminuir la rapidez con que el cuerpo elimina la cafeína. El tomar té verde junto con terbinafina (Lamisil) puede aumentar los riesgos de sufrir efectos secundarios debido a la cafeína que incluyen temblores, dolor de cabeza, aumento de los latidos del corazón y otros efectos.

Te verde e interacciones con hierbas y suplementos

Acido fólico

Hay cierta preocupación de que el té verde podría disminuir la actividad del ácido fólico, dejando al cuerpo con una cantidad menor de ácido fólico que la que necesita.

Creatina

Hay cierta preocupación de que el combinar cafeína, efedra y creatina podría aumentar el riesgo de serios efectos secundarios no deseados. Un atleta que, para mejorar su rendimiento, usó esta combinación junto con otros suplementos sufrió un derrame cerebral. Hay preocupación por los investigadores de que el derrame cerebral podría haber sido producido por los suplementos.

Efedra (Ma Huang)

No tome té verde con efedra. La cafeína en el té verde podría aumentar los efectos de la efedra. El usar efedra con cafeína podría aumentar el riesgo de tener problemas graves que amenazan la vida o producen incapacitación tales como la hipertensión, un ataque al corazón, un derrame cerebral, convulsiones y muerte.

Hierbas y suplementos que contienen cafeína

El té verde contiene cafeína. El usar té verde junto con otras hierbas y suplementos que contienen cafeína podría aumentar los efectos de la cafeína y al mismo tiempo aumentar los no deseados efectos secundarios. Algunos de los productos naturales que contienen cafeína incluyen el café, el te negro, el te oolong, el guaraná, el mate, la cola y otras.

Hierbas y suplementos que pueden dañar el hígado

En varios casos, las personas que tomaron té verde sufrieron daño hepático. Los investigadores se preocupan de que el daño podría estar vinculado al té verde. El tomar extracto de té verde junto con otras hierbas y suplementos que podrían dañar el hígado podría aumentar el riesgo de daño al hígado. Otros productos que pueden afectar al hígado en forma adversa incluyen biznaga, borraja, chaparral, uva ursi y otras.

Hierro

El té verde podría disminuir la absorción de los suplementos de hierro. Para la mayoría de la gente, este efecto no es suficientemente grande como para producir una diferencia en la salud. Pero sería recomendable que las personas que no tienen suficiente hierro en su cuerpo tomen té verde entre las comidas y no junto con las comidas para así disminuir el efecto de esta interacción.

Naranja amarga

La naranja amarga si se usa con cafeína o hierbas que contienen cafeína como el té verde, puede aumentar la presión arterial y el ritmo cardíaco aún en las personas que están sanas. Esto podría dañar el corazón y los vasos sanguíneos.

Te verde e interacciones con alimentos

Hierro

El té verde parece disminuir la absorción de hierro de los alimentos.

Leche

El agregar leche al té verde parece disminuir algunos de los beneficios del té para el corazón y vasos sanguíneos. La leche podría unirse a los antioxidantes e impedir su absorción. Pero hay controversia acerca de esto. Se necesita hacer más investigación para determinar realmente cuanto importante es esta interacción. (22)

FORMA DE PREPARAR EL TÉ VERDE

Al igual que en las demás variedades de té, la temperatura y calidad de agua y el tiempo de exposición son fundamentales. El té verde no debe prepararse con agua hirviendo. La temperatura ideal es de 85°C y el tiempo de infusión promedio es de tres minutos.

Los especialistas aseguran que, para aprovechar las propiedades de las catequinas presentes en el té verde es necesario que las hojas permanezcan en el agua por más tiempo aunque el sabor de la infusión se torna amargo y áspero.

La infusión de té verde es suave pero con cuerpo, de color verde amarillento y aroma a verduras. Se puede afirmar que, en cada sorbo, la esencia de la planta ingresa en el alma (figura 11). (23)

La forma de preparar la infusión también influye, ya que temperaturas elevadas producen una disminución de la concentración de catequinas, por lo que es preferible dejar enfriar el agua antes de introducir las hojas del té. Las catequinas del té verde son solubles en agua, por lo que el grado de extracción de éstas depende del tiempo de contacto de las hojas con el agua. (12)



Figura 11: apariencia física de infusión de té verde.

HIPÓTESIS

Debido a que el té verde (*Camellia Sinensis*) posee polifenoles, si ocurre esto es probable que tenga un efecto antibacteriano frente al biofilm dental y sobre la bacteria *staphylococcus aureus* entonces ocurriría un efecto beneficioso en la cavidad bucal.

APLICACIONES TERAPEUTICAS: Se han estudiado con te verde (*cemellia sinensis*) investigaciones de acción farmacológica a nivel general, gracias a su variada composición química, el té posee interesantes efectos terapéuticos a nivel orgánico. Los polifenoles del té verde son potentes antioxidantes los cuales se producen en el cacao, el café y el té que pueden tener un papel en la prevención de procesos cariogénicos, debido a su acción antibacteriana. Los estudios llevados a cabo en té verde, oolong y negro indican que los polifenoles del té tienen un efecto anti-caries a través de un modo de acción antimicrobiana, y ésteres galoil de epicatequina, epigalocatequina y galocatequina muestran aumento de las actividades antibacterianas. (24)

Un estudio in situ observaron los efectos de diferentes bebidas polifenólicas en la adhesión bacteriana inicial al esmalte en la cavidad oral, dedujeron que los enjuagues así como el consumo de estos productos alimenticios pueden contribuir a la prevención de las enfermedades inducidas por biopelícula en la cavidad oral. (25)

Un estudio puso a prueba in vivo la eficacia de un extracto de té verde experimental en la reducción de los niveles de lactobacilos y estreptococos mutans en la saliva por medio de un cultivo selectivo, El grupo experimental mostró la eficacia del extracto de té verde contra la flora oral cariogénicas, la apertura de una vía prometedora de aplicaciones clínicas en la preparación de remedios naturales específicos contra la caries. (26)

Investigaciones sobre *Camellia sinensis* (té verde y Negro) semi fermentado y no fermentado y la comparación entre ellos contra el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, ATCC 9811 *S. mitis* y *S. sanguis* ATCC 10556 que son responsables de la caries dental y bacteriemias tras manipulaciones dentales, Por lo tanto la caries dental reducen significativamente por la eficiencia de té semi fermentado en lugar de extractos no fermentados. (27)

Existen estudios que determinaron la actividad inhibidora in vitro del extracto de té verde en algunas bacterias cariogénicas y periodontopáticas (*Streptococcus mutans*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, y *Prevotella intermedia*) clínicamente aislados, el cual mostraron que el extracto de té verde exhibió una fuerte actividad antibacteriana de *S. mutans*, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. intermedia* que por lo tanto se pueden utilizar en los colutorios o dentífricos para la prevención de la caries dental y enfermedades periodontales. (28)

Algunos trabajos han informado la inhibición de la producción de ácido de la placa dental y estreptococos mutans por el galato de epigallocatequina (EGCG), una de las catequinas del té verde. El cual se investigó el efecto de la solución de EGCG sobre el pH de la placa dental, como resultados sugieren que el EGCG es eficaz en la reducción de la producción de ácido en la placa dental y estreptococos mutans. (29)

Ya que el té verde contiene compuestos fenólicos se podría considerar como un agente anticaries, el té verde como enjuague resultó en una reducción significativa del número de colonias de *S. mutans* salivales y *Lactobacillus* que es comparable con un enjuague bucal con fluoruro de sodio. Debido a un menor número de efectos secundarios, parece que el té verde se puede utilizar con menos preocupación en comparación con el fluoruro de sodio en niños. (30)

El Doc. Ángel Gil Hernández habla sobre la salud oral: el cual dice que el té verde ofrece un efecto protector contra la caries dental, atribuible a su contenido de flúor y al efecto bactericida de los polifenoles, previene la gingivitis y su extracto puede ser utilizado como purificador del aliento. Las catequinas no solo impiden el proceso de formación de sarro, sino que también actúan eliminando bacterias implicadas en el proceso cariogenico (escherichia coli, streptococcus salivarius o streptococcus mutans) e inhiben la actividad amilasa salival, por lo que disminuye el porcentaje cariogenico de los alimentos hidrocarbonados, incluso algunos autores indican que los extractos del té verde pueden ejercer un efecto preventivo sobre el cáncer oral. (31)

La escuela de Odontología de la Universidad de Kyung Hee, Seúl, República de Corea, habla que el extracto de té verde en un estudio in vitro podría ser un medio de almacenamiento adecuado para los dientes avulsionados para el mantenimiento de la viabilidad de las células del ligamento periodontal humano, el té verde mostró una mayor viabilidad celular que otros medios siendo una alternativa para los dientes avulsionados. (32)

Evensen NA, Braun PC habla sobre la reducción de Biopelícula la cual fue tratada con epigalocatequinalato (EGCG) mostraron que se redujo en un 80 %, como se determina a través de XTT (2,3-bis (2 - metoxi - 4 - nitro - 5 - sulfonil) - 2H - tetrazolio - 5 - carboxanilida) ensayos colorimétricos. Concentraciones idénticas de epigalocatequina y epicatequinalato demostraron la inhibición de biopelículas similares. También mencionan que otras investigaciones relativas a los posibles mecanismo de acción de polifenoles indican que la actividad del proteasoma in vivo se redujo significativamente cuando las células de levadura de catequina tratados se incubaron con un sustrato peptídico fluorogénico que mide las actividades de péptido de hidrólisis de tipo quimotripsina y peptidil - glutamil proteasomal. Deterioro de valor de la actividad proteasomal por los polifenoles del té contribuye al metabolismo celular y alteraciones estructurales que agilicen la inhibición de la formación de biopelículas y mantenimiento por Candida albicans. (33)

Okubo S, Hara Y, Shimamura T. Examinaron el extracto de té, (-) el galato de epigalocatequina (EGCG) y digalato teaflavina (TF3) por sus actividades antibacterianas y bactericidas contra Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA) y cepas de intoxicación alimentaria de S. aureus en un medio de cultivo, el cual estas inhibieron el crecimiento de todas las cepas de MRSA y la intoxicación alimentaria de S. aureus a prueba. Observaron que el extracto de té mostró una actividad bactericida contra MRSA. Sugirieron que el té y la catequina se pueden utilizar como agentes profilácticos contra la infección por Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA). (34)

K. Shinada, M. Tagashira hablaron de los polifenoles y reducción de placa dental en tres días. Este estudio clínico probó la hipótesis de que la HTA entregado en un enjuague bucal suprime el crecimiento de placa en los seres humanos. En Veintinueve voluntarios varones sanos había quitado toda la placa, y se ha abstenido de todos los de higiene oral durante 3 días, excepto para el lavado con un enjuague bucal que contiene 0,1% HTA o un placebo. Los resultados mostraron que la cantidad media de la placa evaluada por la higiene del paciente Rendimiento después de la puntuación de los voluntarios utilizaron el enjuague bucal HTA fue significativamente menor que después de utilizar el placebo ($P < 0,001$). El número de estreptococos mutans en la placa muestras después de los voluntarios utilizaron el enjuague bucal HTA fue significativamente menor que después de utilizar el placebo ($p < 0,05$). Estos hallazgos sugieren que la HTA, dictada en un colutorio con éxito rebrote redujo la placa dental en humanos. (35)

Radji M, Agustama RA, Elya B, Tjampakasari CR. Evaluaron la actividad antibacteriana del extracto de té verde de Indonesia soluble en agua (*Camellia sinensis*), contra aislamientos clínicos de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) resistente a la meticilina (MRSA) y la *Pseudomonas aeruginosa* resistente a múltiples fármacos (MDR-*P.aeruginosa*). Determinando el método de difusión en disco y la concentración mínima inhibitoria (MIC). Concluyeron que el extracto de hojas *Camellia sinensis* podría ser útil en la lucha contra la resistencia a los fármacos emergentes - causada por SARM y *P. aeruginosa*. (36)

Mankovskaia A, Lévesque CM, Prakki A. proponen que la Epicatequina galato (ECG) reduce la resistencia de beta- lactama en MRSA ya sea mediante la unión a bacteriana de proteínas de unión a penicilina (PBP) en sitios distintos del sitio de unión a penicilina o por intercalación en la membrana citoplásmica, desplazando ácido lipoteicoico (ALT) de la empalizada fosfolípido. Por lo tanto, las alteraciones mediadas por Epicatequina galato (ECG) a la naturaleza física de la bicapa provocarán cambios estructurales en la pared ácido teicoico (PAT) que resultan en la modulación de las propiedades de la superficie celular necesarias para mantener la beta - lactama resistente fenotipo. (37)

Capitulo III



III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Ámbito de estudio:

- El presente trabajo de investigación se realizó en la UNAM FES-IZTACALA de la Clínica Universitaria de Salud Integral Almaraz y laboratorios de la UNAM FES-IZTACALA.

Diseño y tipo de investigación:

Se realizó un Estudio en dos fases.

- La fase I in vivo, la cual fue de tipo experimental.
- Fase II in vitro la cual fue de tipo Experimental.
- Diseño: transversal, descriptivo, prospectivo.
- Variables: Dependiente: Biofilm dental, Staphylococcus aureus.
Independiente: Té verde, agua.

Población – muestra:

- 43 estudiantes voluntarios de 3er semestre de la carrera de Cirujano Dentista, estableciendo dos grupos: Control y experimental.
- Aislamiento (Cepa de Staphylococcus aureus)

Recursos humanos:

- Alfaro Santos Karla.

Fase I Metodología in vivo

La metodología In vivo se utilizó para observar si hay efecto de inhibición de biofilm oral a causa del té verde. La cual se basará en 2 sesiones, colocando los sujetos de estudio en 3 grupos conformados por 6 integrantes y 5 grupos de 5 integrantes. A todos los participantes se les realizó la fase I en la primera semana y la fase II en la segunda semana.

Materiales:

- Agua purificada (marca ciel) 6lts.
- Sustancia reveladora: Fucsina básica
- Té verde (Camellia sinensis), therbal (caja con 40 sobres)
- 1 jabón desinfectante.
- 43 pares de guantes.
- 43 cubre bocas.
- 1 unidad dental de revisión.
- 43 vasos desechables del numero 5.
- 43 vasos de papel.
- 1 bolígrafo.
- 1 color rojo carmín.
- 43 odontogramas.
- 1 gotero de vidrio.
- 10 espejos intraorales.
- 1 cronómetro.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.

Método

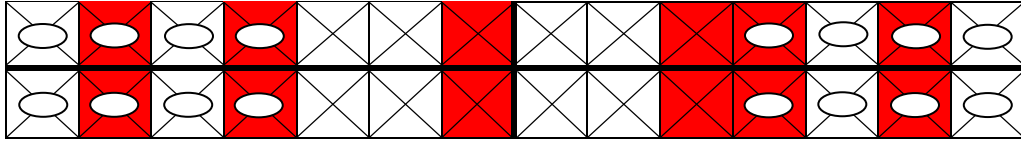
Con el objeto de establecer el primer registro de placa dentobacteriana se estableció un colutorio de sustancia reveladora (fucsina), se colocara 30ml de agua embotellada (marca ciel) en un vaso de papel con 3 gotas de fucsina.

Con el objeto de observar el efecto de té verde sobre la placa se estableció un colutorio de té verde, se colocó 30ml de agua caliente a 65°C en un vaso desechable, Sumergir 1 sobre de té verde en el agua durante 5 minutos, transcurrido el tiempo retirar.

El registro de las caras pigmentadas fue el porcentaje del biofilm inicial que equivaldría al 100%, como medida a reducir con el uso de los enjuagues a base de agua (grupo control) y té verde (grupo experimental).

1. Se realizó la metodología por la mañana a las 9 a.m. Con el biofilm dental que presentaron los sujetos de estudio en el momento, pidiéndoseles abstención de higiene dental matutino.

2. En el registro del biofilm: se utilizó un odontograma tomando en cuenta los órganos dentarios 11, 14, 16, 23, 24, 26, 33, 34, 35, 41, 44, 46. Y 48 superficies, correspondientes a los 12 dientes, de los cuales corresponden 4 superficies (vestibular, palatina ó lingual, mesial y distal).



El cual el procedimiento anterior se realizó detalladamente en dos secciones:

Sesión I: Grupo Control

1. Se solicitó a los participantes del proyecto asistieran sin cepillarse los dientes después de su anterior ingesta de alimentos.
2. Se realizó un enjuague con la preparación de fucsina dando la indicación de realizarlo durante un minuto, indicándole el momento de eliminar el líquido de la cavidad oral. (Fig.12)
3. Se realizó una inspección armada a cada individuo para el primer registro del biofilm residual. (Fig.13)
4. Los participantes realizaron un segundo enjuague con 30 mililitros de agua azul durante 1 minuto. (Fig.14)
5. Se solicitó a los participantes no ingerir o introducir alimentos o líquidos durante 1 hora.
6. Transcurrida 1 hora se realizó un segundo registro de biofilm residual. (Fig.15)

Sesión II: Grupo Experimental

1. Se solicitó a los participantes del proyecto asistieran sin cepillarse los dientes después de su anterior ingesta de alimentos.
2. Se realizó un enjuague con la preparación de fucsina dando la indicación de realizarlo por 1 minuto, indicándole el momento de eliminar el líquido de la cavidad oral. (Fig.16)
3. Se realizó una inspección armada a cada individuo para el tercer registro del biofilm residual. (Fig. 17)
4. Los participantes realizaron un segundo enjuague con 30 mililitros de té verde durante 1 minuto. (Fig.18)
5. Se solicitó a los participantes no ingerir alimentos o líquidos durante 1 hora.
6. Transcurrida 1 hora se realizó un cuarto registro del biofilm residual. (Fig. 19)

IMÁGENES

GRUPO CONTROL



Figura 12: Enjuague Fucsina



Figura 13: Primer Registro



Fig. 14 Enjuague con agua



Fig. 15 Segundo registro 1hr después del enjuague

IMAGENES
GRUPO EXPERIMENTAL



Fig. 16 Enjuague fucsina



Fig. 17 Tercer registró



Fig. 18 Enjuague con té verde



Fig. 19 cuarto registró 1hr después del enjuague

Fase II Metodología in vitro.

La metodología in vitro se utilizó para observar si hay efecto de inhibición de la bacteria *Staphylococcus aureus* a causa de té verde (*camellia sinensis*) el cual se baso en tres sesiones.

Sesión I: resembrado de *Staphylococcus* (faríngeo)

Recursos Químicos:

- 22 cajas de petri con sembrado de cepa *Staphylococcus* (faríngeo).
- 24 cajas petri con manitol salado.
- Plasma.
- 50ml de Solución salina.
- 19 cajas con medio de cultivo Müller- Hinton.
- Solución salina 250ml

Agentes físico:

- 2 asas.
- 2 mecheros bunsen.
- 2 pipetas de 5ml estériles.
- 24 tubos de 13x100.
- 24 papeles parafilm.
- 1 pipeta de 1ml estéril.
- 2 pipetas de 2ml y 5ml.
- 4 tubos con tapón de rosca estériles.
- 2 gradillas.
- 1 masking tape.
- 4 tubos de ensaye estériles.
- 4 jeringas.
- 1centrifuga.
- 1tubo estándar de 0.5 de McFarland.
- 4 tubos para diluciones.
- 19 hisopos estériles.
- 48 sensidiscos de papel filtro.
- 2 pinza.
- 2 sobres de té verde.

- 1 estufa bacteriológica.
- 1 Estufa eléctrica.
- 1 vaso de 40ml.
- 1 termómetro de laboratorio (100°C).
- 20 tubos con tapa.
- 1 regla

Método:

1. Se etiquetaron las cajas petri que contenían la cepa *Staphylococcus* (faríngeo) con la siguiente enumeración: 2014-1,2014-22, al igual con las cajas petri con manitol salado (figura 20,21).
2. Se prendieron los mecheros para regular el medio. Se abrió la caja petri que contenía *Staphylococcus* (faríngeo) cerca del mechero a no mayor de 10cm, con el asa se toma una cepa de *Staphylococcus* llevándola a la otra caja petri con manitol salado para hacer el resembrado. Haciendo movimientos de zig zag a 45° (figura 22) se hizo este procedimiento con las 22 cajas.
3. Se Incubaron las cajas durante 28 ó 48 horas a 37°C.
4. En la siguiente sesión se observó si el resembrado de las cajas dieron positivo (figura 23).
5. Se seleccionaron voluntarios, de los cuales se obtuvo 15ml de sangre (figura 24) con anticoagulante de citrato.
6. Las cuales se centrifugaron en la centrifuga a 1000revolucion x minuto por 5minutos para obtener el plasma (figura 25).
7. Después con una pipeta de 5ml se obtuvo el plasma (figura 26) y se mantendrá en refrigeración. Sellándolos con papel para film para la siguiente sesión.

Sesión II: Se seleccionaron las cajas petri con el resembrado de *Staphylococcus* (exudado faríngeo) y Prueba de coagulasa.

Método:

1. Se seleccionaron las cajas petri con el crecimiento de resembrado de *Staphylococcus*.
2. En los 19 tubos de 13x100ml se colocó 1.5ml de plasma y 4.5ml de solución salina (figura 27).
3. Se incubaron los tubos por 24hrs. A 37°C
4. En la siguiente sesión se seleccionaron cual dieron coagulasa positivo y cual dio negativo (figura 28).

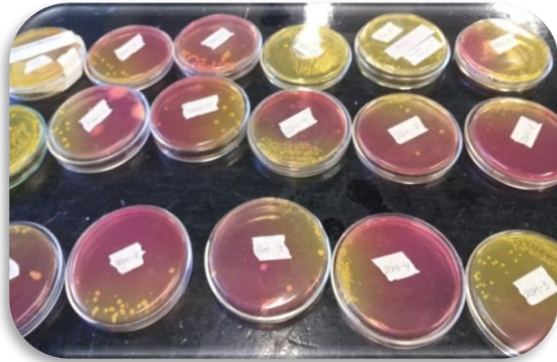


Figura 20: cajas etiquetadas con cepas de Staphylococcus faringeo.

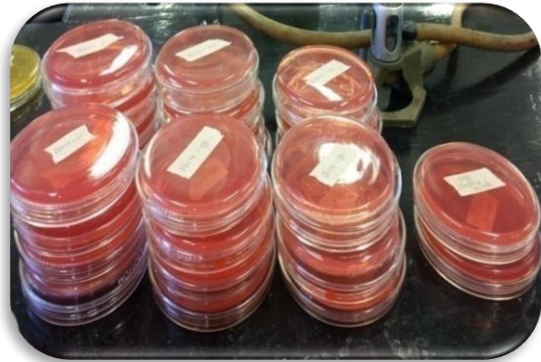


Figura 21: cajas con manitol salado

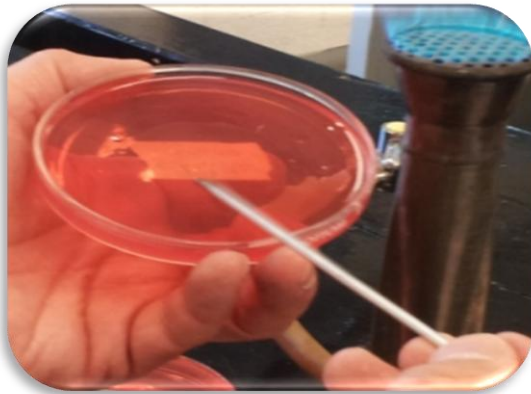


Figura 22: Resembrado de Staphylococcus



Figura 23: cajas con resembrado positivas y negativas



Figura 24: obtención de sangre



25: obtención de plasma sanguíneo



Figura 26: succión del plasma



figura 27: tubos con plasma y solución salina.



Figura 28: coagulasa positiva.

Sesión III

Prueba de sensidiscos: Determinaciones de la sensibilidad de una bacteria de té verde que tiene como objetivo, Observar el halo de inhibición del té verde. El antibiograma por el método de difusión en agar es una prueba donde se enfrenta la bacteria seleccionada e inoculada sobre la superficie de un medio semisólido; como es el agar, a una solución antibiótica absorbida en discos de papel filtro.

El inoculó bacteriano debe tener una turbidez similar al 0.5 de escala de McFarland, aproximadamente 10^8 UFC/ml (unidad formadora e colonias por mililitro) y se prepara en solución salina estéril o caldo de cultivo BHI, la inoculación a 37°C en la estufa bacteriológica de 18 a 24 horas.

Sembrado masivo:

Método:

1. Se realizo la infusión de té verde de la siguiente manera: Se coloco 30ml de agua en un vaso de precipitado de 100ml y se coloco en la estufa eléctrica.
2. Calentando el agua a 94°C (tomando la temperatura con el termómetro de laboratorio) el cual será más o menos el punto de ebullición (figura 29).
3. Se retirar el vaso con el agua de la estufa eléctrica y se espero a que el agua llegue a 65°C para colocar el sobre de té verde dejándolo reposar durante 5 minutos (indicaciones del fabricante), (figura 30).
4. Para las diluciones de té verde se realizo de la siguiente manera: Se tomo 2ml de té verde que será el 100%, de este tomar 1ml y colocarlo en otro tubo y agregar 1ml de agua destilada estéril que será el 50%, de este tomar 1ml y colocarlo en otro tubo y agregar 1ml de agua destilada estéril que será el 25%, de este tomar 1ml y colocarlo en otro tubo y agregar 1ml de agua destilada estéril que será el 12.5% (figura 31).
5. Se sembraron las dos cajas petri con *Staphylococcus aureus* en forma masiva. El sembrado masivo se realiza así:
 - Se debe tener preparado un tobo patrón de turbidez equivalente al estándar de 0.5 de McFarland (10*UFC/ml).
 - En los tobos se coloco 4.5ml de solución salina y la bacteria seleccionada (*Staphylococcus aureus*) realizando la concentración de microorganismos, hasta lograr la turbidez equivalente al estándar 0.5 de McFarland, para el sembrado masivo (figura 32 y 33).
 - Utilizando un hisopo de algodón estéril, se sumergió en el inoculo y se elimino el exceso presionándolo sobre la pared interna del tubo que contenían *Staphylococcus aureus* (figura 34).
 - Se Inoculo una superficie de una placa de Agar Müller-Hinton con el hisopo pasándolo uniformemente por toda la superficie en tres direcciones (figura 35).
6. Una vez hechas las diluciones se procedió a tomar con las pinzas un disco de papel filtro (siempre cerca de la flama del mechero) (figura 36) y se sumergió en las diluciones (figura 37), abriendo la caja, previamente sembrada, con la otra mano se coloco el disco ya impregnado sobre la superficie del Agar (figura 38).
7. Se etiquetaron las cajas con los datos de las diluciones de té verde y fecha.
8. Se Incubaron las cajas durante 28 ó 48 horas a 37°C.
9. En la siguiente sesión se midió el halo de inhibición que se hallo formado por la acción del té verde, anotando los resultados (figura 39,40).

10. La medición se realizó con una regla que contenía mm y se realizó de la siguiente manera:

- Se tomó la caja petri y viendo el halo de inhibición se midió dicho halo de un extremo al otro.

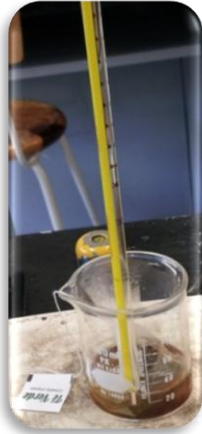


Figura 29: temperatura del té verde,



Figura 30: infusión de té verde lista.

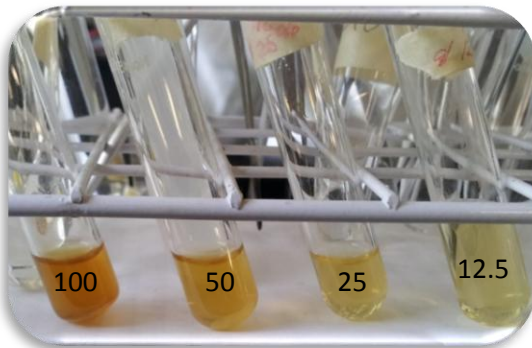


Figura 31: diluciones de té verde

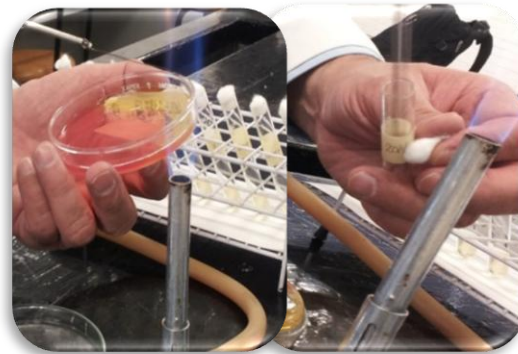


Figura 32: sembrado masivo de *Staphylococcus aureus*

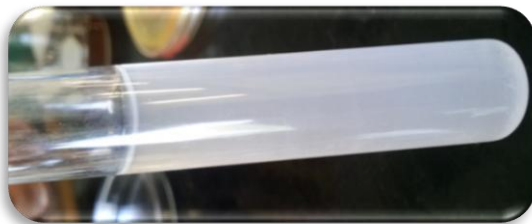


Figura 33: *Staphylococcus aureus* con la concentración de Microorganismos de McFarland



Figura 34: hisopo sumergido en *Staphylococcus aureus*

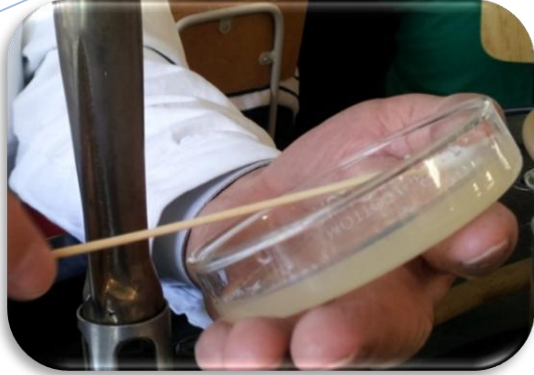


Figura 35: Senbrado de *Staphilococcus aeurus* en Agar Müller-Hinton



Figura 36: sensibilidad



Figura 37: sensibilidad sumergido en las diluciones de té verde

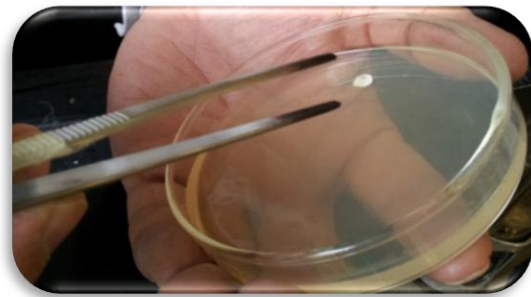


Figura 38: colocación del sensibilidad en el Agar



Figura 39,40: muestra los halos de inhibición sobre la bacteria *Staphylococcus aureus* por las cuatro diluciones de té verde.

PRUEBA DE ESTADÍSTICA

Para los resultados obtenidos de la fase I se realizo pruebas de estadística descriptiva, la prueba de T Student' para muestras pareadas y prueba de Tukey, para la fase II se realizo prueba estadística descriptiva, la prueba T Student para muestras pareadas. Presentando la información en tablas y graficas, utilizando el Programa Estadístico, Microsoft Excel 2007

ÉTICA EN EL ESTUDIO

Se les explico a los participantes la finalidad de la investigación, la cual no implica ningún riesgo en la salud de los participantes, al contrario tendrá un efecto beneficioso, Siendo una alternativa para la salud. Toda información obtenida del trabajo se manejo de manera confidencial y anónima.

Capitulo IV



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

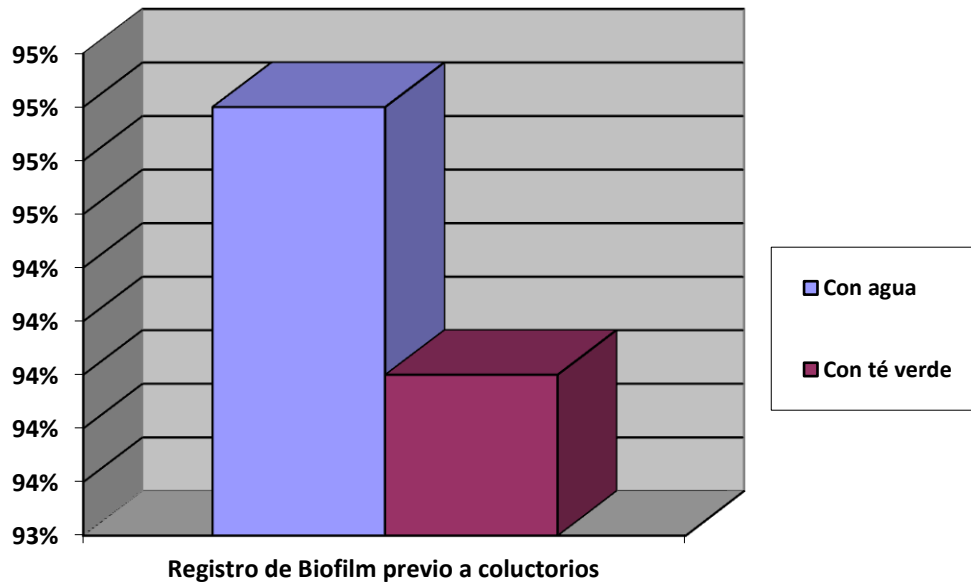
RESULTADOS DE LA FASE I

Tomando en cuenta los 40 odontogramas realizados de los individuos voluntarios los resultados fueron los siguientes:

De cada odontograma se tomaron en cuenta 12 dientes de los cuales se estudiaron 48 caras que dan el total del 100% de las cuales mostraremos gráficamente los porcentajes de caras pigmentadas por el biofilm de acuerdo al Índice de placa Turesky-Gilmore-Glickman.

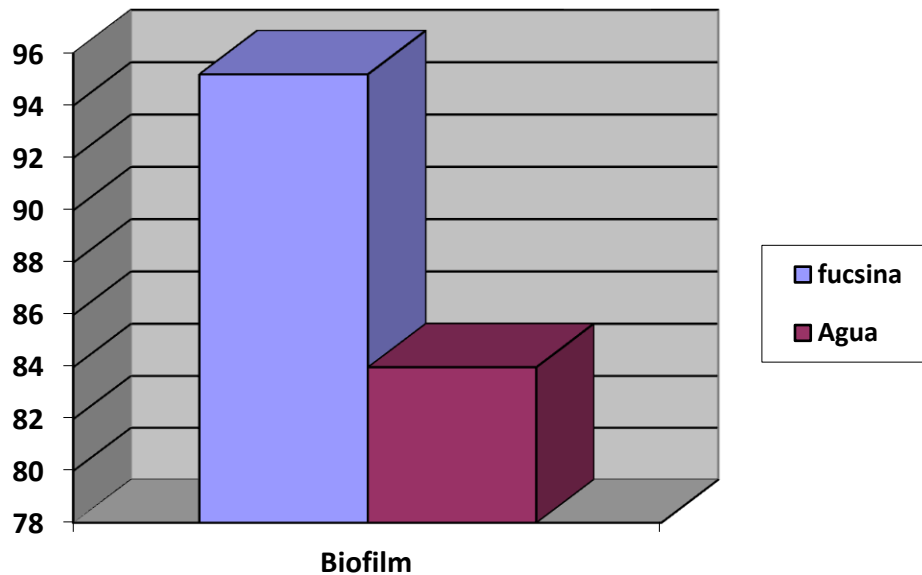
En la gráfica (Nº 1), se observa la pigmentación del biofilm con la sustancia reveladora (fucsina) de los 40 odontogramas y las 48 caras que de esto da un total de 1920 que es el (100%) de caras de las cuales se pigmentaron 1883 que es el (95%) con fucsina antes de los colutorios con agua, y 1866 que es el (94%) antes de los colutorios de té verde.

Grafica Nº 1



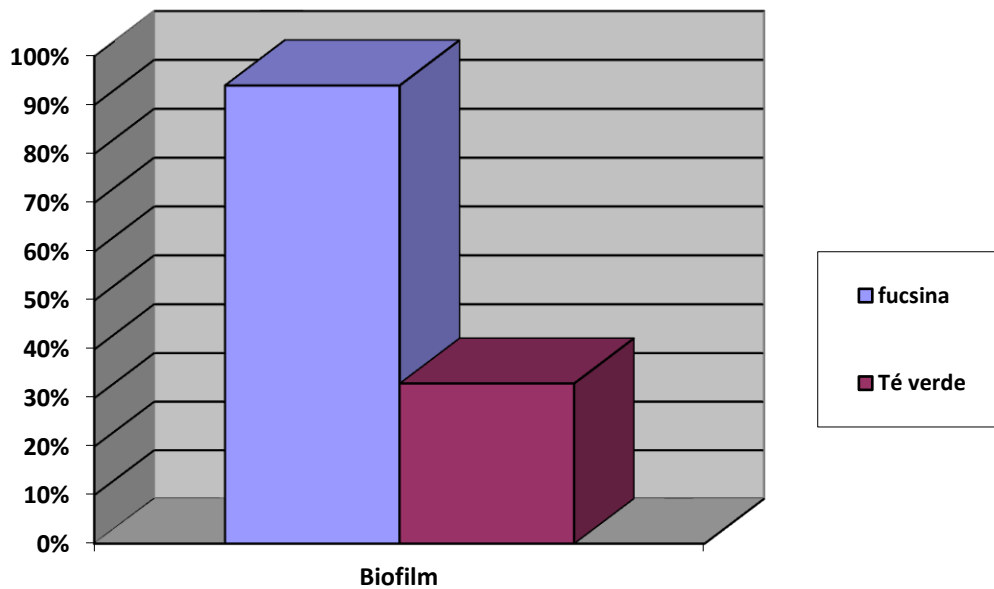
En la gráfica (Nº 2), se observa la pigmentación del biofilm con la sustancia reveladora (fucsina) de los 40 odontogramas y las 48 caras que se usaron da un total de 1920 el cual da el 100% de caras de las cuales se pigmentaron con la fucsina 1883 caras que da **(95%)** de caras pigmentadas y comparando estos datos con los colutorios de agua que se realizaron los individuos y que a una 1hr después se tomo registros dieron lo siguiente: de las 1883 que ahora es el total (100%) de caras siguió con pigmento 1610 caras por lo tanto redujo a un **(84%)** del total.

Grafica Nº 2



En la gráfica (Nº 3), se observa la pigmentación del biofilm con la sustancia reveladora (fucsina) de los 40 odontogramas y las 48 caras que se usaron da un total de 1920 el cual da el 100% de caras de las cuales se pigmentaron con la sustancia reveladora 1866 caras que da un **(94.2%)** de caras pigmentadas y comparando estos datos con los colutorios de té verde que se realizaron los individuos y que a una 1hr después se tomo registros dieron lo siguiente: de las 1866 que ahora es el total (100%) de caras siguió con pigmento 646 caras por lo tanto redujo a un **(33.3%)** del total.

Grafica N° 3



Grafica (N° 4). La disminución del biofilm dental con colutorios de Té verde fue un residual (**33%**) del total en contraste con los colutorios de agua en dónde la reducción se presenta residual en (**84%**).

Grafica N°4

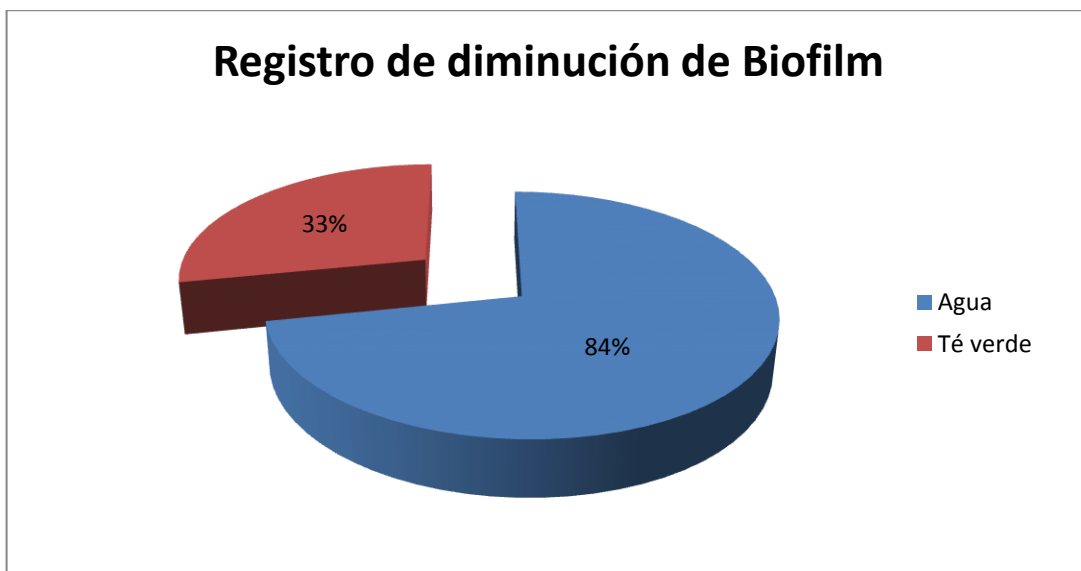
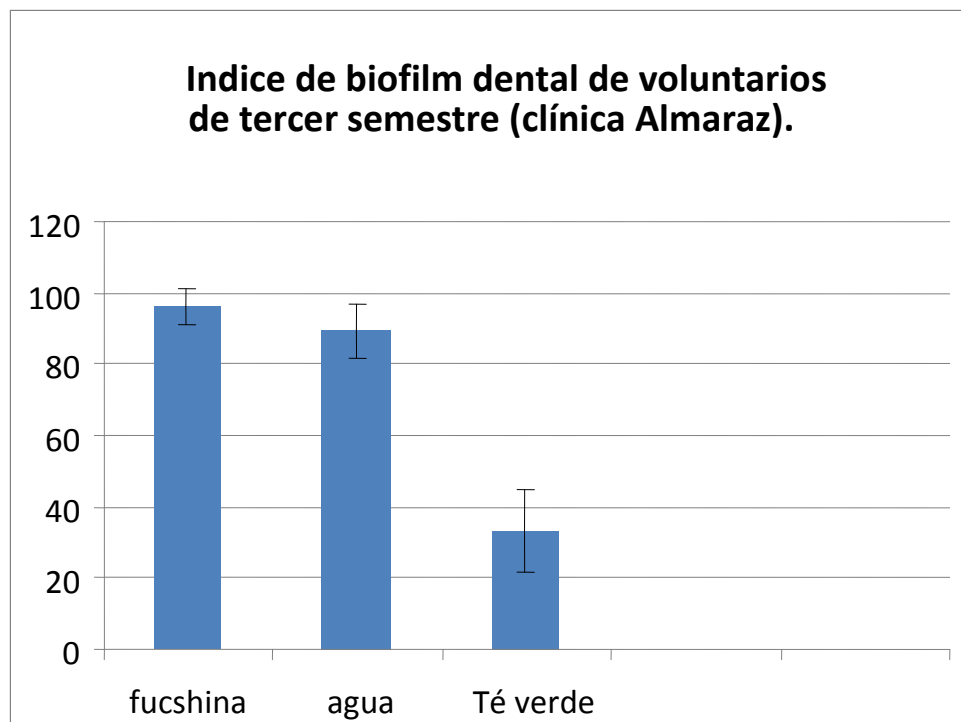


Tabla 3. Medias y desviaciones estándar

Fucshina	Agua	Te verde
96.2±5.3	89.4±7.6	33.3±11.5

Grafica 4. El Análisis de varianza indicó diferencias significativas ($F= 652.4$, $p<0.01$) entre los diferentes grupos, y la prueba de comparación múltiple de medias (Prueba de Tukey), mostró diferencias significativas ($p<0.01$) entre: Fucsina vs agua, Fucsina vs Té verde, y Agua vs Té verde.

GRAFICA 4



RESULTADOS DE LA FASE II

Tabla 4: muestra 22 cajas petri con exudado faríngeo para la obtención de la bacteria *Staphylococcus* el cual nos da el 100% de cajas, de las cuales al resembrarlas en manitol salado crecieron 19 el cual nos dio el 86.36%.

TABLA 4

cajas	08/10/13 cepas /si	09/10/13 manitol salado si/no
2014-1	si	si
2014-2	si	si
2014-3	si	si
2014-4	si	si
2014-5	si	si
2014-6	si	no
2014-7	si	no
2014-8	si	si
2014-9	si	si
2014-10	si	si
2014-11	si	si
2014-12	si	si
2014-13	si	si
2014-14	si	si
2014-15	si	no
2014-16	si	si
2014-17	si	si
2014-18	si	si
2014-19	si	si
2014-20	si	si
2014-21	si	si
2014-22	si	si

Grafica 5. Muestra 100% de cajas, de las cuales al resembrarlas en manitol salado crecieron 19 el cual nos dio el 86.36%.

GRAFICA 5

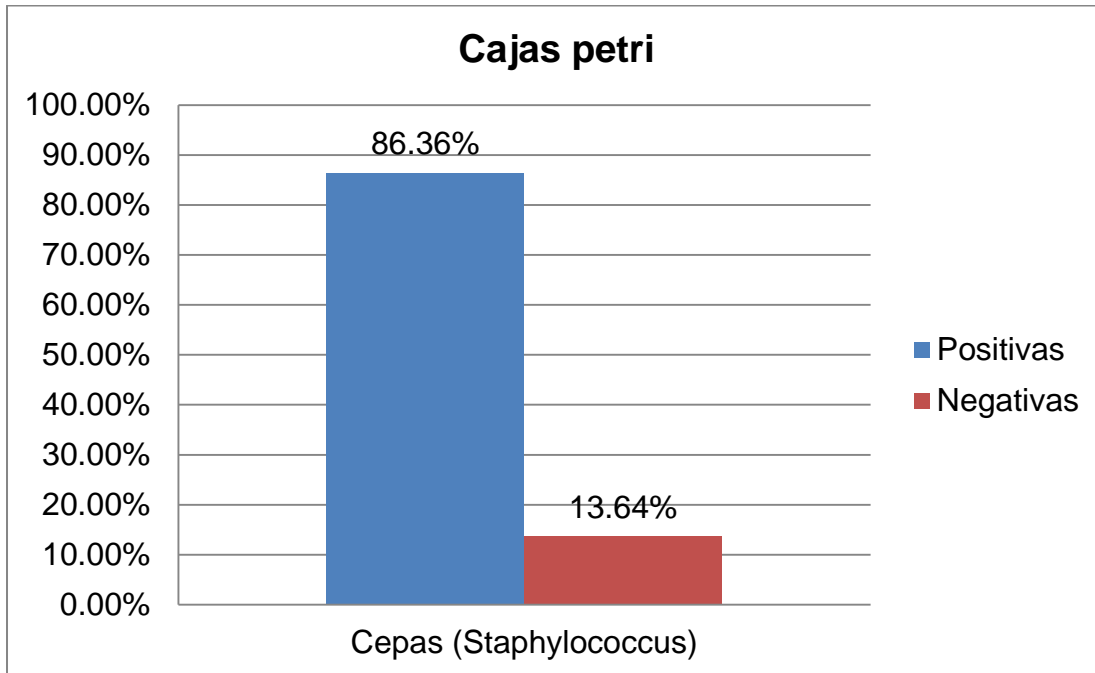


Tabla 5: Muestra 22 cajas petri con exudado faríngeo para la obtención de la bacteria Staphylococcus el cual nos da el 100% de cajas, de las cuales al resembrarlas en manitol salado crecieron 19 el cual nos dio el 86.36%.

TABLA 5

cajas	09/10/13 prueba de cuagulasa	10/10/13 prueba de cuagulasa +/-
2014-1	si	+/-
2014-2	si	no -
2014-3	si	si +
2014-4	si	no -
2014-5	si	no -
2014-6	no	no
2014-7	no	no
2014-8	si	si +

2014-9	si	si +
2014-10	si	si +
2014-11	si	si +
2014-12	si	si +/-
2014-13	si	si +
2014-14	si	si +/-
2014-15	no	no
2014-16	si	no -
2014-17	si	si +
2014-18	si	si +
2014-19	si	no -
2014-20	si	si +
2014-21	si	si +
2014-22	si	si +/-

GRAFICA 6

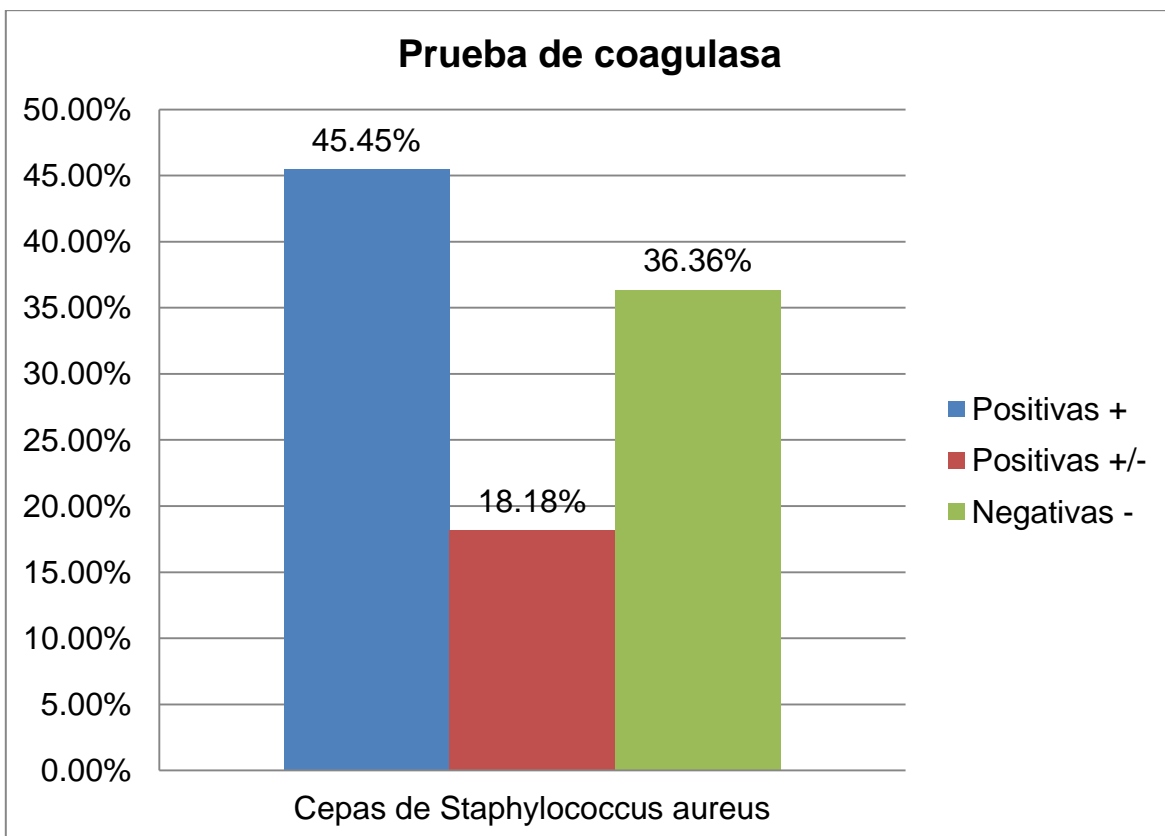
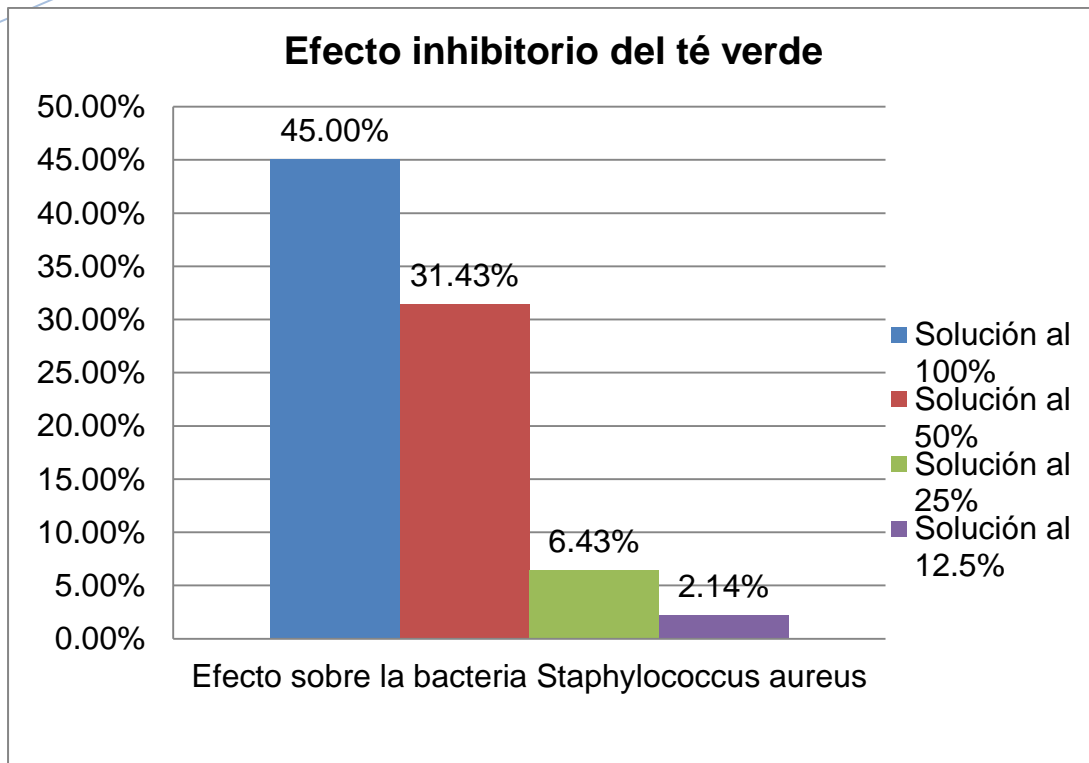


Tabla 6. Muestra el efecto de inhibición del té verde sobre la bacteria *Staphylococcus aureus* a cuatro concentraciones (100%, 50%, 25%, 12.5%)

TABLA 6

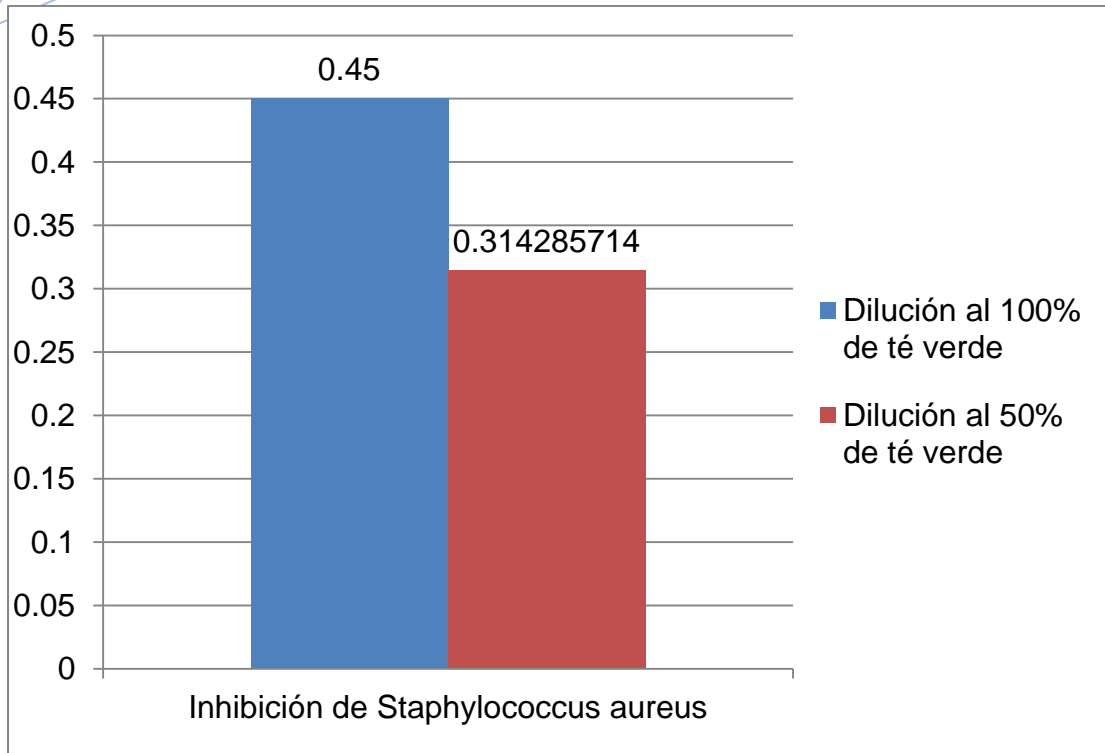
cajas	inhibición 100% de té verde	inhibición al 50% de té verde	inhibición 25% de té verde	inhibición al 12.5% de té verde
22	0.5	0	0	0
21	0.5	0.3	0	0
20	0.5	0.5	0.3	0.3
18	0	0	0	0
17	0.5	5	0	0
14	0.5	0.5	0	0
13	0.5	0.5	0	0
12	0.5	0.5	0	0
11	0.5	0.5	0	0
10	0.5	0.5	0	0
9	0.5	0.3	0.3	0
8	0.5	0.3	0.3	0
3	0.5	0	0	0
1	0.3	0	0	0

Grafica 7: Muestra el efecto de inhibición del té verde sobre la bacteria *Staphylococcus aureus* a cuatro concentraciones (100%, 50%, 25%, 12.5%)



Grafica 8. Se tomaron en cuenta para el Análisis de varianza solo las soluciones al 100% y al 50% el cual indicó que no hay diferencias significativas ($F= 1.938$) $p<0.01$) entre los diferentes grupos.

GRAFICA 8



DISCUSIÓN

Diferentes estudios han reportado de los beneficios del uso del Té Verde como los efectuados por Araghizadeh, Kohanteb J, Fani MM. Sobre la actividad inhibidora de extractos de té verde en bacterias cariogénicas y periodontopáticas, encontró resultados que mostraron que el extracto de té verde exhibió una fuerte actividad antibacteriana en *S. mutans*, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. intermedia*. (28)

Subramaniam P, Eswara U, Maheshwar Reddy KR mencionan en su reporte de “Efecto de diferentes tipos de té en *Streptococcus mutans*: un estudio in vitro”. Encontró que todos los fitoquímicos en el té oolong mostraron mayores zonas de inhibición, seguido por el té verde y el té negro. Extractos acuosos de té oolong y verde mostraron una mayor zona de inhibición que la clorhexidina. Todos los tres tipos de té inhibieron el crecimiento de *S. mutans*. (38)

Smullen J, M Finney, Storey DM, Foster HA. Reportan en “Prevención de la formación de la placa dental artificial in vitro por extractos de plantas”. Los extractos de plantas inhibieron el crecimiento de las bacterias orales y previenen la producción de ácido por *Strep. mutans*. Extractos inhibieron la actividad de glucosiltransferasa y la producción de glucano y inhibieron la adherencia al vidrio. Los extractos de *R. officinalis* L. y *S. officinalis* L. a 0.25 mg/ml (-1) redujo el crecimiento de placa en > 80%. Extracto de té verde inhibe completamente la formación de la placa. Los extractos de *R. officinalis* L. y *S. officinalis* L. a 0.25 mg/ml (-1) redujo el crecimiento de placa en > 80%. Extracto de té verde inhibe completamente la formación de la placa. (39)

Hirasawa M, K Takada, S. Otake En” La inhibición de la producción de ácido en bacterias de la placa dental de las catequinas del té verde”. Examinaron la inhibición de la producción de ácido de la placa dental y estreptococos mutans por el galato de epigalocatequina (EGCG), una de las catequinas del té verde,. Se investigó el efecto de la solución de EGCG sobre la pH de la placa dental. Encontraron que los valores de pH de las muestras de placa de 15 voluntarios fueron significativamente mayores después del tratamiento con catequina que después de con el agua. (40).

Sakanaka S, Juneja LR, Taniguchi M. estudiaron “Efectos antimicrobianos de los polifenoles del té verde sobre las bacterias formadoras de esporas termófilas”. En donde se examinó la acción inhibidora de los polifenoles del té hacia el desarrollo y crecimiento de esporas bacterianas. Entre las bacterias *Bacillus* probados, los polifenoles del té mostraron efectos antibacterianos hacia *Bacillus stearothermophilus*, que es una bacteria formadora de esporas termófilas.

La resistencia al calor de las esporas de *B. stearothermophilus* se redujo mediante la adición de polifenoles del té. *Clostridium thermoaceticum*, una bacteria formadora de esporas anaeróbico, también exhibió reducción de la resistencia al calor de las esporas en la presencia de polifenoles del té. Galato de epigalocatequina, que es el principal componente de los polifenoles del té, mostró una fuerte actividad contra tanto de *B. stearothermophilus* y *C. thermoaceticum*. La resistencia al calor de estas esporas bacterianas se redujo más rápidamente por la adición de polifenoles del té a altas temperaturas. (41)

Hara K, Ohara M, Hayashi I, Hino T, Nishimura R, Iwasaki Y, Ogawa T, Ohyama Y, Sugiyama M, Amano H. en su estudio “El té verde polifenoles (-)-epigalocatequina galato precipita las proteínas salivales entre ellos el alfa-amilasa: implicaciones bioquímicas para la salud oral”. Concluyeron que el té verde se puede utilizar con menos preocupación en comparación con el fluoruro de sodio en niños. (34) Por consiguiente los estudios que anteceden en términos generales, refieren que actúan en la microflora oral de las siguientes formas: Efecto bactericida directo sobre Streptococos, Impide la adherencia bacteriana, Inhibe la glucosiltransferasa de dichas bacterias, Disminuye el número de colonias bacterianas en la incidencia y gravedad de las caries y tejidos periodontales, Inhibe el desarrollo y crecimiento de esporas bacterianas. Esto nos da el marco referencial para poder entender del porque de la reducción clínica del biofilm dental y de su fijación inhibitoria en el presente estudio. Confirmando los resultados del trabajo realizado en el cual según las pruebas de sensibilidad bacteriana y disminución de Unidades Formadoras de Colonias (U.F.C.) de aislamientos bacterianos de *S.mutans*, *S.mitis* y *S. salivarius* frente a los extractos acuoso y alcohólico del té verde se observó sensibilidad de los microorganismos con la inhibición de su crecimiento y actividad bacteriana. Por otro lado, al comparar la investigación realizada con los antecedentes nacionales de Hilda Moromi Nakata, Elba Martinez Cadillo 2009 UNMSM; donde se evalúa el efecto del té verde en la formación de placa por Streptococcus Mutans podemos confirma la actividad antimicrobiana frente a la microflora mixta salival.

Hilda Moromi Nakata, Elba Martinez Cadillo 2007 UNMSM estudiaron el efecto antimicrobiano in vivo de la infusión de *Camellia sinensis* (Té verde), en forma de colutorio al 10 %; el cual indicaron que existen diferencias significativas entre los recuentos realizados. Por otro lado en el análisis del colutorio para determinar la presencia de polifenoles, mediante la espectrofotometría infrarroja se observó picos de transmitancia en longitudes de onda para los grupos oxidrilos (-OH) y anillo aromático. Concluyeron que hay una efectiva reducción en el recuento de microorganismos de la microflora mixta salival, y en el caso del recuento de los Estreptococos mutans, la disminución se aprecia significativa inmediatamente después, manteniendo tal significancia en la lectura de los 30 minutos. (35)

CONCLUSIONES

- 1 El té verde es un producto preventivo y terapéutico en su uso como colutorio, en la reducción y relación inversa de fijación del biofilm dental.
- 2 Por lo contrario el té verde tuvo un efecto sobre la bacteria *Staphylococcus aureus* no afectando o eliminando esta bacteria sino inhibiendo su crecimiento por un corto tiempo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer un estudio in vivo de diferentes mascar de té verde para saber cual es más efectivo.
2. Al igual que el estudio in vivo se recomienda un estudio in vitro para estudiar tipos de té verde y el té verde que venden sin marca alguna.
3. Se considera plantear proyectos de investigación para encontrar nuevos productos naturales de nuestro entorno, que son ricos en componentes fitoterapeuticos que sean alternativos para la prevención de enfermedades orales.
4. Se recomienda el consumo del té verde por sus innumerables beneficios en la salud, para prevenir enfermedades como la halitosis, caries dental y la enfermedad periodontal.
5. Se sugiere encaminar una planificación para el tratamiento, tanto preventivo como interceptivo, de enfermedades orales de origen infeccioso con colutorios o pastas en base al uso de extractos o infusiones de la *Camellia Sinensis* (te verde).

ANEXOS

Anexo I



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Los datos recabados, en este registro serán utilizados para el estudio desarrollado.

REGISTRO DE PLACA DENTOBACTERIANA

Nombre del paciente: _____

FASE I:

FUCHSINA

Fecha _____ Hora _____

AGUA

Fecha _____ Hora _____

FASE II:

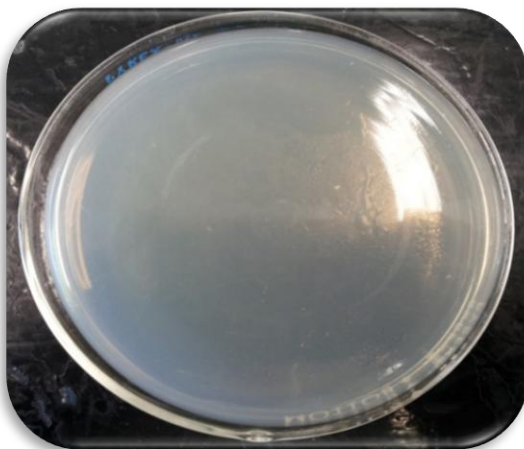
FUCHSINA

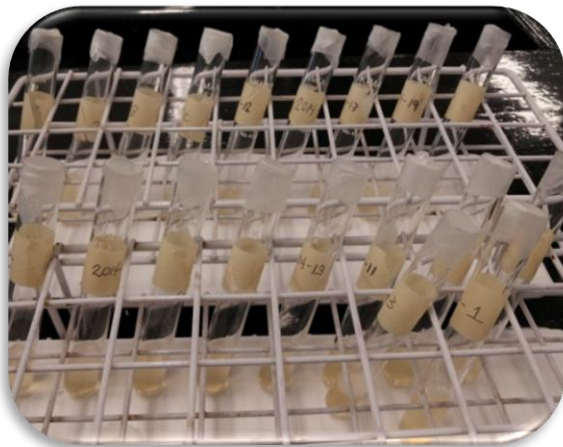
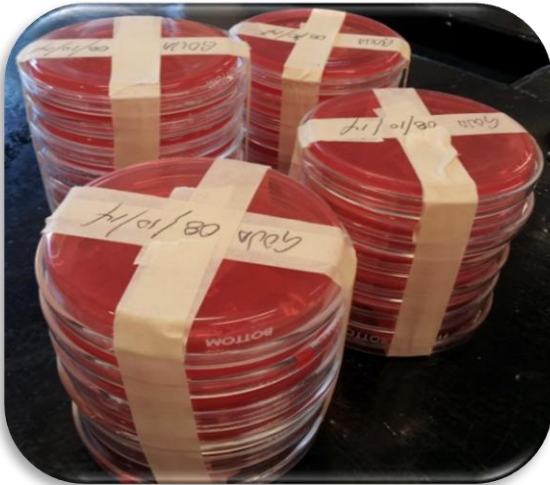
Fecha _____ Hora _____

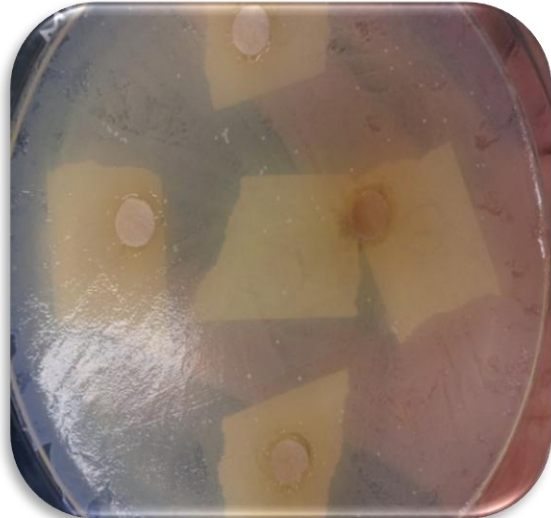
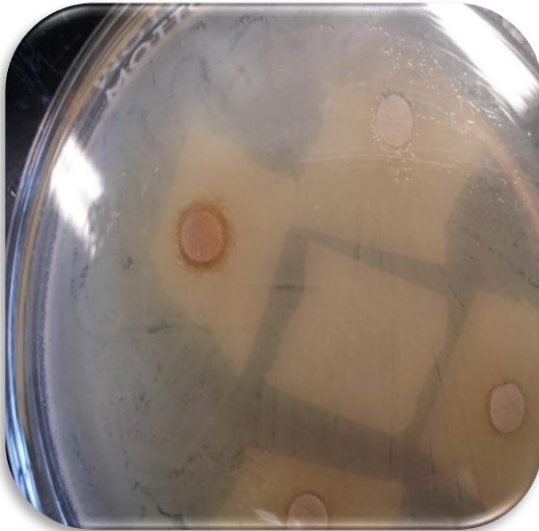
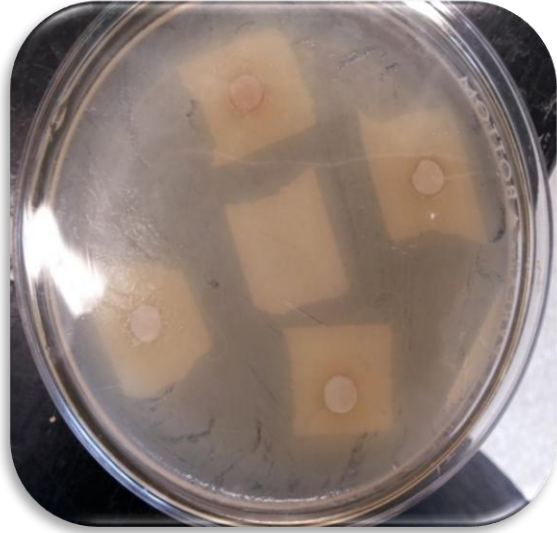
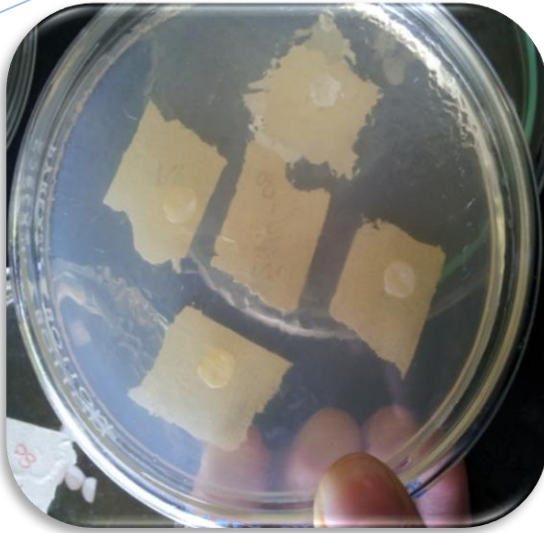
TÉ VERDE

Fecha _____ Hora _____

Secuencia Fotográfica
Preparación del Material y más.







BIBLIOGRAFÍA

1. Gil Ángel. Tratado de nutrición. Ed. Medica Panamericana. 2ª edición. Pág. 353-355. Visto: 13/11/13 Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id=hcwBJ0FNvqYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
2. Yeager Selene. La guía medica de remedios alimenticios. Ed. Prevention en español. Edición 200. Pag 650,651. Visto: 13/11/13 Disponible en: http://books.google.com.mx/books?id=pRY9S_VYgW0C&pg=PA649&dq=-+Yeager+Selene+TE+VERDE&hl=es-419&sa=X&ei=Ui2EUpPiKsX52QXai4HIDA&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=-.%20Yeager%20Selene%20TE%20VERDE&f=false
3. <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/tendencias/2008/06/19/177873.php>
4. Arriagada Esteban, Microbiología bucal, pag. 45. Disponible en: http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CD4QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.idap.com.mx%2Fapuntes%2FMicrobiologia%2FMicro%2520bucal%285%29.doc&ei=2v-sUoysFMTf2AWR0YDQCQ&usg=AFQjCNFobV-rqfOT_dHtu1IFg1Y2gkA6NA&sig2=csUhfviYRcQkmHCpPZUq1A&bvm=bv.57967247,d.b2l
5. Microflora bacteriana de la cavidad bucal: gram negativos y gram positivos. Disponible en: http://www.feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria20/feria370_01_microflora_bacteriana_de_la_cavidad_bucal_gram_neg.pdf
6. Higashida y. Bertha, Odontología preventiva, Ed. Mc Graw Hill. 2da. Edición. Pag.61, 62.
7. M. Hoag Philip, Pawlak. A Elizabeth. Fundamentos de periodoncia. España Mosby 1990. Pag.94.
8. Chasteen e. Dr. Joseph. Principios de clínica odontología. Ed. El manual moderno. 3ra. Edición.
9. Dra. Woodall R. Irene, dra Dafoe R. bonnie, Dra Young Stutsman Nancy, Dra. Fonner-Weed Leslie, Dr. Yankell L. Samuel, Odontologia preventiva, Ed. Interamericana, Mexico 1983.
10. <http://www.sdpt.net/ID/indiceplacaturesky.htm>

11. Albert Pahissa Albert, Infecciones producidas por Staphylococcus aureus, Ed. Marge books, 2009, pág. 208.

Falta Bibliografía te verde

12. Neil Stevens, El té verde “la medicina milagrosa que alarga la vida”. 2ª Edición, Malaga España, Ed. Sirio, 2003, pag.173.

13. The Bio Tea Company S.L “composicion quimica del té”. C/ San Bartolomé 126 - 03560 EL CAMPELLO (Alicante) Revisado [13-11-13]. Disponible en: http://biotea.es/cms.php?id_cms=24

14. Dr. Carsi Torres Edgar. Herbolaria mexicana, 4ª edición, Ediciones Tomo 2005.

15. Ferrazzano GF. “Anti-cariogenic effects of polyphenols from plant stimulant beverages (cocoa, coffee, tea). Fitoterapia. 2009 Jul;80(5):255-62. doi: 10.1016/j.fitote.2009.04.006. Epub 2009 May 3. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19397954>

16. Rodríguez Pereda Miguel Ángel, “Elaboración de sidra natural ecológica”, ed. Mundi – prensa, edición 1995, pag.125-127. Revisado (10-febrero-14) Disponible en: books.google.com.mx/books?isbn=848476527X

17. Herbolaria, “flavonoide” revisado (25-febrero-14). Disponible en: <http://herbolaria.wikia.com/wiki/Flavonoide>.

18. Catequinas, Revisado (25-febrero-14). Disponible en:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Catechina>

19. Mckinley Helen, Jamieson Mark, “Handbook ok green tea and health research, Ed. Nova biomedical, 2009, pág, 28

20. Zhen Yong-Su, “Tea bioactivity and therapeutic potential”, Ed. Industrial profiles, Francia 2002, pag. 169,170.

21. Preedy R. Víctor, “Tea in Health and Disease Prevention”, ed. copyrighted material. Usa 2013, pág. 1207,1208.

22. MedlinePlus, Revisado (2-marzo-14), Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/960.html>

23. Heredia R. Miguel, “Descubra el poder del té: cocina, belleza y salud”, Ed. Imaginador, 1ª.ed, Buenos Aires, 2005, pág. 73

24. Brunetun Jean. *Farmacognosia fitoquímica plantas medicinales*, 2° Edición, Ediciones acribia 2001.
25. Hanni g C. "Polyphenolic beverages reduce initial bacterial adherence to enamel in situ". *J Dent*. 2009 Jul; 37(7):560-6. doi: 10.1016/j.jdent.2009.03.017. Epub 2009 Apr 5. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19394124>
26. Ferrazzano GF. "Antimicrobial properties of green tea extract against cariogenic microflora: an in vivo study". *J Med Food*. 2011 Sep; 14(9):907-11. doi: 10.1089/jmf.2010.0196. Epub 2011 May 25. Revisado: [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21612452>
27. Hassani AS, "Volatile components of *Camellia sinensis* inhibit growth and biofilm formation of oral streptococci in vitro". *Pak J Biol Sci*. 2008 May 15; 11(10):1336-41. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18817265>
28. Araghizadeh A. "Inhibitory Activity of Green Tea (*Camellia sinensis*) Extract on Some Clinically Isolated Cariogenic and Periodontopathic Bacteria". *Med Princ Pract*. 2013 Mar 12. [Epub ahead of print]. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23485656>
29. Cui Y. AFM study of the differential inhibitory effects of the green tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) against Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Food Microbiol*. 2012 Feb;29(1):80-7. doi: 10.1016/j.fm.2011.08.019. Epub 2011 Sep 8. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22029921>
30. Tehrani MH. "Comparing *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* colony count changes following green tea mouth rinse or sodium fluoride mouth rinse use in children (Randomized double-blind controlled clinical trial)". *Dent Res J (Isfahan)*. 2011 Dec;8 (Suppl1):S58-63. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23372597>
31. Gil Hernández Ángel. "Tratado de Nutrición (rústica) Tomo II Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos". 2ª edición. Ed. Médica panamericana. Pag. 354. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: http://books.google.com.mx/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT380&dq=te+verde&hl=es&sa=X&ei=MEepUd3ZBa_1iQKLnYHgDA&redir_esc=y
32. Hwang JY, Choi SC, Parque JH, Kang SW. "The use of green tea extract as a storage medium for the avulsed tooth" Revisado (05-febrero-14). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21689552>.

33. MedlinePlus , “ te verde” Revisado (05-febrero-14). Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/960.html>
34. Okubo S, Hara Y, Shimamura T, “Antibacterial and bactericidal activities of tea extracts and catechins against methicillin resistant *Staphylococcus aureus*”, Revisado 02-marzo-14. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1762174>
35. universidad las peruanas facultad de medicina humana, Revisado: (16-Diciembre-13), Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/LUISALBERTOSARMIENTOVILLALBA.pdf>
36. Radji M, Agustama RA, Elya B, Tjampakasari CR, “La actividad antimicrobiana de los extractos de té verde contra cepas de estafilococos resistentes a *Staphylococcus aureus* y resistente a múltiples drogas *Pseudomonas aeruginosa*.”, Revisado (02.marzo-14). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23905026>
37. Mankovskaia A, Lévesque CM, Prakki A, “El modificador de resistencia beta-lactama (-)-epicatequina galato altera la arquitectura de la pared celular de *Staphylococcus aureus*”, Revisado (10-marzo-14). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17600054>
38. Subramaniam P. “Effect of different types of tea on *Streptococcus mutans*: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2012 Jan-Feb;23(1):43-8. doi: 10.4103/0970-9290.99037. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Indian+J+Dent+Res.+2012+Jan-Feb%3B+23+%281%29+%3A43-8>.
- 39.. Smullen J. “Prevention of artificial dental plaque formation in vitro by plant extracts”. *J Appl Microbiol.* 2012 Oct; 113(4):964-73. doi: 10.1111/j.1365-2672.2012.05380.x. pub 2012 Jul 25. Visto: [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22747830>
40. Hirasawa M.” Inhibition of acid production in dental plaque bacteria by green tea. Catechins”. *Caries Res.* 2006;40(3):265-70. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16707877>
41. Sakanaka S.”Antimicrobial effects of green tea polyphenols on thermophilic spore-forming bacteria”. *J Biosci Bioeng.* 2000, 90 (1):81-5. Revisado [05-junio-13]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16232822>