

41

672

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES



# ACCION DE LOS RAYOS ACTINICOS SOBRE LAS FLEGMASIAS DENTARIAS



Tesis presentada para  
optar el título de  
Cirujano Dentista; por

**JUAN SALAZAR W.**  
Ex-jefe de Clínica Dental Quirúrgica.  
Ex-jefe de Clínica Dental Protésica  
de la Facultad de Odontología.



**LA PAZ . BOLIVIA**  
Imp. y Encuad. "EL CONTADOR"  
Prado 9.

1916.

T-PG  
1129

OH  
Dent

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

# ACCION DE LOS RAYOS ACTINICOS SOBRE LAS FLEGMASIAS DENTARIAS

Tesis presentada para

obrar el título de

Cirujano Dentista; por

**JUAN SALAZAR W.**

Ex-jefe de Clínica Dental Quirúrgica.

Ex-jefe de Clínica Dental Protésica

de la Facultad de Odontología.



**LA PAZ . BOLIVIA**

Imp. y Encuad. "EL CONTADOR"

*Prado 9.*

**1916.**

## Facultad Oficial de Odontología

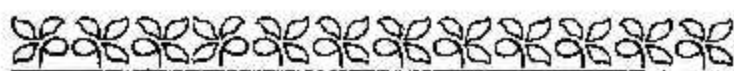
### *PROFESORES*

Decano	Dr.	Claudio Sanjinés
Secretario	"	Jose D. Tapia
Director	"	Sergio Cabrera Beilo
Profesores	"	Luis Villegas
"	"	Nestor Morales V.
"	"	Eugenio Luna O.
"	"	Alejandro Sardon
"	"	Eduardo Sagarnaga
"	"	Etelberto Coello
"	"	Jose Salmon B.
"	"	Elias Sagarnaga (Adscrito)
"	"	W. H. Dolman (Accidental en 1915)

*A mis padres y hermanos*  
*Gratitud y cariño*

---

**A MI MAESTRO**  
**EL**  
Dr. Sergio Cabrera Bello  
*Homenaje de respeto*



## Introduccion

La electricidad, esta fuerza maravillosa cuyas aplicaciones han transformado extraordinariamente las condiciones de vida, es en nuestra época un precioso e indispensable colaborador para el Cirujano-Dentista. Nos presta su ayuda en las operaciones mas minuciosas, tanto como fuerza de alumbrado, tanto como fuerza de calor o como fuerza motriz.

No solamente alumbra el gabinete de operaciones y el campo operatorio en sus resquicios mas inaccesibles, sino todavia proporciona la temperatura deseada en el agua empleada para las irrigaciones bucales, o para la esterilizacion de los instrumentos, sirve para recocer el oro de orificaciones, proporciona el grado de fusion de los esmaltes de porcelana y puede ademas reemplazar la mayoria de los instrumentos de calentar de que dispone el cirujano-dentista.

Pone en movimiento el torno de fresar del gabinete, el torno del laboratorio, así como el martillo de orificar, en una palabra proporciona al cirujano-dentista en todos los actos de su vida profesional, su trabajo simplificado, lo hace mas preciso, mas rápido, menos fatigoso para el operador y menos penoso para el operado.

Se le emplea ademas sola como en la galvanocautia, sea asociada a los medicamentos como en la cataforesis, agente terapeutico que en las múltiples operaciones que el dentista está llamado a practicar.

Estas aplicaciones terapeuticas son tan numerosas que han dado origen a una nueva rama de la Odontología; la Electroterapia Dental.

En nuestra Escuela desgraciadamente este curso no exis-

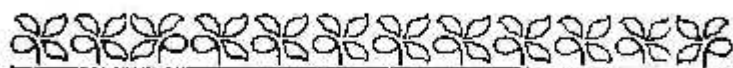
te, talvez posteriormente se le introduzca, ya que está llamada a ocupar uno de los lugares mas importantes entre los recursos de que dispone el cirujano-dentista moderno para el tratamiento de las afecciones buco dentarias.

La aplicación de la electricidad es pues diversa: la pirogalvanía, es decir, el empleo de las agujas de platino rojas para la sequedad y desinfección de las cavidades dentarias y de los canales radiculares y para las puntas de fuego gingivales, despues la electrolisis dentaria la cataforosis para la anestesia de la dentina y de la pulpa y para el blanqueamiento de los dientes, las corrientes de alta frecuencia y sus acciones microbioidas, la reaccion de los musculos masticadores, la produccion de rayos X y su aplicacion: radioscopia, endodiascopia, radiografia, y los diversos instrumentos a los cuales han dado lugar para completar los diagnosticos dificiles, constatar la presencia de un diente incluso en el maxilar o estudiar un cuerpo extraño y las diversas anomalias de que son susceptibles las raices dentarias, y finalmente la acción de la luz azul y ultravioleta: radioterapia, fototerapia, etc, que se han demostrado en trabajos modernos las aplicaciones diversas en la terapeutica estomatologica.

Se comprende pues el lugar que la electroterapia dental esta llamada a ocupar en la practica odontologica; mas la tecnica compleja que exige, es la causa principal del fracaso de la mayoría de los dentistas, debida a la insuficiencia de nociones sobre electricidad.

Me tengo la pretension de hacer una ilustracion sobre esta materia pero no obstante, nos ocuparemos sobre la "Accion de los rayos actinicos sobre las flegmasias dentarias" en beneficio de su importancia y de su extension al mundo dental.





## Rayos Actínicos

Se llaman rayos actínicos y generalmente rayos químicos, a aquellos que tienen la propiedad de producir ciertas reacciones fisiológicas o químicas.

En la práctica actínica, a esta acción se le llama foto química.

Su estudio comprende las partes siguientes:

1. Descripción de las acciones químicas debidas a la luz;
2. Medidas de estas acciones;
3. Leyes que rigen el actinismo;
4. Influencia de estos rayos.

## Acciones Químicas Debidas a la Luz

Para que la luz ejerza alguna acción química, es necesario que sean absorbidas por los cuerpos sometidos a sus acciones. En muchos casos, los rayos actínicos son los más refrangibles del espectro, por cuya razón se ha dado en llamarlos químicos. Sin embargo, todos los rayos del espectro manifiestan acciones químicas, de modo que a aquel nombre es del todo apropiado. Substancias que son poco sensibles a radiaciones determinadas, pueden convertirse en muy sensibles mezclándolas con substancias que absorban aquellas radiaciones convenientemente; así, las sales halóideas de plata, insensibles a la acción de los rayos rojos, pueden dejar de serlo añá-

diendoles sustancias llamadas sensibilizadoras, tales como la eosina, eritrosina, etc. con las cuales se elaboran placas que puedan ser sensibles hasta el ultrar rojo.

La exposición de los efectos químicos de la luz, comprende los fenómenos principales:

1. La luz puede provocar la combinación entre dos cuerpos puestos en presencia uno del otro; 2. La luz puede provocar la descomposición de una substancia determinada; 3. La luz puede alterar la disposición molecular.

1. Combinaciones debidas a la luz. El cloro y el hidrogeno se combinan bajo la acción de la luz, que si es intensa puede provocar la combinación con explosión. Si los gases estan completamente secos, no hay acción alguna cuando la intensidad de la luz es escasa. El cloro expuesto a la acción de la luz, tiende a combinarse con el hidrogeno, con tal fuerza que a veces, lo desprende de otras combinaciones; así el agua del cloro, expuesta a la acción de la luz se convierte en una mezcla de ácido clorhídrico, disuelto en agua y oxígeno. Lo mismo le pasa al agua de bromo aunque en menor escala. En el agua de yodo no ha podido observarse ninguna descomposición.

La oxidación de los metales, la acción del cloro sobre los compuestos orgánicos y la oxidación de los mismos, son fenómenos químicos en que la acción de la luz acelera las reacciones que tienen lugar.

Una mezcla de cloro y metano expuesta a la acción de la luz, da origen sucesivamente a una serie de derivados clorados:  $\text{Cl} \cdot \text{C} \cdot \text{H}_3$ ,  $\text{Cl} \cdot \text{CH}_2$ ,  $\text{Cl}_2 \cdot \text{CH}$  —cloroformo— y  $\text{Cl}_3\text{C}$ . Como hemos dicho, la acción de la luz favorece la oxidación, tanto de los metales como de otros cuerpos. Las capas delgadas de sulfuro de plomo se transforman en sulfato, los aceites grasos se hacen menos fluidos, la esencia de trementina mezclada



con agua dá lugar en presencia de la luz a agua oxigenada, el cancho se hace insoluble en la esencia de trementina y en el bencol. Podríamos citar la descomposición de una porción de sustancias orgánicas y su decoloración, como por ejemplo: las materias tintóreas que impregnan los tejidos, el papel, etc. El color púrpura tan conocido, se forma por la acción de la luz del sol sobre la secreción amarilla de un molusco — púrpura *Lapillus*—.

2. Descomposiciones. Son muy numerosos los que pueden ponerse de descomposiciones debidas a la luz; así, el peróxido de hidrógeno se descompone en agua y en oxígeno. Las sales halóideas se ennegrecen — oro, plata, platino — se descomponen por la acción de la luz.

Tyndall ha descrito el caso del vapor del nitrato de amilo que es incoloro y transparente, pero si se le expone a la acción de los rayos solares o de otro foco de gran potencia luminosa se forma una nube blanca en su seno. El ácido carbónico que absorben las plantas se transforma en carbono y oxígeno por la acción de la luz, el carbono queda en el vegetal y el oxígeno es restituido al aire; la acción foto química reside según parece en la clorofila.

Las soluciones de yodoformo en el cloroformo, bencol, sulfuro de carbono, etor, etc, se enrojecen expuestas a la luz.

Para medir la intensidad de la luz se han utilizado varias reacciones: Drape, por la cantidad de oxalato ferroso formado en una disolución de oxalato ferrico; Burnett, por el ácido carbónico desprendido de una solución de oxalato de urato, reacción análoga a la que utilizaban Niense de S. Víctor y Moriskhoven etc.

3. Alteraciones en las disposiciones moleculares. Las radiaciones solares transforman el selenio amorfo en cristalino, en cuyo cambio aumenta la conductibilidad. Esta propiedad

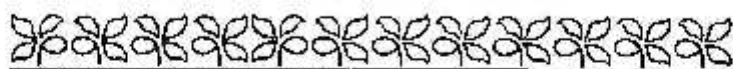
---

es el fundamento del fotófono.

Por la acción de los rayos ultra violetas de la lámpara de cadmio, se convierte el oxígeno en ozono. Otros cuerpos experimentan también otras transformaciones, así el fósforo blanco se convierte en rojo.

Hay sustancias que toman el color de otras que están en presencia de ellas cuando todas se hallan convenientemente iluminadas. Así el foto cloruro de Carey Lea, formado por la acción de la luz sobre el cloruro de plata, que puede tomar cualquiera de los colores del espectro, y las materias colorantes contenidas en la piel de ciertos animales. Garbasso ha presentado una porción de sustancias derivadas de la quinolina que muestran tendencias análogas. Neuhausse ha preparado una serie de mezclas que tienen la propiedad de tomar el color de la luz que las ilumina.





## *Medidas de estas Acciones*

Estas acciones se miden con aparatos llamados actinómetros, los cuales estan fundados en reacciones químicas, así en el actinometro de Bunsen y Roscoe en la reaccion del cloro y del hidrogeno, los cuales se obtienen por electrolisis del cloruro de sodio, utilizando, por ejemplo, electrodos de carbon. Guyard mide la actividad química de la luz por medio del yoduro de nitrógeno obtenido mezclando yodo en polvo con un exceso de amoníaco; la combinacion desprende, bajo la accion de la luz, nitrógeno cuyo volumen puede considerarse proporcional a la intensidad de la luz. Los actinómetros de Jordan, de Minchin, Warneke, etc, se fundan en el mismo principio.

## *Leyes que Rigen el Actinismo*

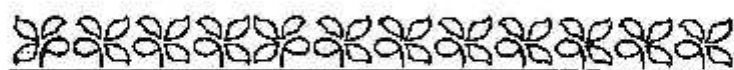
Las leyes que rigen el actinismo son: 1.º el tiempo necesario para que dé principio la combinacion, crece con la longitud de los rayos luminosos dentro del gas y disminuye con la intensidad de la luz empleada, aunque menos rápidamente que ésta. 2.º El tiempo necesario para llegar a la regularidad completa o máxima, crece con la intensidad, pero mucho menos que ésta. Además, influye mucho las sustancias extrañas que esten mezcladas a las que reaccionan entre sí. Pringstein ha evidenciado que la menor cantidad de humedad que contenga la mezcla tiene gran influencia.

## *Influencia de estos Rayos*

Los rayos catódicos, canales de Becquerel ejercen también acciones químicas debidas, según Goldstein, a la formación de la luz ultravioletada actínica en la superficie de los distintos cuerpos que experimentan su acción. Sin embargo, parece que esta manera de explicar la acción actínica de los rayos catódicos no goza de gran aceptación. Según Schmidt las acciones actínicas de los rayos catódicos se pueden explicar recurriendo a la hipótesis más generalmente admitida sobre los mismos, y que consiste en suponer que no son más que partículas eléctricas negativas —electrones— puestas en movimiento. Al estar un electrón en presencia de la sal  $\text{Cl}^{\text{e}} \text{Ag}^{\text{e}}$  por ejemplo, satura a la valencia del átomo electro positivo de la plata y deja en libertad el electro negativo del cloro, dando lugar por ejemplo a un subcloruro  $\text{Ag}^{\text{e}} \text{Cl}$ .

La acción actínica de los rayos catódicos es siempre reductora. Si inciden sobre una superficie de cobre oxidado, la dejan limpia. Los rayos de Becquerel, que se desprenden de las substancias radio activas y que constan de rayos positivos —canales— y negativos —catódicos—, ejercen también acciones químicas; así, convierten el oxígeno en ozono, el fósforo blanco en rojo, destruyen las células orgánicas y descomponen muchas combinaciones químicas.





## *Accion de los Rayos Actinicos Sobre las Flegmasias Dentarias*

La evolucion de las fluxciones flegmasicas a veces graves, abscesos, ecémas, flegmones, etc, descritas por el doctor Aime Héllion en su tesis inaugural de Paris en el año 1913, se modifican por los rayos químicos. El grado de la reaccion foto quimica y su efecto curativo dependen de varios factores.

1. Intensidad de la luz;
2. De su contenido en rayos químicos —principalmente en rayos químicos de gran longitud de onda—;
3. De la duracion de la exposicion;
4. Del espesor de los tegumentos y de su pigmentación;
5. Del estado de inflamacion.

Las regiones flegmasicas se exponen a la luz de los diversos focos electricos: lamparas por incandescencia, arco electrico, radiador Poveau Noe. La duracion de la exposicion varia entre 10 a 35 minutos y la distancia es de 4<sup>a</sup> a 30 centimetros.

En todos los casos, los fenomenos que se manifiestan son de dos ordenes: los unos inmediatos, se producen durante la iluminacion o inmediatamente despues, los otros tardios aparecen varias horas despues.

**Fenomenos inmediatos.** Al principio la disminucion del dolor, los latidos pulsatiles, la tension, los dolores lancinantes son percibidos menos vivamente, la piel adquiere mas suavidad, el enfermo puede levantar y mover mas facilmente la cabeza, mas largamente la boca. Un sentimiento de bienestar le anima, sobre todo despues de largas horas de sufrimiento

y de noches de insomnio. El dolor desaparece desde la primera sesión, pero con frecuencia se atenúa gradualmente.

En este tratamiento el enfermo siente una sensación de calor bastante ligero. Varía con la distancia de donde se ha colocado el foco luminoso, pero en todos los casos es muy soportable, y la temperatura en ningún caso, no debe pasar de 42 grados, que deja filtrar el disco de cristal azul, colocado a 15 centímetros del arco voltaico, donde la temperatura es de más de 1000 grados. El dispositivo de Richard y Chauvin el calor es apenas sensible, y con el radiador Faveau-Noe, el paciente recibe una sensación de frescura. Sucede lo mismo con el modelo Trivé que tiene el honor de ser el primero.

En algunos casos el enfermo siente en el interior de la región tumefacta una sensación de comezón, de hormigueo o de pequeñas puzadas. Ciertos enfermos perciben a nivel del tronco orbitario, por debajo del trago; uno de ellos presenta con la epifora del ojo correspondiente; siempre que el ojo no haya sido herido por los rayos azules.

Al mismo tiempo, la rojez se acentúa y la hinchazón lo mismo.

Inmediatamente después de la sesión el eritema es vivo, y se muestra no solamente sobre los puntos de los tegumentos heridos por los rayos; sino también sobre una zona bastante larga alrededor de estos puntos. El edema parece un poco aumentado es moderadamente duro y tenso, presenta una pequeña supuración serosa. Se observa también después de algunas sesiones fototerápicas, la anestesia cutánea, constatada y producida por el profesor Miniac, con la ayuda de lámparas por incandescencia azules de cincuenta bujías. La piel se pone menos sensible a la picadura sobre el carrillo sometido a la exploración que sobre el carrillo sano. La rubefacción per-

siste todavía algunas horas, después disminuye y es entonces que aparecen los fenómenos mediatos o tardíos.

**Fenómenos tardíos.** En primer lugar aparece el eritema foto - químico, con sus caracteres distintivos: rojez de la piel, bien limitada a los puntos de aplicación de las radiaciones, y determinando sobre el tegumento la forma del compresor o el contorno de la abertura practicada en la pantalla, entonces la zona rubefaciente del período precedente desaparece completamente. Algunas veces la picazón, sensación de hormigueo reaparecen en este momento. Si la reacción ha sido mas intensa, a consecuencia de una larga exposición, puede sobrevenir prurito, la tumefacción de la epidermis y su hinchazón.

La acción verdaderamente curativa de las radiaciones actínicas, comienzan a manifestarse visiblemente algunas horas después de la exposición — 4 á 12 horas y algunas veces mas tarde —.

Uno de los efectos inmediatos de la aplicación actínica es la disminución del dolor; la retrocesión de la tensión y de la molestia de la parte inflamada. Esta disminución se continua gradualmente, al día siguiente, la sensación de picazón ha cesado, la palpación profunda no es tan dolorosa y de ordinario, todo dolor cesa después de la segunda a la cuarta sesión, algunas veces después de la primera la desaparición es total. Después de la atenuación sobreviene durante la exploración aumenta la intensidad del calor.

**La tumefacción entra en resolución.** Si se trata de un edema simple la reabsorción es rápida. En la pluralidad de los casos dos o cuatro aplicaciones son suficientes para que sea completa.

Se puede objetar que el edema fluxionario está por su naturaleza misma sujeta a una desaparición rápida; mas, puede asegurarse que, sin el tratamiento fototerápico comenzaría

a tomar el caracter inflamatorio del periodo flegmonoso.

La fluxion flegmonosa es mas larga en desaparecer; los desordenes son mas graves por ser mas antiguos, los fenomenos son mas agudos y mas extendidos. En general, la resolucion comienza algunas horas despues de la exposicion a la luz.

Desde el principio de la tumefaccion Richard y Chauvin siempre han obturado la cavidad del organo causa de periodontitis, con la ayuda de un pedazo de gutapercha, pero se ha observado que esta precaucion oclusiva produce una exasperacion de fenomenos inflamatorios, una agravacion de todos los sintomas y una propulsion mas rapida hacia la supuracion y por consecuencia el absceso. La retencion de los productos septicos en el alveolo que se infiltran mas facilmente en los tejidos y vasos linfaticos y aumentacion de virulencia de los microbios piogenos, son la causa. La curacion se obtiene despues de varios meses.

Cuando el pus esta colectado parece sensibilmente influenciado por estos rayos.

Observando un enfetmo de Richard se ha visto, la resolucion de un gran flegmon del antebrazo y sobre el cual un medico y un cirujano fueron llamados pero su intervencion fue nula, por consejos de un Odontologo pariente del enfermo se le sometio bajo la influencia de los rayos actinicos y en menos de nueve dias el enfermo estaba completamente restablecido.

La cuestion del poder resolutivo de estos rayos sobre los ultimos periodos de los abscesos y de los flegmones que la falta de tiempo y la imperfeccion de los aparatos han sido las circunstancias para no hacer un estudio de mas amplitud, y debe pues prestarse la atencion debida para su admision definitiva y satisfactoria completamente.

Si un absceso dentario colectado y al punto de abrirse no ha sido mejorado, la fototerapia, despues de la evacuacion del



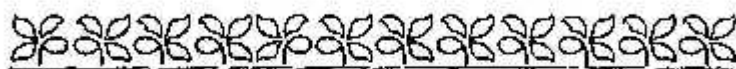
---

pues tiene una influencia incontestable sobre la cicatrización de su incisión como sobre su curación. En pocos días la herida se cicatriza.

Los síntomas concomitantes desaparecen con la tumefacción: el edema del encía, la periostitis, las adenitis disminuyen, el diente es mucho menos sensible, de donde la posibilidad no solamente de conservarlo cuando hay lugar, sino también de curarlo y obturarlo. Las masas induradas de los infartos ganglionares que rodean al absceso y que persiste durante bastante tiempo de su curación, se reabsorben enseguida; estos rayos tienen una acción mas lenta sobre las masas induradas de tejidos esclerosos, cicatriciales que, la hipergenesís de los elementos conjuntivos crean en los espacios necrosados y en los lugares por los cuales las bolsas purulentas se comunican.

El efecto curativo de los rayos actínicos es pues evidente para las fluctuaciones fiegmónicas, la curación de las fiegnasías tienen lugar en un espacio de tiempo mucho menos que despues de la extracción del diente.





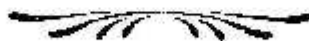
## *Acción Fisiológica de esta Luz*

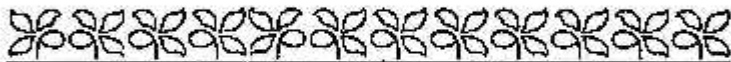
Esta luz obra diversamente según la naturaleza de las radiaciones, de la intensidad, de la duración de acción, y de las idiosincrasias individuales.

Tónica por la roja, a la inversa de la violeta. Resulta pues, según Quinquin, que el pus absorbe más avidamente por la acción de la luz el oxígeno de la sangre, y su virulencia disminuye de más en más a medida que se prolonga la luz.

Por otra parte, la luz atenúa la virulencia de las toxinas microbianas, permitiendo a los leucocitos un campo de acción mucho más grande, la diapedesis de los glóbulos blancos, la fagocitosis son más activas; las células conjuntivas son sollicitadas a proliferar, los agentes de defensa aumentan; la región se deterge; fenómenos que todos convergen a la evacuación del edema inflamatorio de las partes sometidas a la penetración beneficante de los rayos.

A estos efectos conocidos de la luz se añaden sin duda otros fenómenos múltiples todavía desconocidos, que por su efecto químico o fisiológico sobre los elementos celulares deben contribuir poderosamente a la resolución de las inflamaciones. La luz posee una acción microbicida por excelencia, y por consecuencia todas las afecciones bacterianas bucales encuentran muy bien su remedio.





## Conclusiones

1. Los rayos actínicos ejercen una acción benéfica en todas las flegmasías.
2. La producción de estos rayos se puede obtener ya sea por una lámpara incandescente, arco eléctrico y diversos otros aparatos de fácil manejo y poco costo.
3. La acción benéfica se funda: en la proliferación de leucocitos, destrucción por la fagocitosis de elementos nocivos.
4. Estos rayos tienen una acción directa sobre la vitalidad de los microbios piógenos.
5. Tienen acción regeneradora de tejidos por producción de células nuevas.
6. Tales son los procesos de defensa, que se originan por los rayos actínicos, que no debería perderse oportunidad de emplearlos.
7. Dada la importancia de estos conocimientos, se hace necesario su enseñanza en nuestra escuela, para ponerla en condiciones de proporcionar una instrucción completa.



# APROBACION

Decanato de la Facultad de Medicina  
La Paz - Bolivia

a 7 de Abril de 1916

Pase en informe ante los señores Profesores Drs. Elias Sagarnaga y Luis Villegas para que en cumplimiento de disposiciones vijentes, se sirvan opinar sobre si la tesis presentada por el señor Juan Salazar W. aspirante al título de Cirujano Dentista titulada Acción de los rayos actinicos sobre las flegmasías dentarias, es o no aceptable.

(Firmado) C. Sanjines T.  
Decano

La Paz, Abril 12 de 1916

Señor Decano:

El suscrito profesor de la Escuela Dental de esta Universidad salvandole el informe ordenado por Ud. opina: que la tesis presentada por el señor Juan Salazar W. aspirante al título de Cirujano Dentista, titulada "Accion de los rayos actinicos sobre las flegmasías dentarias" es muy aceptable.

Es lo que informa por ser de justicia.

(Firmado) Luis Villegas.

La Paz, Mayo 2 de 1916.

Señor Decano:

La presente tesis es de admision, por llenar las prescripciones reglamentarias.

(Firmado) Elias Sagarnaga.

*Decanato de la Facultad de Medicina  
La Paz - Bolivia*

La Paz, Mayo 5 de 1916.

Leidos los informes de los señores Profesores Drs. Elias Sagarnaga y Luis Villegas que opinan por la aceptacion de la tesis presentada por el señor Juan Salazar W. de conformidad a las prescripciones reglamentarias, APRUEBASE para su publicación y devuelvaso al interesado

(Firmado) C. Sanjines J.  
*Decano*

