

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA



**EFFECTO DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO YURA
Y FORMOCRESOL EN LA RESPUESTA HISTOLÓGICA DEL
TEJIDO CONECTIVO SUBEPITELIAL EN RATAS ALBINAS.
AREQUIPA 2009**

Tesis presentada por:

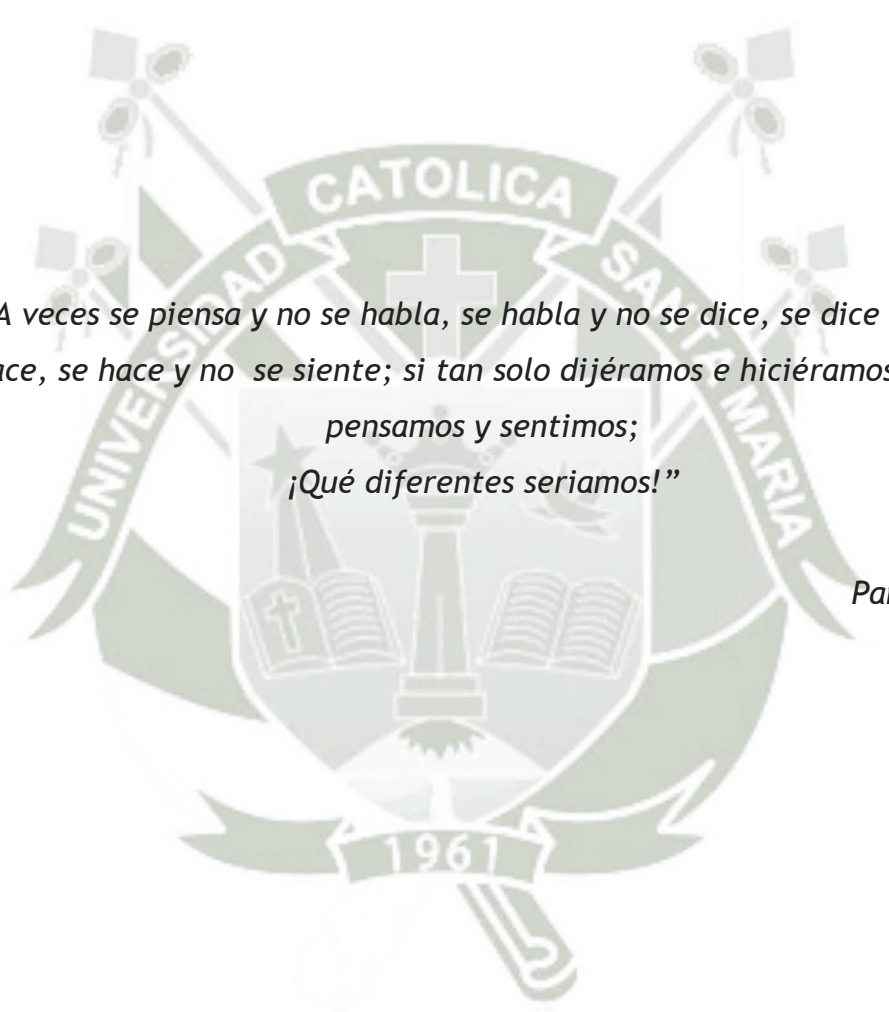
BACHILLER RUFO ALBERTO FIGUEROA BANDA

Para optar el Grado Académico de:

MAGÍSTER EN ESTOMATOLOGÍA

AREQUIPA - PERÚ

2009



*“A veces se piensa y no se habla, se habla y no se dice, se dice y no se hace, se hace y no se siente; si tan solo dijéramos e hiciéramos lo que pensamos y sentimos;
¡Qué diferentes seríamos!”*

Pam Brown



*Con profundo amor y cariño a las personas
que comparten la experiencia de mi vida
desde que abro los ojos hasta que los cierro:
Mis **padres**, mi **esposa** y mis **hijos**.*

Alberto

INDICE

RESUMEN	V
SUMMARY	VII
INTRODUCCIÓN	IX
CAPÍTULO ÚNICO: RESULTADOS	1
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES	27
PROPUESTA	28
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS	37
ANEXO 1: PROYECTO DE TESIS	38
ANEXO 2: MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL	114
ANEXO 3: FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL	116
ANEXO 4: CONSTANCIA DE LABORATORIO	118
ANEXO 5: TABLA DE MUESTRA POR GRUPO.....	120
ANEXO 6: TABLA DE MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS	122
ANEXO 7: SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN	124

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es evaluar la eficacia del Cemento Portland Puzolánico Yura con respecto al Formocresol en el resultado histológico que pueda provocar el mismo en tejido conectivo subepitelial de ratas albinas.

Se seleccionaron 30 ratas en 3 grupos a las cuales se les inoculó Formocresol (Fórmula Buckley) diluido en glicerina al 50% y cemento de construcción: 0.07 mg en agua destilada. Para los 2 casos se utilizó jeringas de 1cc con los contenidos, las dos sustancias fueron colocadas en la misma rata y en iguales cantidades; lado derecho Cemento Portland Puzolánico Yura, lado izquierdo Formocresol y fueron evaluadas histológicamente al 1º, 7º y 30 día.

Histológicamente se halló que las dos sustancias producen inflamación; encontrándose para el caso de Cemento Portland Puzolánico Yura, 2 ratas exentas de este proceso histopatológico.

Tanto para el Cemento Portland Puzolánico Yura como para el Formocresol se observó que al 1º y 7º día producían reacción inflamatoria del tipo Agudo y al día 30 inflamación crónica.

En lo que respecta a intensidad el Cemento Portland Puzolánico Yura registró en un 80% intensidad leve mientras que el Formocresol manifestó una intensidad entre Moderada y Severa.

Palabras clave:

- Cemento Pórtland Puzolánico Yura (CPPY).
- Formocresol.



SUMMARY

The present study corresponds fits to an investigation research of the Experimental type Laboratorial in his histological modality to gather information of the changeable response: Cellular Subcutaneous Fabric Connective Fabric Subepitelial applying 2 variables stimulus.

For such an effect 30 rates were selected in 3 groups to which there inoculated Formocresol (Formula Buckey) diluted in glycerine to 50 % and cement of construction 0.07 mg in distilled water. For 2 cases one used syringes of 7cc with the contents. Both substances were placed in the same rate right straight side I cement Pórtland Puzolánico Yura left side Formocresol and they were evaluated histologically to the 1^o, 7^o and 30 day.

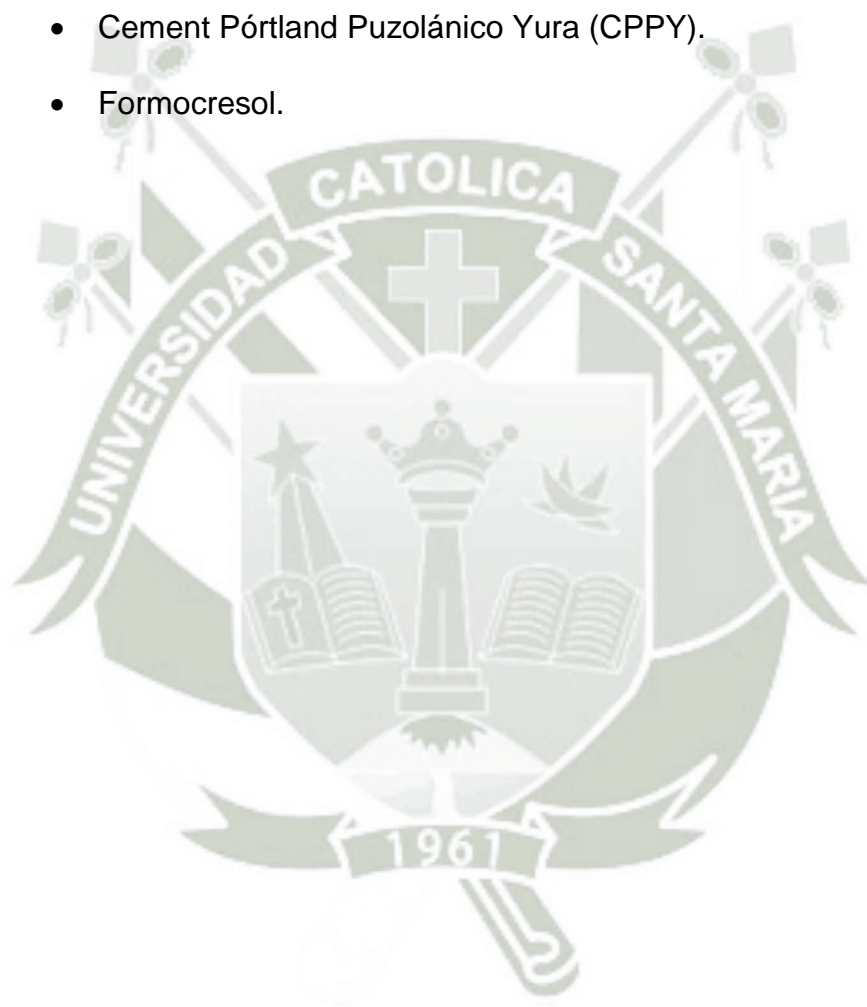
On having realized the histological examination we think that firmly 2 products produce inflammation being for the cement case Pórtland Puzolánico Yura 2 rates exempt from this process histopatológico.

So much for the Cement Pórtland Puzolánico Yura as for the Formocresol was observed that the 1^o and 7^o day were producing inflammatory reaction of the Sharp Acutes type and a 30^o chronic inflammation.

Regarding intensity the Cement Pórtland Puzolánico Yura registered in 80ª slight intensity and the Formocresol intensity between(among) Moderate and Severe.

Words key:

- Cement Pórtland Puzolánico Yura (CPPY).
- Formocresol.



INTRODUCCIÓN

La colocación de un producto mineral ajeno al ser humano ha creado nuevas expectativas de tratamiento en pulpotomías que hoy son tan frecuentes en nuestro medio.

El uso del Formocresol ha sido y será probablemente el producto más usado en este tipo de tratamientos que momifica la pulpa dental residual producto de una recesión quirúrgica por fines terapéuticos.

Los cambios que se producen con el Formocresol en recientes estudios indican que es tóxico causando cambios en la respuesta pulpar y provocando inflamaciones, necrosis, momificación, etc.

Todos estos factores pueden hacer imperativo sustituir el Formocresol por un material más compatible biológicamente como el Cemento Pórtland Puzolánico Yura, precursor del Mineral Trióxido Agregado (MTA) un producto probado y comprobado para este fin que mantiene la vitalidad del tejido pulpar remanente minimizando cambios en la inflamación.

Por esta razón este trabajo prefiere y sugiere el uso de este material que pareciera muy controversial pero que a su vez es más biocompatible que el Formocresol.

Este es el comienzo de una serie de investigaciones que van a tratar de comprobar la eficacia del Cemento Pórtland Puzolánico Yura hasta hacerla de uso común, así lo compr.obamos también cuando realizamos el trabajo de investigación referente a la comprobación del Mineral trióxido agregado con el Cemento Pórtland Puzolánico Yura los resultados fueron muy similares por lo tanto alentadores. Asimismo, se está proponiendo otros trabajos que verifiquen su eficacia y uso.

El presente estudio tiene como principal objetivo evaluar las respuestas inflamatorias del tejido celular subcutáneo en ratas albinas ante la aplicación del Formocresol y el cemento de construcción. Esta evaluación se llevará a cabo en diferentes momentos, con la finalidad de evaluar la evolución de la respuesta inflamatoria.

El presente trabajo de tesis organizado en un capítulo único que contiene los resultados obtenidos en el proceso de la investigación, debidamente sistematizados y ordenados en relación a los indicadores y variables por cuadros estadísticos con su respectiva interpretación.

Al finalizar el trabajo se presentan las conclusiones, sugerencias y propuesta como producto del desarrollo del mismo; así como la bibliografía y anexos correspondientes.

Dicho trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de la Universidad Católica de Santa María, a quien va mi agradecimiento.



CAPÍTULO ÚNICO

RESULTADOS

TABLA Nº 1

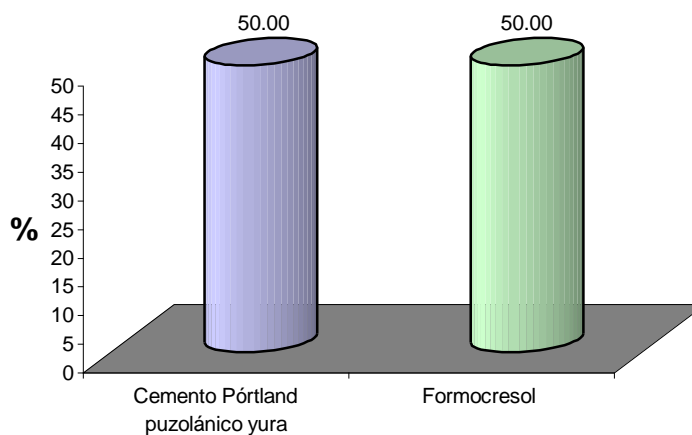
DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTUAL DE UNIDADES DE ANÁLISIS

SUSTANCIAS	Nº	%
Cemento Pórtland puzolánico yura	30	50.00
Formocresol	30	50.00
TOTAL	60	100.00

Fuente: Elaboración personal

GRÁFICA Nº 1

DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTUAL DE UNIDADES DE ANÁLISIS



INTERPRETACIÓN

En esta tabla y gráfica, observamos que hay 60 unidades de análisis en 30 unidades de estudio, esto quiere decir que en cada rata se colocó Formocresol y Cemento Pórtland Puzolánico Yura.

TABLA Nº 2

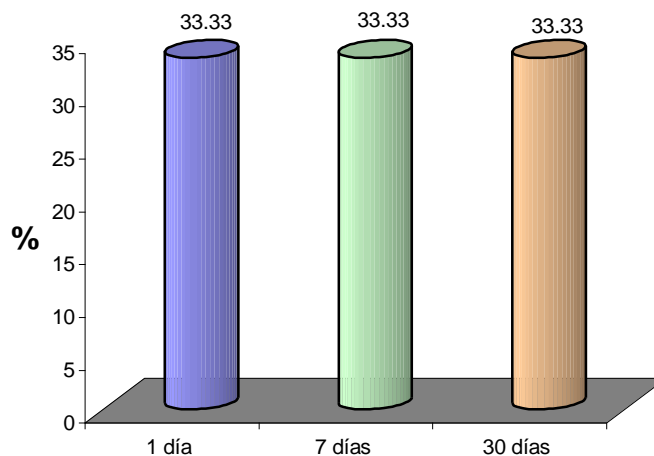
DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTUAL DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS SEGÚN CONTROLES

Tiempos	Nº	%
1 día	20	33.33
7 días	20	33.33
30 días	20	33.33
TOTAL	60	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

GRÁFICA Nº 2

DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTUAL DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS SEGÚN CONTROLES



INTERPRETACIÓN

En la siguiente tabla y gráfica, observamos que al primer día hay 20 unidades de análisis en 10 unidades de estudio, igualmente al 7º y 30º día, siendo un estudio del tipo intrasujeto, esto significa que en la misma unidad de estudio hay un control y experimento.

TABLA Nº 3

**RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO
PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**

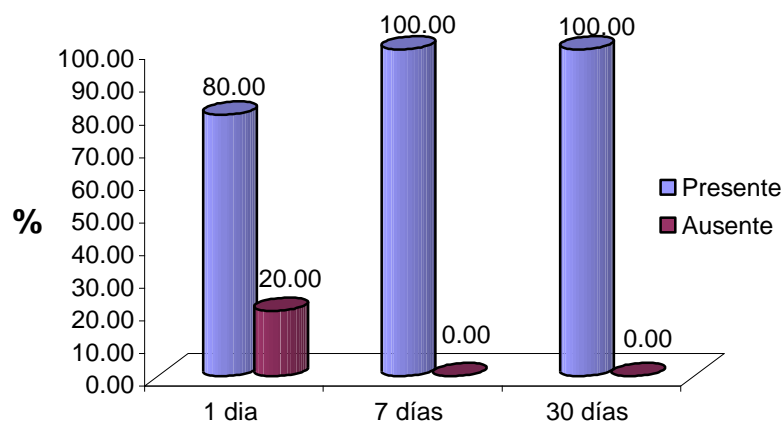
Tiempos	Presente		Ausente		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	8	80.00	2	20.00	10	100.00
7 días	10	100.00	0	0.00	10	100.00
30 días	10	100.00	0	0.00	10	100.00
TOTAL	28	80.00	2	20.00	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²: p = 0.867 (p ≥ 0.05) N.S.

GRÁFICA Nº 3

**RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO
PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**



INTERPRETACIÓN

En esta tabla y gráfica observamos que el 80% manifestó reacción positiva, sólo el 20% manifestó ausencia lo que implica que toda sustancia que ingresa al organismo por más benéfica que sea, despierta reacción histológica que puede ser pasajera o trascendental.

TABLA Nº 4

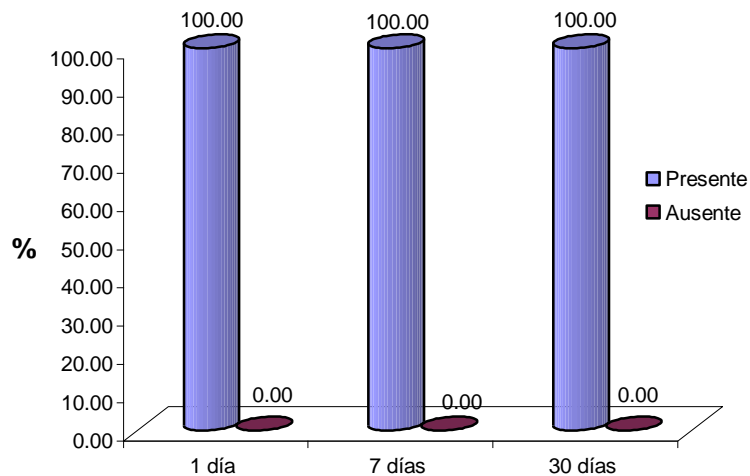
RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL FORMOCRESOL

Tiempos	Presente		Ausente		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	10	100.00	0	0.00	10	100.00
7 días	10	100.00	0	0.00	10	100.00
30 días	10	100.00	0	0.00	10	100.00
TOTAL	30	100.00	0	0.00	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

GRÁFICA Nº 4

RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL FORMOCRESOL



INTERPRETACIÓN

En esta tabla y gráfica bajo la aplicación del Formocresol, el 100% de ratas manifiestan reacción.

TABLA Nº 5

**EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR
EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**

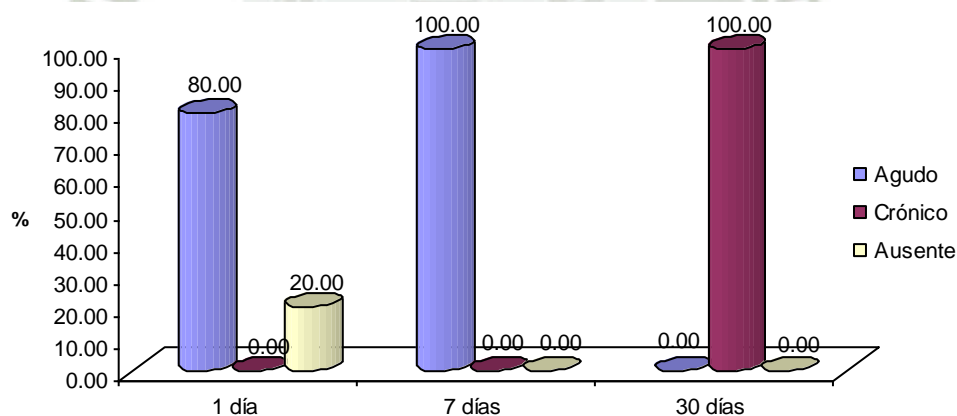
Tiempos	Agudo		Crónico		Ausente		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	8	80.00	0	0.00	2	20.00	10	100.00
7 días	10	100.00	0	0.00	0	0.00	10	100.00
30 días	0	0.00	10	100.00	0	0.00	10	100.00
TOTAL	18	60.00	10	33.00	2	7.00	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²: p = 0.019 (p < 0.05) S.S.

GRÁFICA Nº 5

**EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR
EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**



INTERPRETACIÓN

Se observa que el 100% de los especímenes hicieron reacción crónica a los 30 días, (presentaron células mononucleares: macrófagos, linfocitos y células plasmáticas), mientras que al primer y sétimo día manifestaron una reacción del tipo agudo (células neutrófilos y monocitos), a excepción de dos casos que no manifestaron reacción.

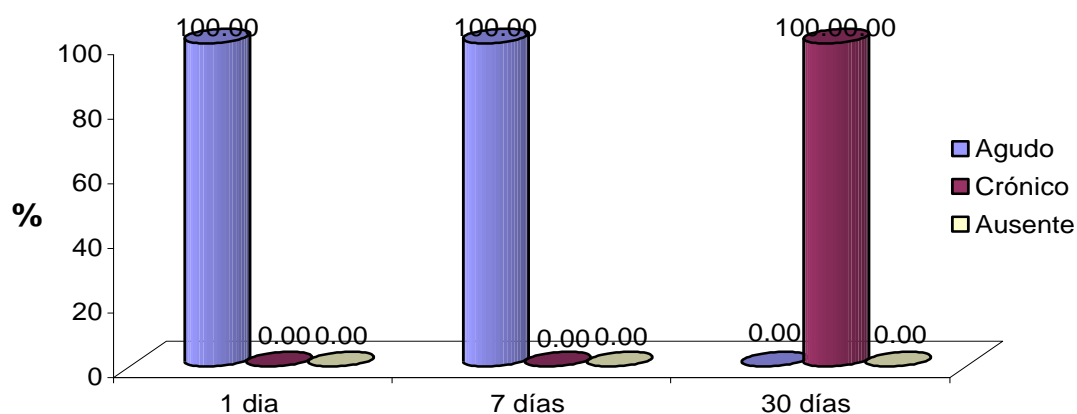
TABLA Nº 6
EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDO POR EL FORMOCRESOL

Tiempos	Agudo		Crónico		Ausente		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	10	100.00	0	0.00	0	0.00	10	100.00
7 días	10	100.00	0	0.00	0	0.00	10	100.00
30 días	0	0.00	10	100.00	0	0.00	10	100.00
TOTAL	20	67.00	10	33.00	0	0.00	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²: p = 0.002 (p < 0.05) S.S.

GRÁFICA Nº 6
EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDO POR EL FORMOCRESOL



INTERPRETACIÓN

Igualmente para el caso del Formocresol los 30 casos tuvieron reacción crónica, (presentaron macrófagos, linfocitos y células plasmáticas) provocando así que la respuesta inflamatoria sea un proceso evolutivo insidioso y prolongado de larga data.

TABLA Nº 7

**INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR
EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**

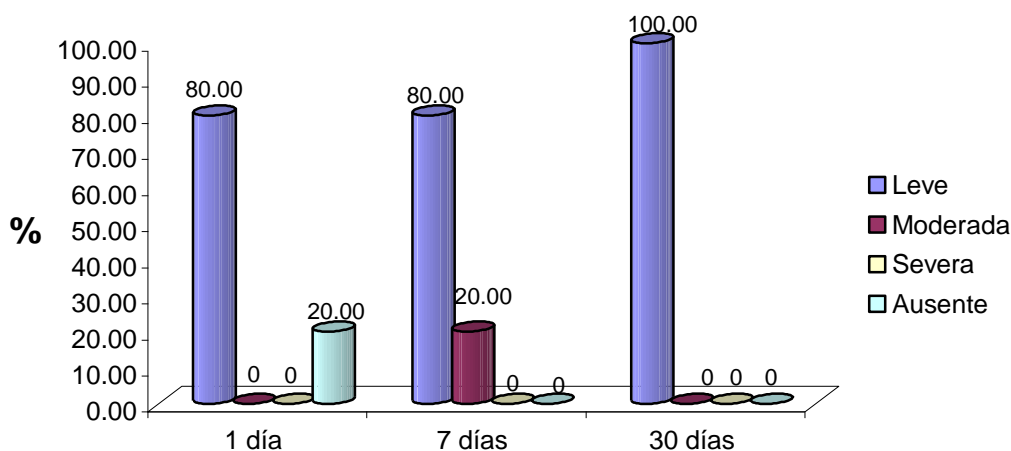
Tiempo	Leve		Moderada		Severa		Ausente		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	8	80.00	0	0.00	0	0.00	2	20.00	10	100.00
7 días	8	80.00	2	20.00	0	0.00	0	0.00	10	100.00
30 días	10	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	10	100.00
TOTAL	26	86.00	2	7.00	0	0.00	2	7.00	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

Wilcoxon: $p = 0.860$ ($p \geq 0.05$) N.S.

GRÁFICA Nº 7

**INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR
EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**



INTERPRETACIÓN

Se observa que a los 30 días, la intensidad inflamatoria en el 100% es leve, lo cual significa que este producto provoca una reacción inflamatoria al principio, al final es aceptado por el organismo.

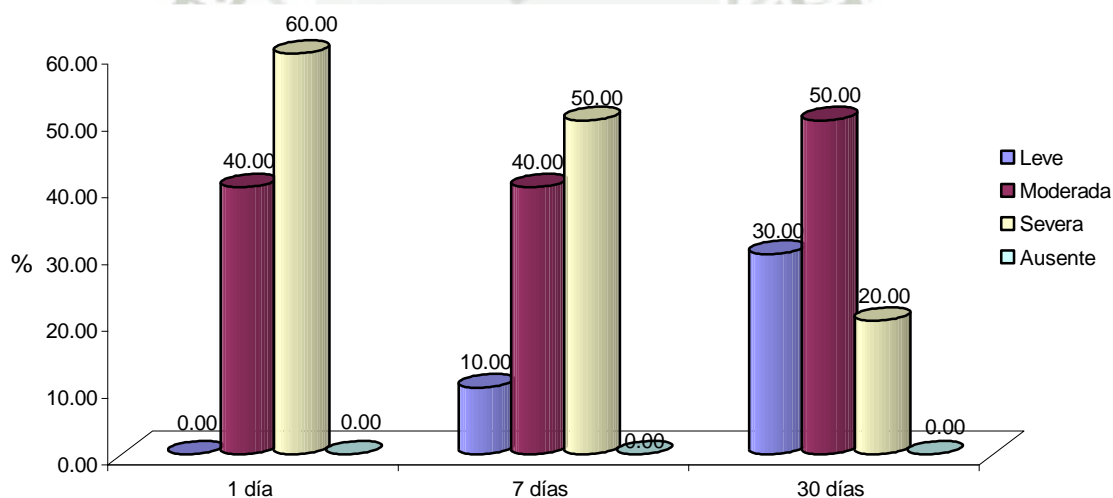
TABLA Nº 8
INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL FORMOCRESOL

Tiempo	Leve		Moderada		Severa		Ausente		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	0	0.00	4	40.00	6	60.00	0	0.00	10	100.00
7 días	1	10.00	4	40.00	5	50.00	0	0.00	10	100.00
30 días	3	30.00	5	50.00	2	20.00	0	0.00	10	100.00
TOTAL	4	14.00	13	43.00	13	43.00	0	0.00	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

Wilcoxon: $p = 0.176$ ($p \geq 0.05$) N.S.

GRÁFICA Nº 8
INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL FORMOCRESOL



INTERPRETACIÓN

Aquí, observamos que en el primer día hay una intensidad entre moderada y severa, ningún caso nos da una reacción leve.

Para los casos de 7 y 30 días el mayor porcentaje siempre se centra entre moderado y severo para el Formocresol.

TABLA Nº 9

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA
POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL
FORMOCRESOL AL PRIMER DÍA**

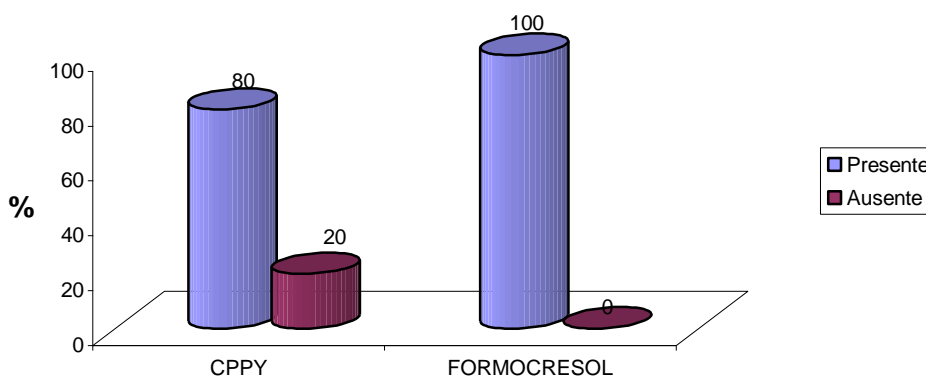
SUSTANCIAS	RESPUESTA INFLAMATORIA				TOTAL	
	PRESENTE		AUSENTE			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
CPPY	8	80.00	2	20.00	10	100.0
FORMOCRESOL	10	100.00	0	0.00	10	100.0
TOTAL	18	90.00	2	10.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²: $p = 0.456$ ($p \geq 0.05$) N.S.

GRÁFICA Nº 9

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA
POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL
FORMOCRESOL AL PRIMER DÍA**



INTERPRETACIÓN

La presente tabla y gráfica muestran que no existe deficiencia en el porcentaje de presencia de inflamación entre el grupo control y el grupo experimental.

No encontramos cambios significativos a pesar de que en el caso del Cemento Pórtland Puzolánico Yura hay 2 especímenes que manifiestan ausencia de presencia inflamatoria en el primer día de aplicación.

TABLA N° 10

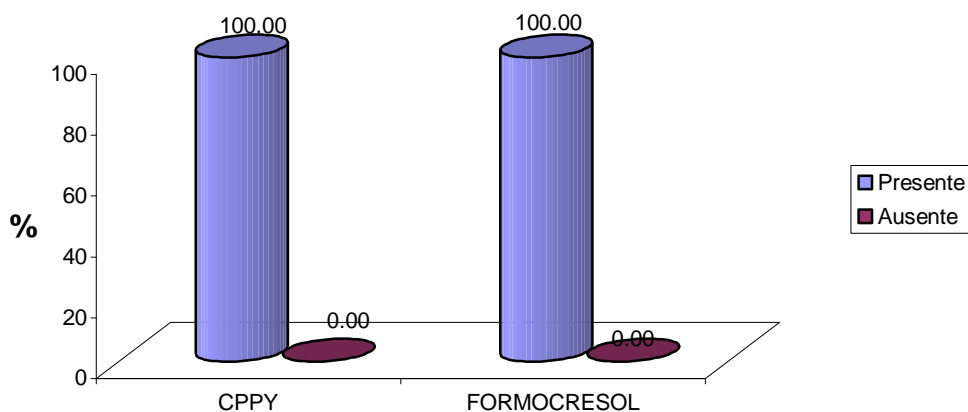
**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA
POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL
FORMOCRESOL AL SÉPTIMO DÍA**

SUSTANCIAS	RESPUESTA INFLAMATORIA				TOTAL	
	PRESENTE		AUSENTE			
	N°	%	N°	%	N°	%
CPPY	10	100.0	0	0.0	10	100.0
FORMOCRESOL	10	100.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	20	100.0	0	0.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

GRÁFICA N° 10

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA
POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL
FORMOCRESOL AL SÉPTIMO DÍA**



INTERPRETACIÓN

A los 7 días y para las 2 sustancias, existe presencia inflamatoria.

TABLA N° 11

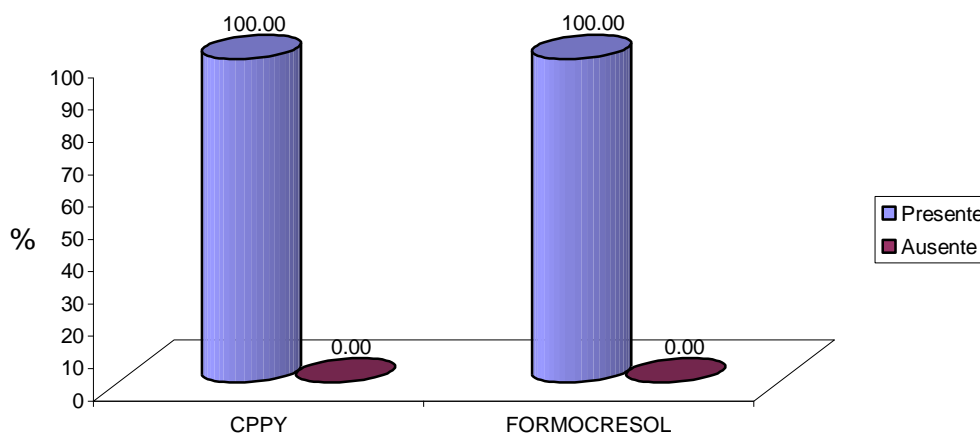
**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA
POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL
FORMOCRESOL A LOS 30 DÍAS**

SUSTANCIAS	RESPUESTA INFLAMATORIA				TOTAL	
	PRESENTE		AUSENTE			
	N°	%	N°	%	N°	%
CPPY	10	100.0	0	0.0	10	100.0
FORMOCRESOL	10	100.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	20	100.0	0	0.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

GRÁFICA N° 11

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA
POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL
FORMOCRESOL A LOS 30 DÍAS**



INTERPRETACIÓN

Igualmente, en esta tabla y gráfica observamos que tanto para el caso del Cemento Pórtland Puzolánico Yura y Formocresol a los 30 días hay presencia inflamatoria.

TABLA Nº 12

COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL AL PRIMER DÍA

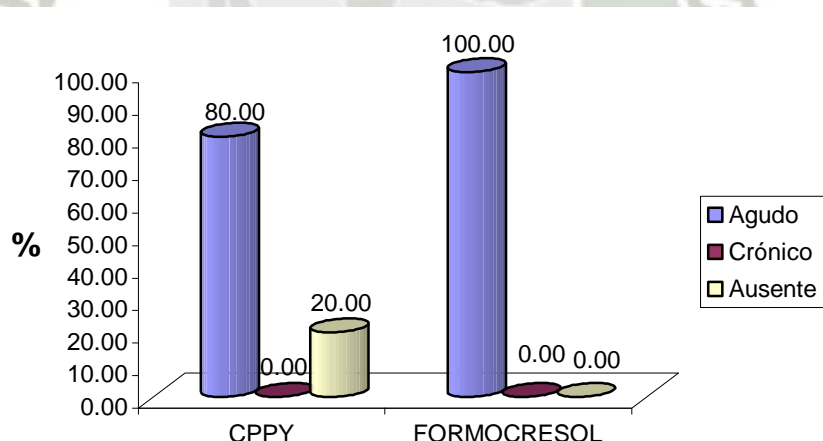
SUSTANCIAS	EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA						TOTAL	
	AGUDO		CRÓNICO		AUSENTE			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
CPPY	8	80.0	0	0.0	2	20.0	10	100.0
FORMOCRESOL	10	100.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	18	90.0	0	0.0	2	10.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²:: p = 0.136 (p ≥ 0.05) N.S.

GRÁFICA Nº 12

COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL AL PRIMER DÍA



INTERPRETACIÓN

En esta tabla, observamos que para el caso de Cemento Pórtland Puzolánico Yura, al primer día existe ausencia de la respuesta en 2 casos no siendo significativa la diferencia.

Para los otros 8 casos restantes hay una manifestación aguda correspondiendo a un 80%.

TABLA N° 13

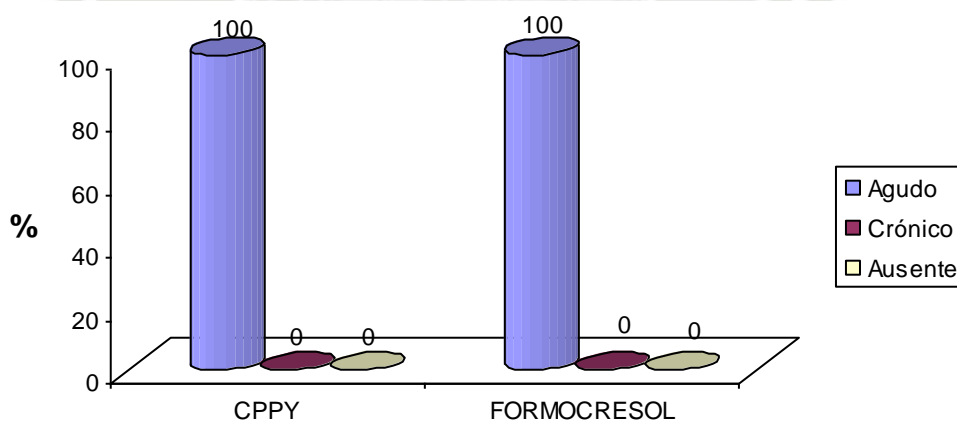
COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL A LOS SIETE DÍAS

SUSTANCIAS	EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA						TOTAL	
	AGUDO		CRÓNICO		AUSENTE			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
CPPY	10	100.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0
FORMOCRESOL	10	100.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	20	100.0	0	0.0	0	0.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

GRÁFICA N° 13

COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL A LOS SIETE DÍAS



INTERPRETACIÓN

A los 7 días aún encontramos indicios de respuesta aguda en el 100% de casos tanto para el Cemento Pórtland Puzolánico Yura como para el Formocresol.

TABLA Nº 14

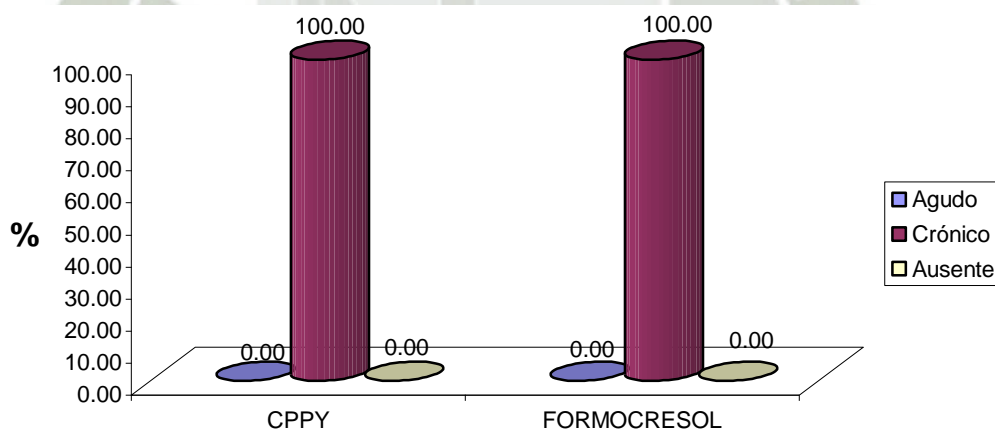
COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL A LOS TREINTA DÍAS

SUSTANCIAS	EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA						TOTAL	
	AGUDO		CRÓNICO		AUSENTE			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
CPPY	0	0.0	10	100.0	0	0.0	10	100.0
FORMOCRESOL	0	0.0	10	100.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	0	0.0	20	100.0	0	0.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

GRÁFICA Nº 14

COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL A LOS TREINTA DÍAS



INTERPRETACIÓN

Aquí hay una evidente y marcada respuesta del tipo crónico propia del tiempo de exposición en el 100% de casos.

TABLA N° 15

COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL AL PRIMER DÍA

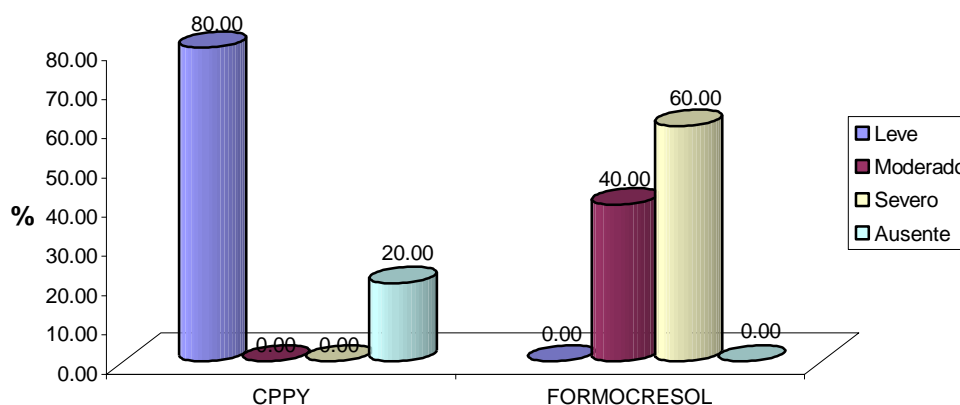
SUSTANCIAS	INTENSIDAD RESPUESTA INFLAMATORIA								TOTAL	
	LEVE		MODERADO		SEVERO		AUSENTE			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
CPPY	8	80.0	0	0.0	0	0.0	2	20.0	10	100.0
FORMOCRESOL	0	0.0	4	40.0	6	60.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	8	40.0	4	20.0	6	30.0	2	10.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

Wilcoxon: $p = 0.000$ ($p < 0.05$) S.S.

GRÁFICA N° 15

COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL AL PRIMER DÍA



INTERPRETACIÓN

En esta tabla, y a la aplicación de las sustancias en el primer día, se observa un evidente cambio con respecto a las 2 sustancias.

El Cemento Pórtland Puzolánico Yura, manifiesta una intensidad leve en un 80%.

Mientras que el Formocresol manifiesta una intensidad mayor en un 100% que va de moderado a severo.

TABLA Nº 16

COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL AL SÉPTIMO DÍA

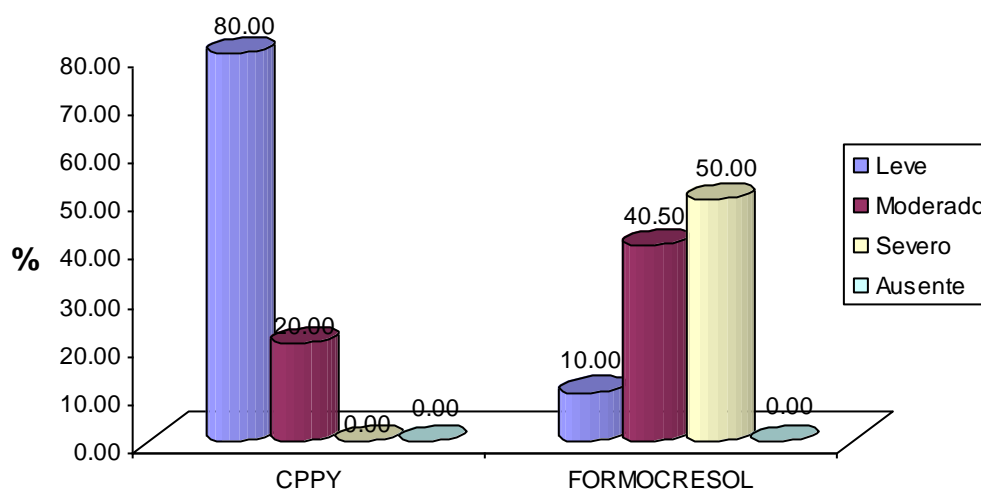
SUSTANCIAS	INTENSIDAD RESPUESTA INFLAMATORIA								TOTAL	
	LEVE		MODERADO		SEVERO		AUSENTE			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
CPPY	8	80.0	2	20.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0
FORMOCRESOL	1	10.0	4	40.5	5	50.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	9	45.0	6	30.0	5	25.0	0	0.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

Wilcoxon: $p = 0.000$ ($p < 0.05$) S.S.

GRÁFICA Nº 16

COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL AL SÉPTIMO DÍA



INTERPRETACIÓN

En la siguiente tabla, a los 7 días se sigue manifestando la intensidad leve para el caso del Cemento Pórtland Puzolánico Yura, para el caso del Formocresol existen cambios, la intensidad va de moderado a severo.

TABLA N° 17

COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL A LOS TREINTA DÍAS

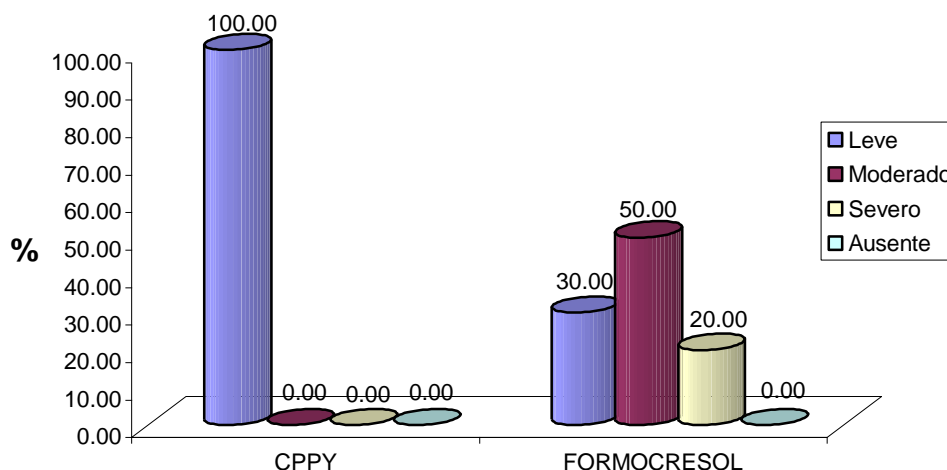
SUSTANCIAS	INTENSIDAD RESPUESTA INFLAMATORIA								TOTAL	
	LEVE		MODERADO		SEVERO		AUSENTE			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
CPPY	10	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	100.0
FORMOCRESOL	3	30.0	5	50.0	2	20.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	13	65.0	5	25.0	2	10.0	0	0.0	20	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

Wilcoxon: $p = 0.000$ ($p < 0.05$) S.S.

GRÁFICA N° 17

COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA RESPUESTA INFLAMATORIA PRODUCIDA POR EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA Y EL FORMOCRESOL A LOS TREINTA DÍAS



INTERPRETACIÓN

A los 30 días, el 100% de casos están con una intensidad leve para Cemento Pórtland Puzolánico Yura y para el caso del Formocresol el mayor porcentaje continua de moderado a severo.

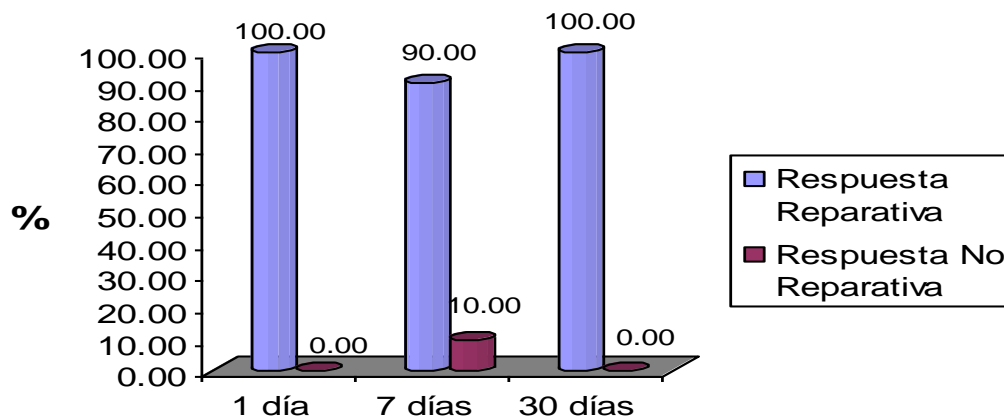
TABLA N° 18
**NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA PRODUCIDA POR
EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**

Tiempos	Respuesta Reparativa		Respuesta No Reparativa		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	10	100.0	0	0.0	10	100.0
7 días	9	90.0	1	10.0	10	100.0
30 días	10	100.0	0	0.0	10	100.0
TOTAL	29	96.7	1	3.3	30	100.0

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²: p = 0.359 (p ≥ 0.05) N.S.

GRÁFICO N° 18
**NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA PRODUCIDA POR
EL CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO YURA**



INTERPRETACIÓN

En esta tabla no existen diferencias significativas, es decir, no hay cambios respecto a la respuesta reparativa a través del tiempo en el Cemento Pórtland Pozolánico Yura, básicamente hay respuesta reparativa desde el primer día.

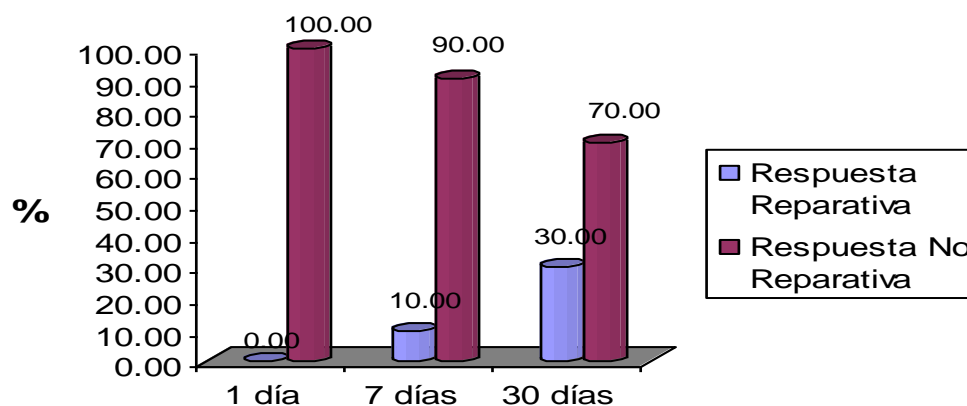
TABLA N° 19
NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA PRODUCIDA POR EL FORMOCRESOL

Tiempos	Respuesta Reparativa		Respuesta No Reparativa		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 día	0	0.0	10	100.0	10	100.0
7 días	1	10.0	9	90.0	10	100.0
30 días	3	30.0	7	70.0	10	100.0
TOTAL	4	13.3	26	86.7	30	100.00

Fuente: Observación de laboratorio

Chi²: p = 0.313 (p ≥ 0.05) N.S.

GRÁFICA N° 19
NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA PRODUCIDA POR EL FORMOCRESOL



INTERPRETACIÓN

En esta tabla no existen diferencias significativas, es decir, no hay cambios respecto a la respuesta reparativa a través del tiempo en el Formocresol, básicamente no hay respuesta reparativa desde el primer día.

TABLA N° 20
TABLA COMPARATIVA DE LA NATURALEZA DE LA
RESPUESTA HISTOLÓGICA AL 1º, 7º Y 30º DIA

SUSTANCIAS		Naturaleza Respuesta Histológica				Total	
		Respuesta Reparativa		Respuesta No Reparativa			
		N°	%	N°	%	N°	%
1 Día	CPPY	10	100,0	0	0,0	10	100,0
	Formocresol	0	0,0	10	100,0	10	100,0
	Total	10	50,0	10	50,0	20	100,0
7 Días	CPPY	9	90,0	1	10,0	10	100,0
	Formocresol	1	10,0	9	90,0	10	100,0
	Total	10	50,0	10	50,0	20	100,0
30 Días	CPPY	10	100,0	0	0,0	10	100,0
	Formocresol	3	30,0	7	70,0	10	100,0
	Total	13	65,0	7	35,0	20	100,0

Fuente: Observación de laboratorio

Chi Cuadrado (1 Día): $p = 0.000$ ($p < 0.05$) S.S.

Chi Cuadrado (7 Días): $p = 0.001$ ($p < 0.05$) S.S.

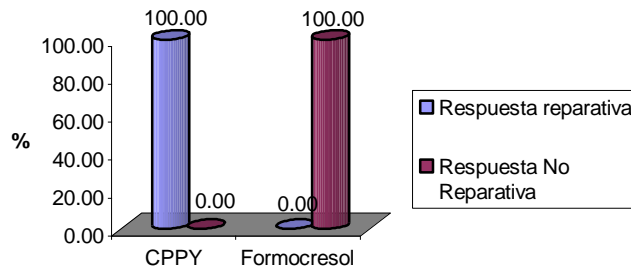
Chi Cuadrado (30 Días): $p = 0.003$ ($p < 0.05$) S.S.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla comparamos las respuestas entre el cemento y Formocresol al 1, 7 y 30 días, observándose que en los tres tiempos hay diferencias significativas, es decir, el CPPY tiene una respuesta reparativa frente al Formocresol que no lo tiene.

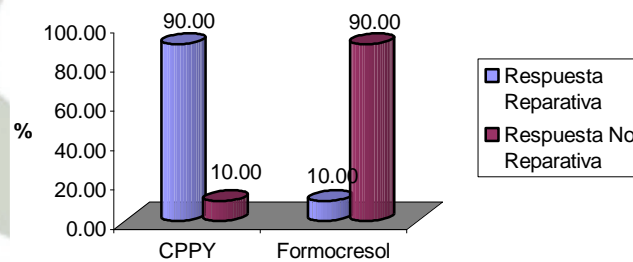
GRÁFICA N° 20- A

GRÁFICA COMPARATIVA DE LA NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA AL 1º DÍA



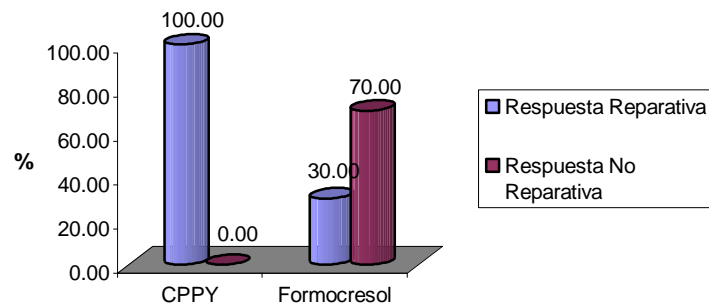
GRÁFICA N° 20- B

GRÁFICA COMPARATIVA DE LA NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA AL 7º DÍA



GRÁFICA N° 20-C

GRÁFICA COMPARATIVA DE LA NATURALEZA DE LA RESPUESTA HISTOLÓGICA A LOS 30º DÍAS



DISCUSIÓN

Los Odontopediatras en la mayoría de los casos utilizamos el Formocresol para realizar pulpotomías (amputación parcial de la pulpa dental) provocando la momificación de la pulpa residual.

Cuando empezamos a realizar dicha investigación estábamos convencidos que el Cemento Pórtland Puzolánico Yura pese a que era un producto para construcción de viviendas sería más biocompatible que el Formocresol; ya tuvimos una experiencia previa pues, comparamos al Cemento Pórtland Puzolánico Yura con su predecesor que es el MTA; y en los resultados se observó que producía igual efecto biológico reparativo. No así el Formocresol que provoca una momificación en el tejido pulpar y en el caso de tejido conectivo subepitelial de ratas una inflamación de moderada a severa llegando muchas veces a la necrosis; esto ya es sabido ya que el formol componente principal del Formocresol provoca precipitación de las proteínas produciendo necrosis y momificando los tejidos vitales.

Para Lewis, es inconcebible que aún se continúe con el uso del Formocresol conociendo sus efectos nocivos para el paciente pediátrico. Si bien se ha tratado de establecer una fórmula menos tóxica, esta no es fiable, teniendo en cuenta que la misma fórmula original de Buckley la encontró arbitraria y que, por consiguiente una enorme cantidad de formaldehído también puede ser arbitraria hasta el presente.

Por todas estas consideraciones existen dudas en cuanto a la continuación del uso del Formocresol.¹

La respuesta inflamatoria va de acuerdo al tiempo de exposición de la solución, al tipo de solución, la dosis y vía de administración del mismo, así como también la respuesta inmunitaria del huésped² así, lo pudimos comprobar en este trabajo, las 2 sustancias provocaban reacción inflamatoria, lógicamente mas el Formocresol que el Cemento Pórtland Puzolánico Yura este mismo provoca en su mayoría intensidad leve con respecto al Formocresol.

Se ha demostrado que tanto el Cemento Pórtland Puzolánico Yura como el MTA los efectos reparativos son similares en el Tejido Conectivo Subepitelial en ratas Albinas con lo que se comprueba la hipótesis que en la primera investigación realizamos.³

Con estos conceptos producto de una investigación profunda podemos admitir que el Cemento de construcción es un material biocompatible y aceptado por el Tejido Celular Subcutáneo que provoca menos estragos histológicos, no así el Formocresol que es sumamente irritante y fija tejidos; así también se comprobó el daño a nivel del hígado y riñón donde se encontraba congestión vascular en los 2 órganos indicando

¹ LEWIS B. Formaldehído in dentistry: a review for the millennium. J. Clin Pediatric Dent 22 (2) 167-177-1998

² Respuesta inflamatoria del tejido conectivo subcutáneo al Sulfato Férrico y Formocresol en ratas albinas Arequipa 2003. Tesis presentada por: Karla Vizcarra Valencia. Pág. 108

³ Efecto del Cemento Pórtland Puzolánico Yura y MTA en la respuesta histológica de Tejido conectivo subepitelial en ratas albinas Arequipa 2005. Tesis de Especialidad Rufo A. Figueroa Banda.

que el Formocresol llega a estos sistemas tan importantes, los altera y daña. Este concepto fue confirmado en el trabajo de investigación que realizó la señorita Leyla Gonzáles Gómez para optar el Grado de Cirujano Dentista.

La aplicación del Cemento Pórtland Puzolánico Yura, como un material empleado en pulpotomía de piezas dentarias temporales no está lejos comparada con un producto que ya se utiliza en estos tratamientos como es el Formocresol y que es irritante y teratogénico.

Es importante manifestar que el Cemento Pórtland Puzolánico Yura como precursor del Mineral Trióxido Agregado según Estrella tiene las mismas características físicas y biológicas y que también promueve la cicatrización del tejido pulpar en piezas temporales.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El efecto del Cemento Pórtland Puzolánico Yura en el Tejido Conectivo Subepitelial presentó reacción inflamatoria, su evolución fue crónica, su intensidad leve y su respuesta fue reparativa.

SEGUNDA: El efecto del Formocresol en el Tejido Conectivo Subepitelial presentó reacción inflamatoria, su evolución fue crónica, su intensidad fue de moderado a severo y su respuesta no fue reparativa.

TERCERA: En lo que respecta a la naturaleza de la respuesta histológica, el Cemento Pórtland Puzolánico Yura provoca en los tres tiempos respuesta reparativo en un 96.7%, mientras que el Formocresol, sólo provoca respuesta reparativa en un 13.3%.

CUARTA: La hipótesis de la investigación, ha sido comprobada, dado que la hipótesis nula fue rechazada con un nivel de significancia 0.05.

RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Se recomienda incentivar a los alumnos de las especialidades de Odontopediatría y Endodoncia realizar más estudios de biocompatibilidad y biotolerancia con respecto al Cemento Pórtland Puzolánico Yura precursor del Mineral Trióxido Agregado para establecer rangos de utilización clínica de estos materiales.
- SEGUNDA:** Realizar estudios; tipo ensayo clínico en piezas dentales de perros, para ver la reacción histológica; también aplicarlo en piezas dentales que van a ser extraídas por razones ortodónticas para igualmente ver la respuesta histológica y analizarla.
- TERCERA:** Recomendar a los alumnos de pre-grado dejar de usar el Formocresol y utilizar nuevas sustancias más biocompatibles que ayuden a mantener la salud histológica pulpar de los tejidos dentales; MTA, Sulfato Férrico, Plasma rico en plaquetas, etc.
- CUARTA:** Incentivar más la investigación experimental para crear conciencia científica producto de ella se pueda obtener resultados y materiales nuevos en las diferentes especialidades odontológicas especialmente en Odontopediatría.

PROPUESTA

I. ASPECTOS GENERALES

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PRODUCTO: VITA CEM.

Elaboración de un material de obturación para pulpotomías.

1.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

Propias del autor en coordinación con la Universidad Católica de Santa María.

1.3 PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS

- Centro Interdisciplinario de Investigación e Innovación de la Universidad Católica de Santa María - CICA.
- Especialidad de Odontopediatría – UCSM
- Facultad de Odontología – UCSM
- Ministerio de Salud
- EsSalud
- Fuerzas Armadas

1.4 MARCO DE REFERENCIA

La referencia se tomó; ya que el precursor del MTA es el Cemento de construcción; se logró comprobar que el MTA es un material que regenera tejido pulpar dental y que induce a la formación de dentina de reparación, por lo tanto se consideró investigar el Cemento Pórtland Puzolánico Yura en su estado natural ya que se ha tenido referencia bibliográfica al respecto y experiencia personal al realizar un primer trabajo de investigación⁴ donde se comprobó que el efecto del Cemento Pórtland Puzolánico Yura y el MTA tienen igual efecto reparador.

II. IDENTIFICACIÓN

2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Más del 90% de niños está infectado por caries dental, dicha enfermedad avanza rápidamente hasta provocar la necrosis de la pulpa, por lo que se requiere del Cemento Pórtland Puzolánico Yura como un material de restauración para esta interfase de conservación pulpar.

⁴ FIGUEROA BANDA, Rufo Alberto. Ob. Cit.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

La sustancia de mayor uso en nuestro medio con respecto a tratamiento de biopulpotomías es el Formocresol, este es un momificador pulpar que provoca muerte celular, lo que se desea es utilizar el Cemento Pórtland Puzolánico Yura, que preserve la pulpa dental residual; una de las causas por las que se utiliza el Formocresol es que se encuentra fácilmente en el mercado, no es muy costoso y su procedimiento terapéutico es fácil y muy difundido pero no es biocompatible.

2.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

- **Objetivo General**

Crear un material biocompatible para obturaciones de pulpotomías vitales.

- **Objetivos Específicos**

Propiciar dicho material a costo accesible, que tenga fácil manejo y preparación rápida.

III. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

3.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Existe demanda, ya que en nuestro medio no hay un producto que tenga tan bajos costos y que preserve la pulpa dental.

3.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Existen todos los medios necesarios para la elaboración y empaque del producto.

3.3 BALANCE OFERTA / DEMANDA

Favorable.

3.4 PRESUPUESTO

Constituir un primer lote para prueba piloto, producto terminado 1 kilo esterilizado y procesado.

▪ CPPY, liofilizado y esterilizado:	650 gr.	1.00
▪ Sustancia de contraste:	50 gr.	19.00
▪ Otros	300 gr.	<u>280.00</u>
<u>Costo aproximado sujeto a variación</u>		<u>300.00</u>

Se colocará en frascos de 5 gr.

Costo por frasco S/. 10.00.

Costo aproximado: S/. 300.00 kilo.

3.5 BENEFICIOS

- Costo bajo
- Fácil acceso
- Fácil preparación

3.6 EVALUACIÓN SOCIAL

- Impacto social grandioso por el costo de dicho material y por la gran incidencia de compromisos pulpares que conllevan a un tratamiento pulpar vital en piezas temporales.

3.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Pudiera existir inconvenientes con otros productos biocompatibles como: sulfato férrico, MTA, plasma rico en plaquetas, etc.

3.8 SOSTENIBILIDAD

Se mantiene a través del tiempo; pues su uso se pretende generalizarlo a nivel nacional e internacional.

3.9 IMPACTO AMBIENTAL

Dado que es un producto mineral se tomarán todas las precauciones y consultarías del caso para su uso.

IV. CONCLUSIONES

- La preparación de este nuevo material avisa nuevas esperanzas en los tratamientos pulpares en odontopediatría
- Su uso debe generalizarse y difundirse ya que es un material completamente inocuo al organismo humano.
- Su preparación pretende ser de fácil manejo.
- La repercusión social que tendría dicho producto es favorable, ya que por su costo es accesible a las clases más necesitadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALARCÓN W, Jesús.** 2002. *Manual de Histología*, Pág.Texto Propio. UCSM.
2. **ALARCÓN, JESÚS W.** 2001. *Manual de Histología*, Arequipa - Perú.
3. **CHANDRASOMA.** 2004. *Parakrama y Colaboradores.* "PATOLOGÍA GENERAL". 3ra. Edición Editorial Manual Moderno, México.
4. **DONW. FAWCETT.** 1999. *Compendio de Histología.* Ira. Edición. Editorial Me Graw Hill Interamericana. España.
5. **FAWCETT Down .W.,** 2000. *Tratado de Histología.* 13ava. Ed. Interamericana. Me Graw-Hill, Madrid.
6. **GÓMEZ DE FERRARIS,- A. CAMPOS MUÑOZ.** 2002. *Histología y Embriología Bucodental*, Ed. Panamericana 1era. Edición.
7. **GUEDES PINTO, Antonio.** *Odontopediatría.* 1989. (36). Editorial MC Graw Hill. Interamericana.
8. **J.W. HEATH y colaboradores.** 1999. *Histología Funcional.* Edit. El Manual Moderno. XIV Edición. México, D.F.
9. **LESLIE P. Gartner- James L Hiatt,** 2003. *Texto y Atlas de Histología.* 4ta. Edición. Editorial Médica Panamericana.

10. **LEWIS B.** 1998. *Formaldehído in dentistry: a review for the millennium.*
J. Clin Pediatric Dent 22 (2) 167-177.
11. **ORTIZ Frutos E. colaboradores.** 1998. *Cirugía Semiología, fisiopatología y Clínica Quirúrgica.* Editorial Ateneo. 2da. Edición. Argentina.
12. **P. STITES, Daniel y colaboradores.** 1998. *Inmunológica básica y clínica.* Editorial Médica Panamericana.
13. **REATO , J. W. y colaboradores.** 1996. *Inmunología.* Editorial McGraw Hill Interamericana, España.
14. **ROBBINS, Stanley.** 2000. *Patología Estructural y funcional.* 6ta. Edición. Editorial Interamericana. España.
15. **ROJAS MONTOYA, Williams.** 2000. *Inmunología.* XI Edición. Edit. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia.
16. **ROSS Romrell, Kaye.** 2004. *Histología Texto y Atlas.* 3ra. Edición. Editorial Panamericana. Argentina.
17. **WALTER John B.** 2003. *Patología Humana.* 4ta. Edición. Editorial El Manual Moderno. México D.F.
18. **WALTER L. David.,** "*Histología Y Embriología Bucal*". Pág. 145.
19. **WEINE Franklin S.,** "*Terapéutica Endodontica*". Pag. 20

20. THOMAS S. Leeson; C. ROLAND Leeson, "Histología". Pag 307-308

HEMEROGRAFIA

21. LEE, MONSEF, TORABINEJAD JOURNAL OF ENDODONTICS

Sealing ability of a MTA for repair of lateral root perforations. 2000. Vol XIX. Pag. 603-608.

22. LEE, MONSEF, TORABINEJAD JOURNAL OF ENDODONTICS

23. Sealing ability of a MTA for repair of lateral root perforations. 2000. Vol XIX. Pag. 603-608.

24. LEE, MONSEF, TORABINEJAD JOURNAL OF ENDODONTICS

Sealing ability of a MTA for repair of lateral root perforations. 2000. Vol XIX. Pag. 541-544

25. MTA Ángelus Soluciones Odontológicas, Catalogo Odontológico. 2004.

26. TORABINEJAD, KETTERING JOURNAL OF ENDODONTICS

Bacterial leakage of MTA as root end filling material. 2000. Vol XXI. Pag. 109-112.

27. TORABINEJAD, KETTERING JOURNAL OF ENDODONTICS

Bacterial leakage of MTA as root end filling material 2000. Vol XXI.

28. TORABINEJAD, SMITH, KETTERING AL OF ENDODONTICS.

Comparative investigation of marginal adaptation of MTA and other commonly used root end filling materials.

29. TORABINEJAD, SMITH, KETTERING AL OF ENDODONTICS.

Sealing ability of a MTA when used as a root end filling material 2000.
Vol. XXIX.

30. Yura Pórtland - Edición 1999- Arequipa

INTERNET

- <http://www.asocotn.org.pe/mercadodecemento.htm>
- <http://www.eapd.gr/journal/2003v4/vol%25204>
- http://www.endoweb.com/dentist/hah_berl.htm
- <http://www.iztala.unam.mx/urrivas/microbiologia3>
- <http://bio.hgy.es/imilamac/infla/>
- <http://carlosboveda.com/odontologaspolder/odontomuistadosold/odontoinsitodo7.htm>
- <http://carlosboveda.com/odontologaspolder/odontotnuistadosold/odontoinsitodo7.htm>
- <http://corsario.org.ar/revista/racca/RACCA.HTM>
- <http://www.consorcio.org.ar/revista/RACCA.htm>





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EFFECTO DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO YURA
Y FORMOCRESOL EN LA RESPUESTA HISTOLÓGICA DEL
TEJIDO CONECTIVO SUBEPITELIAL EN RATAS ALBINAS.
AREQUIPA 2008**

Presentado por:

BACHILLER: RUFO ALBERTO FIGUEROA BANDA

Para optar el Grado Académico de Magíster en
Estomatología

AREQUIPA - PERÚ
2008

PREÁMBULO

Los tratamientos pulpares en odontopediatría, en la actualidad son tratados en la mayoría de los casos con sustancias que producen toxicidad y por ende provocan la momificación pulpar produciendo alteraciones histopatológicas en los remanentes radiculares.

Durante el Siglo XX, la odontología se establece como una profesión en el área de la salud y a mitad de este siglo se ocupa en forma integral al alivio del dolor con tratamientos restauradores en Europa y América. (Fejerskor, 2005).

El concepto moderno de las caries dental considera la importancia de otros factores, tales como los sociales, conductuales, psicológicos, biológicos y genéticos, que interactúan de una forma altamente compleja. (Ada Pérez Luyo, 2004)

Cuando el proceso de caries avanza de manera más rápida que la elaboración de dentina reactiva, los vasos sanguíneos de la pulpa se dilatan y algunas células inflamatorias dispersas empiezan a ser evidentes, particularmente subyacen al área de los túbulos dentinarios comprendidos (estado transicional). Si la dentina cariada es removida y el diente es sellado de manera apropiada, entonces la inflamación puede ceder. Si la lesión de caries permanece sin tratar, lo que ocurrirá eventualmente será una exposición franca. La pulpa reaccionará con una

infiltración de células inflamatorias agudas y la pulpitis crónica se convertirá en aguda. Un pequeño absceso puede desarrollarse debajo de la región de la exposición y las células de la inflamación crónica pueden formarse más allá del área central de la irritación. El resto de la pulpa puede permanecer sin inflamación. A medida que la exposición progresa, la pulpa puede sufrir necrosis parcial, seguida, en algunos casos, de necrosis total.

Aparentemente, el drenaje es un factor determinante para que ocurra o no una necrosis parcial o total. Si se abre la pulpa y se establece el drenaje, el tejido apical puede permanecer sin inflamación o con inflamación crónica. Si el drenaje es impedido por empaquetamiento de alimentos o por una restauración, la pulpa en su totalidad puede necrosarse de manera más rápida. (Villena Martínez 2005)

El presente trabajo de investigación ha sido determinado gracias a una actitud explorativa de saber y conocer cuál será la respuesta pulpar frente a la aplicación del Cemento Pórtland Puzolánico Yura y el Formocresol (medicamento momificador).

Como es de conocimiento de todos nosotros, los tratamientos más frecuentes en Odontopediatría son las pulpotomías, cuya única finalidad es preservar la vitalidad pulpar residual que queda al hacer este tipo de tratamiento.

Se han utilizado otros materiales para el mismo uso como el Hidróxido de Calcio, pero el mecanismo que induce el proceso reparativo no es claro.

El uso del Formocresol actúa como un fijador en el remanente pulpar radicular mas no es biológicamente compatible al igual que el gutaraldehído.

El Sulfato Férrico propone una alternativa más biocompatible pues éste sí mantiene la vitalidad pulpar conjuntamente con la pasta Guedes Pinto que contiene varios componentes que preservan el remanente pulpar radicular.

El Cemento Pórtland Puzolámico Yura tiene semejantes componentes químicos y resultados biológicos y estadísticos muy similares al Mineral Trióxido Agregado, producto que se utiliza como un regenerador de dentina terciaria, por lo que se presume que también puede ser material biocompatible con la pulpa dental. Lo que se requiere es confirmar que el Cemento Pórtland Puzolámico Yura tiene efectos más benéficos que el que usamos comúnmente en las pulpotomías como es el uso del Formocresol para aplicarlo en las terapias pulpares.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de Investigación

1.1 Enunciado

“Efecto del cemento Portland Puzolánico Yura y Formocresol en la respuesta histológica del tejido conectivo subepitelial en ratas albinas. Arequipa 2008”.

1.2 Descripción del problema

a. Area del conocimiento

Campo : Ciencias de la Salud

Area : Odontología

Especialidad : Odontopediatría

Tópico : Respuesta Histológica

b. Operacionalización de las variables

Tipos	Variable	Indicadores	Subindicadores
Variable Estímulo 1	CPPY (Cemento Portland Puzolámico Yura)		
Variable Estímulo 2			
Variable Respuesta	Respuesta histológica del Tejido Conectivo Subepitelial	Reacción Inflamatoria	Presente
			Ausente
		Evolución de la respuesta INFLAMATORIA	Aguda
			Crónica
		Intensidad de la respuesta Inflamatoria	Leve
			Moderada
			Severa
		Naturaleza de la respuesta histológica	Respuesta Reparativa
Respuesta no reparativa			

c. Interrogantes básicas

- ¿Cuál será el efecto de Cemento Pórtland Puzolánico Yura en la respuesta histológica del tejido conectivo subepitelial en ratas albinas?
- ¿Cuál será el efecto del Formocresol en la respuesta histológica del tejido conectivo subepitelial en ratas albinas?

- ¿Cuál de los dos Cementos será más biocompatible en la respuesta histológica del Tejido Conectivo Subepitelial en ratas albinas?

d. Tipo de investigación

Es una investigación de LABORATORIO, debido a que las unidades de estudio son animales de experimentación (ratas albinas) del bioterio de la UCSM.

e. Nivel de investigación

La presente corresponde a una investigación experimental propiamente dicha porque posee tres características fundamentales:

- a) Manipulación (aplicación de la variable estímulo)
- b) Control de grupos y de variables extrañas.
- c) Aleatorización (asignación al azar)

1.3 Justificación

El problema escogido es novedoso debido a que este trabajo propone aplicar el uso del Cemento Portland Puzolánico Yura (CPPY) como un nuevo material empleado en pulpotomías de piezas dentarias temporarias, comparado con un material que

se utiliza con mucha frecuencia en el tratamiento pulpar de piezas temporarias como es el uso del Formocresol. Es pertinente manifestar su importancia científica ya que el CPPY como precursor del MTA tiene las mismas características físicas y biológicas cuando se comprobó que no existe diferencia estadística significativa entre ambos cementos aplicados en tejido conectivo subepitelial de ratas. (Figuroa Banda, 2005).

También promueve la cicatrización, histológicamente ha revelado que induce la cementogénesis y depósito de hueso con una respuesta inflamatoria mínima o ausente (Villena Martinez, 2005)

Va de la mano con la práctica, pues soluciona uno de los problemas más graves de la Odontopediatría; el cual trata de crear materiales más biocompatibles que preserven la pulpa dental en toda su amplitud, recordemos que el principio es conservar una pieza dental con el mayor tiempo posible de vida y menor posibilidad de infección y que ésta permanezca siempre vital.

Otra consideración no menos importante es la relevancia contemporánea de la investigación acorde con los tiempos actuales, pues propone una alternativa de tratamiento más conservadora y vital que el Formocresol.

Es de interés social y económico debido al bajo costo del CPPY que sería utilizado en forma masiva en la población de bajos recursos económicos.

Recordemos que 50 kilos de CPPY cuesta 26 soles, aquí podemos observar la magnitud social y económica de este material.

La curiosa necesidad de crear un nuevo material ha hecho que crezca mi interés personal estableciendo parámetros netamente biológicos para el uso de CPPY.

Sin duda alguna el problema a investigar va en concordancia con el perfil del egresado del Maestrado en Estomatología y con la política investigativa de la escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María.

2. MARCO CONCEPTUAL

1) TEJIDO CONECTIVO

1.1) Funciones del Tejido Conectivo

Aunque se atribuyen muchas funciones al tejido conectivo, sus funciones primarias consisten en brindar sostén estructural, servir como medio de intercambio, ayudar a la defensa y a la protección del cuerpo. Tiene del mismo modo,

una función de sostén; el tejido conectivo forma las cápsulas que encierran los órganos y el estroma que forma la red estructural dentro de los órganos. El tejido conectivo funciona también como medio para el intercambio de detritus metabólicos, nutrientes y oxígeno entre la sangre y muchas de las células del cuerpo. Efectúan las funciones de defensa y protección a través de las células fagocíticas del cuerpo, que engloban y destruyen los detritus celulares, las partículas extrañas, los microorganismos y las células inmunosuficientes que producen sustancias farmacológicas que ayudan al control de la inflamación.

El tejido conectivo ayuda también a proteger el cuerpo al formar una barrera física contra la invasión y la diseminación de los microorganismos.¹

1.2) Constituyentes del Tejido Conectivo

a) Células del Tejido Conectivo

Las células pertenecientes al tejido conectivo son de varios tipos, pero para facilitar su estudio pueden agruparse en 2 categorías.²

¹ LESLIE P. GARTNER, James L. Hiatti. *Texto y Atlas de Odontología..* Pág.97

² ALARCON W, Jesús. *Manual de Histología.* Pág.42.

Células fijas: se utilizan en determinadas regiones del tejido conectivo y permanecen allí hasta que mueren, son:

- Fibroblastos
- Células adiposas
- Células reticulares
- Condrocitos
- Osteocitos ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

Células libres: tienen la facultad de desplazarse en el seno de la sustancia intercelular para ir a cumplir sus funciones en el lugar en el que sean necesarias. Algunas provienen del torrente sanguíneo son:

- Histiocitos
- Células cebadas
- Células plasmáticas
- Granulocitos: eosinófilos, neutrófilos y linfocitos ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾

Las células de los tejidos de sostén se dividen en tres tipos según sea su función básica:

- Células responsables de la síntesis y el mantenimiento de la sustancia extracelular.

³ LESLIE P. GARTNER, James L. Hiatti. Ob. Cit. Pág. 96.

⁴ FAWCETT. Down *Compendio de Histología*. Pág. 49.

⁵ LESLIE P. GARTNER, James L. Hiatti. Ob. Cit. Pág. 96.

⁶ FAWCETT. Down. Ob. Cit. Pág. 49

- Células responsables del almacenamiento y metabolismo de las grasas. Células con un papel defensivo como parte del sistema inmune.⁷

b) Sustancia intercelular

La sustancia intercelular del tejido conectivo es producto de sus propias células.

Cumple función de conexión, soporte, sostén y relleno, aparte de que conforma el terreno o ambiente en el cual viven y trabajan las células.

Hasta hace poco se pensaba que las sustancias intercelulares solo conformaban el inerte armazón de soporte del tejido conectivo, pero en la actualidad se ha descubierto que también cumplen importantes funciones en la regulación del comportamiento mismo de las células que están en contacto con ellas, puesto que influyen en su desarrollo diferenciación, migración, proliferación, forma y funciones metabólicas.

⁷ W. HEAT y col. *Histología Funcional*. Pág.61

En los últimos años existe una tendencia a utilizar la denominación de matriz intercelular para designar a estas sustancias⁸.

La matriz intercelular está constituida por:

- Sustancia amorfa o fundamental.
- Sustancia forme conformada por fibras colágenas de reticulina y elásticas.⁹

Otros componentes fibrilares de la matriz extracelular son las glucoproteínas estructurales son un conjunto de moléculas que se componen principalmente de cadenas proteicas. Todavía queda mucho por conocer acerca de su función en la matriz extracelular. Las glucoproteínas estructurales incluyen dos moléculas formadoras de fibrinas, la fibrilina y la fibronectina y un conjunto de proteínas no filamentosas entre las que se incluyen la laminina, la entactina y la tenascina, cuya función es participar en la interacción entre las células y la matriz extracelular.¹⁰

⁸ ALARCÓN W., Jesús. Ob. Cit. Pág.68

⁹ Ibid. Pág.68

¹⁰ J. W. REATO y col. Ob. Cit Pág. 61.

1.3) Clasificación de los Tejidos Conectivos

Es difícil lograr una clasificación ya que existen tanto tipos y variedades de tejido conectivo, especialmente si se tiene en cuenta que existen muchas formas de transición entre una variedad y otra. Hemos adoptado la clasificación presentada por ROSS Romrell Kaye y Alarcón.¹¹

Tejido conectivo embrionario:

- **Tejido Mesenquimatoso**

Es el que se origina a partir del mesodermo y se encuentra únicamente en la vida embrionaria y fetal. Sus células mesenquimatosas son tan indiferenciadas que dan origen a todas las variedades de tejido conectivo y muscular, tienen forma estrellada, citoplasma tenue, núcleo de tamaño relativamente pequeño y discretamente ovalado. El mesénquima tiene abundante sustancia intercelular y es vascularizado.

- **Tejido conectivo mucoso**

Es un tejido parecido al anterior, del que difiere por la calidad de su sustancia amorfa que es principalmente ácido

¹¹ ALARCÓN W.Jesús. Ob. Cit. Pág.69

hialurónico y tiene una viscosidad parecida a la del moco; de ahí su nombre.

Sus células son de forma algo estrellada, presentan prolongaciones finas y largas.

Las fibras de este tejido son colágenas finas y se encuentran en mayor cantidad que en el tejido mesenquimatoso.

Localización se encuentra tejido conectivo mucoso en el cordón umbilical, en donde se le conoce con el nombre de gelatina de Wharton. En el adulto se aprecia una variedad de conectivo mucoso en la pulpa dentaria.¹²

- **Tejido conectivo laxo**

Se caracteriza por ser un tejido blando con abundante sustancia intercelular y células.

Las fibras colágenas son numerosas, pero son delgadas y están orientadas en todas las direcciones.

Las fibras elástica también son finas, ramificadas y se entrecruzan formando mallas de espacios amplios.

Las fibras reticulares son particularmente abundantes en el límite entre el conectivo laxo y el tejido epitelial o el muscular.

¹² FAUCETT, Down. Ob. Cit. Pág.49.

Las células que predominan son los fibroblastos y los histiocitos, pero pueden encontrarse los otros tipos celulares, con excepción de los condrocitos y osteocitos que son células exclusivas del cartílago y del hueso respectivamente.

Localización.- Se encuentra conectivo laxo en todos los órganos y regiones de la economía:

- Debajo de los epitelios de revestimiento.
- Rodeando a las unidades secretorias de las glándulas.
- Acompañando a los vasos sanguíneos y linfáticos.
- Entre las fibras musculares y nerviosas, etc.

Funciones del tejido conectivo laxo

- Nutrición de las células de otros tejidos vecinos.
- Defensa contra la invasión de gérmenes.
- Reparación de las heridas o lesiones destructivas.¹³

- **Tejido conectivo denso**

Como el nombre lo indica, es un tejido de mayor consistencia que el anterior. Se caracteriza por la riqueza de fibras colágenas de diferentes diámetros; mucha de estas fibras son gruesas o están reunidas en mazos o haces, lo que confiere cierta dureza y resistencia al tejido.

¹³ FAWCETT D.W. Tratado de Histología. Pág.72.

Como es lógico suponer debido al predominio de las fibras, la sustancia amorfa es escasa, lo mismo que las células que, en su mayoría están representadas por fibroblastos.

Teniendo en consideración la distribución de las fibras, el conectivo denso se clasifica en irregular o regular.

- **Tejido conectivo denso irregular**

Posee sus fibras o haces colágenas dispuestos en diferentes sentidos. Esto le confiere al tejido resistencia, uniforme cualquiera sea el sentido de las fuerzas que actúen sobre él.

Se encuentra principalmente en:

Capa profunda de la piel. Cápsulas de varios órganos.

– Vainas de tendones y nervios.¹⁴

- **Tejido conectivo denso regular**

Presenta sus fibras colágenas orientadas u ordenadas en determinados sentidos. Generalmente siguen la dirección de las líneas de fuerza que constantemente actúan sobre ellas.

Esta disposición le confiere al tejido gran resistencia a la tracción.

¹⁴ ROSS RORNRELL, Kaye. *Histología Texto y Atlas*. Pág.92.

El tejido denso regular puede clasificarse en las siguientes variedades:

- Fibras paralelas. Ej: los tendones.
- Fibras concéntricas. Ej: Cápsula del corpúsculo de Vater Pacini. A este tipo de tejido también se le llama lamelar en razón de que las fibras colágenas se disponen de tal manera que llegan a formar capas.¹⁵

2. INFLAMACIÓN

2.1 Concepto

Es el conjunto de mecanismos de los tejidos vivos frente a una agresión, que determina en los sistemas homeostáticos de la sangre y en los tejidos una serie de cambios encaminados a localizar y a aislar el agente agresor para luego eliminarlo y reparar el daño tisular producido.¹⁶

El proceso inflamatorio como parte del mecanismo inmunitario es normal, en consecuencia es benéfico para el organismo. No obstante bajo ciertas circunstancias se desencadenan

¹⁵ ROSS RORNRELL, Kaye Ob. Cit. Pág. 92

¹⁶ ROJAS MONTOYA, Williams. *Inmunología*. Pag. 38

innecesariamente o se prolongan en forma indebida, dando lugar a daño tisular con manifestaciones clínicas importantes.¹⁷

2.2. Agentes Causales

Son diversos los factores que ocasionan procesos inflamatorios, pese a lo cual, es difícil determinar sólo por el aspecto macroscópico o histológico su naturaleza. Se los puede dividir en exógenos y endógenos por su origen, y en físicos, químicos o biológicos por su índole.¹⁸

- **Exógenos**
 - **Físicos:** Se encuentran entre ellos los traumatismos, el calor, el frío, la electricidad y las radiaciones. Como puede entenderse, ante causas de naturaleza tan diversa, el mecanismo de acción y el período de latencia varían notablemente de unos a otros.
 - **Químicos:** Figuran entre ellos ácidos, álcalis y gases irritantes, los que actúan provocando precipitación o desnaturalización de las proteínas celulares. Distintos tóxicos, de origen animal o vegetal, formados especialmente por aminoácidos, grasas y aceites.

¹⁷ ROBBINS, Stanley. *Patología Estructural y funcional*. Pág. 57.

¹⁸ ORTÍZ FRUTOS E. col. *Cirugía Semiología, Fisiopatología y Clínica Quirúrgica*. Pág.31.

- **Biológicos:** Son la causa más frecuente de inflamación. Las bacterias, hongos y virus provocan infecciones; los parásitos, infestaciones. Conviene recordar también que a las inflamaciones microbianas se las llama "sépticas" y, por oposición, a las no microbianas, "asépticas".

- **Endógenos**

- **Autoinmunitarias:** Hay una serie de afecciones, como la periarteritis nudosa a nivel de las arterias, la enfermedad de Hashimoto que se produce en la glándula tiroides son ejemplos de inflamaciones por autoinmunidad.¹⁹
- **Etiología Variada:** Muchas afecciones quirúrgicas se acompañan de inflamaciones intensas, a pesar de no existir un componente infeccioso, por lo menos al principio, y en las que el mecanismo puede ser enzimático, hipersecretor, mecánico, etc., como en la pancreatitis aguda, colecistitis aguda, etc.^{(20) (21)}

2.3 Manifestaciones Clínicas

La inflamación aguda puede dar signos locales, circunscritos en el sitio de la lesión, o puede dar signos y síntomas generales,

¹⁹ ORTIZ FRUTOS E. y col. Ob. Cit Pág. 3.1

²⁰ CHANDRASOMA, Parakrama y col. *Patología General*. Pág. 38

²¹ ORTIZ FRUTOS E. y col. *Ibid* . Pag. 3.2

sistémicos. Si liberan pirógenos (sustancias que produce fiebre). Este actúa sobre el centro termorregulador del hipotálamo.²²

Desde el punto de vista clínico, la inflamación se caracteriza por cinco signos cardinales:

- El calor aumento en la temperatura local
- El rubor enrojecimiento
- El tumor: hinchazón
- Dolor
- Perdida de la función

Los primeros cuatro fueron descritos por Celsus el quinto fue una adición de Virchow. El rubor y calor se debe a un aumento de flujo sanguíneo al área inflamada; el tumor resulta del escape de líquido con proteínas plasmáticas y otros solutos de la sangre hacia los tejidos perivasculares. El dolor es ocasionado por la acumulación de sustancias químicas que estimulan las terminaciones nerviosas. La pérdida de la función ocurre por el dolor que se produce al mover o hacer trabajar al órgano o miembro afectado, se evita así una mayor velocidad circulatoria que favorecería una diseminación bacteriana e impediría una migración leucocitaria.^{(23) (24)}

²² CHAÑORASOMA. Parakrama y col. Ibid. Pág. 38

²³ Ibid. Pág. 174

²⁴ Ibid. Pág.39

Estos signos se manifiestan cuando se produce inflamación aguda en la superficie del cuerpo. El dolor se produce solo cuando hay terminaciones nerviosas sensitivas en el sitio inflamatorio. El aumento de la temperatura local de la piel se debe al ingreso de una cantidad aumentada de sangre a la temperatura central del cuerpo, en la piel normalmente más fría.²⁵

Si la inflamación es grave, se produce impotencia funcional y producción de pus o sin ella. La pus, es un exudado inflamatoria rico en proteína que contiene leucocitos vivos, restos celulares con o sin bacterias. Es un líquido extracelular inflamatorio con una densidad mayor de 1.020 que resulta de la alta concentración de proteína y restos celulares; en cambio se llama trasudado, a un líquido que tiene menor cantidad de proteínas, cuya densidad es de 1,012 consiste principalmente en agua y electrolitos.²⁶

2.4 Tipos de Inflamación

2.4.1. Inflamación Aguda

Es la respuesta inmediata que se produce frente al agente lesivo, tiene una evolución relativamente breve, con una duración que oscila entre minutos, horas o pocos días.

²⁵ CHAÑORASOMA. Parakrama y col . Pág.40

²⁶ P. STILES, Daniel y col. Ob. Cit. Pág. 175

Sus características principales son la exudación de fluidos y de proteínas plasmáticas, y la emigración de leucocitos.

a) Alteraciones vasculares

- **Alteraciones en el flujo sanguíneo y en el calibre de los vasos:** Se inician de una forma muy rápida tras la lesión u evolucionan a un ritmo que depende de la intensidad de la misma.
- Después de un periodo inconstante y transitorio (suele durar unos pocos segundos) de vasoconstricción, se produce vaso dilatación y que posteriormente da lugar a la apertura de nuevos lechos capilares en la zona de la lesión. Esta es la causa del aumento del flujo de sangre, que a su vez es el motivo del rubor y del incremento del calor en la zona de la lesión. La duración del periodo de vasodilatación depende del propio estímulo.
- La lentitud o retraso de la circulación se debe al aumento en la permeabilidad de la microvasculatura, con salida de fluido rico en proteínas desde la circulación hasta los tejidos extravasculares. El aumento de la viscosidad sanguínea se refleja en la presencia de pequeños vasos dilatados y repletos de hematíes, es decir, en la éxtasis.

- Luego los leucocitos se adhieren al endotelio, atravesando la pared vascular en un corto período de tiempo y dirigiéndose hacia el intersticio.

La duración de todos estos acontecimientos es variable.

En el caso en que el estímulo es leve, las distintas fases de la éxtasis pueden no aparecer hasta transcurridos 15 a 30 minutos, mientras que cuando el estímulo es intenso lo hace al cabo de unos pocos minutos. Fig N° 1.⁽²⁷⁾ ⁽²⁸⁾



²⁷ ROBBINS Ob. Cit. Pag. 60,61

²⁸ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Ob. Cit. Pág. 40

- **Vascular:** La salida de un exudado al intersticio es la característica principal y de mayor especificidad de la inflamación aguda. La pérdida de fluido rico en proteínas del plasma reduce la presión osmótica intravascular e incrementa la presión osmótica del fluido intersticial lo que genera una importante salida y acumulación de líquido en el tejido intersticial conocida como edema.

La normalidad del intercambio de fluido y de la permeabilidad microvascular depende de la integridad del endotelio. Los mecanismos conocidos para que el endotelio pueda ser atravesado en la inflamación son:

- Contracción de células endoteliales con ensanchamiento de sus uniones, intracelulares y formación de aberturas intercelulares. Es el mecanismo más común y es activado por histamina, bradicina, leucotrieno y muchos otros tipos de mediadores químicos, suele ser reversible o de corta duración (15 a 30 minutos) por ello se le denomina respuesta inmediata transitoria. Característicamente esta forma de filtración afecta sólo a las vénulas mientras no tiene ningún efecto sobre los capilares y las arteriolas.^{29 30}

²⁹ ROBBINS Ob. Cit. Pag. 60,61

³⁰ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Ob. Cit. Pag. 40-41

- Reorganización del citoesqueleto y de los mecanismos de unión celular (retracción endotelial). Es un fenómeno reversible que se caracteriza por que las células endoteliales se retraen en sus zonas de unión y aparecen aberturas entre las mismas. Duración mayor de 24 horas.
- Lesión endotelial directa con necrosis y despegamiento de las células endoteliales. Este efecto se observa habitualmente en las lesiones necrotizantes y se debe al daño directo del endotelio por el estímulo lesivo. En la mayoría de los casos se inicia inmediatamente tras la lesión y se mantiene con gran intensidad durante varias horas, hasta que los vasos que han sido lesionados presentan trombosis o reparación. Esta reacción se denomina respuesta inmediata sostenida, y en ella participan todos los niveles de microcirculación, es decir, vénulas, capilares y arteriolas.
- Lesión endotelial mediada por leucocitos. Estos se adhieren al endotelio en una fase relativamente inicial de la inflamación. Los leucocitos se pueden activar en este proceso dando lugar a la liberación de formas tóxicas de oxígeno y de enzimas proteolíticas, a su vez, estos productos producen la lesión y despegamiento del

endotelio, con el consiguiente aumento en la permeabilidad. Esta forma de lesión está restringida a vénulas y capilares pulmonares. ^{(31) (32)}

- Filtración a través de los capilares en regeneración. Durante la reparación proliferan las células endoteliales y forman nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis). Estas yemas capilares presentan permeabilidad a través de su pared hasta que las células endoteliales se diferencian y desarrollan las uniones intercelulares.

Existen otros mecanismos como:

- Aumento de la transcitosis a través del citoplasma endotelial, la cual se produce a través de canales formados por acumulaciones de vesículas y vacuolas, que se localizan en la proximidad de las uniones intercelulares.
- La filtración prolongada retardada es una curiosa reacción de incremento de la permeabilidad que se inicia transcurridas 2 a 12 horas, dura varias horas o días y afecta a vénulas y capilares, es producida, por ejemplo, por las lesiones térmicas, los rayos X, la radiación ultravioleta y ciertas toxinas bacterianas. Fig. N° 2-^{(33) (34)}

³¹ ROBBINS Ob. Cit. Pág. 60,61

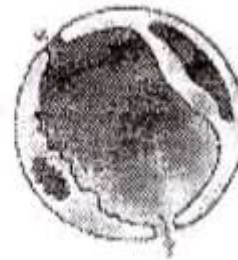
³² CHANDRASOMA, Parakrama y col. Ob. Cit. Pág. 40-41

³³ ROBBINS.Ob.Ct. Pág.62, 63.

³⁴ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Ob. Cit. Pág. 40-41

MECANISMOS DE INCREMENTO DE LA PERMEABILIDAD VASCULAR EN LA INFLAMACIÓN

Contracción de células endoteliales con ensanchamiento de las uniones intracelulares y formación de aperturas intercelulares.



Reorganización del citoesqueleto y de los mecanismos de unión celular retracción.



Lesión endotelial directa con necrosis y despegamiento de las células endoteliales.



Lesión mediada por leucocitos



Figura N° 2

b) Acontecimientos celulares

- **Extravasación**

Una de las funciones más características e importantes de la inflamación es el aporte de los leucocitos, principalmente neutrófilos y monocitos a la zona de lesión. Los leucocitos fagocitan los agentes patógenos destruyen las bacterias y otros microorganismos, y degradan el tejido necrótico y los antígenos extraños. Por desgracia los neutrófilos también pueden prolongar la inflamación e inducir lesión tisular al liberar enzimas, mediadores químicos y radicales tóxicos del oxígeno.

La extravasación, es decir, la secuencia de acontecimientos que se dan desde la salida del leucocito desde la luz vascular hasta que alcanzan el tejido intersticial se puede dividir en los siguientes pasos:

En la luz vascular.- marginación, rodamiento y adhesión. A medida que la velocidad del flujo sanguíneo disminuye en las fases iniciales de la inflamación, los leucocitos abandonan su posición en la columna central y se sitúan en la periferia del flujo, a lo largo de la superficie endotelial, este proceso inicial se denomina marginación.

Más tarde los leucocitos, de forma individual y en filas, se colocan sobre el endotelio y se adhieren al mismo en forma transitoria, este proceso se denomina rodamiento, para finalmente descansar en algún otro punto del endotelio donde se adhieren firmemente.^{(35) (36)}

Tras su adhesión los leucocitos dirigen sus pseudópodos hacia las uniones que existen entre las células endoteliales, se introducen apretadamente a través de las mismas y quedan situados entre las células endoteliales y la membrana basal. Finalmente atraviesan la propia membrana basal y salen al espacio extravascular. Este mecanismo de salida lo utilizan los neutrófilos, monocitos, linfocitos, eosinófilos y basófilos.

Transmigración a través de endotelio (también denominada diapedesis), esta determinada principalmente por la fijación de moléculas complementarias de adhesión a la superficie de los leucocitos y células endoteliales, y que los mediadores químicos influyen en los procesos modulando la expresión de superficie y la intensidad de fijación de estas moléculas de adhesión.

³⁵ ROBBINS. Ob. Cit. Pág. 63,64.

³⁶ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Ob. Cit. Pág. 41-45

Los receptores de adhesión implicados son las selectinas, las inmunoglobulinas y las integrinas. Fig.Nº3.

- **Quimiotaxis y activación leucocitaria**

Después de la extravasación, los leucocitos emigran en los tejidos hasta alcanzar la zona de lesión, a través de un proceso que se denomina quimiotaxis y que se pueden definir como la locomoción orientada según un gradiente químico.^{(37) (38)}

Diversas sustancias endógenas y exógenas pueden actuar como factores quimiotácticos. Los mediadores químicos endógenos son los componentes del sistema de complemento, los productos de la vía de la lipoxigenasa y las citocinas. Los agentes exógenos más comunes son los productos bacterianos. Además de estimular la locomoción, muchos factores quimiotácticos inducen otras respuestas en los leucocitos que se encuadran bajo la denominación común de activación leucocitaria.

Estas respuestas son las siguientes:

³⁷ ROBBINS. Ob. Cit. Pág. 63,64.

³⁸ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Ob. Cit. Pág. 41-45

- Producción de metabolitos del ácido araquidónico a partir de fosfolípidos.
- Degranulación y secreción de enzimas lisosomales, y activación del estallido oxidativo.
- Modulación de las moléculas de adhesión leucocitaria.

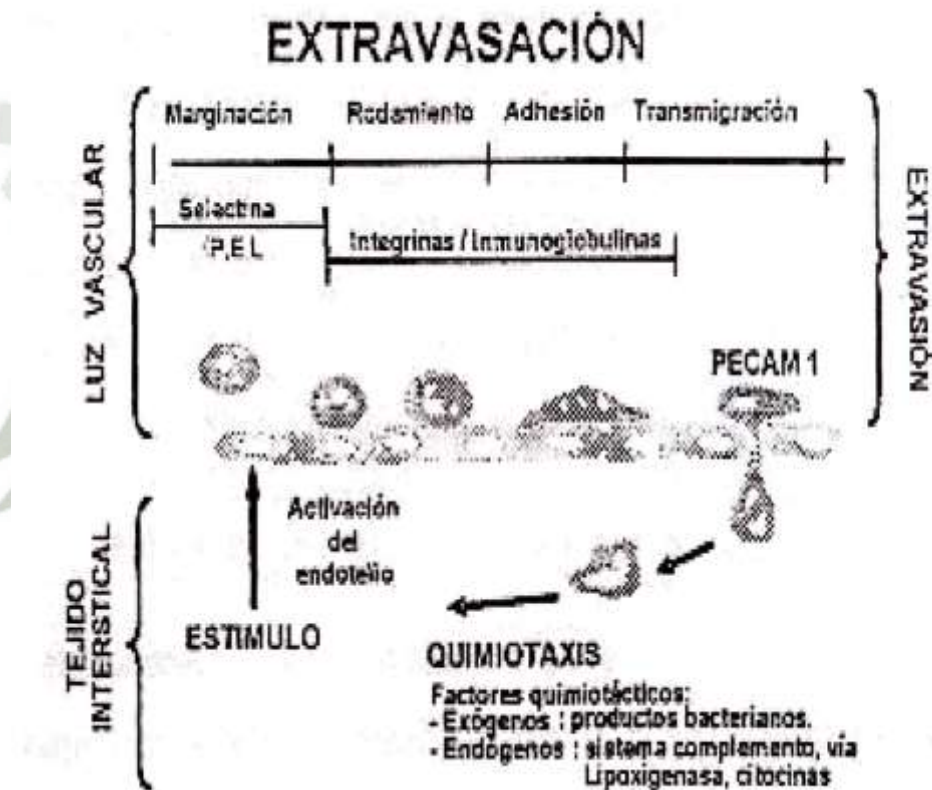


FIGURA Nº 3

Fagocitosis

La fagocitosis junto con la liberación de enzimas por los neutrófilos y macrófagos constituyen dos de los principales efectos

beneficiosos de la acumulación de los leucocitos en el foco de inflamación.

Se lleva a cabo a través pasos distintos, aunque relacionados entre si:

Reconocimiento y contacto. La mayor parte de los microorganismos no son reconocibles hasta que están recubiertos de factores naturales denominados opsoninas, que se unen a receptores específicos situados en los leucocitos. Las dos opsoninas más importantes son: el fragmento Fe de la inmunoglobulina G y el C3b. Los receptores correspondientes situados en los leucocitos son el Fc y R, que reconocen el fragmento Fe de la IgG, y los receptores del complemento 1, 2 y 3 (CR, 1,2 y 3), que interactúan con C3b.

Englobamiento. La fijación de la partícula opsonizada al receptor FC y 3 (que reconoce al fragmento Fe de la IgG) es suficiente para poner en marcha el englobamiento, proceso que se intensifica de forma importante en presencia del CR1, 2 y 3 (que reconocen el C3b). Durante el englobamiento el citoplasma emite extensiones (pseudópodos) que rodean a la partícula que va a ser fagocitada, proceso que en última instancia hace que la partícula quede incluida en un fagosoma. Posteriormente la membrana del fagosoma se une a la de un granulo lisosomal y el contenido de este último descarga en el fagolisosoma.

Destrucción o degradación. La destrucción de las bacterias se consigue principalmente por mecanismos dependientes de oxígeno. La fagocitosis estimula un alto consumo de oxígeno y aumento de la oxidación de la glucosa. El sistema H₂O₂-MPO-haluro constituye el sistema bactericida más eficaz de los neutrófilos, los leucocitos con deficiencia de mieloperoxidasa (MPO) también son capaces de destruir las células a través de superóxido, radicales oxhidrilo y oxígeno monoatómico. ⁽³⁹⁾ ⁽⁴⁰⁾

La presencia de diversas sustancias en el interior de los gránulos leucocitarios permite que se pueda inducir la destrucción de las bacterias incluso en situaciones de ausencia de consumo de oxígeno. Estas sustancias son la proteína bactericida por incremento de la permeabilidad (BPI), la lactoferrina, la proteína básica principal (MBP) y las defensinas.

Tras su destrucción, las bacterias son degradadas en el interior de los fagolisosomas por acción de las hidrolasas ácidas de los gránulos azurófilos.

- **Liberación de productos leucocitarios**

Las alteraciones que sufren las membranas de neutrófilos y monolitos durante la quimiotaxis y la fagocitosis dan lugar a la

³⁹ ROBBINS, Stanley. .Ob.Cit. Pág. 69-71.

⁴⁰ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Pág. 41-45

liberación de productos, no sólo hacia el interior del fagolisosoma sino también, en ocasiones, hacia el espacio extracelular.

Las más importantes de estas sustancias son las enzimas lisosomales, presentes en los neutrófilos, los metabolitos activos del oxígeno y los productos del metabolismo del ácido araquidímico, como las prostagiandinas y los leucotrienos.

Fig. N°4. ⁽⁴¹⁾ ⁽⁴²⁾

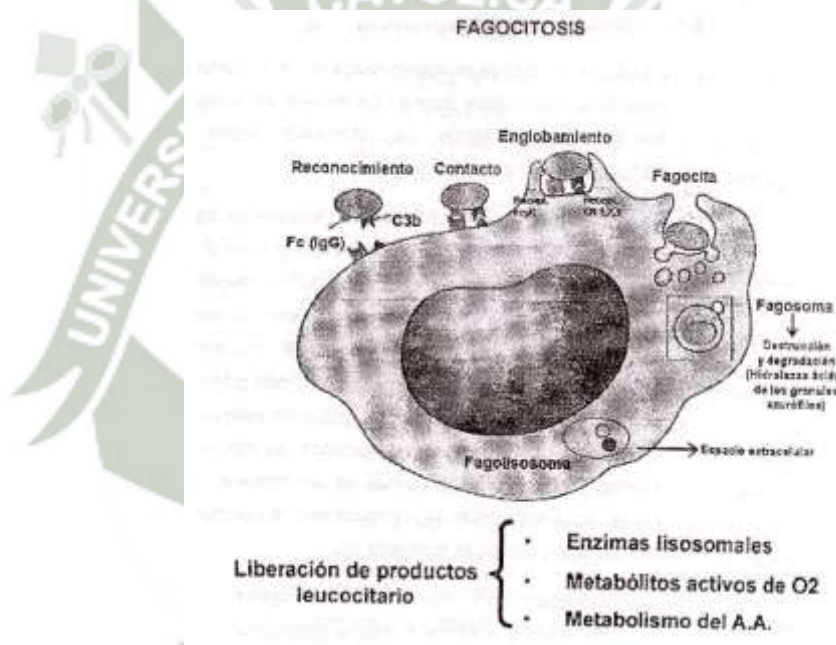


FIGURA N° 4

2.4.2 Inflamación Crónica

La inflamación crónica se considera que es una inflamación de duración prolongada (semanas o meses) en la que se pueden

⁴¹ ROBBINS, Stanley. .Ob.Ct. Pág. 85

⁴² CHANDRASOMA, Ob. Cit. Pág. 41-47

observar signos de inflamación activa, de destrucción tisular y de intentos de curación.⁴³

Se da cuando el cuerpo es incapaz de eliminar un agente nocivo y transcurre como un proceso patológico en el cual ocurren de manera concurrente, inflamación, demolición, cicatrización, regeneración y persisten durante un periodo prolongado. Aunque puede evolucionar desde un cuadro de inflamación aguda, con frecuencia la inflamación crónica se inicia de forma insidiosa como una respuesta solapada de baja intensidad y a menudo, asintomática, se observa en algunas de las enfermedades más del ser humano, como son la artritis reumatoide, la arterosclerosis, la tuberculosis. La inflamación crónica se manifiesta por:

- Infiltración por células mononucleares, como macrófagos, linfocitos y células plasmáticas, lo que refleja una reacción persistente a la lesión.
- Destrucción tisular inducida principalmente por las células inflamatorias.
- Intentos de reparación mediante sustitución con tejido conjuntivo, es decir, con proliferación de vasos de pequeño calibre (angiogénesis) y en especial, fibrosis. (44) (45) (46)

⁴³ WALTER, John B. *Patología Humana*. Pág. 89

⁴⁴ ROBBINS, Stanley Ob. Cit. Pag. 86

⁴⁵ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Pág. 75-77

⁴⁶ WALTER, John B. *Ob. Cit.* . Pág. 89

a) Infiltración por Células Mononucleares

Los macrófagos son sólo uno de los componentes del sistema mononuclear fagocítico (SMF), previamente denominado sistema reticuloendotelial (RES). El SMF está constituido por monocitos de la sangre y los macrófagos de los tejidos. Desde la sangre, los monocitos migran hacia los diferentes tejidos y se transforman en macrófagos. La vida media de los monocitos de la sangre es de aproximadamente un día, mientras que la de los macrófagos tisulares es de varios meses.

Los monocitos empiezan a migrar en fases relativamente iniciales de la inflamación aguda y al cabo de 48 horas constituyen el tipo predominante de célula. Cuando el monocito alcanza el tejido extravascular se transforma en una célula fagocitaria de mayor tamaño, el macrófago. Además de la función de fagocitosis, los macrófagos pueden ser "activados", un proceso que hace que aumenten de tamaño, que se incrementen su capacidad para fagocitar y destruir los microorganismos que ingiere. Entre las señales de activación se incluyen las citocinas, las endotoxinas bacterianas, otros mediadores químicos. Tras su activación secretan una amplia variedad de productos biológicamente activos que son mediadores importantes en la destrucción tisular, en la

proliferación vascular y en la fibrosis, características de la inflamación crónica.^{47 48 49}

Los macrófagos desaparecen finalmente en la inflamación aguda en la que es posible eliminar el agente irritante. En la inflamación crónica persiste la acumulación de macrófagos, mediada por mecanismos diferentes en relación con el tipo de reacción, así tenemos:

Refuerzo continuado de monocitos procedentes de la circulación, lo que se debe a la expresión sostenida de las moléculas de adhesión y de los factores quimiotácticos. Numéricamente, ésta es la fuente más importante de macrófagos.

Proliferación local de macrófagos, tras su emigración desde el torrente sanguíneo.

Inmovilización de los macrófagos en la zona de la inflamación.

El macrófago desempeña un papel clave en la inflamación crónica debido al gran número de sustancias biológicamente activas que puede producir. Algunas de ellas son toxinas para las células o para la matriz extracelular, otros atraen a otros tipos

⁴⁷ ROBBINS, Stanley. Ob. Cit. Pag. 87

⁴⁸ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Pag. 75-77

⁴⁹ WALTER John B. Ob. Cí. Pag. 94

de células y otras dan lugar a la proliferación de fibroblastos y al depósito de colágeno. ⁽⁵⁰⁾ ⁽⁵¹⁾⁵²

Otros tipos celulares presentes en la inflamación crónica son los linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos y células cebadas.

Los linfocitos se movilizan en las reacciones inmunitarias medidas por anticuerpos y por células.

Los linfocitos se pueden activar por el contacto con el antígeno y por las citocinas que los macrófagos activados (monocinas) producen.

Las células plasmáticas elaboran anticuerpos dirigidos contra el antígeno que persiste en la zona de inflamación o contra los componentes tisulares alterados.

Los eosinófilos son característicos de las reacciones inmunitarias medidas por IgE y de las infestaciones parasitarias. Al igual que los neutrófilos, utilizan las moléculas de adhesión y los factores quimiotácticos para salir de la sangre. Los eosinófilos presentan capacidad de fagocitosis y pueden ser activados.

⁵⁰ ROBBINS, Stanley Ob. Cit. Pág. 88, 89

⁵¹ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Pág. 75-77

⁵² WALTER John B. Ob. Cit. Pag. 95

Aunque el neutrófilo es la célula característica de la inflamación aguda, en muchas normas de inflamación crónica de meses de duración se sigue observando un gran número de neutrófilos cuya presencia se debe a la persistencia de bacterias o de mediadores producidos por los macrófagos o por las células necróticas.^{(53) (54) (55)}

b) Infiltración por Fibroblastos (Cicatrización)

La inflamación crónica se caracteriza por la destrucción tisular persistente con afectación de las células parenquimatosas y del estroma que las soporta. Por ello, la reparación no se puede llevar a cabo únicamente por la regeneración de las células parenquimatosas, incluso en los órganos cuyas células son capaces de regenerar.

Los intentos de reparación de la lesión tisular se realizan mediante la sustitución de las células parenquimatosas no regeneradas por tejido conjuntivo, lo que a su vez, da lugar a fibrosis y cicatrización.

Este proceso presenta cuatro componentes.

- Formación de nuevos vasos (angiogénesis)
- Emigración y proliferación de fibroblastos

⁵³ROBBINS, Stanley Ob. Cit. Pag. 88, 89

⁵⁴ CHANDRASOMA, Parakrama y col. Pág. 75-77

⁵⁵ WALTER John B. Ob. Cit. Pag. 95

- Depósito de matriz extracelular
- Maduración y organización del tejido fibroso, también denominado remodelación. ⁽⁵⁶⁾ ⁽⁵⁷⁾

3. CPPY (Cemento Pórtland Puzolánico Yura)

3.1 Concepto

En un sentido estricto, se considera cemento a toda sustancia o mezcla de sustancias que tienen propiedades adhesivas, entrando en esta definición, por tanto, productos muy diversos incluso resinas. En un sentido más preciso se denomina cemento a todo agente aglutinante hidráulico. La hidráulicidad es la capacidad de fraguado tanto al aire como en agua. En esencia el cemento consiste en un polvo fino que se obtiene moliendo la escoria de una mezcla de arcilla y piedra caliza. Al mezclar cemento y agua se obtiene una masa plástica que se endurece progresivamente, a medida que se forman cristales entrelazados de aluminio silicatos, hidratos, hasta alcanzar una dureza similar a la piedra. ⁽⁵⁸⁾

⁵⁶ ROBBINS, Stanley Ibid Pág. 88. 89

⁵⁷ WALTER John B, Ibid . Pág. 95

⁵⁸ Yura Pórtland - Edición 1999- Arequipa

3.2 Composición

Oxido Cálculo	: CaO	: 60 – 66%
Sílice; dióxido sílice:	(SiO ₂)	: 18 – 25%
Oxido Aluminio	: (Al ₂ O ₃)	: 3 -10%
Oxido ferroso	: (Fe ₂ O ₃)	: 2 – 5%
Oxido magnésico	: (MgO)	: 0.5 – 4%
Anhídrido Sulfúrico	: (SO ₃)	: 0.5 – 2.75%
Miscelánea		: 1 - 4%

3.3 Tipos de Cemento en el mercado nacional

La industria de cemento en el Perú produce los tipos y clases de cemento que son requeridos en el mercado nacional.

Los diferentes Tipos de cemento que se encuentran en el mercado cumplen estrictamente con las normas nacionales e internacionales.

- Cemento Portland
- Cemento Portland Puzolánico
- Cemento Portland de escoria de alto horno
- Cemento Tipo MS
- Cemento Portland Compuesto Tipo ICO
- Cemento de Albañilería ⁵⁹

⁵⁹ <http://www.asocom.org.pe/mercadodecemento.html>

3.4 Cemento Portland Puzolánico Yura

Es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker, compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas de sulfato de calcio, como una adición durante la molienda.

4. FORMOCRESOL

La acción del Formocresol en una fórmula clásica, anteriormente referida, provoca reacción energética sobre la pulpa causando, en algunas oportunidades, necrosis y fracaso posterior con esa técnica. Por ese motivo y con la evolución de este capítulo de la odontopediatría, los autores se preocuparon en desarrollar medicamentos cada vez menos irritantes a los tejidos pulpares y periapicales. Desde entonces, pasaron a investigar el uso del Formocresol diluido de su fórmula original. Así, Stranffon y Hann, diluirán de 1/5 y observaron las respuestas del conjunto de ratones. Stranffon et al., hicieron investigaciones sobre la síntesis del ARN en el ratón con resultados satisfactorios.

Actualmente, la fórmula del Formocresol en uso está constituida por formaldehído (19%), cresol (35%), glicerina (15%) y agua destilada (q.s.p. 100cc). Esta recomendación se fundamenta en el estudio de Loos et al (1973), quienes mostraron que el Formocresol en su total concentración es efectivo en desarrollar estasis celular y a la vez

puede producir daño al tejido conectivo. Mientras que la disminución a 1:5 si bien causa efectos metabólicos similares, también produce una recuperación más temprana de las actividades enzimáticas de respiración celular en el tejido conjuntivo.

El formaldehído tiene acción bactericida, precipita proteínas, fija la pulpa subyacente, provoca trombosis e isquemia. El cresol es antiséptico, la glicerina es un vehículo y ambos atenúan el poder irritante del formaldehído. Amata et al 1987, Ruso et al 1984)

Después de la aplicación del Formocresol sobre la pulpa se observa la formación de cuatro capas: la primera, corresponde al tejido fijado por el medicamento, la siguiente, con un número reducido de células y fibras (atrofiada); la tercera, con una concentración de células inflamatorias y la cuarta, con tejido normal (Paiva& Antoniazzi 1988). Parte de esta inflamación puede ser atribuida a una respuesta inmunológica como consecuencia de la presencia de antígenos creados durante el proceso de fijación pulpar (Koper et al 1980, Ranly 1984). Según Amata et al (1987), la inflamación se puede extender hasta la región apical.⁶⁰

Loos y Hann, utilizando el Formocresol diluido en el tejido subcutáneo de ratones, notaron que fijaba más los tejidos, pero, después de un

⁶⁰ VILLENA MARTÍNEZ, Hernán. Endodoncia Pediátrica. Pág. 213

cierto tiempo, la recuperación de la actividad enzimática estaba presente en la pulpa, lo que no existía con el Formocresol tradicional.

Villamarin et al, trabajando en molares de perros con Formocresol diluido de 1/5 por 5 minutos después de 30 días, observaron al examen histopatológico alteraciones en la pulpa caracterizada por necrosis de coagulación, infiltrado inflamatorio agudo intenso, que disminuía hasta el tercio apical, siendo que los tejidos periapicales se demuestran sin tales alteraciones.

Godoy-García observó también resultados satisfactorios en investigaciones realizadas en dientes de mono, con Formocresol diluido.

En humanos, Morawa et al, trabajó con 125 dientes deciduos después de pulpotomías, utilizando el Formocresol diluido de 1/5 por 10 minutos y acompañado por 5 años, observando apenas dos fallas con resultados altamente satisfactorios

Fulks y Bismtein, en trabajo semejante, utilizaron 77 dientes deciduos, y con observaciones clínicas y radiografías por periodos de 4 a 36 meses obtuvieron resultados positivos en torno de 94.3%.

Bengtson, Guedes-Pinto, y Bengtson, en investigaciones clínicas con Formocresol diluido, con acompañamiento clínico y radiográfico por 18 meses, en 36 casos obtuvieron 96.4% de éxito

Duarte, observó histológicamente alteraciones pulpaes representadas por infiltrado inflamatorio agudo a la semejanza del Formocresol original. Esto permite afirmar que, aunque el Formocresol diluido sea menos toxico que el original de Buckley, su aplicatibilidad clínica no es la deseable.

Preparación de la solución

Las solución de Formocresol diluido que recomendamos es preparada de acuerdo con MORAWA et al: inicialmente, se prepara la solución de Formocresol en su formula original de acuerdo con Beaver et al, ya mencionada. A seguir, una parte de esta solución es juntada a 4 partes del diluyente preparado de la siguiente manera: tres partes de glicerina y una de agua.

La técnica de trabajo es semejante a la del Formocresol tradicional anteriormente descrita ⁶¹

Biocompatibilidad

Se define como compatible, a una sustancia que tiene aptitud o proporción para unirse o concurrir en un mismo lugar o sujeto, que es capaz de mezclarse sin sufrir cambios químicos destructivos ni mostrar antagonismo mutuo, se dice de los elementos de una mezcla farmacéutica debidamente constituída y, además, denota la

⁶¹ GUEDES PINTO, Antonio. *Odontopediatría*. Pág. 589

capacidad de dos entidades biológicas para existir juntas sin anulación ni efectos deletéreos en su función. La respuesta del organismo frente a una sustancia determinada se expresa por el grado de inflamación que ésta origina. La inflamación es el mecanismo de reacción del tejido vascularizado frente a una injuria o agresión local. La reparación es el resultado de este proceso cuando el agente agresor ha sido eliminado y le permite al tejido agredido recuperar su fisiología.

Curación y reparación

Los intentos del organismo para reparar lesiones inducidas por agresiones locales comienza muy temprano en el proceso de la inflamación, y finalmente, concluyen con la reparación y sustitución de las células lesionadas por células sanas. La reparación implica generalmente dos procesos diferentes: 1) la regeneración, que es la sustitución del tejido lesionado por células parenquimatosas del mismo tipo, a veces sin residuos de la lesión previa; y 2) la sustitución por tejido conjuntivo que en su estado permanente constituye una cicatriz. Generalmente ambos procesos contribuyen a la reparación.

Las células del organismo se dividen entres grupos de acuerdo a su capacidad regenerativa: lábiles, estables y permanentes. Las células lábiles proliferan durante toda la vida, sustituyendo a células que son

destruidas frecuentemente., como los epitelios superficiales de la piel, cavidad oral, vagina y cervix, epitelio columnar del tubo digestivo, etc.

Las células del bazo, linfoides y de los órganos hematopoyéticos son también lábiles. La médula ósea muestra un activa hematopoyesis durante toda la vida. Los precursores embrionarios de las células esplénicas y linfoides (células madre mesenquimatosas primitivas) sobreviven durante la vida postnatal, proliferándose y diferenciándose para sustituir los elementos que se destruyen.

Las células estables generalmente muestran un nivel de multiplicación bajo. Sin embargo, estas células son capaces de dividirse rápidamente en respuesta a diversos estímulos, y, por lo tanto son capaces de reconstruir el tejido original.

Al grupo de células permanentes pertenecen las células nerviosas que no experimentan divisiones mitóticas en la vida postnatal, y las células musculares esqueléticas y cardíacas, cuyo esfuerzo regenerativo no tiene importancia práctica (al menos en los mamíferos).

Otra forma de mirar a estos grupos celulares es considerar su relación con el ciclo de crecimiento celular, que debe ser familiar a todos. Las células que se dividen continuamente (lábiles) siguen el ciclo celular de una mitosis a la siguiente. Las células que no se dividen (permanentes) han abandonado el ciclo y están destinadas a

envejecer y morir. Las células quiescentes (estables) pueden considerarse en latencia, estimuladas a su división por un estímulo apropiado.

Reparación Por Tejido Conjuntivo

Como se mencionó previamente, la cicatrización comienza muy temprano en el curso de la inflamación, cuando los macrófagos comienzan a digerir los microorganismos que han sobrevivido al ataque de los neutrófilos y los detritus de las células parenquimatosas y neutrófilos muertos. A veces tan pronto como 24 horas después de la lesión, comienzan a proliferar los fibroblastos y las células endoteliales, formando(a los tres a cinco días) un tejido especializado(tejido de granulación) que es el rasgo fundamental de curación en la inflamación. El término "tejido de granulación" se debe a su aspecto granular blando en la superficie de las heridas, aunque lo más característico es el aspecto histológico: la proliferación de pequeños vasos neoformados y fibroblastos. Los nuevos vasos se forman por gemación en los vasos preexistentes, un proceso denominado angiogénesis o neovascularización. Estos nuevos vasos tienen uniones interendoteliales laxas, que permiten el escape de proteínas y hematíes al espacio extravascular. Así pues, el nuevo tejido de granulación es frecuentemente edematoso.

Nuestro tratamiento de endodoncia, busca, mantener exitosamente un diente sin vitalidad pulpar en boca. Los indicadores de la evolución de un diente con tratamiento endodóntico, son, según el Dr. Arturo Lopez Begazo (48): la clínica, signos y síntomas; la radiografía, que indica la presencia y el estado de rarefacciones óseas; el tiempo, factor variable, entre otros, en dependencia del estado bacteriológico previo al tratamiento; y la histología, indicador no bajo dominio del clínico, pero sí como elemento referencial valioso que aporta la investigación para sus correlaciones clínicas. Debe de considerarse con mucho cuidado el dolor, ya que incluso luego de una obturación aceptable, se puede esperar dolor, que en gran medida se debe a nuestras maniobras (73) (sobreinstrumentación, no mantener cadena aséptica, no respetar la longitud de trabajo, etc). Por otro lado, se sabe que muchos procesos que implican imágenes radiolúcidas periapicales, difusas o limitadas, mantienen un silencio clínico absoluto, que se perpetúan en la cronicidad hasta que determinado factor agudiza el proceso y éste se manifiesta con signos y síntomas clínicos. Es por eso que el indicador histológico toma importancia para evaluar la respuesta del organismo a determinado material.

3.2 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.2.1 Título y Autor de la Investigación

Título: Evaluación de la Biocompatibilidad del Cemento Portland implantado en tejido conectivo subepitelial de ratas. Universidad Autónoma de México. Marzo 2003.

Autores:

- C.D. Iliana Campos Quintana
- Dr. Eduardo Llamosas
- Hernández, Mtra. Rosario
- Morales de la Luz

Resumen

El agregado de mineral trióxido (MTA) ha demostrado en numerosos estudios, ser un material sellador con un alto potencial. Recientemente se ha relacionado el MTA con el cemento Pórtland (CP), básicamente por tener los mismos componentes principales: calcio, fosfato y sílice.

La posible utilización del CP como material dental, ha causado una gran polémica abriendo nuevas líneas de investigación.

Como se sabe, para determinar el potencial de biocompatibilidad de los materiales dentales, se han utilizado varias técnicas, tales como:

- a) Pruebas de citotoxicidad celular o tisular in vitro
- b) Pruebas en tejido subcutáneo o implantes óseos in vivo.

Debido a la poca información existente y basándonos en los estudios de Wucherpfenning que menciona varios casos con MTA y CP, se realizó un estudio experimental, prospectivo y longitudinal con el objetivo de evaluar la biocompatibilidad del CP, incluido en tubos de polipropileno al ser implantados en tejido conectivo subepitelial de ratas.

Para el presente estudio se utilizaron 10 ratas de la cepa Wistar, a 9 se les implantó un tubo incluyendo CP (área experimental) y un tubo vacío (área control), uno a cada lado de la línea media, dejando a la última rata como control. Los animales fueron sacrificados a los 8, 15, 30 y 45 días después de la implantación, para hacer la evaluación histológica de las muestras.

Los resultados mostraron que no hubo diferencia entre ambos grupos, ya que el tipo de reacción tisular presentada fue similar. Cabe destacar que además de haberse observado una inflamación de aguda a crónica, es muy notoria la presencia de células cebadas y eosinófilos relacionados a la reacción alérgica.

3.2.2 Título y Autor de la Investigación

Título: Efecto de los Cementos Pórtland Puzolánico Yura y MTA en la respuesta histológica del Tejido Conectivo Subepitelial en ratas albinas. Arequipa. 2005”

Autor:

C.D. Rufo Alberto, Figueroa Banda

Resumen:

El presente trabajo de investigación tiene por objeto comparar las reacciones inflamatorias evaluando la respuesta histológica producida por el MTA (Mineral Trióxido Agregado) material biocompatible usado en perforaciones de canal radicular, reabsorciones internas dentales, cirugías paraendodónticas, como material retro-obturador, en pulpotomías, en protecciones pulpares directas, etc, y el cemento de construcción Portland puzolánico Yura que se utiliza como un material para edificaciones.

La idea surgió porque ya ha habido antecedentes de otros trabajos en varias partes del mundo y que incluso en los antecedentes de la investigación se explican.

Se usaron 32 ratas albinas hembras y machos entre 3 y 5 meses con un peso de 150 gr a 300 gr, se dividió cada espécimen en 2

partes, en la parte ventral derecha se inoculó CPPY y la parte ventral izquierda el MTA en una proporción de 0,07 gr por cada material, diluidos en Ice de agua destilada, se conformó 8 grupos; cada grupo con 4 especímenes de 24, 48, 72 horas; 7, 14, 21, 30 y 45 días. Posteriormente cada grupo se sacrificó en los tiempos señalados y se procedió a realizar la biopsia correspondiente que contenía los cementos implante, luego de fijó en formol al 10%.

Seguidamente las muestras fueron procesadas mediante la técnica de parafina y coloreadas con hematoxilina y eosina. Luego se hizo la lectura histológica correspondiente encontrándose que hay biocompatibilidad para ambos materiales.

Se ha determinado la respuesta histológica en la aplicación del Cemento Pórtland Puzolánico Yura (CPPY) encontrándose que la intensidad de la inflamación es leve y el tipo de inflamación más frecuente es crónica.

Se ha determinado la respuesta histológica en la aplicación del Mineral Trióxido Agregado (MTA) encontrándose que la intensidad de inflamación es moderada y severa, y el tipo de inflamación más frecuente es crónica.

No existe diferencia significativa histológica frente al uso de los 2 cementos en tejido conectivo subepitelial de las ratas que se experimentaron.

Se ha demostrado que tanto para el Cemento Pórtland Puzolánico Yura como para el Mineral Trióxido Agregado los efectos reparativos son similares en el tejido conectivo subepitelial en ratas albinas, con lo que se comprueba la hipótesis planteada. Consecuentemente la hipótesis nula o de trabajo ha sido aceptada, por tanto la hipótesis alterna queda rechazada con un margen de error del 5%,

4. OBJETIVOS

- Determinar el efecto de Cemento Pórtland Puzolánico Yura en la respuesta histológica del tejido conectivo subepitelial en ratas albinas.
- Establecer el efecto del Formocresol en la respuesta histológica del tejido conectivo subepitelial en ratas albinas.
- Determinar cuál de los dos cementos será más biocompatible en la respuesta histológica del Tejido Conectivo Subepitelial en ratas albinas.

5. HIPÓTESIS

Dado que el Cemento Pórtland Puzolánico Yura posee sales cálcicas y éstas ingresan por la membrana celular y activan el mecanismo de reparación y el Formocresol es un momificador pulpar debido a que desnaturaliza las proteínas lo cual activa el mecanismo de inflamación en células contiguas;

Es probable que el Cemento Pórtland Puzolánico Yura, produzca una respuesta histológica más reparativa y menos inflamatoria que el Formocresol en Tejido Conectivo Subepitelial de ratas albinas.



III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.1 Técnica

La presente investigación requiere de una técnica de verificación que es la OBSERVACIÓN EXPERIMENTAL LABORATORIAL en su modalidad histológica, para recoger información de la variable respuesta: Tejido Conectivo Subepitelial.

VARIABLE INVESTIGATIVA	INDICADORES	TÉCNICA
Respuesta histológica del Tejido Conectivo Subepitelial	Reacción inflamatoria	Observación experimental laboratorial
	Evolución de la respuesta inflamatoria.	
	Intensidad de la respuesta Inflamatoria .	
	Naturaleza de la respuesta histológica	

La técnica propiamente dicha tendrá la siguiente secuencia:

a. Procedimiento

Se empleará ratas debidamente clasificadas de acuerdo a edad, sexo y peso.

- **Etapa de Clasificación**

Se seleccionarán las ratas debidamente clasificadas de acuerdo a:

Edad	entre 3 y 5 meses (ratas jóvenes)
Sexo	Machos y hembras
Peso	150 a 300gr
Especie	Ratas albinas de laboratorio

a.1 Etapa Preoperatoria

- Se seleccionará las ratas debidamente clasificadas por grupos (exactamente 3 grupos de 10 ratas).
- Se seleccionará las muestra:
 - CPPY 0.07 mg esterilizado en 1cc de agua destilada.
 - FORMOCRESOL (fórmula de Backley rebajada al 50% con glicerina en una jeringa de 1 cc.
 - Se revisarán las jeringas.
 - Se colocará el CPPY en la 1ra. Jeringa de 1cc.

- Se colocará el Formocresol en la 2da. Jeringa de 1cc.
- Se procederá a agitar produciendo la emulsión.

a.2 Etapa Operatoria

- Se dispondrá la rata sujetándola por el dorso a nivel de la cabeza.
- Se desinfectará la zona.
- Se agitará nuevamente la muestra de CPPY y se procederá a inyectar a nivel de la parte baja y media ventral, idéntica acción se realizará con el Formocresol.
- Se procederá a marcar la zona.
- Dicha acción se realizará con una y otra rata hasta terminar las 30 ratas.
- Luego se realizará el sacrificio con cloroformo por grupos de 10; a los 1º, 7º y 30 días.

a.3 Selección de la muestra biológica

- Se sacarán las muestras primero de lado derecho ventral correspondiente a la muestra de CPPY y luego del lado izquierdo ventral correspondiente a Formocresol (se procederá a realizar un corte transversal a nivel de la parte baja ventral con tijera quirúrgica, luego se procederá a realizar un corte sagital, posteriormente se procederá a decolar tanto el lado derecho como

izquierdo, se procederá a seleccionar la muestra y cortarla luego se depositará en formol al 10%

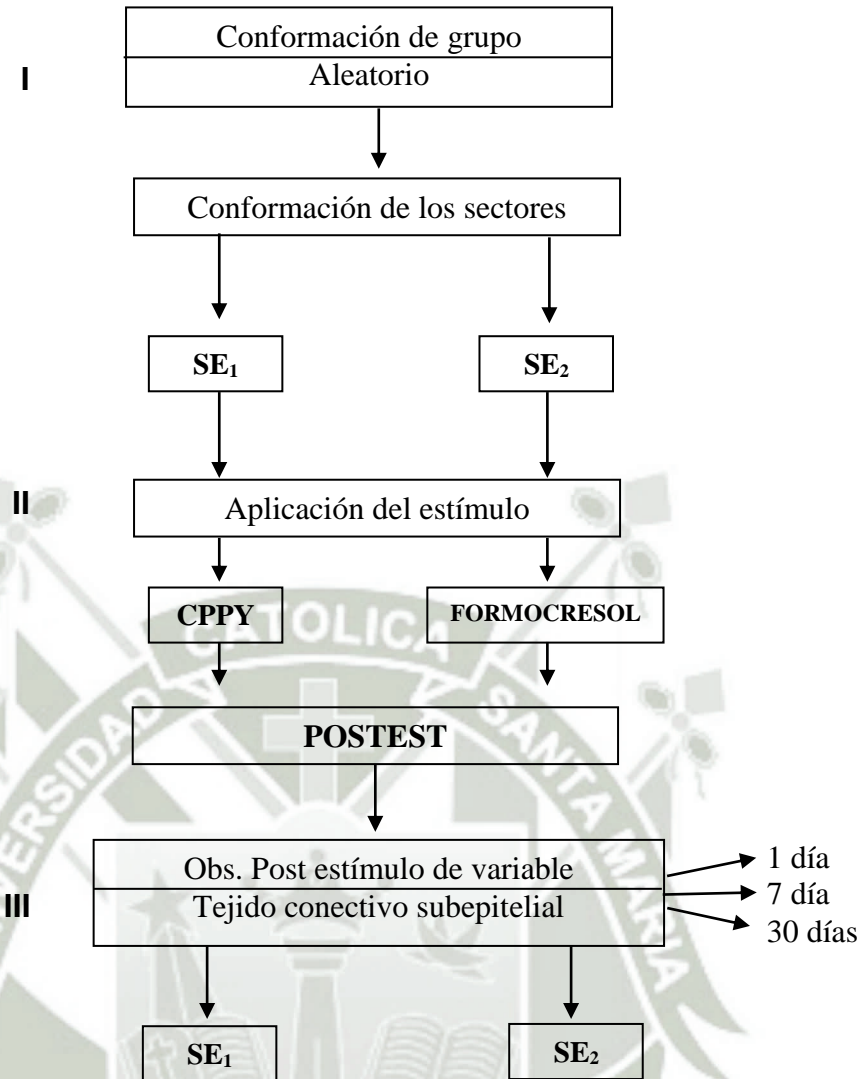
b. Diseño del experimento

Se utilizará el diseño experimental factorial balanceado, emparejado randomizado cuyo esquema es el siguiente:

SE ₁	X ₁	O ₁	O ₂	O ₃
SC	X ₂	O ₁	O ₂	O ₃

SE₁ y SE₂ representa a los grupos experimentales, X₁ y X₂, a la aplicación del estímulo: CPPY y Formocresol, representa a la medición postestímulo de la variable respuesta en ambos sectores.

La diagramación operativa para el presente diseño es la siguiente:



Se va a conformar aleatoriamente un grupo de 30 ratas cuyas unidades de análisis son los sectores: S1 Derecho, S2 Izquierdo. En la aplicación del estímulo se va a colocar CPPY y Formocresol, luego se hará la observación post estímulo para evaluar la variable respuesta a los 1, 7 y 30 días en los sectores 1 y 2.

IV. COMPARACIONES

Medición \ Sectores		SE ₁	SE ₂
		1 día	↕ ← → ↕
Post Test	7 días	↕ ← → ↕	↕ ← → ↕
	30 días	↕ ← → ↕	↕ ← → ↕

1.2 Instrumentos

A. Instrumento documental:

Se utilizará un solo instrumento de tipo elaborado denominado ficha de observación laboratorial, cuya estructura es la siguiente:

MEDICIÓN		VARIABLE INVESTIGATIVA	INDICADORES	ITEMS
P O S T E S T	Controles	Tejido Conectivo Subepitelial	Reacción Inflamatoria.	(1)
	1 día		Evolución de la respuesta inflamatoria.	(2)
	7 días		Intensidad de la respuesta inflamatoria.	(3)
	30 días			
	1º,7º,30º días		Naturaleza de la respuesta histológica	(4)

MODELO DE INSTRUMENTO

FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL		LÁMINA N° _____	
Espécimen:		Edad:	
Sexo:			
Peso:			
Grupo:			
Examen Histológico		POST –TEST	
		1 Día	
		CPPY	FORMOCRESOL
		Derecho	Izquierdo
Tejido conectivo Subepitelial		Presente	
		Ausente	
Reacción Inflamatoria		Aguda	
		Crónica	
Evolución de la respuesta inflamatoria		Leve	
		Moderada	
Intensidad de la respuesta Inflamatoria		Grave	
		Respuesta reparativa	
Naturaleza de la respuesta histológica		Respuesta no reparativa	

MODELO DE INSTRUMENTO

FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL		LÁMINA N° _____	
Espécimen:		Edad:	
Sexo:			
Peso:			
Grupo:			
Tejido conectivo Subepitelial		Examen Histológico	
		POST –TEST	
		7 Día	
		CPPY	FORMOCRESOL
		Derecho	Izquierdo
Reacción Inflamatoria	Presente		
	Ausente		
Evolución de la respuesta inflamatoria	Aguda		
	Crónica		
Intensidad de la respuesta Inflamatoria	Leve		
	Moderada		
	Grave		
Naturaleza de la respuesta histológica	Respuesta reparativa		
	Respuesta no reparativa		

FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL		LÁMINA N° _____	
Espécimen:		Edad:	
Sexo:			
Peso:			
Grupo:			
Examen Histológico Tejido conectivo Subepitelial		POST -TEST	
		30 Días	
		CPPY	FORMOCRESOL
		Derecho	Izquierdo
Reacción Inflamatoria	Presente		
	Ausente		
Evolución de la respuesta inflamatoria	Aguda		
	Crónica		
Intensidad de la respuesta Inflamatoria	Leve		
	Moderada		
	Grave		
Naturaleza de la respuesta histológica	Respuesta reparativa		
	Respuesta no reparativa		

B. Instrumentos Mecánicos

- Microscopio óptico.
- Cámara fotográfica digital.
- Computadora.

1.3 Materiales de verificación

- Gasa
- Algodón
- Jeringa
- CPPY
- Formocresol
- Muestra histológica por especímenes

Fijador de muestra

- Alcoholes de 50, 95 y 100%
- Xilol
- Parafina
- Colorantes
- Reactivos
- Bolsas de Canadá
- Útiles de escritorio

2. Campo de Verificación

2.1 Ubicación espacial

La investigación se realizará en el ámbito general de Arequipa urbana y en los siguientes ámbitos específicos.

- Bioterio Experimental de la U.C.S.M. el cual se caracteriza por ser un recinto institucional y artificial multiambiente constituido por 3 ambientes debidamente acondicionados para la permanencia de los animales de experimentación.
- Laboratorio de Histología, propio de la U.C.S.M que se caracteriza por ser un recinto artificial multiambiente, constituido por sala de espera y dos ambientes laborales.

2.2 Ubicación Temporal

La investigación corresponde al año de 2009, se la puede tipificar como un estudio de visión prospectiva porque recoge información a medida que ocurren los hechos y de corte temporal longitudinal porque recoge información en diferentes fases.

2.3 Unidades de estudio

a) Opción: Grupo

b) Manejo Metodológico

b.1) Identificación del grupo:

Se utilizará tres grupos experimentales.

- Se va a utilizar dos sectores del abdomen de la rata, en el lado derecho se colocará CPPY.
- En el lado izquierdo se colocará el Formocresol.

b.2) Control de los grupos:

Criterios incluyentes:

- Edad: entre 3 y 5 meses.
- Sexo: machos y hembras.
- Peso: 150 a 300 gr.
- Aplicación de estímulo CPPY y Formocresol 1 y 1.
- Control estricto de dieta.

Criterios excluyentes

- Enfermedad preexistente.
- Tratamiento farmacológico previo por otras razones diferentes de experimentación.
- Otros que no cumplan con las características de los criterios incluyentes.

Criterios de eliminación (no respuesta)

- Deceso
- Enfermedad

b.3) Asignación de las unidades de estudio

Aleatorio.

b.4) Tamaño de los grupos

H_0 Unilateral: CPPY $\not>$ Formocresol

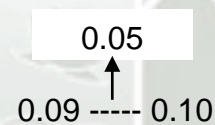
H_A Unilateral: CPPY $>$ Formocresol.

P_1 (Efecto esperado CPPY): 0.20

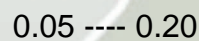
P_2 (Efecto conocido Formocresol): 0.50 *

$P_1 - P_2 = 0.25\%$

α **0.05** (probabilidad de rechazar una H_0 verdadera)



β **0.20** (probabilidad de no rechazar una H_0 Falsa)



Cruce de valores

$P_2 \rightarrow 0.50$

30 *

$P_1 - P_2$ n 35
 / 51

N = 30 ratas albinas con los criterios de inclusión

* Tesis Karla Vizcarra Valencia: "Respuesta inflamatoria del tejido conectivo subepitelial al sulfato férrico y formocresol en ratas albinas. Arequipa 2003.

* Véase tabla adjunta en anexos

3. Estrategias de Recolección

3.1 Organización

	2008							
	SET.				OCT.			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Autorización del responsable del bioterio de la U.C.S.M. para acceder a las unidades de estudio.	<input type="checkbox"/>							
Formalización física de las unidades de estudio.		<input type="checkbox"/>						
Prueba piloto.				<input type="checkbox"/>				
Supervisión y coordinación.						<input type="checkbox"/>		

3.2 Recursos

a. Recursos humanos

- Investigador: Alberto Figueroa Banda (Instrumentador exclusivo)
- Asistente de bioterio: Sr. Rafael Loayza Responsable del cuidado de los animales de experimentación

b. Recursos físicos

Infraestructura del laboratorio de Histología de la U.C.S.M.

c. Recursos económicos

Propios del investigador.

3.3 Validación del instrumento

a) Tipo de prueba:

Prueba piloto **incluyente**.

b) Muestra piloto:

10%: 3 unidades de estudio (3 ratas).

c) Recolección piloto:

Se aplicaron 3 instrumentos a las unidades piloto con las siguientes características:

- Selección de ratas.
- Edad: entre 3 y 5 meses.
- Sexo: 2 machos y 1 hembra.
- Peso: 150 y 300 gr.
- Hubo control estricto de dieta.

d) Informe de la prueba piloto

1. Se escogió las muestras de acuerdo a la prueba piloto: 3 ratas.
2. Se les tuvo en observación por 2 días, con un control estricto de dieta y para observar que no manifestaban alguna patología que podría obstaculizar el procedimiento.

3. Se consideraron los criterios incluyentes de la investigación.
4. Se verificó las zonas: Cara ventral de la rata; lado derecho para cemento Pórtland Puzolánico Yura y lado izquierdo para el Formocresol.
5. Se procedió a preparar las jeringas: Formocresol diluido en glicerina al 50%, Cemento Pórtland Puzolánico Yura 0.07mg diluido en Agua destilada; para los dos casos se utilizó 1 cm³.
6. Se colocó las sustancias de acuerdo al párrafo 3.
7. Se procedió a marcar las zonas con violeta de genciana.
8. A las 24 horas se procedió a sacrificarlas y colocar la muestra en formol al 10%.

Se concluye que las unidades de estudio son recomendables para dicho trabajo de investigación.



4. Estrategia para manejar los resultados

4.1 Plan de procesamiento de los datos

- **Tipo de procesamiento**

El procedimiento será de tipo manual porque las unidades de estudio son escasas, por ende, no se requiere de recursos computarizado y se realizará de acuerdo a las siguientes operaciones.

- a) **Plan de clasificación**

La información obtenida será ordenada en una matriz de registro y control.

- b) **Plan de codificación**

No se utilizará.

- c) **Plan de recuento**

Será de tipo manual, es decir, por paloteo, usando matrices de conteo en igual número al de los cuadros elaborados y su esquema tabular debe ser prácticamente similar al de estos.

- d) **Plan de tabulación**

Para dicha investigación se utilizarán cuadros numéricos de entrada doble.

e) Plan de Graficación

Dependiendo de los resultados optaremos probablemente por el diagrama de barras dobles superpuestas tridimensionales.

4.2 Plan de análisis de los datos

Por el número de variables, es bivariado cuyo análisis cuantitativo se muestra en el siguiente cuadro:

INDICADORES	SUB INDICADORES	CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TÉCNICAS DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL (PRUEBAS)					
Reacción Inflamatoria	Presente	Cualitativo	Nominal	Dist. de frecuencias	NO PARA MÉTRICAS	X^2				
	Ausente									
Evolución de la respuesta inflamatoria	Agudo									
	Crónico									
Intensidad de la respuesta Inflamatoria	Leve					Ordinal	Ordinal	Dist. de frecuencia	NO PARA MÉTRICAS	Wilcoxon
	Moderado									
	Severo									
Naturaleza de la respuesta histológica	Respuesta reparativa	Cualitativo	Nominal	Dist. De frecuencia	NO PARA MÉTRICAS	X^2				
	Respuesta no reparativa									

IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

TIEMPO	2008				2009																			
	Diciembre				Enero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de datos	<input type="text"/>																							
Estructuración de resultados	<input type="text"/>																							
Informe final	<input type="text"/>																							





MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL

TÍTULO: EFECTO DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO YURA Y FORMOCRESOL EN LA RESPUESTA HISTOLÓGICA DEL TEJIDO CONECTIVO SUBEPITELIAL EN RATAS ALBINAS. AREQUIPA 2009

TEMA: EXAMEN HISTOLÓGICO

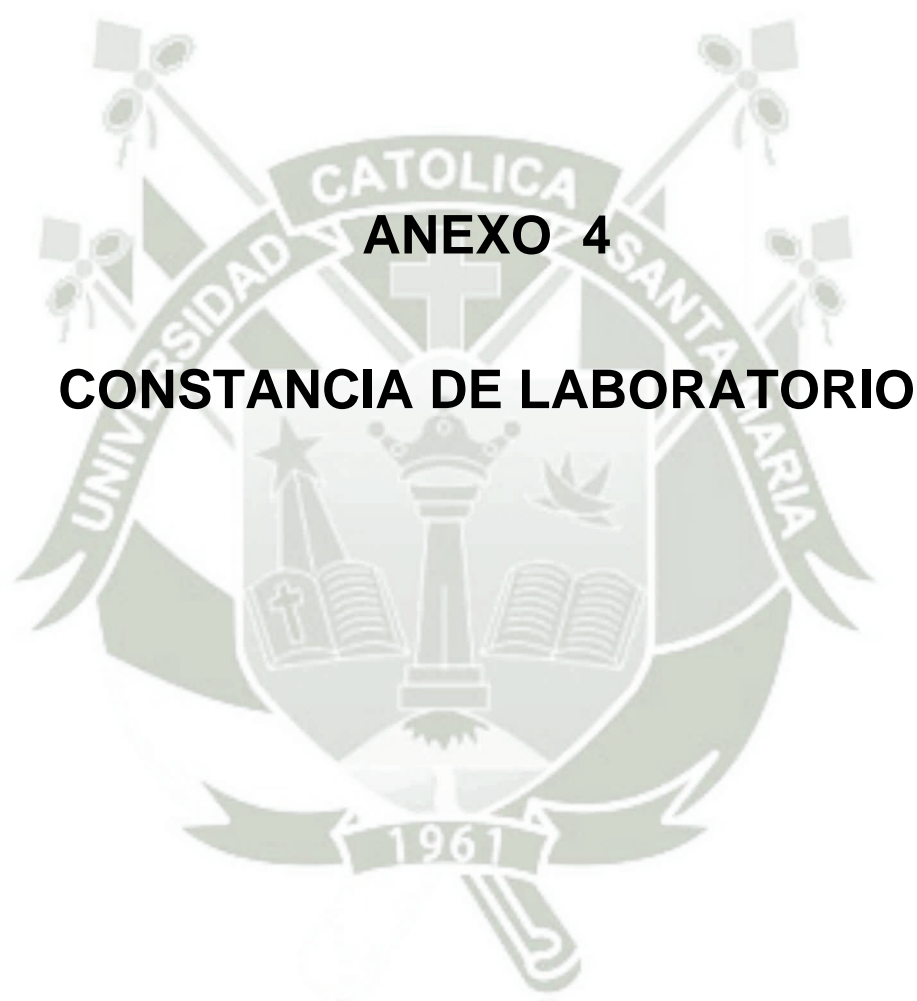
U.E.	1			2		3.1		3.2		3.3			3.4	
	1 día	7 días	30 días	CPPY	FORMOCRESOL	Reacción		Tipo		Intensidad			Naturaleza de la Respuesta Histológica	
						Presente	Ausente	Aguda	Crónica	Leve	Moderada	Severa	Rpta. Reparativa	Rpta. No reparativa
1	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol			Formocresol		CPPY	Formocresol
2	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol			Formocresol		CPPY	Formocresol
3	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol		CPPY	formocresol
4	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol		CPPY	formocresol
5	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
6	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
7	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
8	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
9	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
10	X			X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
11		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol		CPPY	formocresol
12		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol		CPPY	formocresol
13		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol		CPPY	formocresol
14		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol		CPPY	formocresol
15		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		Formocresol	Formocresol	CPPY	formocresol
16		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	CPPY		Formocresol	CPPY	formocresol
17		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	formocresol
18		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol
19		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY			Formocresol	CPPY	Formocresol
20		X		X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY		CPPY	Formocresol		CPPY
21			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	CPPY		Formocresol		CPPY
22			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	CPPY		Formocresol		CPPY
23			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	CPPY		Formocresol		CPPY
24			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	CPPY		Formocresol		CPPY
25			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol
26			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol
27			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol
28			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol
29			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol
30			X	X	X	Formocresol	CPPY	Formocresol	CPPY	Formocresol			CPPY	Formocresol



ANEXO 3

FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL

FICHA DE OBSERVACIÓN LABORATORIAL		LÁMINA Nº 1	
Especímen: Ratas Alvinas		Edad: 3m	
Sexo: Macho			
Peso: 300 gr.			
Grupo: 1			
Examen Histológico Tejido conectivo Subepitelial		POST –TEST	
		1 Día	
		CPPY	FORMOCRESOL
		Derecho	Izquierdo
Reacción Inflamatoria	Presente	X	X
	Ausente		
Evolución de la respuesta inflamatoria	Aguda	X	X
	Crónica	-	-
Intensidad de la respuesta Inflamatoria	Leve		
	Moderada	-	
	Grave	-	X
Naturaleza de la respuesta histológica	Respuesta reparativa	X	
	Respuesta no reparativa		X



ANEXO 4

CONSTANCIA DE LABORATORIO



Universidad Católica de Santa María

☎ (5154)251210 ☎ (5154)251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 <http://www.ucsm.edu.pe> 📍 Aptdo. 1350
AREQUIPA – PERÚ

CONSTANCIA

No.0008

EL QUE SUSCRIBE COORDINADOR DE LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, DEJA CONSTANCIA QUE:

EL SEÑOR C.D. **ALBERTO FIGUEROA BANDA**, EGRESADO DE LA MAESTRÍA DE ESTOMATOLOGÍA, HA DESARROLLADO SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TITULADO “EFECTO DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO YURA Y FORMOCRESOL EN LA RESPUESTA HISTOLÓGICA DEL TEJIDO CONECTIVO SUBEPITELIAL EN RATAS ALVINAS. AREQUIPA 2009”, EN EL LABORATORIO I-302 DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, EN EL MES DE MAYO DEL 2009.

SE EXPIDE LA PRESENTE CONSTANCIA A SOLICITUD DE LOS INTERESADOS, Y PARA LOS FINES QUE CONVenga.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
Paula Cepeda
Mgster GONZALO D. CEPEDA
Coordinador de Laboratorios de Diagnóstico

Arequipa, 2009-06-25

ANEXO 5

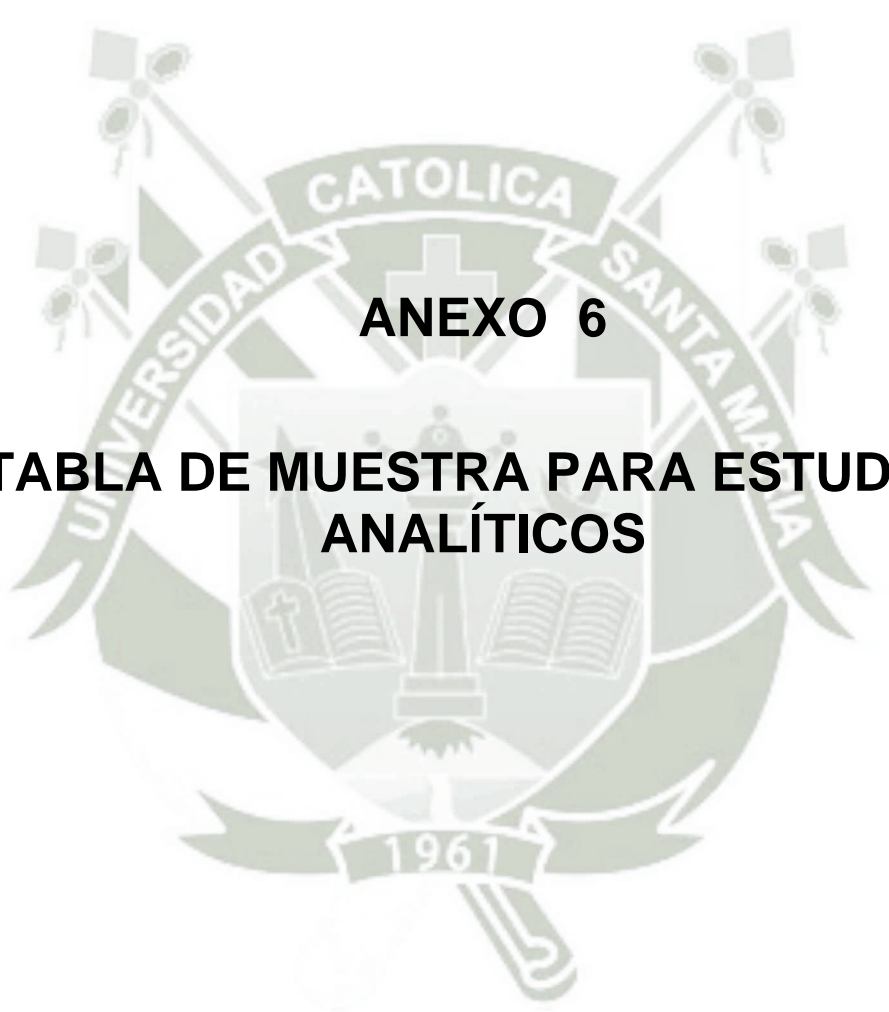
TABLA DE MUESTRA POR GRUPO



**TABLA C. Tamaño de la muestra por grupo para comparar dos proporciones
(continuación)**

P1 o P2 (el menor de los dos)*	Diferencia esperada entre P1 y P2									
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
0.60	1157	280	119	64	38	25	17	--	--	--
	1469	356	152	81	49	31	21	--	--	--
	1966	476	203	108	65	42	28	--	--	--
0.65	1083	258	108	57	33	21	--	--	--	--
	1375	328	138	72	43	27	--	--	--	--
	1840	439	184	96	56	35	--	--	--	--
0.70	984	231	95	48	27	--	--	--	--	--
	1249	293	120	62	35	--	--	--	--	--
	1672	392	161	82	46	--	--	--	--	--
0.75	860	197	78	38	--	--	--	--	--	--
	1093	250	99	49	--	--	--	--	--	--
	1462	334	133	65	--	--	--	--	--	--
0.80	712	156	59	--	--	--	--	--	--	--
	904	199	75	--	--	--	--	--	--	--
	1210	266	100	--	--	--	--	--	--	--
0.85	539	110	--	--	--	--	--	--	--	--
	685	140	--	--	--	--	--	--	--	--
	916	187	--	--	--	--	--	--	--	--
0.90	342	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	434	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	581	--	--	--	--	--	--	--	--	--

* P1 representa la proporción de individuos en los que se espera el desenlace en un grupo: P2 en el otro grupo. (En un estudio de casos y controles, P1 representa la proporción de casos con la variable predictora, y P2, la proporción de controles con la variable predictora o viceversa). Para estimar el tamaño de la muestra, se busca en la tabla el valor de P1 o de P2 (el menor de las dos) y se cruza éste con la correspondiente diferencia esperada entre P1 y P2. Las tres cifras representan el tamaño requerido de la muestra en cada grupo para los valores especificados de α y β .



ANEXO 6

**TABLA DE MUESTRA PARA ESTUDIOS
ANALÍTICOS**

TABLA C

**TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS Y
EXPERIMENTALES DE VARIABLES DICOTÓMICAS**

TABLA C. Tamaño de la muestra por grupo para comparar dos proporciones

Cifra superior : $\alpha = 0.05$ (unilateral) o $\alpha = 0.10$ (bilateral); $\beta = 0.20$ Cifra intermedia: $\alpha = 0.025$ (unilateral) o $\alpha = 0.05$ (bilateral); $\beta = 0.20$ Cifra inferior : $\alpha = 0.025$ (unilateral) o $\alpha = 0.05$ (bilateral); $\beta = 0.10$										
P1 o P2 (el menor de los dos)*	Diferencia esperada entre P1 y P2									
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
0.05	342	110	59	38	27	21	17	13	11	9
	434	140	75	49	35	27	21	17	14	12
	581	187	100	65	46	35	28	22	19	15
0.10	530	156	78	48	33	25	19	15	12	10
	685	199	99	62	43	31	24	19	16	13
	913	266	133	82	56	42	32	25	21	17
0.15	712	197	95	57	38	28	21	16	13	11
	904	250	120	72	49	35	27	21	17	14
	1210	334	161	96	65	47	35	28	22	18
0.20	860	231	108	64	42	30	23	17	14	11
	1093	293	138	81	54	38	29	22	18	14
	1462	392	184	108	72	51	38	29	23	19
0.25	984	258	119	69	45	32	24	18	14	11
	1249	328	152	88	58	41	30	23	18	14
	1672	439	203	117	77	54	40	30	24	19
0.30	1083	280	128	73	47	33	24	15	14	11
	1375	356	162	93	60	42	31	23	18	14
	1840	476	217	124	80	56	41	31	24	19
0.35	1157	295	133	75	48	33	24	18	14	11
	1469	375	169	96	61	42	31	23	18	14
	1966	502	226	128	82	56	41	30	23	18
0.40	1206	305	136	76	48	33	24	17	13	10
	1532	387	173	97	61	42	30	22	17	13
	2050	518	231	129	82	55	40	29	22	17
0.45	1231	308	136	75	47	32	23	16	12	9
	1563	387	173	96	60	41	29	21	16	11
	2092	518	231	128	80	54	38	28	21	15
0.50	1231	305	133	73	45	30	21	12	11	-
	1563	387	160	93	58	35	27	19	14	-
	2092	518	226	124	77	51	35	25	19	-
0.55	1206	295	128	69	42	28	19	13	--	--
	1532	375	162	88	54	35	24	17	--	--
	2050	502	217	117	72	47	32	22	--	--



ANEXO 7

SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN



Balanza para pesar unidades de estudio



Preparación de soluciones Cemento Pórtland Puzolánico Yura



Preparación de soluciones Formocresol



Colocación de sustancias

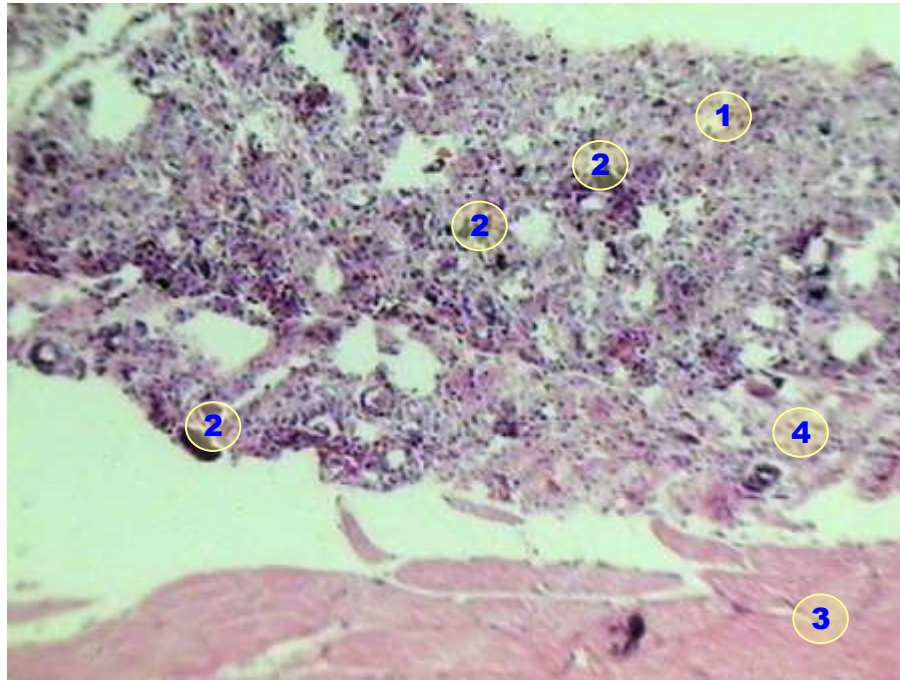


Identificación de las unidades de análisis



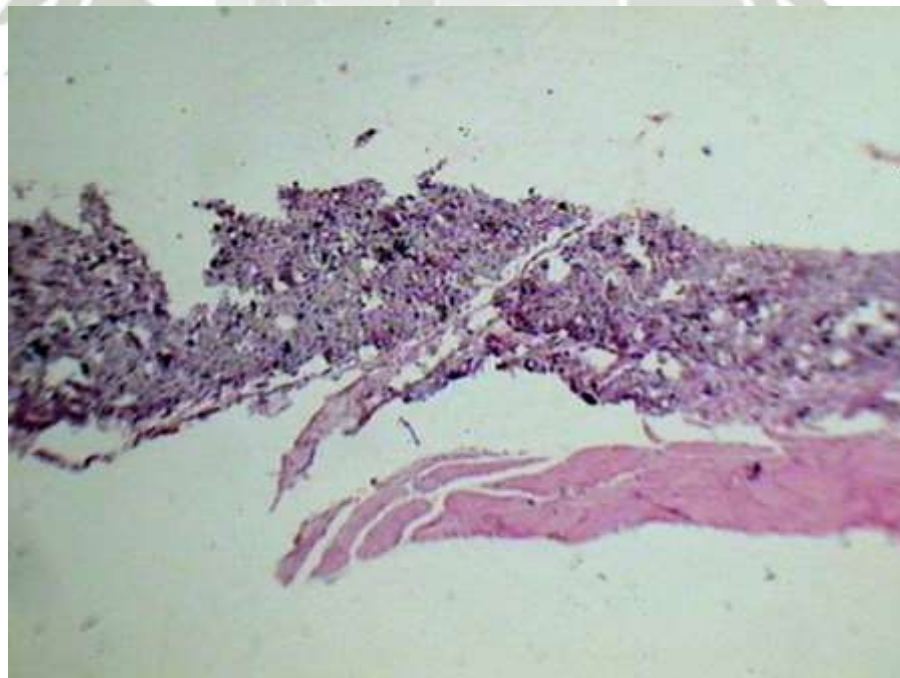
Preparación para estudio histológico

CORTES HISTOLÓGICOS



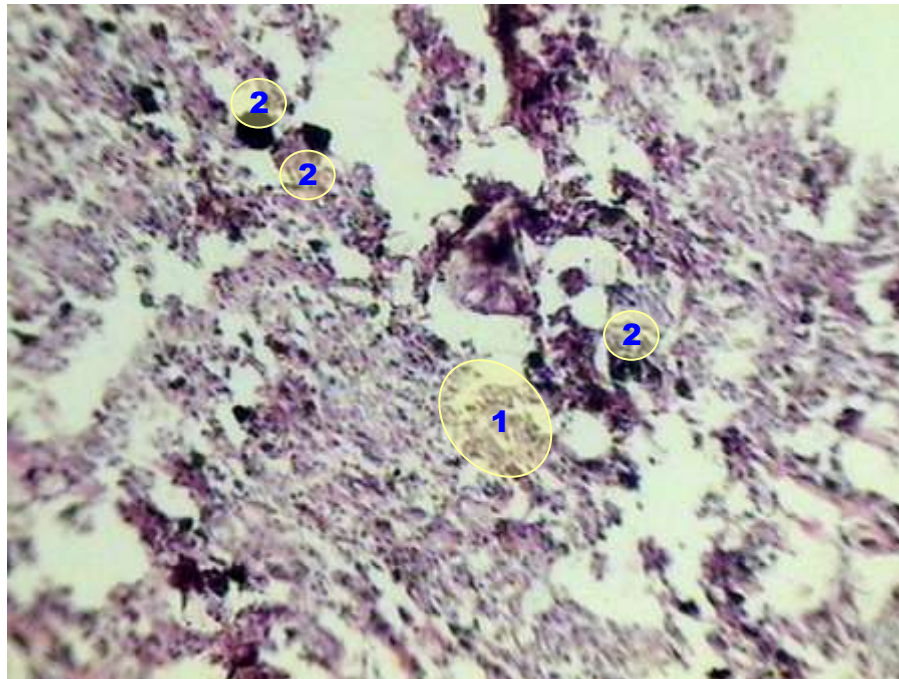
1 = Reacción Inflamatoria
4 = Tejido muscular subcutáneo
Cppy 30 d 10x

2 = Cemento
4 = Capa muscular



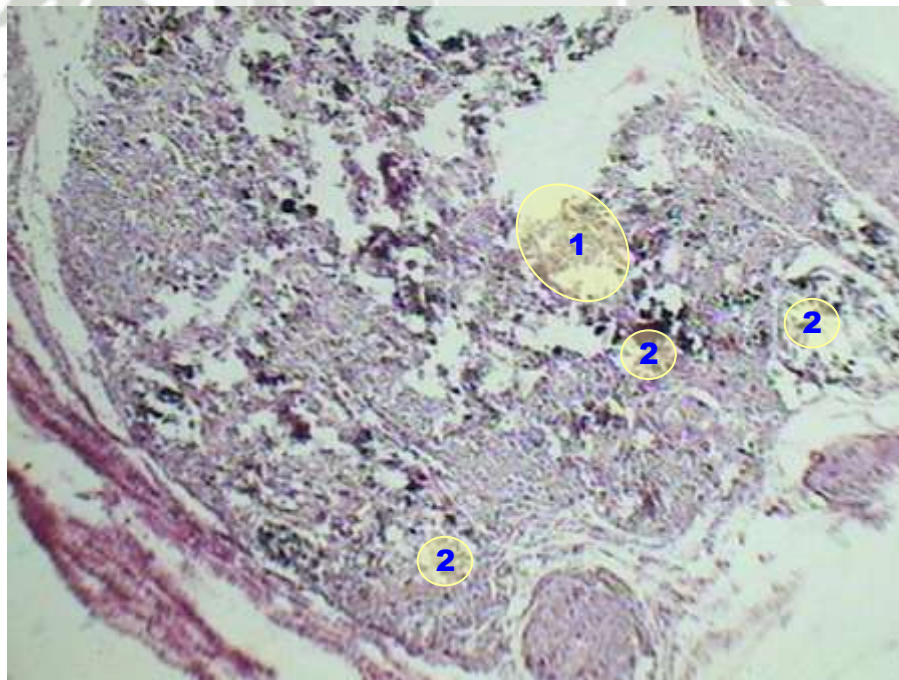
Fotografía panorámica a menor aumento

Cppy 30 d



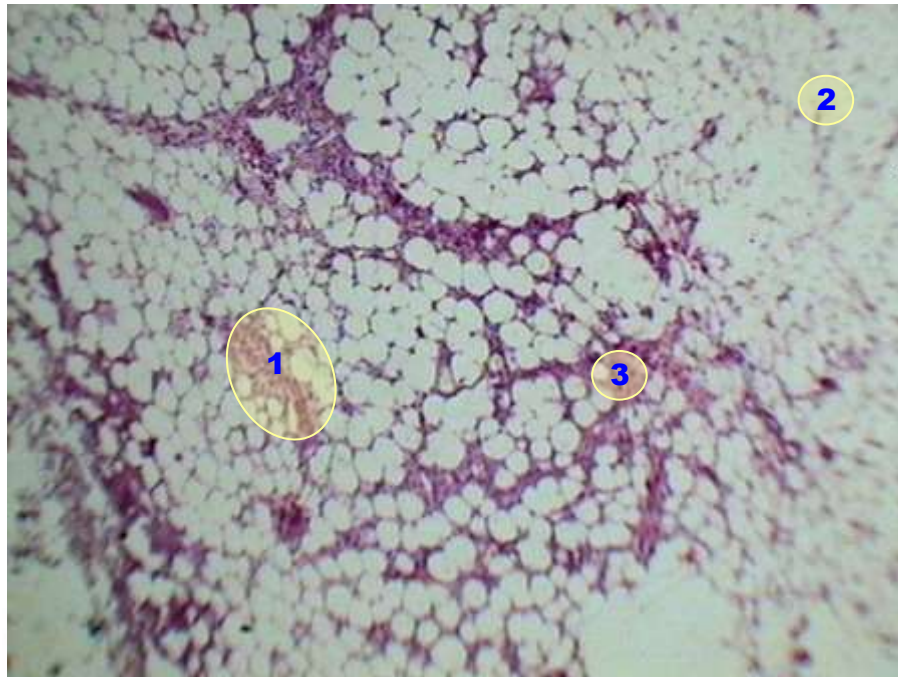
1 = Reacción inflamatoria
Mayor aumento : 40x
Cppy 30 d

2 = Cemento

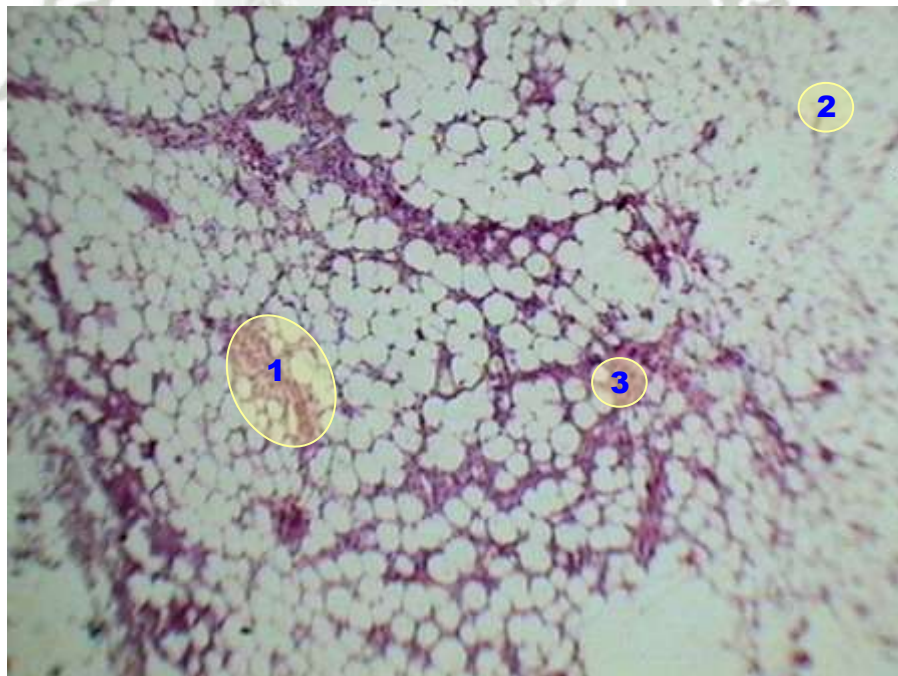


1 = Reacción inflamatoria
Menor aumento 20x
Cppy 30 d

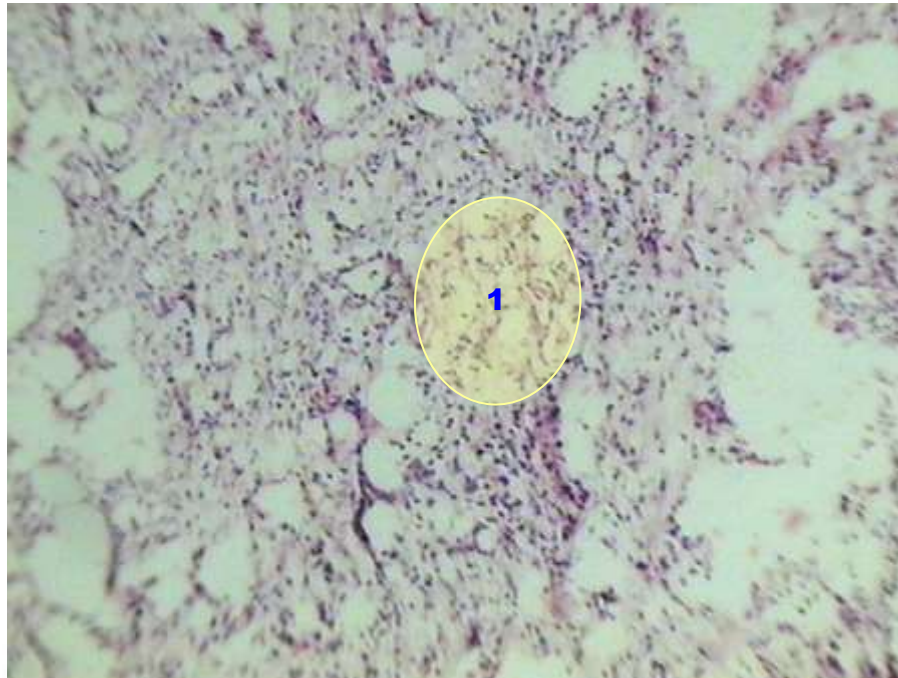
2 = Cemento



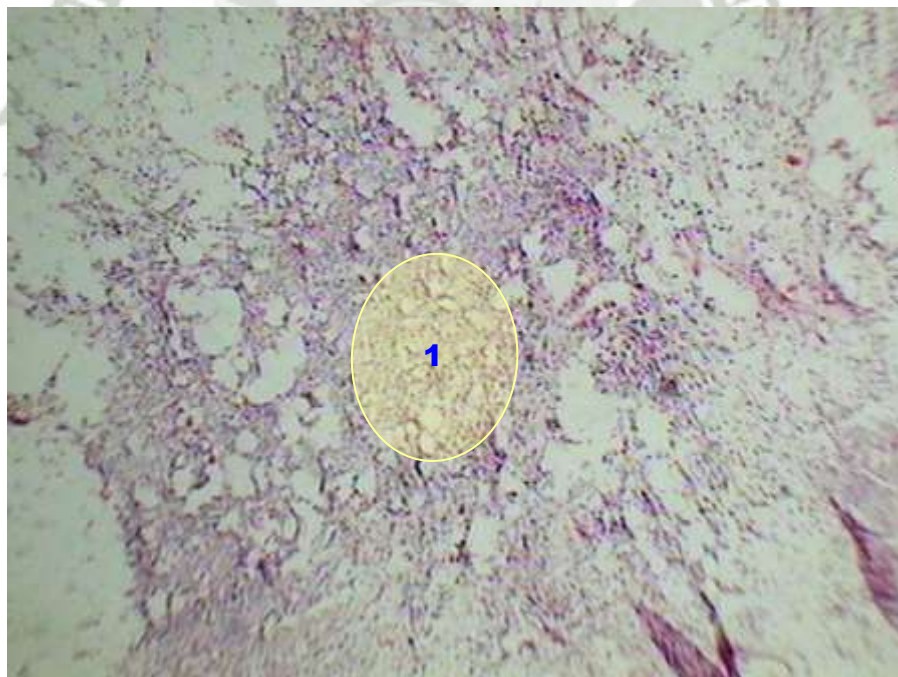
1 = Congestión vascular 2 = Tejido Celular Subcutáneo (TCSC)
3 = Reacción Inflamatoria
Cppy 7 d



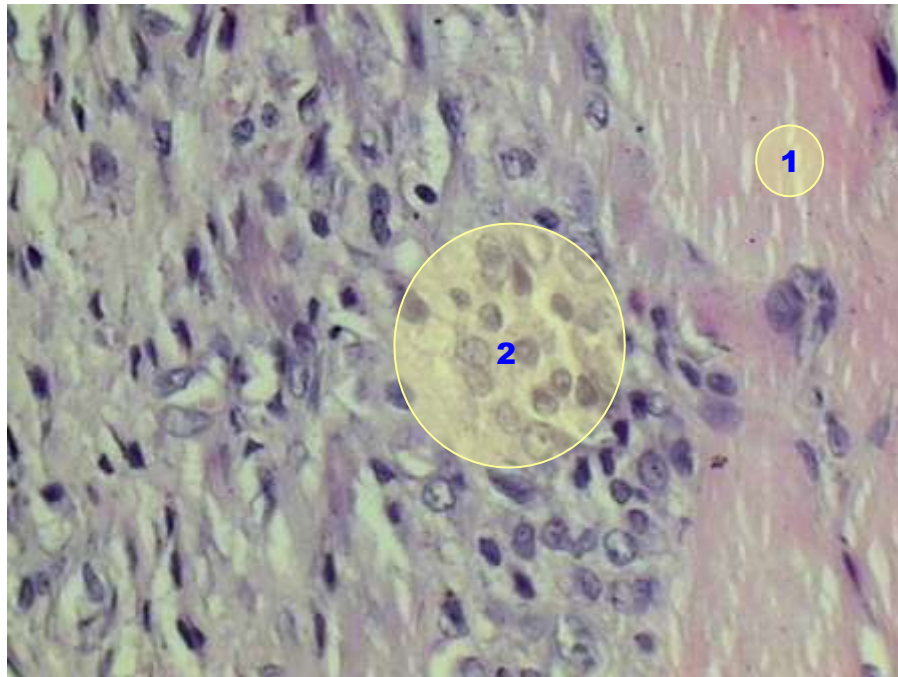
1 = Congestión vascular 2 = Tejido Celular Subcutáneo (TCSC)
3 = Reacción Inflamatoria
Cppy 7d



1 = Tejido Celular Subcutáneo
Mayor aumento 20x
Cppy 7d

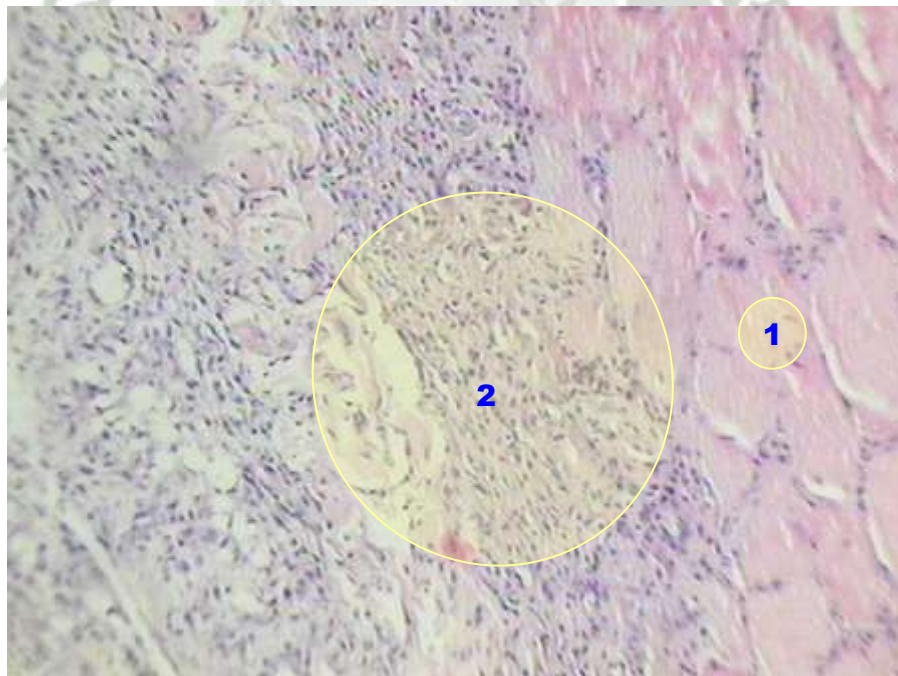


1 = Tejido Celular Subcutáneo
Reacción inflamatoria
Menor aumento 10x
Cppy 7d4



1 = Capa muscular
Mayor aumento 40x
Formocresol 7d

2 = Células de Inflamación



1 = Capa muscular
Menor aumento 10x
Formocresol 7d

2 = Infiltrado inflamatorio