



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD EXPERIMENTAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



## **Informe de Pasantías**

Febrero, 2009



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD EXPERIMENTAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



**Estudio de parámetros Fisicoquímicos  
por Medio de Técnicas Tradicionales e  
Instrumentales de Materia Prima y  
Producto Terminado en la Empresa  
Colgate-Palmolive**

**Realizado por:**

Br. Mónica López.

**Tutor Académico:**

Prof. Elizabeth Perozo.

**Tutor Empresarial:**

Lic. Ada Stefanelli.

Febrero, 2009

## Resumen

Las actividades de pasantías fueron realizadas en el departamento técnico de Colgate Palmolive laboratorio fisicoquímico de control de calidad donde se realizan análisis a los productos realizados en dicha empresa para su posterior liberación a la venta, dichos productos están clasificados en cuatro áreas cuidado bucal (crema dental), líquido (Ajax, Bristol, Axió líquido, suavizantes, Bicloro), detergentes (Axió en crema, ABC en polvo) y jabones, de las cuales fue en el área de líquido específicamente donde se desempeñaron las actividades diarias de análisis de materias primas y productos terminados siendo el objetivo principal certificar que los resultados obtenidos se encontraran dentro de las especificaciones requeridas por la empresa. Los análisis cotidianos que se realizaban cada vez que se recibían las muestras (materias primas y productos) eran color, olor y apariencia, además de los diferentes análisis como son la determinación de ingrediente activo, pH, IR, densidad, humedad, glutaraldehído (GDA), acidez, sólidos entre otros para los cuales se tuvo que trabajar con diferentes equipos instrumentales y nuevas técnicas de laboratorio afianzando, mejorando y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante toda la carrera así como también se adquirieron nuevos conocimientos.

## Índice

Introducción.....	5
Objetivos .....	6
Función en la Empresa.....	7
Cronograma de Actividades.....	8
Marco Teórico.....	9
Antecedentes.....	9
<i>Materia Prima</i> .....	9
<i>EDTA</i> .....	9
<i>Hidroxido de Sodio</i> .....	10
<i>Acido Graso de Coco</i> .....	10
<i>Acido Sulfonico Lineal</i> .....	10
<i>Alcohol Etoxilado</i> .....	11
<i>Acido Maleico</i> .....	11
<i>Formalin</i> .....	11
<i>Magnafloc</i> .....	11
<i>Glutaraldehido</i> .....	12
<i>Hipoclorito de Sodio</i> .....	12
<i>Ingrediente Activo</i> .....	13
<i>Dodecilbenceno Sulfonato de Sodio</i> .....	13
Técnicas Empleadas .....	14
<i>Titulacion Potenciometrica</i> .....	14
<i>Titulación Yodométrica</i> .....	14
<i>Cromatografía Liquida de Alta Resolución (HPLC)</i> .....	15
Metodología Experimental.....	17
Porcentaje de Ingrediente Activo. ....	17
Porcentaje de Hipoclorito de Sodio . ....	18
Porcentaje de Glutaraldehido .....	19
<i>Identificación de Materia Prima</i> .....	20
<i>Porcentaje de Sólidos</i> .....	21
Logros y Aprendizaje.....	22
Conclusiones .....	23
Recomendaciones .....	24
Bibliografía .....	25
Anexos.....	26

## **Introducción**

Colgate es una empresa verdaderamente global que realiza negocios en más de 200 países. Colgate Palmolive llegó a Venezuela en el año 1943. Han pasado más de seis décadas y como una gran familia ha crecido y se ha fortalecido, gracias al empuje de los colgateros, al contacto permanente con consumidores y a la innovación. Es una larga historia de fidelidad y compromiso, por lo que los productos están presentes en la gran mayoría de los hogares venezolanos. Colgate Palmolive es una empresa de gran prestigio debido a sus altos parámetros de calidad lo que la hace ser una empresa exitosa y confiable. Esta organización no solo se basa en ofrecer productos de alta calidad sino también forja compromisos con el país traducidos en importantes programas de inversión social, que van dirigidos principalmente a mejorar la salud bucal de niños y jóvenes de bajos recursos.

Debido a la excelencia de los productos, es necesario analizarlos minuciosamente, realizándoseles diferentes pruebas, tanto físicas como químicas, asegurando que cumplan con las especificaciones de calidad establecidas, ofreciendo al cliente un producto de alta calidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Realizar análisis fisicoquímicos a las materias primas y productos terminados a través de técnicas tradicionales e instrumentales a productos para el cuidado del hogar según los métodos establecidos por la empresa Colgate Palmolive.

### **Objetivos Específicos.**

Determinar el porcentaje de ingrediente activo de los diferentes tipos de desinfectantes elaborados, por medio de una titulación potenciométrica.

Determinar el porcentaje de ingrediente activo del bicloro e hipoclorito de sodio por medio de una titulación yodométrica.

Determinar la cantidad de sólidos presentes en productos terminados y materias primas por métodos instrumentales o tradicionales.

Determinar el porcentaje de Glutaraldehido GDA en los desinfectantes que contiene GDA por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC).

Identificación de materias primas por métodos instrumentales.

## **Función en la empresa**

Mi función en la empresa era la de analista de control de calidad, donde todos los días se realizaban los análisis de las materias primas y productos terminados, con la finalidad de documentar que todos los parámetros requeridos por la empresa Colgate Palmolive, estén dentro de las especificaciones establecidas por la empresa. Otro compromiso es la supervisión y control de soluciones y reactivos, documentación de resultados, organización y limpieza del laboratorio.

## Cronograma de Actividades

Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1 a 4	Introducción al laboratorio entrenamiento a los equipos Rotación por las diferentes áreas del laboratorio				
5 a 8	Determinación del % de Ingrediente Activo en Productos Terminados	Identificación de Materias Primas por FTIR	Determinación del % de sólidos en Materias Primas y Productos Terminados	Determinación del % de Ingrediente Activo en Productos Terminados	Reportar resultados al Cuaderno de Control
9 a 12	Determinación del % de Ingrediente Activo en Productos Terminados	Determinación del % de Hipoclorito de Sodio en Materias Primas y Productos Terminados	Determinación de % de Glutaraldehído en Productos Terminados	Identificación de Materias Primas por FTIR	Reportar resultados al cuaderno de control e introducirlos al sistema



## Marco Teórico

### Antecedentes

La preocupación del ser humano por la limpieza del cuerpo y de su entorno se conoce desde siempre. En el Antiguo Testamento se mencionan sustancias limpiadoras. En 1783, Carl Scheele encontró, de forma accidental, la reacción que se usa hasta hoy para la fabricación del jabón.

El hombre no solo desarrollo productos de aseo corporal sino que se preocupo también por la limpieza de sus vestimentas y de su entorno. Sobre todo porque con ello garantizaba su salud.

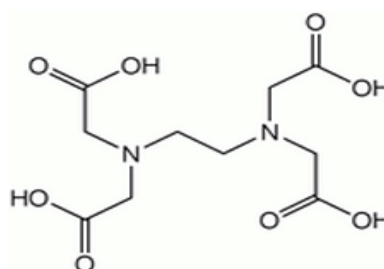
Civilizaciones antiguas solo poseían agua para limpiar. Se le atribuye al químico alemán Krafft, en el siglo XIX, el descubrimiento del primer limpiador, pero como no se le consiguió utilidad alguna se dejo en el olvido. Fue en el siglo XX, durante la segunda guerra mundial, en la que escaseaba el jabón, cuando otros químicos retomaron el invento desechado y crearon el primer detergente, conocido como Nokal.

### Materia Prima

#### EDTA

Abreviatura del ácido etilendiaminotetraacético ((HOOCCH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>COOH)<sub>2</sub>) es un ligando hexadentado. La molécula de EDTA tiene seis sitios potenciales para formar un enlace con un ion metálico: los cuatro grupos carboxilo y los dos grupos amino, cada uno de estos últimos con un par de electrones no compartidos. Por esta razón, el EDTA es un ligando hexadentado.

Figura 1. EDTA

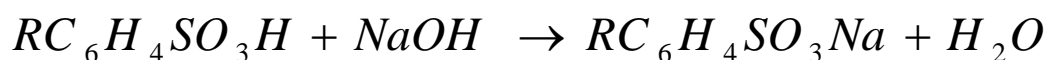


El EDTA también se conoce como agente secuestradores por su capacidad de eliminar o aislar a los iones metálicos, el Edta forma complejos muy fuertes con los iones metálicos, con lo cual se previene la catálisis de las reacciones de oxidación, actuando en el desinfectante como preservativo.

### **Hidróxido de sodio**

El hidróxido de sodio o soda cáustica es un sólido blanco cristalino sin olor que absorbe humedad del aire (higroscópico), es muy corrosivo. Generalmente se usa en forma sólida o como una solución de 50% como es el caso del desinfectante. La soda cáustica es uno de los principales compuestos químicos utilizados en la industria siendo uno de los principales ingredientes del desinfectante junto con el ácido sulfónico los cuales se unen para formar docecilbencenofenil sulfato de sodio que es el ingrediente activo principal del desinfectante.

La reacción es la siguiente:



### **Acido Graso de Coco**

Los ácidos grasos son ácidos alifáticos de cadena larga, que se obtienen por hidrólisis de las grasas y los aceites. Los ácidos grasos que se encuentran en las grasas y en los aceites generalmente son ácidos de cadenas larga. Mediante la hidrólisis de la grasa animal se obtienen principalmente ácidos grasos saturados, mientras que si se parte de aceites vegetales se obtienen grandes cantidades de ácidos grasos insaturados.

### **Acido Sulfónico Lineal**

Es un líquido viscoso, de color marrón. Ligeramente corrosivo. El Ácido Sulfónico Lineal es un tensoactivo utilizado en la fabricación de detergentes en

polvo, cremas lava loza, jabones líquidos, limpiavidrios, limpiadores para pisos. Es la materia prima base para la fabricación del desinfectante, por su cadena lineal tiene propiedades de biodegradabilidad muy buenas. Su free oil esta por debajo del 3 % siendo apropiado para los detergentes; y su valor de color Klett permite ponerle cualquier color.

### **Alcohol EO**

Los alcoholes lineales en C12-16 se utilizan para fabricar los éster-sulfatos empleados como detergentes o agentes espumantes en los champúes, las pastas dentífricas y los productos lavaplatos. Además se les utiliza como grupo lipofílico en los surfactantes no-iónicos que no contienen benceno.

### **Acido Maleico**

Isómero cis-butenodioico. Sólido blanco cristalino con presentación en forma de pastillas, o en forma fundida, líquido transparente libre de insolubles, sedimentos y turbidez. La aplicación que se le da al Acido Maleico en el desinfectante es la de darle esa textura y viscosidad que lo caracteriza.

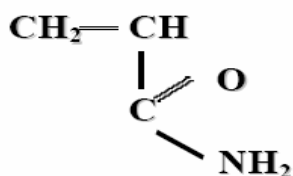
### **Formalin**

Es el aldehído fórmico, conocido también como formaldehído, formol 40%, formalina, metanal o aldehído metílico. El formol es un líquido incoloro, con olor sofocante, miscible en agua, empleado como preservativo.

### **Magnafloc o Acrilamida**

Es un floculante. Los sólidos en estado floculado se pueden separar rápida y completamente del agua envolvente. La función que tiene en el desinfectante es la formación de depósitos de sales disueltas en el medio, es decir, es el encargado de atrapar el sucio en el fondo del tobo, impidiendo que regrese a las superficies. (Figura 2)

Figura 2.



**Acrilamida**

### **Glutaraldehído**

El glutaraldehído es una molécula simple, de cinco carbonos con grupos de aldehídos en cada extremo:



El glutaraldehído se utiliza, solo o en combinación con otros productos, para la limpieza, desinfección y esterilización de material y de superficies. Debido a sus excepcionales cualidades bactericidas, fungicidas y virucidas, su uso ha aumentado de manera progresiva. El glutaraldehído es un agente antibacterial.

### **Hipoclorito de Sodio**

El hipoclorito de sodio es un compuesto químico además de un fuerte oxidante, debido a esta característica destruye muchos colorantes por lo que se utiliza como blanqueante. Además se aprovechan sus propiedades desinfectantes.

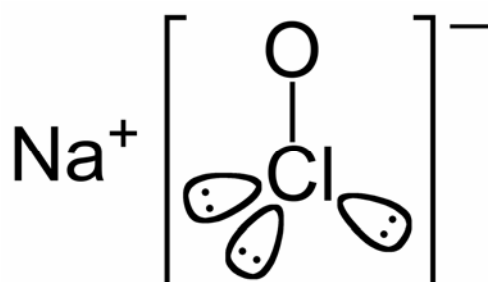


Figura 3

## Ingrediente Activo

### Dodecil benceno sulfonato de sódio

Los surfactantes aniónicos son los de mayor empleo en formulaciones de detergentes domésticos e industriales. De estos, el dodecilbenceno sulfonato de sodio lineal (LAS) es el más utilizado debido a sus buenas propiedades deterativas. El surfactante LAS es biodegradable, pero, dependiendo de las condiciones del agua, puede tornarse no biodegradable. Esto ocurre en aguas con bajo contenido de oxígeno disuelto o cuando fenol o compuestos fenólicos están presentes. En este caso, la degradación bacteriana disminuye y a la larga es completamente inhibida.

El tensoactivo aniónico más comúnmente utilizado en formulaciones de detergentes lavavajillas es el dodecil benceno sulfonato de sodio (sal del ácido sulfónico), debido a sus propiedades y su bajo costo.



Figura 4. Dodecil benceno sulfonato de sódio

## Técnicas Empleadas

### Titulación Potenciométrica

Consiste en medir el potencial de un electrodo indicador adecuado en función del volumen de titulante. Existen varios métodos para determinar el punto final de una titulación potenciométrica. El más directo y el que es puesto en práctica por el equipo perteneciente a la Colgate-Palmolive es el que se basa en llevar un gráfico los datos de potencial en función del volumen de reactivo. El punto de inflexión en la parte ascendente de la curva se estima visualmente y se toma como el punto final. (Figura 5)

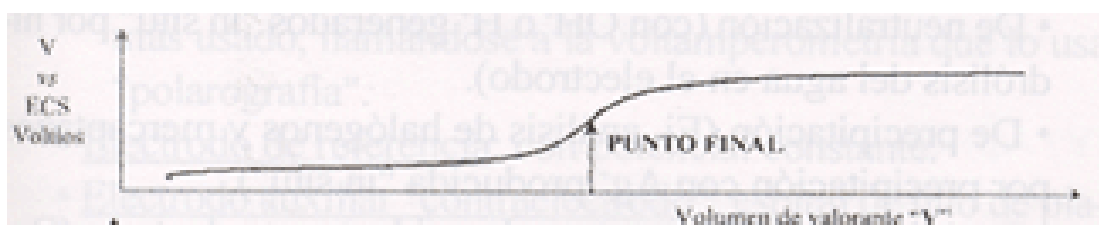


Figura 5.

Otra forma de detectar el punto final implica calcular el cambio de potencial por unidad de volumen de titulante. El gráfico de estos datos en función del volumen promedio produce una curva con un máximo que corresponde al punto de inflexión. (Figura 6)

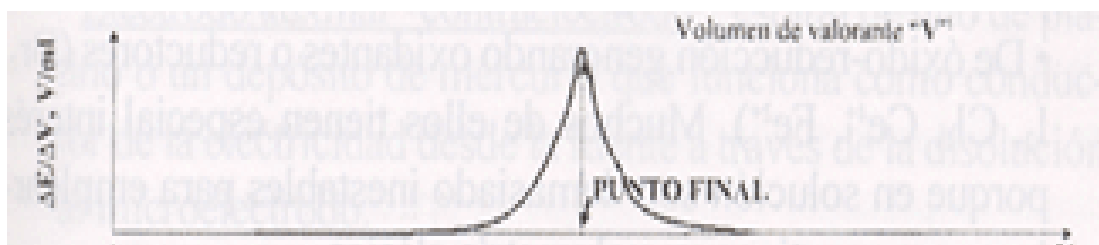


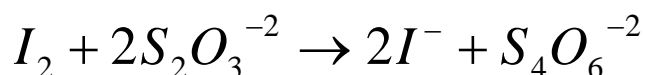
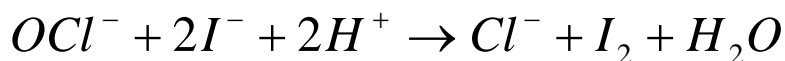
Figura 6.

### Titulación Yodométrica

Es un método indirecto, en el cual se titula el yodo generado al hacer reaccionar un exceso de iones yoduro con el agente oxidante produciendo una

cantidad equivalente de yodo la cual se titula con tiosulfato de sodio previamente estandarizado.

Reacción para la determinación de hipoclorito de sodio en el hipoclorito (materia prima) y bicloro (producto terminado)



### Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)

La cromatografía es un método muy empleado en la separación, identificación y determinación de los componentes químicos de mezclas complejas. En todas las separaciones cromatográficas, la muestra se desplaza con una fase móvil, esta fase móvil se hace pasar a través de una fase estacionaria con la que es inmisible, y que se fija a una columna o superficie sólida. Las dos fases se eligen de tal forma, que los componentes de la muestra se distribuyan de modo distinto entre las fases móvil y estacionaria. Los componentes que son fuertemente retenidos por la fase estacionaria se mueven lentamente con el flujo de la fase móvil; por el contrario, los componentes que se unen débilmente a la fase estacionaria, se mueven con rapidez. Las separaciones están basadas en las diferencias en la velocidad de migración entre los componentes. Los componentes de la muestra se separan en bandas o zonas discretas que pueden analizarse cualitativa y cuantitativamente por medio de un gráfico denominado cromatograma donde se obtienen una serie de picos como se observa en la figura 7.

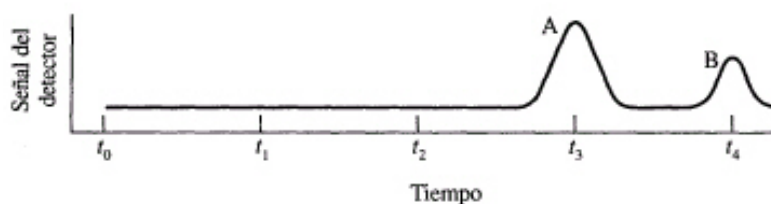


Figura 7

La posición de los picos en el eje del tiempo se utilizan para identificar los componentes de la muestra; el área bajo los picos proporciona una medida cuantitativa de la cantidad de cada especie. El tiempo que transcurre después de la inyección de la muestra hasta que el pico de concentración del analito alcanza el detector se denomina tiempo de retención. El tiempo muerto es el tiempo necesario para que la especie no retenida alcance el detector.

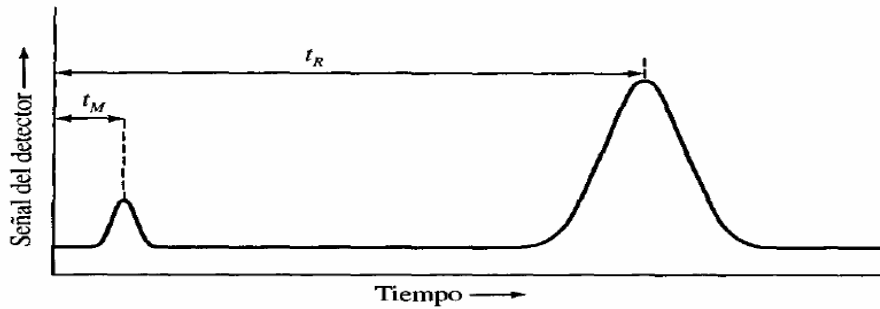


Figura 8.

La cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) es la técnica más versátil y más utilizada de todos los tipos de cromatografía de elución.



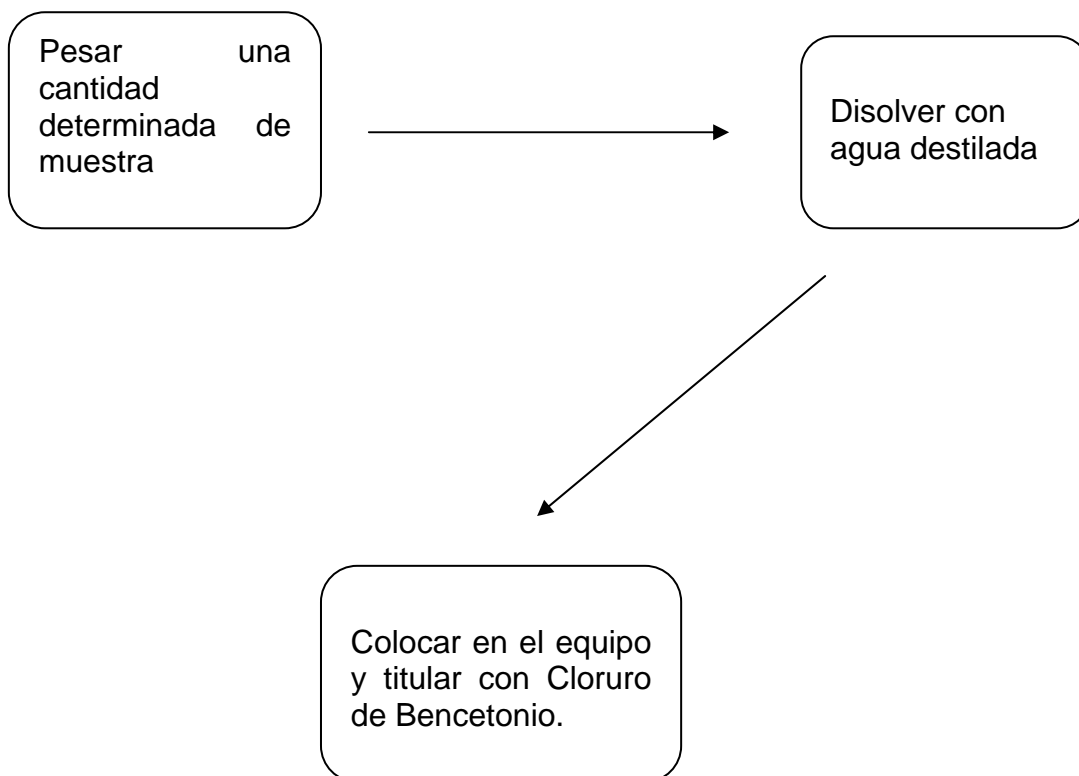
## Metodología Experimental

### Determinación del Porcentaje de Ingrediente Activo

Consiste en determinar el porcentaje de ingrediente activo (dodecilbenceno sulfonato de sodio) en el producto terminado por medio de una titulación potenciométrica.

Equipo empleado: Titrino

#### Procedimiento



#### Resultado

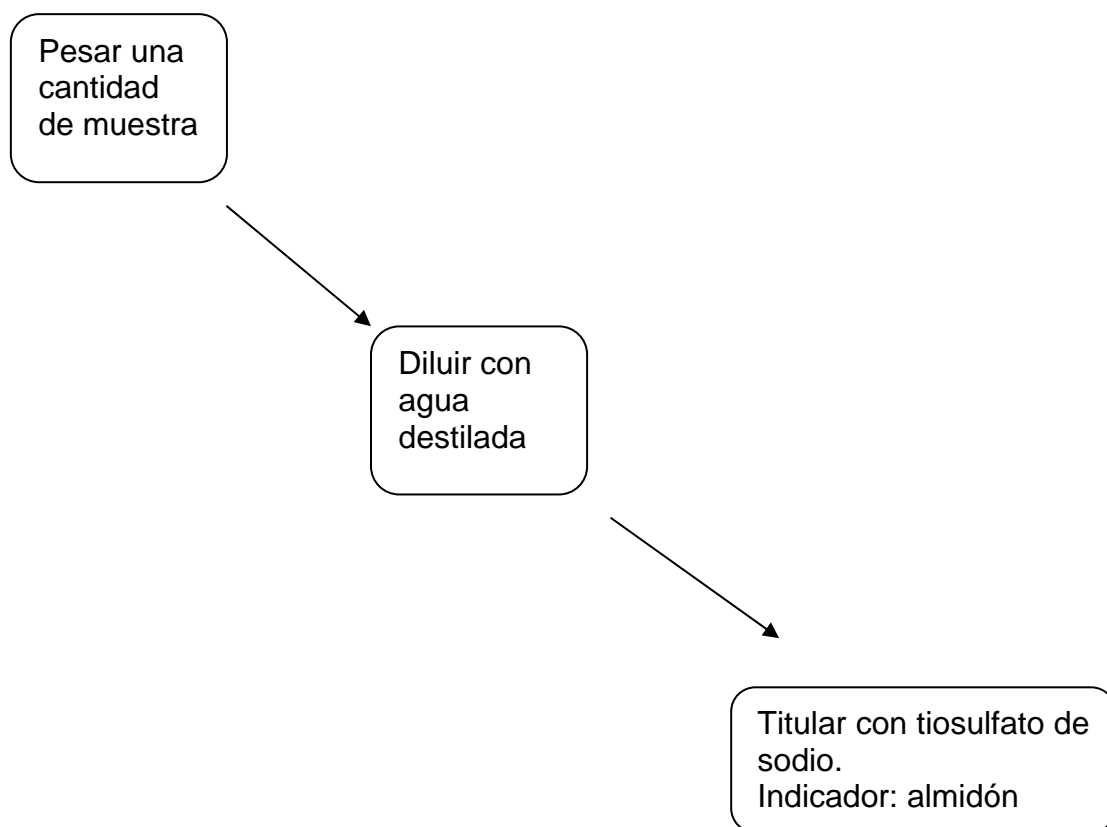
El resultado emitido por el equipo es analizado de acuerdo a las especificaciones del producto para luego ser reportado.

## Determinación del porcentaje de Hipoclorito de sodio

El método empleado para la determinación del porcentaje de hipoclorito de sodio en la prima materia y producto terminado es la titulación Iodométrica.

Equipo empleado: Titulador Dosimat.

Procedimiento



Resultado

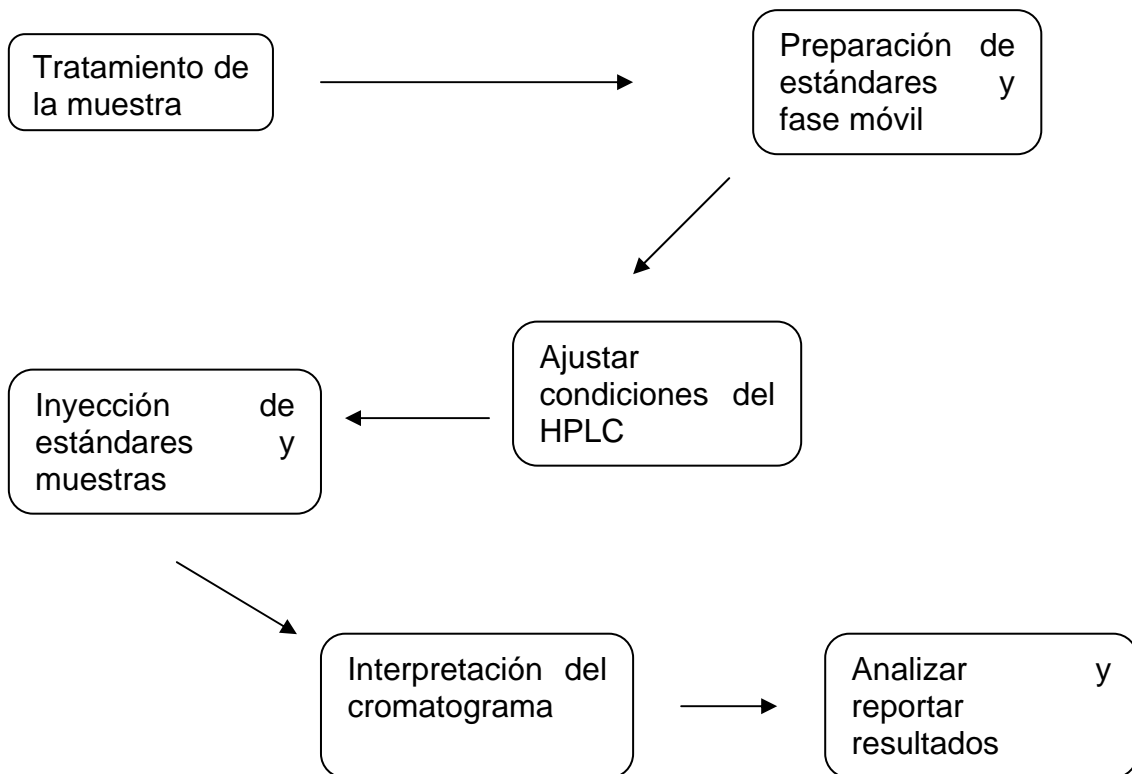
Se calcula el porcentaje obtenido y se compara con las especificaciones para luego reportarlo.

## Determinación del porcentaje de Glutaraldehído

El porcentaje del glutaraldehído es analizado por medio de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución.

Equipo empleado: Cromatógrafo líquido de alta resolución (HPLC).

### Procedimiento



### Resultado

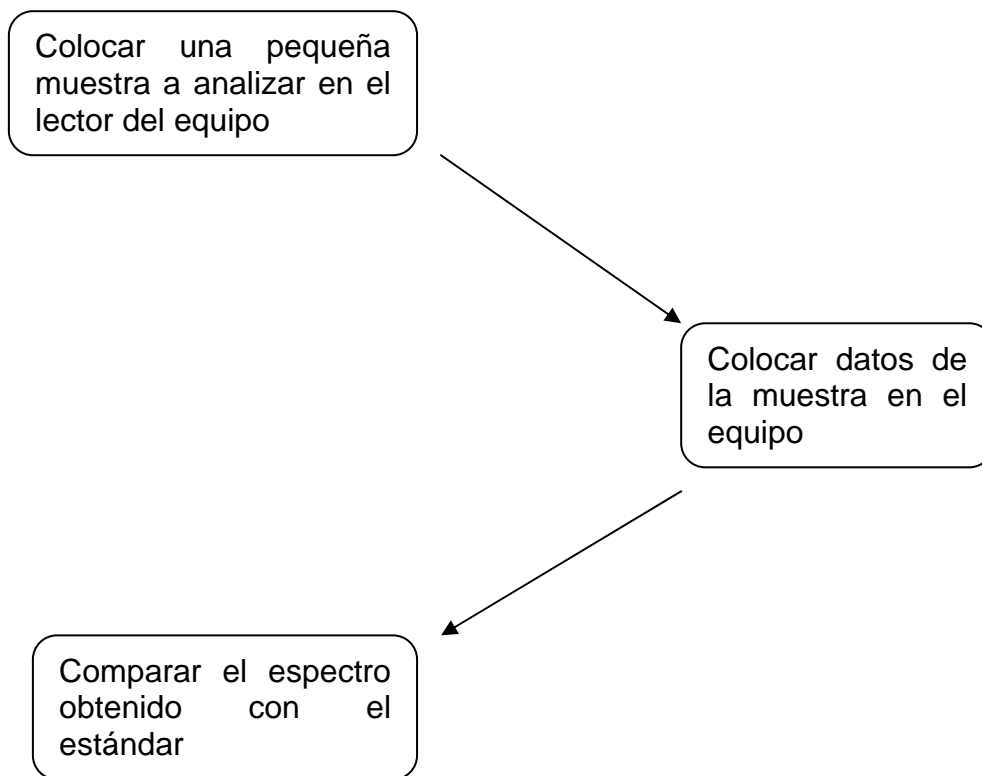
Se reportan los resultados de acuerdo a especificaciones.

## Identificación de Materia Prima

Por medio del Infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), las materias primas son analizadas logrando identificarlas rápidamente y si presentan alguna contaminación también se puede detectar de manera rápida y sencilla.

Equipo empleado: Infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR)

### Procedimiento



### Resultados

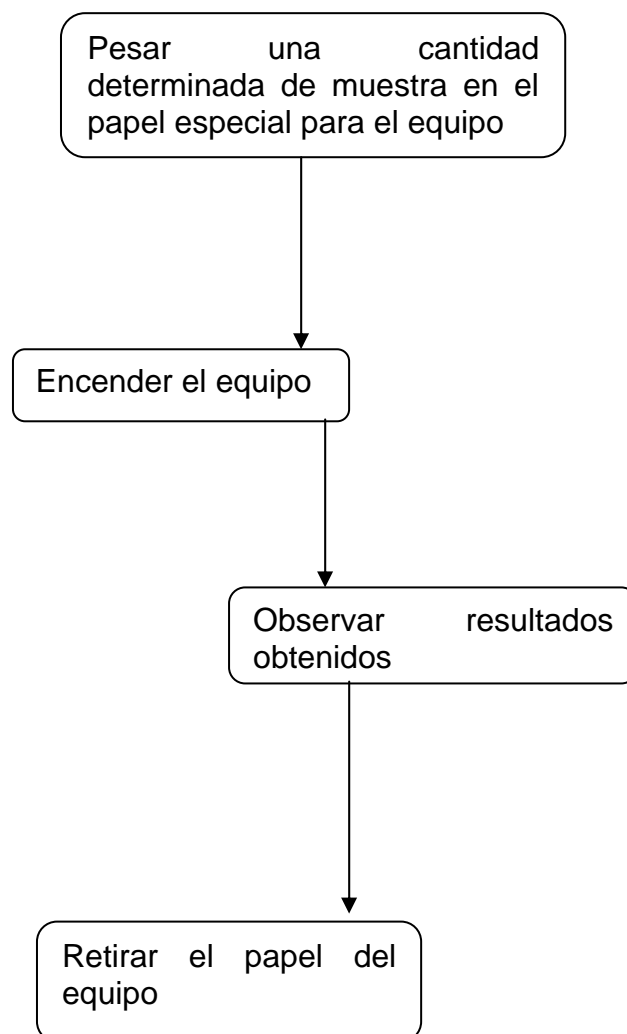
Se reporta de acuerdo a especificaciones.

## Determinación de sólidos

El porcentaje de sólidos tanto en las materias primas como en producto terminado es por medio del sistema de microondas.

Equipo empleado: Smart System Microwave.

### Procedimiento



### Resultados

Reportar resultados según especificaciones.

## **Logros y aprendizaje**

La realización de pasantías en la empresa Colgate – Palmolive C.A. fue una gran experiencia tanto en el aspecto personal como en el profesional ya que tuve la oportunidad de poner en practica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de toda mi carrera y también me pude nutrir y reforzar de mucha información y experiencia en el manejo de equipos y técnicas empleadas en el laboratorio.

El manejo de equipos como el Cromatógrafo Liquido de Alta Resolución (HPLC), Infrarrojo Cercano (NIRS), Resonancia Magnética Nuclear (RMN), pH metro, Color Lovibond, Karl Fischer; Infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), entre otros, fue de gran importancia para el crecimiento y adiestramiento profesional.

En estas pasantías no solo aprendí en lo profesional sino también en lo personal lo que es trabajo en equipo, el compañerismo, las relaciones interpersonales entre jefes y empleados entre otros muchos aspectos que solo pueden cultivarse en el día a día de una organización.

## Conclusiones

- Los análisis que se realizan en el laboratorio fisicoquímico de la Colgate-Palmolive a las materias primas y producto terminado son de gran importancia ya que son determinantes para que los productos salgan a la venta.
- La determinación del porcentaje de dodecibenceno sulfonato de sodio es primordial debido a que proporciona la funcionalidad al producto y debe mantenerse dentro de las especificaciones exigidas para así asegurarle al consumidor un producto de alta calidad.
- Conocer el porcentaje de Hipoclorito de Sodio es indispensable para la fabricación del producto.
- Conocer el porcentaje de Glutaraldehído en los productos terminados es de gran importancia debido a los efectos de exposición prolongada o repetida que causa como lo es el asma y la dermatitis.
- Los resultados obtenidos del porcentaje de glutaraldehído por el HPLC son confiables y precisos.
- El FTIR no solo nos ayuda a reconocer las materias primas, sino también a detectar cualquier contaminación que presenten las mismas, en tiempo mínimo.

## **Recomendaciones**

- Crear un método donde se pueda analizar el producto final de determinados desinfectantes.
- Crear un método alternativo para la determinación del porcentaje de glutaraldehído en los desinfectantes.
- Establecer convenios Colgate Palmolive con la Universidad de Carabobo para pasantes y trabajos de investigación.



## Bibliografía

- Glutaraldehído en limpiador líquido por HPLC. Standard Practice Instructions 1114-00. Colgate – Palmolive. México.
- Extractos secos en materias primas y productos terminados usando microondas Smart System 5. Standard Practice Instructions 1157-09. Colgate – Palmolive. Piscataway.
- Determinación de alcalinización libre y total en soluciones de hipoclorito de sodio por titulación. Standard Practice Instructions 4313-04. Colgate – Palmolive. Piscataway.
- Determinación de ingrediente activo aniónico total. Standard Practice Instructions 8048-15. Colgate – Palmolive. Piscataway and Liege.
- L.G.Wade, JR. Química orgánica. Quinta edición. Editorial Pearson Prentice Hall,S.A, Madrid, 2004.
- Morrison, Robert T. y Boyd, Robert N., Química Orgánica. Tercera edición. Editorial Fondo Educativo Interamericano, S.A, E.U.A, 1973.
- Skoog D. A., West D. M. y Holler F. J., "Química Analítica". Ed. Mc. Graw Hill. México. 1995.
- Skoog D. A. y Leary J. J., "Análisis Instrumental". Ed. Mc. Graw Hill. Madrid. 1994.

# **Anexos**

## Productos

### Limpiadores

- AJAX Oxy Plus
- AJAX Professional
- AJAX Fresco Aroma
- AJAX Fresco Limón
- AJAX Toronja-Mandarina
- AJAX Naranja-Limón
- AJAX Cítricos y Frutas
- AJAX Expel
- AJAX Bicloro
- AJAX Fiesta de Flores Sol
- AJAX Fiesta de Flores Campo
- AJAX Fiesta de Flores Provenza
- AJAX Fiesta de Flores Energía Floral
- AJAX Fiesta de Flores Aroma de Bebé
- AJAX Fiesta de Flores Pasión de Frutas
- AJAX Fiesta de Flores Flores de Montaña
- AJAX Fiesta de Flores Lavanda Cítrica



### Lavaplatos

- Brisol Aloe
- Brisol Limón
- Axion Limón
- Axion Lima-Limón



## Equipos



Titrimo Individual



Titulador Dosimat



Titrimo Múltiple



Smart System Microwave



Cromatógrafo Líquido de Alta Resolución (HPLC)