

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



**EVALUACION DE VARIOS METODOS ANALITICOS
PARA CONTENIDO DE FLUOR EN DENTIFRICOS
Y SU ESTABILIDAD**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A:

CARLOS ADOLFO EDMUNDO SALZILLO MEYER

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

CAPITULO II

PARTE EXPERIMENTAL
MATERIAL
MÉTODOS
RESULTADOS

CAPÍTULO III

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

CAPÍTULO IV

RESÚMEN

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCION

ESTAMOS VIVIENDO LA ERA DE LA ENERGÍA ATÓMICA, DE LAS COMPUTADORAS Y DE LA AERONÁUTICA. EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS ES UN MUNDO QUE CADA AÑO QUE PASA SE HACE CADA VEZ MÁS PEQUEÑO Y ABARCABLE, YA QUE CONTAMOS CON MUCHOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN PARA LOGRARLO.

HEMOS VISTO EN LA PANTALLA DEL TELEVISOR COMO ANDABAN HOMBRES SOBRE LA LUNA Y TENEMOS LA NAVEGACIÓN COMO UN LOGRO - CIERTAMENTE SORPRENDENTE, PERO YA ALGO COTIDIANA DE NUESTRA ÉPOCA. SIN EMBARGO, ESTOS SON ACONTECIMIENTOS MARAVILLOSOS, SENSACIONALES, HECHOS QUE NUESTROS SABIOS HACE SÓLO UN LUSTRO SOÑABAN. AHORA REALIDAD.

EXISTEN MUCHAS PERSONAS QUE SE PREGUNTAN SI TODAVÍA HAY ALGO QUE NOS PUEDA SORPRENDER O ADMIRAR. A ESTE RESPECTO -- HAY MUCHA GENTE QUE DICE CON SABIDURÍA " HAY DE AQUELLOS - QUE TIENEN OJOS Y NO VEN ", POR EJEMPLO THOMAS CARLYLE DIJO EN UNA OCASIÓN QUE UN HOMBRE INCAPÁZ DE ADMIRARSE ERA - COMO UNAS GAFAS SIN OJOS DETRÁS. Y ALBERT EINSTEIN OPINABA QUE NO EXISTÍA NADA MÁS HERMOSO QUE LO ASOMBROSO: - - " QUIÉN ENTONCES SE QUEDA SIN SENSIBILIDAD, NO PUEDE SUMERGIRSE Y NO CONOCE EL PROFUNDO TEMBLOR DEL ALMA ENCANTADA, IGUALMENTE PODRÁ ESTAR MUERTO: YA TIENE LOS OJOS CERRADOS .

HUBO UNA ÉPOCA DONDE LA CIENCIA, EL PROGRESO, SE VIÓ AFECTADA POR LAS ANTIGUAS DOGMAS Y DOCTRINAS, LO DESUSADO, LO ASOMBROSO ESTABA RODEADO DEL VELO DEL SECRETO; CUANTOS NO FUERON LOS INVESTIGADORES QUE, ACUSADOS DE BRUJERÍA ENCONTRARON LA MUERTE EN LA HOGUERA. EN LA ACTUALIDAD YA CASI TODO SE PUEDE CREER Y EXPLICAR. LA VELOCIDAD DEL DESARROLLO VA EN AUMENTO.

TRANSCURRIERON MUCHOS DECENIOS ANTES DE QUE SE IMPUSIERA - LA MÁQUINA DE VAPOR. POCOS AÑOS BASTARON, EN CAMBIO, PARA LA CAMPAÑA VICTORIOSA DE LA TELEVISIÓN Y LAS COMPUTADORAS, DE LA TÉCNICA ESPACIAL Y DE LOS AVIONES A REACCIÓN; DEL -- TRANSISTOR Y DEL LASER.

EL NÚMERO DE REVOLUCIONES EN TODOS LOS TERRENOS ES TAN GRAN DE QUE YA NO PODEMOS ABARCARLO. EL HOMBRE ES CURIOSO POR - NATURALEZA. NO SE CONFORMA CON SABER LO QUE SABE, SINO QUE QUIERE IR MÁS ADELANTE, QUIERE SABER MÁS Y MÁS.

A ESTE RESPECTO HABLÓ PASCUAL JORDAN UNA VEZ DEL " MOVIMIEN TO INTERIOR ALUCINANTE ACRECENTADO ", CON LO QUE LOS ACTUA- LES PARTICIPAMOS DEL " IRREPRIMIBLE AFÁN POR LA SATISFACIÓN DE UN IMPULSO ESPIRITUAL QUE NOS LLENA MÁS QUE A CUALQUIER - GENERACIÓN ANTERIOR ". ESTE IMPULSO LO PODRÍAMOS LLAMAR SEN- CILLAMENTE CURIOSIDAD.

NORBERT WIENER, PADRE DE LA CIBERNÉTICA, EXPRESA QUE DEBEMOS PONER A PRUEBA UNA Y OTRA VEZ NUESTRA CAPACIDAD DE APRENDER, DEBEMOS CULTIVAR NUESTRO PENSAMIENTO CREADOR.

VALE LA PENA LLEGAR AL FONDO DE LAS COSAS: NO SE NOS REVELAN POR SÍ SOLAS. SE PODRÍA COMPARAR CON EL ICEBERG, SÓLO UNA DÉ- CIMA PARTE DEL ICEBERG SOBRESALE DEL AGUA. NUEVE DÉCIMAS QUE DAN OCULTAS BAJO LA SUPERFICIE. AHORA BIEN, COMO VAMOS A DES- CUBRIR LO QUE NO CONOCEMOS?.

SIN EMBARGO HAY UN CAMBIO, Y ESTE SERÍA EL DE LA INVESTIGACIÓN POR MEDIO DE ÉSTA SE HAN CREADO LAS COSAS EXTRAORDINARIAS QUE NOS REODEAN Y SEGURAMENTE AÚN FALTAN MUCHAS COSAS POR DELANTE PARA DESCUBRIR.

LA INVESTIGACIÓN ES LA FUENTE DE RIQUEZA DEL CONOCIMIENTO, YA QUE SIN ÉSTA, EL CONOCIMIENTO SERÍA EMPÍRICO Y SIN BASES.

EN LA ACTUALIDAD, COMO EN OTROS TANTOS CAMPOS, LA QUÍMICA ES UNA CIENCIA QUE REQUIERE CADA VEZ MÁS DE UNA MAYOR Y MEJOR INVESTIGACIÓN. ES LA QUÍMICA UNA DE LAS CIENCIAS QUE MÁS INFLUENCIA TIENE EN EL DESARROLLO ACTUAL EN MUY DIVERSAS INDUSTRIAS ASÍ COMO LA MEDICINA, LA ALIMENTICIA, LA PETROQUÍMICA, Y SI NOS PONEMOS A PENSAR MÁS PROFUNDAMENTE LLEGARÍAMOS A LA CONCLUSIÓN QUE LA QUÍMICA ABARCA A LA MAYORÍA DE LAS INDUSTRIAS QUE ACTUALMENTE ESTÁN EN DESARROLLO.

EL TRABAJO QUE SE DESARROLLÓ EN ESTA TESIS ABARCARÁ, EN ESTE CASO, A LOS PROBLEMAS QUE SE HAN TENIDO EN EL CAMPO DE LA ODONTOLOGÍA QUE ES LA PREVENCIÓN DE CARIES DENTALES USANDO EN LA TERAPIA UNA PASTA DENTAL FLUORADA. SE HA AVANZADO ENORMEMENTE EN EL CAMPO DE LA PREVENCIÓN DENTAL, SIN EMBARGO, A PESAR DE QUE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS SE HAYA PROGRESADO EN EL CONOCIMIENTO DE LA ETIOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD PERIODONTAL, NO PODEMOS PRETENDER QUE SE HAYA DESCUBIERTO LA VERDADERA CAUSA DE ESTAS ENFERMEDADES.

LA CARIES DENTAL ES UNA ENFERMEDAD DE LA CUAL POCAS PERSONAS ESCAPAN, YA QUE MÁS DEL 98% DE LA POBLACIÓN MUNDIAL SE VE AFECTADA POR ELLA. LA MÁS SERIA CONSECUENCIA ES, QUE LA PREVALENCIA Y LA INCIDENCIA DE ESTA ENFERMEDAD SE INCREMENTA CADA AÑO. EXISTEN CÁLCULOS QUE MUESTRAN QUE A LOS 35 -- AÑOS UNA DE CADA CINCO PERSONAS NECESITA DENTADURA POSTIZA Y PARA LOS 55 AÑOS DE EDAD, ESTOS CÁLCULOS DE INCREMENTAN A UNO DE CADA DOS PERSONAS.

POR OTRO LADO, SE HA CALCULADO TAMBIÉN QUE SE NECESITARÍAN CERCA DE 250,000 DENTISTAS PARA CURAR LOS PROBLEMAS DENTALES ACUMULADOS EN DIEZ AÑOS, TODO ÉSTO SUMADO AL COSTO POR LA CURACIÓN DENTAL, SON INDICIOS MUY ÚTILES PARA ENTENDER LA SERIEDAD DEL PROBLEMA.

SE SABE QUE LA NATURALEZA DEL DETERIORO DEL DIENTE, ES EL RESULTADO DE UN NÚMERO DE COMPLEJOS PROCESOS QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS ASÍ COMO DE SU ARREGLO FÍSICO Y FORMA. A DEMÁS, LA NATURALEZA QUÍMICA DE LOS DIENTES Y DE LA SALIVA SON FACTORES IMPORTANTES EN LA CAUSA Y EN EL CONTROL DE LA CARIES DENTAL. CON ESTA VARIEDAD DE MECANISMOS COMPLEJOS OPERANDO PARA CAUSAR LAS CAVIDADES, LOS MÉTODOS PARA CONTROLAR LA ENFERMEDAD NO PUEDEN SER SENCILLOS.

PARA AYUDARNOS A ENTENDER LOS FACTORES MÁS IMPORTANTES RESPONSABLES DE ESTE PROCESO TENEMOS:

- 1.- PRESENCIA EN LA BOCA DE BACTERIAS APROPIADAS (LACTOBACILOS).
- 2.- UN SUBSTRATO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO.
- 3.- UN PUNTO VULNERABLE DEL DIENTE.

EL EXÁMEN BACTERIOLÓGICO DEMOSTRÓ QUE NO SE FORMA CARIES SI SE INHIBE TOTALMENTE EL DESARROLLO DE BACTERIAS EN LA BOCA.

EN CUANTO A LA PRESENCIA DE UN RESIDUO ALIMENTICIO SOBRE LOS DIENTES, SE ENCONTRÓ QUE SON LOS HIDRATOS DE CARBONO LOS QUE MÁS INFLUYEN EN LA FORMACIÓN DE LA CARIES; YA QUE ÉSTOS PUEDEN SERVIR COMO SUBSTRATOS DE LOS MICROORGANISMOS PRESENTES EN LA BOCA, TRANSFORMANDOLOS EN ÁCIDOS ORGÁNICOS SENCILLOS, PRINCIPALMENTE EN ÁCIDO LÁCTICO QUE ATACA EL ESMALTE DE LOS DIENTES.

DEBIDO A ESTO DESDE EL PRINCIPIO SE HA QUERIDO CONTROLAR LA CARIES DENTAL VARIANDO LA ALIMENTACIÓN ELIMINANDO O MODIFICANDO LAS BACTERIAS PRESENTES EN LA CAVIDAD ORAL, SIN EMBARGO, NO SE HA TENIDO ÉXITO PUESTO QUE ES IMPOSIBLE CAMBIAR TOTALMENTE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE UNA POBLACIÓN.

DE ACUERDO A ÉSTO, SE HAN ESTABLECIDO PROGRAMS PARA EL CONTROL DE LAS CARIES, QUE HAN RESULTADO ALTAMENTE EFECTIVOS Y PRÁCTICOS Y QUE INCLUYEN:

- 1.- UN DIAGNÓSTICO APROPIADO O PREVENCIÓN.
- 2.- UN TRATAMIENTO ADECUADO POR MEDIO DEL USO TÓPICO DE SALES FLUORADAS.
- 3.- UNA EDUCACIÓN DE HIGIENE BUCAL DENTAL QUE INCLUYA TÉCNICA ADECUADA DEL CEPILLADO Y EL EMPLEO REGULAR DE PASTAS FLUORADAS, Y
- 4.- PROGRAMAS DE FLUORACIÓN DE AGUAS POTABLES PARA ASEGURAR UNA DOSIFICACIÓN REGULADA DE FLUOR, QUE SE HA ENCONTRADO ES UN EXCELENTE AUXILIAR EN LA PREVENCIÓN DE LAS CARIES DENTALES, REDUCIENDOLA HASTA EN UN 50%

EL ESMALTE QUE RODEA AL DIENTE SE COMPONE DE UNA FORMA CRISTALINA POCO SOLUBLE DE FOSFATO DE CALCIO, LLAMADA APATITA. LOS IONES HIDROXILÓ EN LA APATITA PUEDEN SUBSTITUIRSE MÁS O MENOS CUANTITATIVAMENTE POR IONES DE FLUOR, MEDIANTE LO CUAL SE AUMENTA LA DUREZA DEL ESMALTE Y SU SOLUBILIDAD EN GRAN PARTE.

FISIOLOGÍA DE LOS FLUORUROS.- SOLUCIONES DE FLUOR O EN FORMA DE SALES, LAS CUALES SON DE SOLUBILIDAD RÁPIDA, SON ABSORBIDAS CASI COMPLETAMENTE POR EL APARATO GASTRO-INTESTINAL. CUANDO SE INGIERE EL FLUOR EN FORMA SÓLIDA, NO VA A SER ABSORBIDO TAN FACILMENTE COMO EN UNA SOLUCIÓN; LA PRESENCIA DE COMPUESTOS DE CALCIO, TALES COMO LOS EXISTENTES EN LA LECHE, PUEDEN DIFICULTAR LA ABSORCIÓN DE GRANDES CANTIDADES DE FLUOR INGERIDO, (PERO BAJO CONDICIONES NORMALES ESTOS AGENTES TIENEN -- PROBABLEMENTE UN PEQUEÑO EFECTO EN LA ABSORCIÓN DE LOS NIVELES BAJOS DE FLUOR ENCONTRADOS EN AGUA PARA TOMAR).

DURANTE Y DESPUÉS DE SU ABSORCIÓN EN PEQUEÑAS CANTIDADES, EL FLUOR ES EN PARTE EXCRETADO RÁPIDAMENTE POR LOS RIÑONES. POR

OTRA PARTE ES ALMACENADO EN HUESO O EN DIENTE EN DESARRO- -
LLO. MIENTRAS LA INGESTIÓN AUMENTE, LA ABSORCIÓN TAMBIÉN -
AUMENTA. SIN EMBARGO, EL GRADO DE DEPOSICIÓN EN EL HUESO -
AUMENTA SÓLO MUY LIGERAMENTE DEBIDO AL MAYOR GRADO DE SECRE
CIÓN DEL FLUOR. A MEDIDA QUE LA INGESTIÓN DECRECE, LA AB--
SORCIÓN Y SECRECIÓN DISMINUYE DE MODO QUE LA DEPOSICIÓN EN
EL HUESO SE ESTABILIZA A UN NIVEL LIGERAMENTE BAJO. CUANDO
LA ABSORCIÓN DISMINUYE MUCHO, VA A HABER TAMBIÉN UN DESCEN-
SO TANTO DE LA SECRECIÓN URINARIA COMO LA DEPOSICIÓN DEL --
FLUOR EN LOS TEJIDOS OSEOS. MIENTRAS DISMINUYA EL NIVEL --
DEL FLUOR EN LA SANGRE, PUEDE HABER UNA REABSORCIÓN PARCIAL
DEL FLUOR ALMACENADO EN EL HUESO. ASÍ, DE ESTE MODO, DEN -
TRO DE LOS LÍMITES FISIOLÓGICOS, EXISTE UN MECANISMO EFEC -
TIVO PARA MANTENER A UN NIVEL BAJO DE FLUOR DENTRO DEL AM -
BIENTE INTERNO DEL CUERPO. LA SECUENCIA DE ALMACENAJE-MOVI
LIZACIÓN DEL FLUOR EN LOS TEJIDOS DEL ESQUELETO PUEDEN SER
DE PROVECHO PARA PROVEER UN ABASTECIMIENTO MÁS CONSTANTE DEL
FLUOR PARA EL DESARROLLO DE LOS DIENTES.

LOS TEJIDOS ESQUELÉTICOS TIENEN UNA GRAN CAPACIDAD PARA AL-
MACENAR EL ION FLUOR, ESTE ION TIENE LA CAPACIDAD DE REEM-
PLAZAR IONES HIDROXILO (Y TAL VEZ IONES CARBONATO) EN LA
SUPERFICIE DE CRISTAL DE APATITA EN HUESO Y DE SUSTITUIRLOS
EN LA FORMACIÓN DE HUESO NUEVO.

LOS DIENTES, DEBIDO A SU PEQUEÑA MASA, SÍRVEN SOLAMENTE CO-
MO PEQUEÑOS SITIOS DE ALMACENAMIENTO DE FLUORUROS RETENIDOS.
TAMBIÉN PARECE SER QUE LA DEPOSICIÓN DE FLUOR EN DIENTES NO
ESTÁ PROPENSA A UNA NOTABLE REABSORCIÓN. LA MÁS ALTA CON -
CENTRACIÓN DEL FLUOR EN EL ESMALTE SE ENCUENTRA EN LA SUPER
FICIE MÁS EXTERNA. LA DEPOSICIÓN DEL FLUOR CONTINÚA EN ESE
LUGAR DURANTE EL PERÍODO PRERUPTIVO DESPUÉS DE QUE LA CAL-
CIFICACIÓN ESTA COMPLETA Y TAMBIÉN PODRÁ OCURRIR DESPUÉS DE
LA ERUPCIÓN PERO A UN GRADO MENOR.

LA FLUORESIS DENTAL ES LA MEJOR SEÑAL DE UN AUMENTO EN LA INGESTIÓN DE FLUORUROS. MIENTRAS AUMENTA LA INGESTIÓN DE FLUORUROS A TRAVÉS DEL AGUA POTABLE PARA TOMAR Y QUE CONTENGAN NIVELES ALTOS DE FLUOR, SE PODRÁN OBSERVAR AREAS DE ESMALTE CON MARCAS CARACTERÍSTICAS DE HIPOCALCIFICACIÓN E HIPOPLACIA (ESTOS TÉRMINOS FUERON DEFINIDOS POR -- KRONFELD Y SHOW). LA FLUORESIS DENTAL SE PRODUCE SOLAMENTE CUANDO HAY UNA EXCESIVA INGESTIÓN DE FLUOR DURANTE EL PERÍODO DE DESARROLLO DE LOS DIENTES.

LOS NIVELES DE FLUORUROS CONTROLADOS EN AGUA, SON TAN BAJOS QUE NO PUEDE HABER PELIGRO DE QUE SE INGERIRAN CANTIDADES MUY TÓXICAS DEL ION FLUOR EN AGUA FLUORADA. SIN EMBARGO, PREPARACIONES MUY CONCENTRADAS DE FLUOR, SON OBJETO DE GRAN INTERÉS Y ATENCIÓN, DEBIDO AL PELIGRO QUE PODRÍAN REPRESENTAR. LA DÓISIS ORAL DEL FLUORURO DE SODIO QUE PUEDE SER LETAL PARA EL ADULTO, HA SIDO ESTIMADO EN APROXIMADAMENTE 5.1 GR.. CANTIDADES MENORES PUEDEN CAUSAR ENVENENAMIENTO ACCIDENTAL Y EN NIÑOS PEQUEÑOS HASTA LA MUERTE.

ACTUALMENTE, SE SABE QUE CUANDO UN HOMBRE RECIBE UNA DÓISIS DE 2 A 8 MG. DE FLUOR DURANTE UN PERÍODO LARGO DE TIEMPO, EL FLUOR QUE NO SE DEPOSITA EN LOS TEJIDOS CALCIFICADOS, COMO MENCIONÉ ANTERIORMENTE, SON EXCRETADOS POR LA ORINA OCASIONANDO UNA NEFRITIS AGUDA, DE LA CUAL HAY UNA RECUPERACIÓN REGENERATIVA SI EL PACIENTE SOBREVIVE.

EL FLUORURO TAMBIÉN PRESENTA OTROS EFECTOS TÓXICOS SOBRE DIFERENTES ORGANOS TALES COMO EL SISTEMA CARDIOVASCULAR, GASTROINTESTINAL Y RESPIRATORIO.

EL PROBLEMA TAN GRANDE QUE PRESENTA LA CARIES DENTAL POR UN LADO Y POR EL OTRO LA NECESIDAD DE CONTROLAR EFECTIVAMENTE EL FLUOR, TANTO EN AGUAS POTABLES, COMO EN PREPARA -

DOS FARMACÉUTICOS DE USO DENTAL E INCLUSO EN ALIMENTOS, --
NOS HA MOTIVADO A DESARROLLAR ESTE TRABAJO SIENDO UNO DE --
LOS OBJETIVOS PRINCIPALES SELECCIONAR UN MÉTODO ANALÍTIC --
CO ESPECÍFICO Y RÁPIDO QUE NOS PERMITA MEDIR LA CANTIDAD --
EXACTA DEL FLUOR (PARA EVITAR NIVELES SANGUINEOS TÓXICOS),
EN PASTAS DENTALES QUE ES UN PRODUCTO DE USO POPULAR QUE HA
RESULTADO MUY EFECTIVO EN LA PREVENCIÓN Y EL TRATAMIENTO DE
LA CARIES DENTAL.

UNA PASTA DENTAL, ES LA MEZCLA DE PRODUCTOS QUÍMICOS QUE --
PUEDEN O NO POSEER PROPIEDADES MEDICINALES Y QUE SE DESTINA
A LA LIMPIEZA DE LOS DIENTES Y ENCIAS. SE PRESENTA COMO UNA
PASTA DE ASPECTO UNIFORME Y HOMOGENEO QUE APLICADO SIN DILU-
IR A LA ENCIA Y MUCOSA BUCAL, POR UN LAPSO DE POR LO MENOS --
DOS MINUTOS DEBE DE SER INOCUO.

LOS PRODUCTOS MENCIONADOS A CONTINUACIÓN SON CONSIDERADOS --
COMPONENTES EN DENTRÍFICOS CONVENCIONALES:

- 1.- SUSTANCIAS ABRASIVAS Y PULIDORAS.
- 2.- LIMPIADORAS
- 3.- GELIFICANTES
- 4.- AROMAS
- 5.- EDULCORANTES
- 6.- CONSERVADORES
- 7.- AGUA

LOS ABRASIVOS DEBEN DE LIMPIAR EL ESMALTE DE LOS DIENTES DE
DEPOSICIONES O DE SARRO DENTARIO, PERO EN CAMBIO NO DEBERÁN E-
LIMINAR PARTE DE LA DENTINA PUES SI SE RASPA QUEDA DESCUBIERTA
LA SUPERFICIE DEL DIENTE Y SE FACILITA LA ENTRADA DE BACTERIAS
Y LA DESTRUCCIÓN DEL DIENTE.

ADEMÁS, NINGUNA DE LAS SUSTANCIAS MENCIONADAS ARRIBA DEBERÁ --
REACCIONAR CON FLUOSALES.

ENTRE LAS SUSTANCIAS ABRASIVAS MÁS COMUNMENTE EMPLEADAS, TENEMOS METAFOSFÁTO DE SODIO INSOLUBLES, PIROFOSFÁTO DE CALCIO; FORMAN EL 40% DE LA PASTA.

LAS SUSTANCIAS LIMPIADORAS O AGENTES ESPUMANTES, APARTE DE DAR UNA BUENA IMAGEN A LA PASTA EN EL CEPILLADO, AYUDAN A LA LIMPIEZA AL REDUCIR LA TENSIÓN SUPERFICIAL Y SUSPENDIENDO LOS POLVOS, Y DAN ADEMÁS, UNA ACCIÓN ANTIMICROBIANA. LAS MÁS COMUNES SON LAURILSULFATO DE SODIO, LAURIL SARCOCI-NATO DE SODIO; SE EMPLEAN EN CONCENTRACIONES DE 10 AL 15%.

LAS GOMAS AYUDAN A MEZCLAR TODOS LOS INGREDIENTES DE LA PASTA Y DAN LA CONSISTENCIA Y TEXTURA DE LA MISMA. LAS MÁS USUALES EN LA FABRICACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, SON CARBOXIME-TILCELULOSA SODICA Y CARRAGENINA.

LOS HUMECTANTES SE INCLUYEN PARA MANTENER LA CONSISTENCIA Y SUAVIDAD DE LAS PASTAS, LOS MÁS COMUNES SON GLICERINA Y SORBITOL.

POR ÚLTIMO, LOS ADITIVOS ESPECIALES CONTRIBUYEN A OBTENER EFECTOS TERAPEÚTICOS U OTRAS CARACTERÍSTICAS QUE VARÍAN DE ACUERDO AL TIPO DE PRODUCTO QUE SE DESEE OBTENER.

EL PROCESO DE MANUFACTURA DE LAS PASTAS DENTALES INCLUYE ESENCIALMENTE UNA OPERACIÓN DE MEZCLADO, SIN EMBARGO, LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL DEPENDE DE MUCHOS DETALLES DE SU PROCESO.

EL MÉTODO GENERAL DE MANUFACTURA DE LAS PASTAS DENTALES ES, MEZCLAR LOS LÍQUIDOS NO ACUOSOS Y LOS INGREDIENTES SOLUBLES, JUNTO CON LAS GOMAS HASTA FORMAR UNA MASA HOMOGÉNEA. APARTE SE MEZCLAN LOS POLVOS SECOS CON EL AGUA HASTA FORMAR UNA MASA SUAVE. POSTERIORMENTE ESTAS DOS MASAS SON MEZCLADAS JUNTAS, CALENTANDO HASTA UNA TEMPERATURA NO MAYOR DE 82°C PARA-

HIDRATAR LAS GOMAS. DESPUÉS DE ENFRIAR ESTA MEZCLA, SE ADICIONA EL AGENTE ESPUMANTE Y LOS ADITIVOS ESPECIALES. POR ÚLTIMO, SE PROCEDE A LA ELIMINACIÓN DE LA ESPUMA Y AIRE ENGLOBADO POR MEDIO DE VACIO.

LA FABRICACIÓN DE UNA PASTA DENTÍFRICA QUE DEBE DE PERMANECER ESTABLE DURANTE UN TIEMPO PROLONGADO DE ALMACENAJE ES MÁS DIFÍCIL QUE LA MAYORÍA DE LOS COSMÉTICOS, YA QUE DIFERENCIAS MÍNIMAS EN LAS SUBSTANCIAS BÁSICAS PUEDEN OCASIONAR GRAVES DETERIOROS Y MODIFICACIONES DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA PASTA.

PARA EFECTUAR EL PRESENTE TRABAJO, SE USÓ COMO FUENTE DE FLUORURO EN LA PASTA, EL MONOFLUORUROFOSFATO DE SODIO, (MFP), YA QUE EN ESTUDIOS RECIENTES SE COMPROBÓ QUE ESTE PRODUCTO ES MÁS ESTABLE QUE OTRAS FLUOROSALES COMERCIALES TALES COMO EL FLUORURO ESTANCO, ADEMÁS POR VARIOS DATOS CLÍNICOS HA SIDO CLASIFICADO COMO AGENTE TERAPÉUTICO POR DIFERENTES ASOCIACIONES DENTALES.

PARA LLEVAR A CABO EL TRABAJO MENCIONADO, SE FABRICARON DOS MEZCLAS DE PASTA DENTAL CON FLUORURO, CON UNA VARIACIÓN EN LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR DE $\pm 10\%$ SOBRE EL VALOR TEÓRICO, EFECTUÁNDOSE VARIAS DETERMINACIONES CON CADA MEZCLA Y MÉTODO ANALÍTICO.

SE APLICÓ UN ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA DETERMINAR LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y EL COEFICIENTE DE VARIACIÓN PARA CADA MÉTODO.

Y POR ÚLTIMO, SE DETERMINARÁ LA LINEARIDAD DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS COMPARADOS, CORRIENDO MUESTRAS DE CONCENTRACIONES MÍNIMAS DE FLUOR GRAFICANDO POSTERIORMENTE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD AL CUÁL FUERON SOMETIDAS LAS PASTAS DENTALES, SE HIZO CON EL OBJETO DE PODER ASEGURAR SU EFECTIVIDAD TERAPEÚTICA, TOMANDO COMO REFERENCIA POSIBLES CAMBIOS Y ALTERACIONES EN EL CONTENIDO DE FLUOR Y COMPARÁNDOLA A SU VEZ CON UNA PASTA DENTAL SIN FLUORURO, PARA PODER DETERMINAR SI DICHS CAMBIOS SON PROVOCADOS - POR LAS CONDICIONES DE ALMACENAJE, O SEAN ALTERACIONES - FÍSICO-QUÍMICAS DEL PRODUCTO. AL HABLAR DE ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO, SE CONSIDERA CON QUE RAPIDEZ UNA SUSTANCIA ES DEGRADADA BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE PH, FUERZA IONICA, TEMPERATURA, LUZ, ETC..

EL ESTUDIO DE LAS VELOCIDADES DE DESCOMPOSICIÓN, NOS DA UNA IDEA DE CUANTO TIEMPO LOS PRODUCTOS FARMACEÚTICOS PUEDEN SER ALMACENADOS ANTES DE USARLOS, Y DURANTE SU USO; POR OTRO LADO, NOS PREVEE DE POSIBLES INCOMPATIBILIDADES PRODUCIDAS POR LAS MEZCLAS EN LAS DIFERENTES FORMULACIONES.

A LOS RESULTADOS DE ESTABILIDAD OBTENIDOS SE LES APLICÓ LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS, PARA TRATAR DE ESTABLECER LA VIDA MEDIA DEL PRODUCTO.

- CAPITULO II

PARTE EXPERIMENTAL

- 1.- ESPECTROFOTOMETRO BECKMAN DBG
- 2.- CROMATÓGRAFO DE GASES HEWLETT PACKARD MOD.5830-A,
CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE FLAMA.
- 3.- COLUMNA DE VIDRIO DE 6 PIES/3 MM . DE DIÁMETRO
INTERNO, EMPACADA CON 6% DE OV_1 SOBRE CHROMOSORB
WAW Y DMCS, MALLAJE 60/80.
- 4.- CILINDRO DE NITRÓGENO CON REGULADOR DE PRESIÓN.
- 5.- CILINDRO DE HIDROGENO CON REGULADOR DE PRESIÓN.
- 6.- BALANZA ANALÍTICA SAUTER TUP. 414.
- 7.- CILINDRO DE AIRE CON REGULADOR DE PRESIÓN.
- 8.- POTENCIOMETRO METROHM HERISAU.
- 9.- DESECADOR DE VIDRIO.
- 10.- CRONOMETRO HANHART.
- 11.- HORNOS KINET (REGULADOS A DIFERENTES TEMPERATURAS).
- 12.- TUBOS DE CENTRIFUGA DE 50 MLS. DE CAPACIDAD.
- 13.- CENTRIFUGA FISHER SCIENTIFIC.
- 14.- BAÑOS MARÍA.
- 15.- ENGARGOLADOR MANUAL.
- 16.- PARRILLA TERMOREGULABLE.
- 17.- JERINGA DE INSULINA.
- 18.- MICROJERINGA HAMILTON.
- 19.- FRASCOS VIALES DE 10 MLS. CON TAPÓN DE HULE Y RETAPA.
- 20.- HIGRÓMETRO AIRGUIDE INSTRUMENT.

- 21.- MATRÁZ DE DESTILACIÓN DE 1.0 LT. DE CAPACIDAD.
- 22.- REFRIGERANTE DE AGUA.
- 23.- MATRACES VOLUMÉTRICOS DE 250 MLS. DE CAPACIDAD.
- 24.- MATRACES VOLUMÉTRICOS DE 100 MLS. DE CAPACIDAD.
- 25.- MATRACES VOLUMÉTRICOS DE 50 MLS. DE CAPACIDAD.
- 26.- PIPETAS VOLUMÉTRICAS DE 20 MLS. DE CAPACIDAD.
- 27.- PIPETAS VOLUMÉTRICAS DE 1 MLS. DE CAPACIDAD.
- 28.- PIPETAS GRADUADAS DE 5 MLS.
- 29.- TERMÓMETRO (-20 A + 200°C).
- 30.- EQUIPO PARA DETERMINACIÓN DE CONSISTENCIA.
- 31.- BURETA AUTOMÁTICA KARL FISHER.
- 32.- BURETA DE 50 MLS. CON LLAVE DE TEFLÓN.

M E T O D O S

MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO:

REACTIVOS:

- A) SOLUCIÓN DE ROJO ALIZARINA: SE DISUELVEN EXACTAMENTE 0.750 GR. DE ALIZARÍN MONOSULFONATO DE SODIO (ROJO DE ALIZARINA) EN SUFICIENTE AGUA DESTILADA PARA HACER UN LITRO. SI ES NECESARIO FILTRAR LA SOLUCIÓN A TRAVÉS DE PAPEL WHATMAN NO. 41 O EQUIVALENTE.

- B) SOLUCIÓN ÁCIDA DE CIRCONIO: SE DISUELVE EXACTAMENTE 0.354 GRS. DE OXICLORURO DE CIRCONIO OCTAHIDRADO, EN APROXIMADAMENTE 700 MLS. DE AGUA DESTILADA. AGREGAR LENTAMENTE CON AGITACIÓN CONSTANTE --

33.3 MLS. DE ÁCIDO SULFÚRICO CONCENTRADO; ENFRIAR A TEMPERATURA AMBIENTE Y DILUIR A UN LITRO CON -- AGUA DESTILADA. USAR EL REACTIVO DESPUÉS DE UNA HORA DE HABERLO PREPARADO.

C) SOLUCIÓN PATRÓN DE FLUORURO DE SODIO: DISOLVER - EXACTAMENTE 221 MGS. DE FLUORURO DE SODIO EN AGUA DESTILADA Y DILUIR A 1 LT.

D) SOLUCIÓN ESTÁNDAR DE TRABAJO: TOMAR 10 MLS. DE LA SOLUCIÓN PATRÓN A UN MATRÁZ VOLUMÉTRICO DE 100 MLS. Y DILUIR A VOLÚMEN CON AGUA DESTILADA. CADA ML. EQUIVALE A 10 MCGS. DE FLUORURO.

PROCEDIMIENTO

SE PESAN + 2.5 GR. DE PASTA DENTAL EN UN MATRÁZ DE DESTILACION DE 1 LT. CONTENIENDO 250 MLS. DE AGUA DESTILADA Y - 200 MLS. DE ÁCIDO SULFÚRICO CONCENTRADO, ASÍ COMO VARIAS PERLAS DE VIDRIO; CONECTARLE UN CONDENSADOR DE AGUA FRÍA Y VERIFICAR CUALQUIER PROBABLE FUGA EN EL SISTEMA.

EL MATRÁZ DEBE ESTAR EQUIPADO CON UN TERMÓMETRO, EL CUAL PENTRA EN EL LÍQUIDO PARA TENER UN CONTROL EXACTO DE LA TEMPERATURA.

SE RECIBE LA FRACCIÓN QUE DESTILA A 140°C EN VARIOS MLS. DE AGUA DESTILADA CONTENIDOS EN UN MATRÁZ VOLUMÉTRICO DE 250 MLS. DE CAPACIDAD; DESTILAR ALREDEDOR DE 200 MLS. Y DILUIR A VOLÚMEN CON AGUA DESTILADA.

TOMAR 20 MLS. DE ESTA SOLUCIÓN Y 20 MLS. DE LA SOLUCIÓN ESTÁNDAR DE TRABAJO EN MATRACES VOLUMÉTRICOS DE 100 MLS.

ADICIONAR A CADA UNO DE LOS MATRACES 5 MLs. DE SOLUCIÓN ROJO DE ALIZARINA Y 5MLs. DE SOLUCIÓN ÁCIDA DE CIRCONIO, LLEVAR A VOLÚMEN CON AGUA DESTILADA Y MEZCLAR.

DEJAR EN REPOSO DURANTE 60 MIN. Y DETERMINAR SU ABSORBANCIA A 550 NM. EN UN ESPECTROFOTÓMETRO ADECUADO.

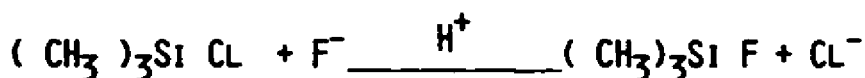
CALCULOS:

$$\% F = \frac{D.O \text{ MTA.}}{D.O \text{ STD.}} \times \frac{\text{MGS. F/20ML}}{\text{GR.DE MTA.}} \times \frac{250}{20} \times 100$$

MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES:

ESTE MÉTODO SE BASA EN LA FORMACIÓN DE UN DERIVADO VOLÁTIL DE FLUROSILANO Y SU EXTRACCIÓN EN UN SOLVENTE ADECUADO CON TENIENDO UN ESTÁNDAR INTERNO Y QUE ES ANALIZADO POSTERIORMENTE POR CROMATOGRAFÍA DE GASES.

LOS IONES FLUORURO, TANTO LOS LIBRES COMO LOS OBTENIDOS POR HIDRÓLISIS DE MONOFLUOROFOSFATO DE SODIO FUERON CONVERTIDOS A TRIMETILFLUROSILANO.



EL TRIMETILFLUROSILANO ASÍ FORMADO ES EXTRAÍDO EN EL BENCENO CONTENIENDO N-PENTANO COMO ESTÁNDAR INTERNO.

REACTIVOS:

- A) SOLUCIÓN ESTÁNDAR INTERNO: PESAR CUIDADOSAMENTE CERCA DE 75 MGS. DE N-PENTANO EN UN MATRÁZ VOLUMÉTRICO DE 50 MLs. Y LLEVAR A VOLÚMEN CON BENCENO.

- b) SOLUCIÓN ESTÁNDAR DE NAF: SE PESA CUIDADOSAMENTE UNA CANTIDAD ADECUADA DE FLUORURO DE SODIO EN UN MATRÁZ VOLUMÉTRICO DE 100 MLs. PARA TENER UNA CONCENTRACIÓN FINAL DE APROXIMADAMENTE - - - 0.4525 MGS. DE FLUOR/ML. DE SOLUCIÓN.
- c) SOLUCIÓN MUESTRA: SE PESAN CUIDADOSAMENTE CERCA DE 10 GR. DE PASTA DENTAL (EQUIVALENTE A 10 MGS. DE FLUOR) EN UN VASO DE 100 MLs., SE ADICIONAN -- 20 MLs. DE AGUA DESTILADA Y SE DISPERSA LA MUESTRA ADECUADAMENTE; SE TRANSFIERE CUANTITATIVAMENTE A UN MATRÁZ VOLIMÉTRICO DE 50 ML. LAVANDO EL VASO CON VARIAS PORCIONES DE AGUA DESTILADA. DILUIR A VOLÚMEN CON AGUA Y MEZCLAR. SE CENTRIFUGA UNA PORCIÓN DE ESTA SOLUCIÓN DURANTE 30 MIN. A - 5,000 RPM USANDO EL SOBRENADANTE CLARO PARA EL PROCEDIMIENTO.

PROCEDIMIENTO:

SE TOMA 1 ML. DE LÍQUIDO SOBRENADANTE A UN FRASCO VIAL DE 10 ML., ADICIONAR 0.2 MLs. DE ÁCIDO CLORHÍDRICO CONCENTRADO, TAPAR Y CALENTAR POR INMERSIÓN EN UN BAÑO DE AGUA HIRVIENDO POR 1 MIN. SE MEZCLA EL CONTENIDO POR 2 MIN. Y SE ENFRÍA CON AGUA CORRIENTE. SE ADICIONA 0.2 MLs. DE -- REACTIVO DE TRIMETILCLOROCILANO USANDO UNA JERIGA DE INSULINA, SE MEZCLA POR AGITACIÓN Y SE DEJA REPOSAR POR 15 MIN.

SE COLOCA EN EL VIAL DEL PROBLEMA 1 ML. DE ESTÁNDAR INTERNO, SE MEZCLA POR AGITACIÓN DURANTE DOS MINUTOS Y SE DEJAN SEPARAR LAS FASES INYECTÁNDOSE 1 ML. DE LA FASE ORGÁNICA-- AL CROMATÓGRAFO DE GASES.

ESTE MISMO PROCEDIMIENTO SE HACE CON LA SOLUCIÓN ESTÁNDAR

DE FLUORURO DE SODIO, PARA OBTENER RESPUESTA CORRESPONDIENTE PARA CADA CASO.

LAS CONDICIONES DE TRABAJO FUERON LAS SIGUIENTES:

COLUMNA: COLUMNA DE VIDRIO DE 6 PIES / 3 MM. DE DIÁMETRO INTERNO, EMPACADA CON 6% DE OV-1 SOBRE CHROMOSORB W, TRATADA CON LAVADOS ÁCIDOS DE DIMETILCLOROSILANO Y DE MALLAJE 60 / 80.

TEMPERATURA DE LA COLUMNA: 60°C.

TEMPERATURA DEL DETECTOR: 250°C.

TEMPERATURA DEL INYECTOR: 200°C.

DETECTOR: IONIZACIÓN DE FLAMA.

ATENUACIÓN: 1,000 x 4

VOLÚMEN DE INYECCIÓN: 1.0 MCL.

FLUJO DE GAS ACARREADOR (N₂): 7.0 MLS. / MIN.

TIEMPOS DE RETENCIÓN APROXIMADO:

A) TRIMETILFLUROSILANO (TMFS): 0.65 MIN.

B) N-PENTANO: 0.8 MIN.

CALCULOS:

$$\% \text{ DE FLUORURO SOLUBLE TOTAL} = \frac{AF}{AP} \times \frac{C}{T} \times \frac{1}{K} \times 100$$

DONDE:

AF: AREA DEL TMFS DE LA PASTA.

AP: AREA DEL N-PENTANO DE LA PASTA.

C: GRS. DE N-PENTANO EN 50 MLS DE LA SOLUCIÓN DE ESTANDARD INTERNO.

T: GRS. DE PASTA EN 50 MLS.

K: FACTOR DE RESPUESTA.

ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y COMPATIBILIDAD:

SE SOMETIÓ, ASÍ MISMO, A LAS PASTAS A ESTABILIDAD ACELERADA, PARA DETERMINAR UN ESTIMADO PRELIMINAR DE LA VIDA MEDIA, BASADO EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS A ELEVADAS TEMPERATURAS. SE HIZO ESTE ESTUDIO PARA DETERMINAR EL COMPORTAMIENTO DEL FLUOR EN FORMULACIONES DE PASTAS Y PARA OBTENER MAYOR INFORMACIÓN SOBRE SU NATURALEZA FÍSICA Y QUÍMICA. CON ESTE ESTUDIO SE PUEDE DETERMINAR SI ESTA PASTA PUEDE O NO MANTENER SU EFECTIVIDAD TERAPÉUTICA (EFECTO ANTICARIES), EN BASE AL FLUORURO ENCONTRADO EN LOS DIFERENTES TIEMPOS DE ESTABILIDAD, ASÍ COMO LA APARIENCIA DE LA PASTA DURANTE ESTE PERÍODO DE VIDA.

SE HIZO EL ESTUDIO CON UNA PASTA FORMULADA IGUAL PERO SIN FLUORURO, PARA TENER UN PATRÓN DE COMPARACIÓN CONTRA LA PASTA CON FLUORURO Y ASÍ PODER EVALUAR CON MAYOR EXACTITUD - LOS POSIBLES CAMBIOS O ALTERACIONES QUE PUEDA SUFRIR NUESTRA FORMULACIÓN.

A CONTINUACIÓN, SE PONDRÁN LOS TIEMPOS Y LAS TEMPERATURAS A LAS QUE FUERON SOMETIDAS LAS PASTAS (PASTA CON FLUORURO Y PASTA SIN FLUORURO):

<u>TEMPERATURA ° C</u>	<u>TIEMPO MESES</u>				
T. A.	X	X	X	X	X
4°C	X	X	X	X	X
37°C	X	X	X	X	
45°C	X	X	X	X	
60°C	X	X	X	X	
60°C (Y 90% DE HUMEDAD RELATIVA H. R.)	ANALIZADOS CADA SEMANA DURANTE UN MES.				
	1	2	3	6	12 (MESES).

EL MATERIAL DE EMPAQUE USADO PARA ACONDICIONAR LAS PASTAS FUÉ LA SIGUIENTE:

- A) TUBOS DE ALUMINIO TRATADOS CON ESTEARATO DE CALCIO (ESTOS FUERON ANALIZADOS PREVIAMENTE PARA VERIFICAR AUSENCIA DE CONTAMINACIÓN POR OTROS METALES).

- B) TAPA DE PLÁSTICO CONVENCIONAL USADA EN PASTAS DENTALES.

COMO ES SABIDO, EN LOS ESTUDIOS DE ESTABILIDAD, LAS MUESTRAS ALMACENADAS A 4°C SON USUALMENTE EMPLEADAS COMO CONTROLES, PERO EN ÉSTE CASO SE DEBE DE TOMAR EN CUENTA LA NATURALEZA DEL PRODUCTO Y CONTROLAR POSIBLES CAMBIOS TALES COMO: CRISTALIZACIÓN, SEPARACIÓN, DECOLORACIÓN, ETC..

PRUEBAS A LAS QUE SE SOMETIERON

- A) DESCRIPCIÓN Y CONDICIÓN: CONSISTE EN LA APARIENCIA GENERAL DE LA PASTA Y EL ASPECTO DEL TUBO (POSIBLES ATAQUES AL TUBO), OLOR, COLOR Y SABOR, COMPARANDOLA CONTRA LA MUESTRA SIN FLUORURO, EN LAS MISMAS CONDICIONES DE TRABAJO.

- B) USANDO UN POTENCIÓMETRO ADECUADO, SE HACE DE MANERA DIRECTA LA DETERMINACIÓN DEL PH.

- C) HUMEDAD: MÉTODO KARL FISHER.

- D) CONSISTENCIA: MÉTODO FREDELL & SATTURE.- CONSISTE EN APLICAR LA PASTA SOBRE UNOS RODILLOS COLOCADOS A DIFERENTES DISTANCIAS, TOMÁNDOSE EL VALOR MÁS ALTO DE DISTANCIA SOBRE EL CUÁL LA PASTA PERMANECE SIN ROMPERSE DURANTE 1 MINUTO.

- E) GRAVEDAD ESPECÍFICA APARENTE: POR EL MÉTODO DE SOLVENTES DE DENSIDAD CONOCIDA. SE USARON MEZCLAS DE SOLVENTES QUE VARÍAN ENTRE 1.42 A 1.60, TOMÁNDOSE EL VALOR DE GRAVEDAD ESPECÍFICA APARENTE AQUEL EN EL CUÁL LA PASTA QUEDE EN LA PARTE MEDIA DEL RECIPIENTE QUE CONTENGA LA SOLUCIÓN.
- F) PRUEBA DE ESPUMA: TOMANDO COMO REFERENCIA UNA MUESTRA ESTÁNDAR, SE COLOCA 1GR. DE PASTA EN UN TUBO DE ENSAYO CON 10 MLs. DE AGUA, TAPAR Y AGITAR TIEMPOS IGUALES TANTO MUESTRA STANDARD Y SE TOMA LA LECTURA EN FORMA COMPARATIVA, DE LA ESPUMA OBTENIDA.
- G) CLOROFORMO (ENSAYO): PESAR UNO A DOS GRAMOS DE PASTA DENTAL EN UN MATRÁZ ERLLENMEYER, SE AGREGAN 75 MLs. DE ALCOHOL Y 10 MLs. DE SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE POTASIO AL 10%, SE COLOCA UN REFRIGERANTE DE AGUA Y SE REFLUJA DURANTE MEDIA HORA. EN FRIAR Y ADICIONAR UNAS GOTAS DE FENOLFTALEINA Y ACIDIFICAR CON ÁCIDO SULFÚRICO AL 10%. SE AGREGAN 5 MLs. DE SOLUCIÓN DE CROMATO DE POTASIO AL 10% Y SE TITULA CON SOLUCIÓN DE NITRATO DE PLATA 0.1 N HASTA UN COLOR LADRILLO. CADA ML. DE NITRATO DE PLATA 0.1 N, EQUIVALE A 3.98 MG. DE CLOROFORMO.
- H) FLUORURO: (ENSAYO): SE USO EL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES, QUE DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS, RESULTÓ MÁS PROPIO COMPARANDO CONTRA EL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO YA DISCUTIDO EN HOJAS ANTERIORES. PARA RESPALDAR LO ANTERIORMENTE DICHO, ES DECIR, QUE EL MÉTODO CROMATOGRÁFICO ES MEJOR AL ESPECTROFOTOMÉTRICO NOS BASAMOS EN LO

SIGUIENTE:

SE HICIERON 2 LOTES PILOTO DE PASTA DENTAL CON FLUOR A LAS CUALES SE LES HICIERON A LA PAR, A CADA LOTE, ANÁLISIS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES Y ANÁLISIS POR ESPECTROFOTOMETRÍA, OBSERVANDOSE EN LA TABLA No. 1 LOS RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DE FLUOR POR MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO REALIZADO EN LOTE PILOTO No 1, ASÍ COMO EL RESULTADO DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO QUE SE APLICÓ A LOS MISMOS.

EN LA TABLA No. 1 - A SE MUESTRAN LOS RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DE FLUOR POR MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO REALIZADO EN LOTE PILOTO No II, ASÍ COMO EL RESULTADO DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO QUE SE APLICÓ A LOS MISMOS.

EN LA TABLA No. 2 SE MUESTRAN LOS RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DEL FLUOR POR MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES REALIZADO EN LOTE PILOTO No. I, ASÍ COMO EL RESULTADO DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO QUE SE APLICÓ A LOS MISMOS.

EN LA TABLA No. 2 - A SE MUESTRAN LOS RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DE FLUOR POR MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES REALIZADO EN EL LOTE PILOTO No II, ASÍ COMO EL RESULTADO DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO QUE SE APLICÓ A LOS MISMOS.

TABLA No. 1 (MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO LOTE No. I)

<u>DETERMINACIÓN No.</u>		<u>CONCENTRACIÓN TEÓRICA</u> <u>(0.9025 MGS.)</u>
N	X	X ²
1	0.9670 MGS.	0.9350
2	0.9651 MGS.	0.9314
3	0.9580 MGS.	0.9177
4	0.9097 MGS.	0.8275
5	0.9453 MGS.	0.8935
6	0.9321 MGS.	0.8688

$$\Sigma = 2.2183$$

$$C. V. = 2.344$$

$$\text{INTERVALO DE CONFIANZA A 95\%} = 5.7032\%$$

TABLA No. 1 - A (MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO LOTE No. II).

DETERMINACIÓN No.

N	X	x ²
1	1.0150 MGS	1.0302
2	1.0335 MGS.	1.0681
3	1.0109 MGS.	1.0219
4	1.0253 MGS.	1.0512
5	0.9895 MGS.	0.9791
6	1.0073 MGS.	1.0146

$$\sigma = 1.5238$$

$$C.V. = 1.5035$$

$$\text{INTERVALO DE CONFIANZA A 95\%} = 3.9176\%$$

TABLA No. 2 (MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES LOTE No. 1)

DETERMINACIÓN No.

CONCENTRACIÓN TEÓRICA (0.9025 MGS.)

N	X	x ²
1	0.9100 MGS.	0.8281
2	0.8930 MGS.	0.7974
3	0.9010 MGS.	0.8118
4	0.8961 MGS.	0.8029
5	0.8957 MGS.	0.8022
6	0.9006 MGS.	0.8110

$$\sigma = 0.6016$$

$$C.V. = 0.6688$$

$$\text{INTERVALO DE CONFIANZA A 95\%} = 1.5467\%$$

TABLA No. 2 - A (MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES LOTE No. II).

DETERMINACIÓN No.

N	X	χ^2
1	1.0000	1.0000
2	0.9876	0.9753
3	0.9937	0.9874
4	0.9869	0.9739
5	0.9891	0.9783
6	0.9804	0.9611

$$\sigma = 0.66055$$

$$c. v. = 0.6675$$

$$\text{INTERVALO DE CONFIANZA A 95\%} = 1.6982\%$$

EN LAS TABLAS No. 3 A LA No. 14 SE ENCUENTRAN LOS RESULTADOS ENCONTRADOS EN EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y COMPATIBILIDAD, AL CUAL FUERON SOMETIDAS LAS PASTAS DENTALES CON Y SIN FLUORURO. EN ESTAS TABLAS SE PODRÁN OBSERVAR LAS ANOMALIAS QUE PRESENTA TANTO LA PASTA CON FLUORURO COMO LA PASTA SIN FLUORURO A LAS DIFERENTES TEMPERATURAS Y A LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO A LAS CUALES FUERON SOMETIDAS, HACIENDOLE A CADA UNA LOS CONTROLES YA MENCIONADOS EN PÁGINAS ANTERIORES.

TABLA No. 3 RESULTADO DE ESTABILIDAD DE PASTA DENTAL CON FLUORURO
ALMACENADA T.A. °C POR 12 MESES

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES	1 AÑO
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	4.0	5.0	6.0	5.0	5.0	6.0
ESPIUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.55	7.0	6.65	6.80	6.90	7.01
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	28.34%	28.84%	27.15%	27.64%	27.51%	27.9%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.16%	1.16%	1.12%	1.35%	1.05%	0.96%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.120%	0.105%	0.105%	0.107%	0.106%	0.104%	0.106%
EMPAGUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA No. 4 RESULTADO DE ESTABILIDAD DE PASTA DENTAL CON FLUORURO
ALMACENADA 4°C POR 12 MESES.

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES	1 AÑO
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLORES Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	ASPECTO LI- GERAMENTE ESPONJOSO.	ASPECTO ES- PONJOSO LI- GERAMENTE DECOLORADO.
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	4.0	4.0	6.0	5.0	5.0	5.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.55	7.05	6.75	6.95	6.9	7.1
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	28.34%	28.69%	29.14%	26.21%	26.08%	26.4%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.15%	1.08%	1.23%	1.05%	1.10%	1.00%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.12%	0.105%	0.104%	0.106%	0.106%	0.104%	0.105%
EMPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATA- QUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA No. 5 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL CON FLUORURO
ALMACENADA 37°C POR 6 MESES.

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOE Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	PRESENTA ASPECTO ESPONJOSO.	ASPECTO ESPONJOSO
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	4.0	7.0	8.0	8.0	8.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.55	7.5	7.05	6.5	6.35
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	28.34%	28.45%	29.05%	26.34%	25.08%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.16%	1.00%	0.958%	0.964%	0.958%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.12%	0.105%	0.096%	0.095%	0.088%	0.075%
EMPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA No. 6 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL CON FLUORURO
ALMACENADA 45°C POR 6 MESES

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BUBBLJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	LA PASTA PRESENTA ASPECTO ESPONJOSO	LIGERA SEPARACION DE INGREDIENTES.	SEPARACION Y DECOLORACION DE LA PASTA.	MAS NOTORIA LA SEPARACION.
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	4.0	7.0	8.0	9.0	9.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.55	6.60	6.00	6.15	6.50
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	28.34%	28.44%	27.80%	26.44%	25.71%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.16%	0.961%	0.952%	0.921%	0.807%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.12%	0.105%	0.092%	0.087%	0.081%	0.068%
EMPACUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	LIGERO ATAQUE EN LA PARTE INFERIOR.	LIGERO ATAQUE EN LA PARTE INFERIOR DEL TUBO.	ALGUNOS TUBOS PERFORADOS.

TABLA No. 7 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL CON FLUORURO
ALMACENADA 60°C POR 6 MESES.

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	ASPECTO ES PONJOSO DE LA PASTA.	ASPECTO ES- PONJOSO DE- COLORADA LI- GERAMENTE - CHICLOSO.	MISMAS CON- DICIONES - QUE EL 2° MES.	ESTA TOTALMEN- TE DECOLORADA Y CHICLOSA
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	4.0	10.0	10.0	10.0	NO SE PUDO DE- TERMINAR.
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.55	5.95	5.80	5.35	5.00
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	28.34%	27.09%	28.20%	26.09%	26.15%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	MAS DE 1.47
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.16%	0.954%	0.935%	0.910%	0.807%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.12%	0.105%	0.093%	0.086%	0.083%	0.060%
EMPALME	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	TUBO LIGERA- MENTE ATACA- DO.	TUBO LIGERA- MENTE ATACA- DO.	TUBO ATACADO PERFORADO Y MANCHADO.

TABLA No. 8 RESULTADO DE ESTABILIDAD DE PASTA DENTAL CON FLUORURO
 ALMACENADA 60°C POR 1 MESES (90% DE HUMEDAD RELATIVA)

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCERA SEMANA	CUARTA SEMANA
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLO Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	PASTA DE ASPECTO LIGERAMENTE ESPONJOSA Y -CHICLOSA.	PASTA RESECA Y DECOLORADA CON SEPARACION DE FASES.	PASTA RESECA Y DECOLORADA CON SEPARACION DE FASES.	PASTA DURA, DECOLORADA Y CON SEPARACION DE FASES.
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	9.0	9.0	NO SE PUDO DETERMINAR	NO SE PUDO DETERMINAR	NO SE PUDO DETERMINAR
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	FORMA POCA ESPUMA.	NO SE PUDO DETERMINAR	NO SE PUDO DETERMINAR
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.55	6.40	6.50	6.35	NO SE PUDO DETERMINAR.
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	28.34%	27.68%	25.05%	25.33%	20.68%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	MAS DE 1.47	MAS DE 1.47	MAS DE 1.47
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.16%	0.801%	0.795%	0.797%	0.768%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.120%	0.105%	0.081%	0.078%	0.057%	0.058%
EMPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	TUBO INFLADO	TUBO INFLADO CON ATAQUE	TUBO INFLADO Y FILTRACION DE ACEITES.	TUBO INFLADO Y ATAQUE INTERIOR.

TABLA No. 9 RESULTADO DE ESTABILIDAD DE PASTA DENTAL SIN FLUORURO
ALMACENADA T.A.+C POR 12 MESES.

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES	1 AÑO
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
CONSISTENCIA	4,0 A 9,0	9,0	7,0	6,0	9,0	7,0	9,0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7,0 A 7,4	7,2	7,4	7,5	6,6	7,25	7,35
% DE AGUA	24,5 A 29,5%	27,7%	27,96%	30,95%	28,63%	28,34%	28,60%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1,47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0,80 A 1,2%	1,05%	1,13%	1,17%	1,02%	1,09%	1,06%
ENSAYO DE FLUORURO	NO CONTIENE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
EMPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA No. 10 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL SIN FLUORURO
ALMACENADA 4°C POR 12 MESES.

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES	1 AÑO
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
CONSISTENCIA	1.0 A 9.0	9.0	6.0	8.0	9.0	8.0	8.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.2	7.35	7.50	7.15	7.35	7.20
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	27.52%	28.34%	28.70%	29.85%	29.85%	28.68%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.05%	1.01%	1.09%	1.05%	1.00%	1.07%
ENSAYO DE FLUORURO	NO CONTIENE.	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
ENPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA NO. 11 RESULTADO DE ESTABILIDAD DE PASTA DENTAL SIN FLUORURO
ALMACENADA 37°C POR 6 MESES.

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	9.0	7.0	8.0	7.0	8.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.20	7.35	7.45	7.35	7.40
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	27.52%	29.44%	29.66%	28.65%	27.51%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.05%	1.07%	1.04%	1.02%	1.00%
ENSAYO DE FLUORURO	NO CONTIENE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
EMPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA No. 12 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL SIN FLUORURO
ALMACENADA 45°C POR 6 MESES

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	PASTA LIGERAMENTE ESPONJADA.	PASTA CON ASPECTO CHICLOSO.	PASTA CON ASPECTO CHICLOSO Y SEPARADA	PASTA CHICLOSA, DECOLORADA Y MAS SEPARADA.
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	9.0	9.0	10.0	8.0	9.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.2	7.4	7.15	7.15	7.20
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	27.52%	28.79%	28.28%	28.50%	27.60%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.03%	1.08%	1.04%	1.08%	0.96%
ENSAYO DE FLUORURO	NO CONTIENE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
EMPAGUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO

TABLA No. 13 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL SIN FLUORURO
ALMACENADA 60°C POR 6 MESES

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	SEXTO MES
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	CORRECTO	PASTA CON - LIGERA SEPARACION DE COLOR.	PASTA DECOLORADA Y SEPARADA.	PASTA DECOLORADA Y LIGERAMENTE CHICLOSA.
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.20	7.30	7.20	7.25	7.20
% DE AGUA	24.5 A 29.5	27.52%	27.93%	27.85	27.15%	27.06%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE.	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.03%	1.06%	0.976%	0.935%	0.943%
ENSAYO DE FLUORURO	NO CONTIENE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
EMPAQUE	NO DEBE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	CORRECTO	CORRECTO	TUBO PERFORADO DE LA PARTE INFERIOR.	TUBO MANCHADO Y PERFORADO.

TABLA No. 14 RESULTADO DE ESTABILIDADES DE PASTA DENTAL SIN FLORURO
ALMACENADA 60°C POR 1 MESES (90% DE HUMEDAD RELATIVA)

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	INICIAL	PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCERA SEMANA	CUARTA SEMANA
DESCRIPCION	PASTA SUAVE DE COLOR AZUL LIBRE DE BURBUJAS DE AIRE Y GRUMOS CON OLOR Y SABOR CARACTERISTICOS.	CORRECTO	PASTA DE ASPECTO LIGERAMENTE ESPONJOSA Y CHICLOSA.	PASTA RESECA Y DECOLORADA CON SEPARACION DE FASES.	PASTA RESECA Y DECOLORADA CON SEPARACION DE FASES.	PASTA DURA, DECOLORADA Y CON SEPARACION DE FASES.
CONSISTENCIA	4.0 A 9.0	9.0	9.0	NO SE PUDO DETERMINAR	NO SE PUDO DETERMINAR	NO SE PUDO DETERMINAR
ESPUMA	FORMA BASTANTE ESPUMA AL AGITARSE CON AGUA.	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	NO SE PUDO DETERMINAR	NO SE PUDO DETERMINAR
PH A 25°C	7.0 A 7.4	7.2	7.15	7.25	7.2	7.15
% DE AGUA	24.5 A 29.5%	27.52%	26.58%	26.41%	25.18%	24.18%
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	MÍNIMO DE 1.47	CORRECTO	CORRECTO	MAS DE 1.47	MAS DE 1.47	MAS DE 1.47
ENSAYO DE CLOROFORMO	0.80 A 1.2%	1.03%	0.853%	0.791%	0.806%	0.753%
ENSAYO DE FLUORURO	0.07 A 0.120%	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
ENPAQUE	NO DEBE DE ENCONTRARSE ATAQUE AL TUBO.	CORRECTO	TUBO INFLADO NO PERFORADO.	TUBO INFLADO CON LIGERAS PERFORACIONES	TUBO INFLADO SIN PERFORACIONES	TUBO INFLADO Y ATACADO CON PERFORACIONES

TABLA No. 15.

APLICACIÓN PRACTICA DE LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS PARA DE
TERMINAR LA VIDA MEDIA TOMANDO EN CUENTA LA ESTABILIDAD
A ALTAS TEMPERATURAS.

DETERIMACION DE LA VIDA MEDIA DE LA PASTA DENTAL
FLUORADA:

<u>TIEMPO</u>	<u>37°C</u>	<u>45°C</u>	<u>60°C</u>
INICIAL	0.105%	0.105%	0.105%
PRIMER MES	0.096%	0.092%	0.093%
TERCER MES	0.088%	0.068%	0.060%
SEXTO MES	0.075%	0.068%	0.060%

$$K \text{ A } 37^{\circ}\text{C} = 0.056$$

$$K \text{ A } 45^{\circ}\text{C} = 0.0723$$

$$K \text{ A } 60^{\circ}\text{C} = 0.0932$$

APLICANDO LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS:

$$\text{LOG K} = \text{LOG A} - \text{EA} / 2,303 \text{ R} (1/\text{T}),$$

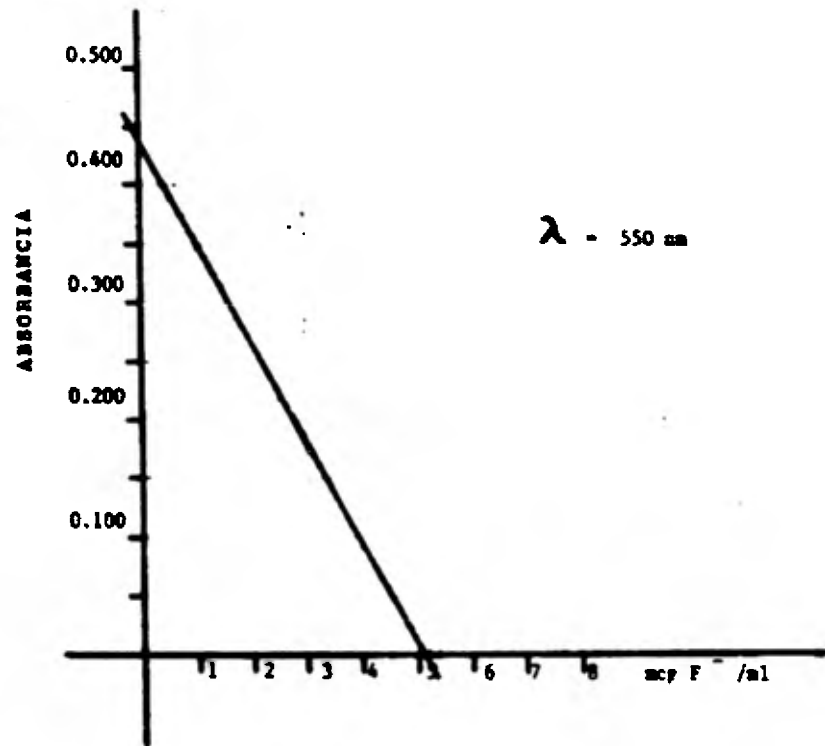
PARA CALCULAR LA ENERGÍA DE ACTIVACIÓN:

$$\text{EA} = 4.536 \text{ K CAL.}$$

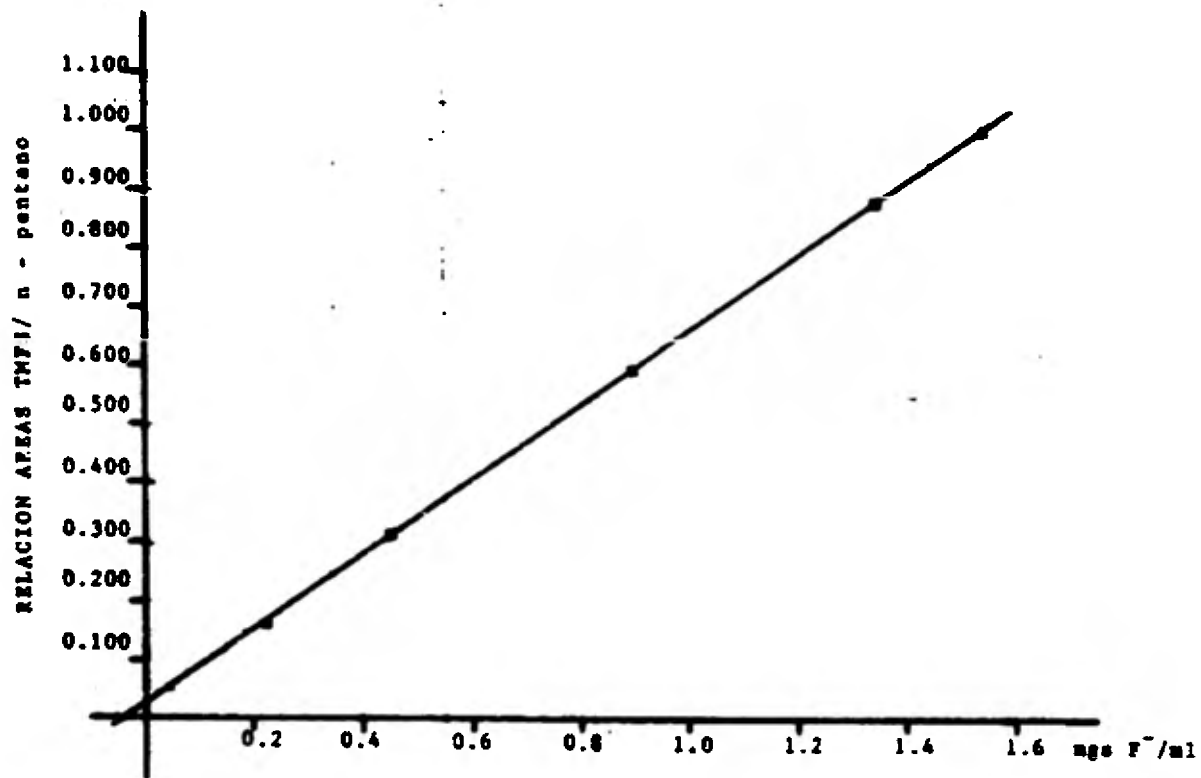
LAS GRÁFICAS No. I Y No. II NOS MUESTRAN LA LINEARIDAD DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS EMPLEADOS.

LA TABLA No. 15, NOS MUESTRA LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL APLICAR LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS, PARA TRATAR DE PREDECIR LA VIDA MEDIA DEL PRODUCTO, TOMANDO LA DEGRADACIÓN Ó PÉRDIDA DE FLUOR ENCONTRADA EN EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD A ALTAS TEMPERATURAS.

LAS GRÁFICAS No. III, IV Y V NOS MUESTRAN LAS CURVAS OBTENIDAS AL GRAFICAR LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR CONTRA EL TIEMPO, PARA PREDECIR LA ORDEN DE LA REACCIÓN Y LA CONSTANTE DE LA VELOCIDAD DE DEGRADACIÓN PARA CADA TEMPERATURA A LA QUE FUÉ SOMETIDA LA PASTA.

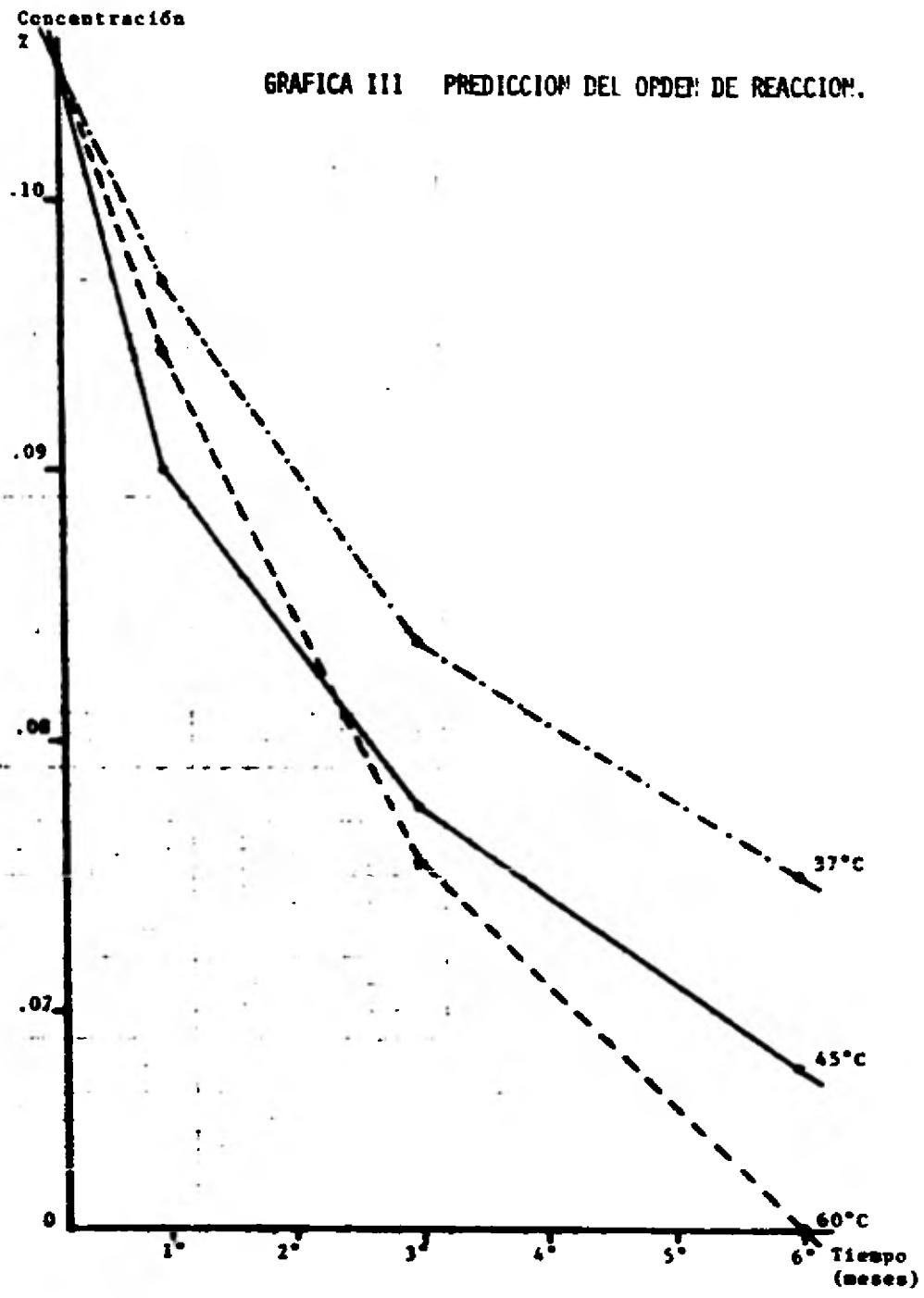


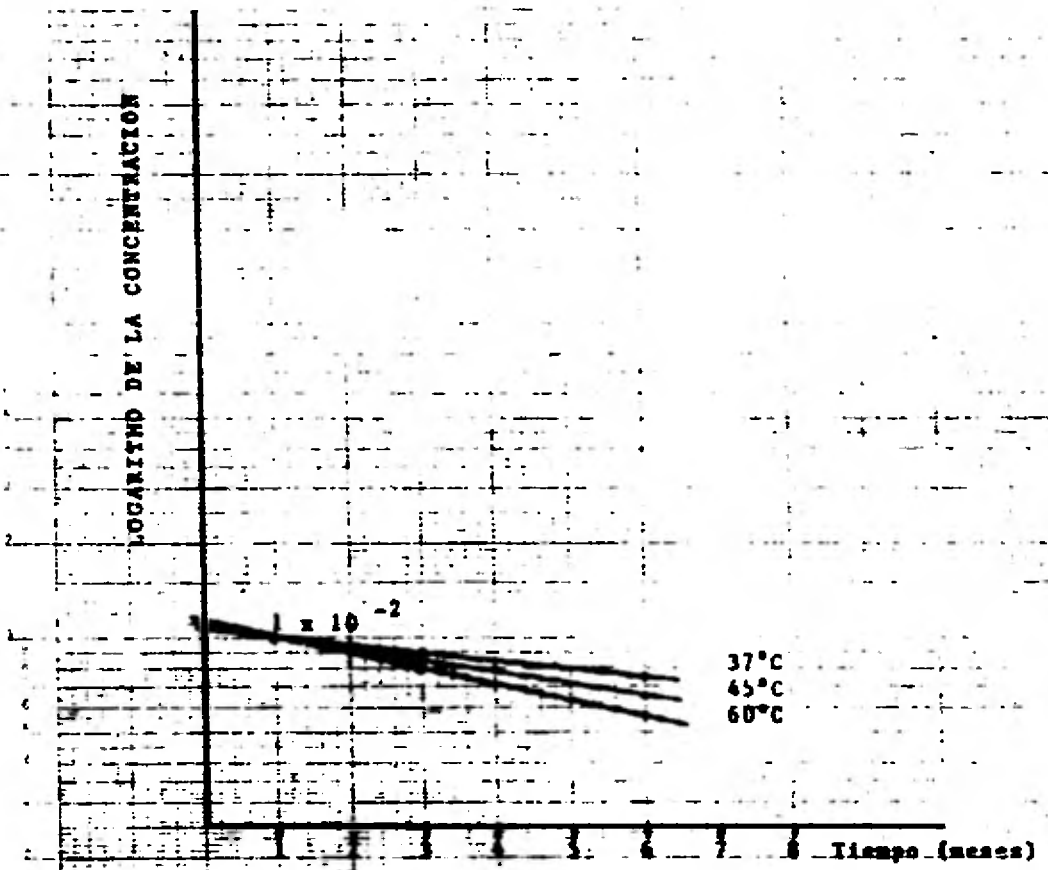
GRAFICA 1 DEMOSTRACION DE LA LINEARIDAD
DEL METODO ESPECTROFOTOMETRICO.



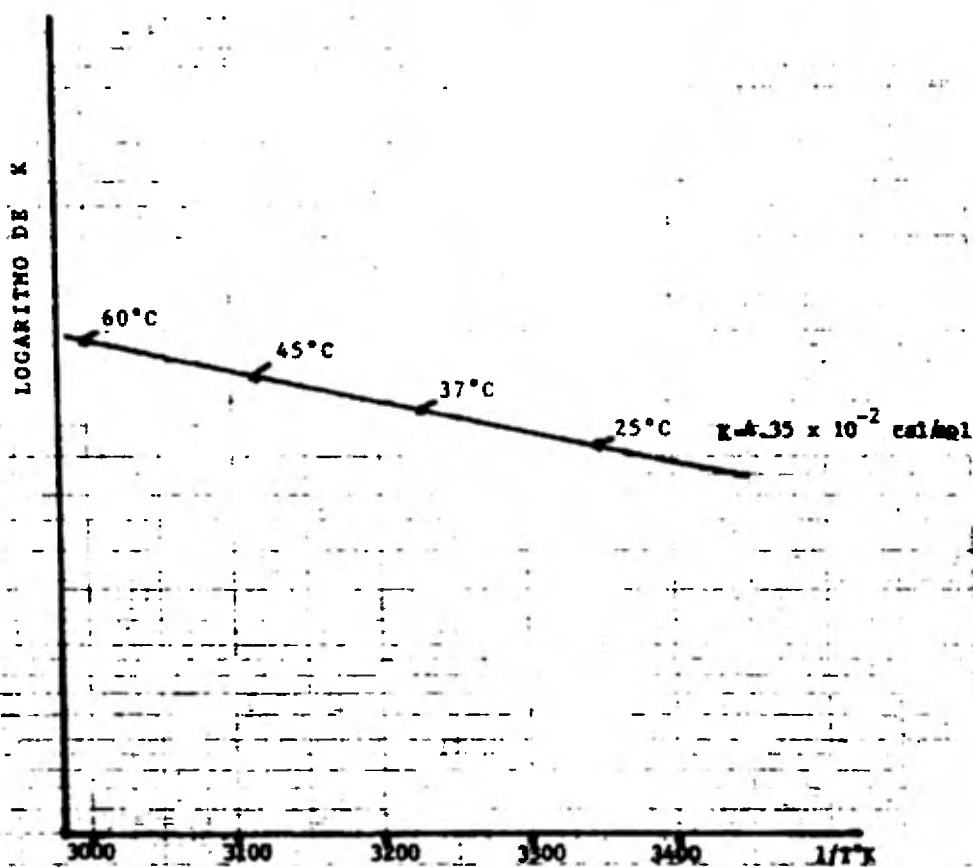
GRAFICA II DEMOSTRACION DE LA LINEARIDAD DEL METODO
CROMATOGRAFICO.

GRAFICA III PREDICION DEL ORDEN DE REACCION.





GRAFICA IV REACCION DE PRIMER ORDEN



GRÁFICA V RELACION DEL LOGARITMO DE LA CONSTANTE DE VELOCIDAD DE DEGRADACION CONTRA LA INVERSA DE LA TEMPERATURA ABSOLUTA, PARA LA APLICACION DE LA ECUACION DE ARRHENIUS.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

AL ANALIZAR LOS DATOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO ESTADÍSTICO COMPARATIVO DE CADA UNO DE LOS MÉTODOS EMPLEADOS EN LA DETERMINACIÓN DE FLUOR EN PASTAS DENTALES, SE OBTUVIERON LOS SIGUIENTES VALORES DE DESVIACIÓN ESTANDARD:

	MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO	MÉTODO CROMATOGRÁFICO
LOTE PILOTO No. I	= 2.2183	= 0.6016
LOTE PILOTO No. II	= 1.5238	= 0.66055

CON ESTOS DATOS PODEMOS CONCLUIR LO SIGUIENTE:

- A) NOTAMOS QUE EL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO PRESENTA VARIACIONES CONSIDERABLES COMPARADO CONTRA LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL MÉTODO CROMATOGRÁFICO. ESTO PUEDE SER YA QUE AL USAR EL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO NO TODAS LAS INTERFERENCIAS SON ELIMINADAS, ES DECIR, ESTE MÉTODO SE BASA EN LA REACCIÓN ENTRE EL ION FLUORURO Y LA LACA DE CIRCONIOALIZARINA; EL FLUORURO REACCIONA CON LA LACA DEL COLORANTE, DISOCIANDO UNA PARTE O PORCIÓN DE ELLA EN UN COMPLEJO INCOLORO DE $ZrF_6^{=}$ Y EN EL COLORANTE Y AL AUMENTAR LA CONCENTRACIÓN DEL FLUORURO, EL COLOR RESULTANTE ES PROGRESIVAMENTE MÁS CLARO O DE DIFERENTE TONO, DEPENDIENDO DEL REACTIVO QUE SE USE, ADEMÁS SE HA ENCONTRADO QUE ESTE MÉTODO ES SUCEPTIBLE A INTERFERENCIAS PROVOCADAS POR DIFERENTES SUSTANCIAS ASÍ COMO IONES PRESENTES EN LA MUESTRA, TALES COMO CARBONATO DE CALCIO, - - -

ALUMINIO (Al^{+++}), CLORUROS (Cl^-), FIERRO - -
(Fe^{+++}), SULFATO (SO_4^{--}), FOSFATO (PO_4^{--}) Y
HEXAMETAFOSFATO ($NaPO_3$)₆ .

DEBIDO A ESTO, ES NECESARIO EFECTUAR UN PROCEDI -
MIENTO PRELIMINAR DE DESTILACIÓN DE LA MUESTRA PA
RA TRATAR DE ELIMINAR DICHAS SUSTANCIAS DE INTER -
FERENCIA.

EN LA GENERALIDAD, LA FORMULACIÓN PROPIA DE LAS -
PASTAS DENTALES INCLUYE ESTAS SUBSTANCIAS, POR LO
QUE LA DESTILACIÓN EN ESTE CASO ES NECESARIA. ES
TA DESTILACIÓN, PARA QUE SEA SEGURA Y PODER ELIMI
NAR REALMENTE LAS SUSTANCIAS QUE PUEDEN INTERFE -
RIR EN EL ANÁLISIS, DEBE LLEVARSE A CABO DE LA
SIGUIENTE MANERA:

LA DESTILACIÓN DEBE SER A UNA CIERTA PRESIÓN, PARA
ALCANZAR LA ALTA TEMPERATURA REQUERIDA PARA LA DES
TILACIÓN DEL FLUOR; DEBERÁN VERIFICARSE CADA VEZ
VARIOS PUNTOS CRÍTICOS COMO SON EL ÁNGULO DE INCLI
NACIÓN DEL TUBO DE SALIDA DE LOS VAPORES, LA DIS -
TANCIA ENTRE LA SUPERFICIE DEL LÍQUIDO EN EBULLI -
CIÓN Y EL EXTREMO INFERIOR DEL TUBO DE SALIDA DE
VAPORES; LA HERMETICIDAD DE LAS JUNTAS ESMERILADAS
O DE LOS TAPONES DE HULE Y AÚN ASÍ EXISTE LA POSI -
BILIDAD O EL PELIGRO DE QUE LA MUESTRA SE PROYECTE
DEBIDO A CUALQUIER DEFECTO O PEQUEÑA FUGA EN EL --
SISTEMA.

- B) LA DOSIFICACIÓN DEL REACTIVO DE CIRCONIO ES UN FAC
TOR MUY IMPORTANTE QUE INFLUYE EN LA PRECISIÓN DEL
MÉTODO DE DESTILACIÓN. UN ERROR DE 0.1 MLS. INDU
CE A UN ERROR DE 0.09 MGS DE FLUOR/LITRO EN LA LEÇ
TURA FINAL.

- c) EXISTE LA PROBLEMÁTICA DEL FLUOR RESIDUAL QUE QUEDA EN EL SISTEMA, EL CUÁL AFECTA A ANÁLISIS POSTERIORES, DANDO RESULTADOS LIGERAMENTE MÁS ELEVADOS EN ALGUNAS MUESTRAS. SE COMPROBÓ ADEMÁS QUE MUESTRAS DE PASTA DENTAL SIN FLUORURO PRESENTABAN RESULTADOS POSITIVOS DE FLUOR ASÍ TAMBIÉN AGUA DESTILADA SOMETIDA AL SISTEMA. POR LO QUE INDICA QUE EL MÉTODO NO ES SEGURO A MENOS QUE SE TENGAN MEDIDAS DE LIMPIEZA EXAGERADAS CADA VEZ QUE SE USA EL SISTEMA O USAR MATERIAL NUEVO CADA VEZ QUE SE DESEE PRACTICAR EL ANÁLISIS LO QUE RESULTARÍA MUY CARO.
- d) SIN EMBARGO, EL MÉTODO PUEDE EMPLEARSE TOMANDO EN CUENTA LA VARIACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, EN MUESTRAS DE PRODUCTOS O MATERIAS PRIMAS QUE NO CONTENGAN TANTAS SUSTANCIAS DE INTERFERENCIA, YA QUE, LA LINEARIDAD DEL MÉTODO ANALÍTICO ES ADECUADA, Y EFECTIVA DENTRO DE UN AMPLIO MARGEN DE CONCENTRACIÓN, TAL COMO SE OBSERVA EN LA GRÁFICA I.
- e) EL TIEMPO TOTAL DE ANÁLISIS POR ESTE MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO ES DE 3 A 4 HORAS POR MUESTRA Y NO SE PUEDEN CORRER VARIAS MUESTRAS A LA VEZ DEBIDO AL EQUIPO QUE SE EMPLEA.

POR EL MÉTODO CROMATOGRÁFICO SE OBTIENEN RESULTADOS MÁS REPRODUCIBLES (- 0.6016).

- a) EL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES NO ES LABORIOSO Y CASI NO PRESENTA PUNTOS CRÍTICOS, MÁS QUE -- LOS PUNTOS NORMALES EN UN ANÁLISIS CUALQUIERA EN CROMATOGRAFÍA DE GASES.

- B) ESTE MÉTODO ESTÁ FUNDAMENTADO, COMO YA SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, EN LA FORMACIÓN DE UN DERIVADO VOLÁTIL DEL FLUOR QUE ES EL TRIMETILFLUOROSILANO, POR LO QUE DEBEMOS DE TENER EN CUENTA LOS FACTORES QUE AFECTAN UNA DERIVATIZACIÓN, Y QUE SON, TENER PRESENTE EL TIPO DE REACCIÓN QUE VA A EFECTUARSE, Y LA CANTIDAD DE DERIVADO QUE SE PRETENDE OBTENER A PARTIR DE X CANTIDAD DE REACTIVO. SE DEBE CUIDAR POR LO MISMO, LA PUREZA DE LOS REACTIVOS QUE INTERVENGAN EN LA REACCIÓN Y SE DEBE DE CONOCER LA ESTABILIDAD DEL DERIVADO FORMADO PARA EVITAR PÉRDIDAS Y PARA QUE LOS RESULTADOS SEAN REPRESENTATIVOS.
- C) EL TIEMPO QUE SE REQUIERE CON EL MÉTODO CROMATOGRÁFICO ES MUCHO MENOR, COMPARADO CONTRA EL ESPECTROFOTOMÉTRICO, Y TIENE LA VENTAJA QUE SE PUEDEN CORRER VARIAS MUESTRAS AL MISMO TIEMPO.
- D) COMO SE OBSERVA EN LA GRÁFICA II, LA LINEARIDAD DEL MÉTODO CROMATOGRÁFICO ES EFECTIVA A CONCENTRACIONES DE FLUOR MÁS BAJAS DE LAS QUE PUEDEN SER DETECTADAS POR EL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO.

CONSIDERANDO TODOS LOS PUNTOS MENCIONADOS, TANTO PARA EL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO COMO LOS DEL MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES, SE RECOMIENDA PARA PASTAS DENTALES EL MÉTODO CROMATOGRÁFICO EL CUAL ES RÁPIDO Y EFECTIVO ADEMÁS DE PODER SER REPRODUCIDO UNA Y OTRA VEZ .

EN CASO DE QUE UNA EMPRESA NO CUENTE CON ESTE TIPO DE EQUIPO CROMATOGRÁFICO DE GASES, PUEDE JUSTIFICAR LA COMPRA DEL MISMO HACIENDO EL CÁLCULO EN BASE AL TIEMPO INDIVIDUAL DE TRABAJO, RAPIDÉZ Y -

BAJO COSTO DE ANÁLISIS, QUE A LA LARGA SALE MÁS BARATO TENER EL CROMATÓGRAFO DE GASES QUE SEGUIR CON EL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO.

DEDUCCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS TABLAS 3, 4, 5 Y 6.

EN ESTAS TABLAS, VEMOS QUE LAS PRUEBAS DE ESTABILIDAD A -4°C Y T. A. (TEMPERATURA AMBIENTE), SALIERON SATISFATORIAS. INCLUSO A TEMPERATURAS DE 37°C Y 45°C LA PASTA NO SUFRE CAMBIOS NOTALBES. SE OBSERVA UNA LIGERA TENDENCIA DE DISMINUCIÓN DE PH DE LA PASTA FORMULADA CON FLUORURO EN --- COMPARACIÓN CON LA MUESTRA CONTROL. ESTA DISMINUCIÓN, SE NO TA EN LOS ÚLTIMOS MESES DE ESTABILIDAD Y QUIZAS SE DEBE A LA SEPARACIÓN DE LA PASTA O, A LA FORMACIÓN DE UN COMPUESTO FOSFATADO DE CARACTER ÁCIDO. ESTO DEBERÁ SER ESTUDIADO MÁS AMPLIAMENTE PARA PODER SER PROBADO.

EN LAS MUESTRAS SOMETIDAS A 60°C , INCLUSO LAS DE HÚMEDAD RELATIVA (TABLA 8 Y 14), SE ENCONTRARON CAMBIOS DE TIPO FÍSICO, ES DECIR VARIACIONES EN SU CONDICIÓN, PH Y OTRAS CONS TANTES, QUE INCLUSO NO PUDIERON SER DETERMINADAS AL FINAL DE LA ESTABILIDAD. EN ESTOS CASOS SE DETECTA TAMBIÉN UNA DIS MINUCIÓN CONSIDERABLE DEL FLUOR, LO QUE SE DETECTA MEJOR POR EL MÉTODO CROMATOGRÁFICO DEBIDO A ESTAS TEMPERATURAS Y CONDI CIONES, EL FLUOR PRESENTE EN LA PASTA DENTAL NO PUEDE ESTAR PERDIENDO POR EVAPORACIÓN. EL ATAQUE AL TUBO OCURRE - - - DESDE EL SEGUNDO MES EN ESTAS MISMAS CONDICIONES E INCLUSO ANTES EN LAS MUESTRAS SOMETIDAS A AMBIENTE HÚMEDO, PERO DEBE DE MENCIONARSE QUE NO APARECE EN TODOS LOS TUBOS A LA VEZ. ESTO SE EXPLICA DE LA SIGUIENTE MANERA, YA QUE NO ES POSIBLE CONTROLAR AL 100% DEL MATERIAL DE EMPAQUE O CUALQUIER MATE RIAL EN GENERAL. NO ES POSIBLE ASEGURAR QUE EL 100% DE LOS TUBOS EMPLEADOS EN ESTA EVALUACIÓN ESTABAN EXCENTOS DE META LES CONTAMINANTES. POR OTRO LADO, LAS PERFORMACIONES NO SON

SIEMPRE DE LA MISMA MANERA EN LOS TUBOS, EN OCASIONES EL ATAQUE OCURRE DESDE EL EXTERIOR POSIBLEMENTE POR LA REACCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CON LA LACA. EN OTRAS OCASIONES COMO QUEDA ILUSTRADO EN LA TABLA NO. 8, SE DEBE A LAS CONDICIONES Y A POSIBLES REACCIONES CON LA FORMULACIÓN EN ESTUDIO. EL ATAQUE QUE SE INICIÓ EN EL INTERIOR FUÉ POR EL ENNEGRECIMIENTO DE LAS PAREDES DEL TUBO Y POR CONSIGUIENTE FUERON PERFORADAS. LO ANTERIOR ES TEMA DE OTRO ESTUDIO Y SE RECOMIENDA HACER DICHAS PRUEBAS CON TUBOS DE DIFERENTE MATERIAL Y CON DIFERENTES RECUBRIMIENTOS PARA OBTENER LA FORMA ÓPTIMA PARA EMPACAR DICHO PRODUCTO.

LA VIDA MEDIA DE ANAQUEL NO PUDO SER EXACTAMENTE DETERMINADA O CALCULADA POR LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS, YA QUE COMO SE SABE PARA PODER APLICARLA ES NECESARIO TENER UNA ENERGÍA DE ACTIVACIÓN DE 10 K CAL.; EN ESTE CASO $E_a = 4.536$ K CAL.

PERO SE CALCULA QUE ES DE 12 MESES A TEMPERATURAS NO MAYORES DE 45° C.

CAPITULO IV

RESUMEN

SE REALIZÓ UN ESTUDIO PARA SELECCIONAR EL MÉTODO ANALÍTICO MÁS ADECUADO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE FLUOR EN PASTAS DENTALES, EMPLÁNDOSE UN MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO Y UN MÉTODO POR CROMATOGRAFÍA DE GASES.

DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA MÉTODO, SE DEDUCE QUE ES EL MÉTODO POR CROMATOGRAFÍA DE GASES EL MÁS ADECUADO - PARA EL PRODUCTO EN ESTUDIO, YA QUE PRESENTA MAYOR EXACTITUD, REPRODUCIBILIDAD Y EL TIEMPO EMPLEADO ES DE 1 HR. EN COMPARACIÓN CON LAS 4 HRS. DEL MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO.

TAMBIÉN SE SOMETIÓ A LA PASTA A UN ESTUDIO DE ESTABILIDAD ACELERADA, A TEMPERATURAS AMBIENTE Y 4°C, DURANTE 1 AÑO, 37°C, 45°C Y 60°C A 3 MESES, USANDO COMO REFERENCIA UNA PASTA DENTAL SIN FLUORURO EN LAS MISMAS CONDICIONES.

SE OBSERVÓ QUE MÁS QUE CAMBIOS DE TIPO QUÍMICO, EN ESTE TIPO DE PRODUCTOS, SON LAS ALTERACIONES FÍSICO-QUÍMICAS LAS MÁS IMPORTANTES Y LAS QUE PUEDEN EN UN MOMENTO DADO AFECTAR LA APARIENCIA Y CALIDAD DEL PRODUCTO.

Y POR ÚLTIMO, LOS RESULTADOS DE ESTA EVALUACIÓN NOS HACEN PREDECIR QUE EL PRODUCTO ES ESTABLE DENTRO DE CIERTAS CONDICIONES DE ALMACENAJE, A TEMPERATURAS NO MAYORES DE 45°C TENIENDO UNA VIDA DE ANAQUEL CERCANA A LOS 12 MESES BAJO ESTAS CONDICIONES.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- SHOKEY G. K., CARROLL, R. A. AND MUHLER, J. C. THE CLINICAL EFFECTIVENESS OF PHOSPHATE ENRICHED - - - BREAKFAST CEREALS ON THE INCIDENCE OF DENTAL CARIES - NUTRITION REVIEWS EXP. DENT. CARIES, 21: 315, 1963.
- 2.- MUHLER, J. C. PREVENTIVE DENTAL PRACTIC - TECHNIQUE OF APPLICATION OF STANNOUS FLUORIDE IN A COMPATIBLE PASTE AND AS A TOPICAL AGENT - JOURNAL DENTAL - -- 29:219, 1962.
- 3.- MACWALD, H. J., KARIES PROPHYLAXE DURCH LOKALE FLUOR APPLIKATION ZHI. PHARM. 109 (1970) TOMO No. 9.
- 4.- TOXIC SUBSTANCES LIST 1972 EDITION HSM 72-10265 DE - PARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE HEALTH SERVICES, NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH.
- 5.- J. REINTEIN. BASES QUÍMICO - CINÉTICAS PARA PREDECIR LA ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS . 1966; EDITADA POR - - S.Q.M. Y P. Q. F.
- 6.- MÉTODOS ESTÁNDAR PARA EL EXÁMEN DE AGUAS Y AGUAS DE DESHECHO. APHA - ANMA - WPCF _ EDITORIAL INTERAMERICANA. 11A. EDICIÓN 1968 PÁG. 140 - 150.
- 7.- MEGREGUIAN, S & MAIER F. J., MODIFIED ZIRCONIUM ALIZARIN REAGENT FOR DETERMINATION OF FLUORIDE IN WATER - - J. ANMA 44 - 239 (1952).

- 8.- MEGREGUIAN, S. & SOLET, I. CRITICAL FACTORS IN FLUORIDE DESTILLATION TECHNIQUE. J. AWWA - - - - 45: 1110 (1953).
- 9.- MAISON, G. DE NAVARRE - THE CHEMISTRY AND MANUFACTURE OF COSMETICS - VOL. III 2ND. EDITION CONTINENTAL PRESS.