



Universidad de Carabobo
Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología.
Departamento de Química



**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO
TERMINADO EN LAS ÁREAS DE DETERGENTES Y JABONES
DE LA EMPRESA COLGATE-PALMOLIVE**

Autor: Padrón, María

C.I 18 504 246

Tutor Académico: Cardozo, Xiomara

Tutor Empresarial: Stefanelli, Ada

Valencia, marzo 2012

Índice

Resumen	¡Error! Marcador no definido.
Introducción	3
1. Objetivos	4
1.1. Objetivo General	4
1.2. Objetivos Específicos	4
2. Aspectos relativos a la empresa	4
2.1. Identificación de la empresa	4
2.2. Localización geográfica	4
2.3. Misión	4
2.4. Visión	5
2.5. Descripción del departamento donde se realizó la pasantía	5
2.6. Estructura organizativa del laboratorio analítico	5
3. Actividades desarrolladas durante el periodo de pasantías	6
3.1. Cronograma de actividades	6
3.2. Descripción de las actividades desarrolladas en el laboratorio técnico	6
3.2.1. Análisis de materia prima	6
3.2.1.1. Área de jabones	7
3.2.1.2. Área de detergentes	7
3.2.1.3. Análisis de calidad realizados	7
3.2.2. Análisis de Producto terminado	11
3.2.2.1. Área de jabones	11
3.2.2.2. Área de detergentes	11
4. Conclusiones	13

Introducción

Colgate-Palmolive es un conglomerado internacional dedicado a la fabricación, distribución y ventas de productos de cuidado bucal, cuidado personal, artículos de limpieza entre otros rubros. Con la finalidad de garantizar productos de excelencia que satisfagan las necesidades y expectativas de los consumidores, la empresa lleva a cabo un estricto control de calidad en varios niveles de producción, analizando constantemente las materias primas, productos en proceso y producto terminado. Para ello cuenta con un laboratorio analítico, en el cual se llevan a cabo dichos análisis.

Con el objetivo de realizar las actividades de pasantías en la especialidad de química, se cumplieron en el laboratorio analítico de esta empresa, una serie de actividades asignadas, orientadas en la realización de análisis de control de calidad, a fin de demostrar durante el desarrollo de la responsabilidad como pasante, las destrezas y conocimientos adquiridos en el desarrollo de carga académica.

1. Objetivos alcanzados con la realización de las pasantías

1.1. Objetivo General

Realizar análisis fisicoquímicos de control de calidad de materia prima y producto terminado en las áreas de detergentes y jabones de la empresa Colgate-Palmolive.

1.2. Objetivos Específicos

- Servir de apoyo a los analistas del laboratorio en las actividades de control de calidad llevadas a cabo.
- Analizar las materias primas empleadas en la manufactura de jabones, detergentes en polvo y lavaplatos en crema.
- Evaluar los parámetros de calidad estandarizados para productos en proceso y productos terminados de las plantas de jabones y detergentes.
- Aplicar el uso de técnicas instrumentales y ensayos fisicoquímicos como control de calidad en la fabricación de productos de limpieza y cuidado personal.

2. Aspectos relativos a la empresa

2.1. Identificación de la empresa

Colgate Palmolive C.A.

2.2. Localización geográfica

La planta está ubicada en la Avenida Uslar, Edificio Colgate Palmolive, urbanización Michelena, del municipio Valencia, estado Carabobo.

2.3. Misión

Convertirnos en la compañía número uno de nuestro mercado, siendo el mejor socio de nuestros proveedores, clientes y consumidores, en armonía con nuestro ambiente, apoyándonos en nuestra gente y productos de calidad, logrando un crecimiento sostenido y rentable.

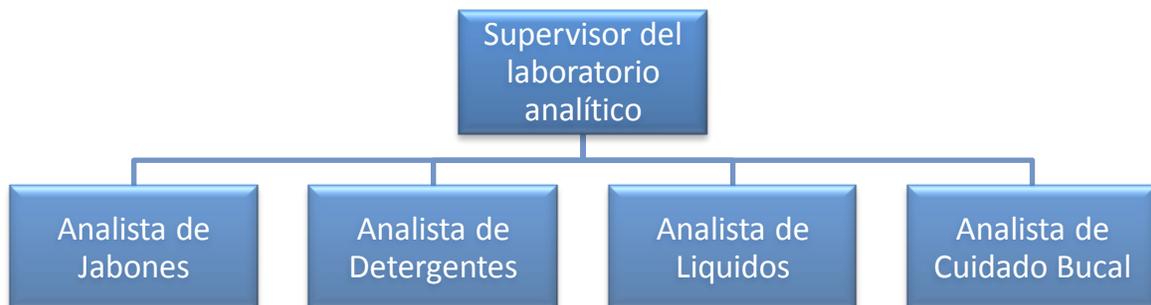
2.4. Visión

Convertirnos en la más confiable compañía de consumo masivo surtiendo a nuestros consumidores con los productos de la más alta calidad asegurándonos que su funcionalidad, consistencia, seguridad, y valor garanticen nuestro continuo crecimiento y éxito.

2.5. Descripción del departamento donde se realizó la pasantía

Las actividades de pasantías fueron desarrolladas en el laboratorio analítico que forma parte del Departamento Técnico de la empresa Colgate-Palmolive, este laboratorio tiene como función central supervisar, evaluar y aplicar técnicas de ensayo y análisis físico-químicos como control de calidad sobre materias primas, productos en proceso y producto terminado fabricados en las plantas de detergentes, jabones, líquidos y cuidado bucal.

2.6. Estructura organizativa del laboratorio analítico



3. Actividades desarrolladas durante el periodo de pasantías

3.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Introducción a la Planta Colgate-Palmolive C.A, y Entrenamiento de Seguridad												
Introducción al laboratorio fisicoquímico												
Inducción a cada uno de los análisis que se llevan a cabo en el área de: Detergentes, Jabones, cuidado bucal y Líquidos												
Recorrido a la planta de Líquido, jabones, cuidado bucal y Detergentes.												
Asignación al área de trabajo, análisis de la materia prima y producto terminado												
Preparación de soluciones												
Conocimiento de toda el área de Análisis Instrumental												
Entrenamiento en cada uno de los instrumentos a utilizar según el área de trabajo.												
Análisis diario en el control de materia primas y producto terminado												

3.2. Descripción de las actividades desarrolladas en el laboratorio técnico

3.2.1. Análisis de materia prima

Con el propósito de garantizar un proceso de calidad en la fabricación de cada producto, se llevó a cabo una serie de análisis estandarizados a todas las materias primas empleadas en la manufactura de cada producto, a fin de aprobarlas o rechazarlas según los resultados obtenidos en cada prueba, comparándolos con los rangos permitidos según los estándares de calidad de la empresa. Estos análisis se realizaron con frecuencia diaria por cada lote de cada materia prima, tanto en el área de jabones como en el área de detergentes.

3.2.1.1. Área de jabones

Entre las materias primas que se utilizan en la fabricación de barra de jabones antibacteriales elaborados en esta empresa, a las cuales se realizaron análisis fisicoquímicos para el control de calidad se encuentran: sebos, aceites, ácido fosfórico, ácido cítrico, colorantes, virutas de jabón, sales, perfumes, entre otros.

3.2.1.2. Área de detergentes

Entre las principales materias empleadas en la fabricación de lavaplatos en crema y detergente en polvo se analizaron: ácido sulfónico, carbonato de calcio, pigmentos, perfumes, enzimas, silicatos, bicarbonato de sodio, bases, alcano lineal, óxido de titanio, soda caústica, poliacrilatos, sulfatos, entre otros.

3.2.1.3. Análisis de calidad realizados

Los principales análisis realizados en materias primas fueron:

- **pH:** La medición de pH se realizó empleando un pH-metro digital con un electrodo, determinando el pH de la muestra de manera automática luego de una previa calibración, este ensayo se realizó para conocer el grado de acidez y basicidad en las materias primas que así lo requerían.
- **Viscosidad:** Es la propiedad de oposición de un fluido a las deformaciones tangenciales. En el laboratorio se midió esta propiedad empleando un viscosímetro rotacional tipo Brookfield. Este equipo determina la fuerza requerida para rotar un disco en un fluido a una velocidad conocida (rpm). Este instrumento se basa en el principio rotacional; midiendo la viscosidad captando el par de torsión necesario para hacer girar a velocidad constante una aguja sumergida en el fluido. El par de torsión es proporcional a la resistencia viscosa sobre el eje sumergido, y en consecuencia, a la viscosidad del fluido.
- **Densidad:** Este parámetro se midió con la finalidad de determinar la cantidad de masa contenida por unidad de volumen. Se calculó por distintos

métodos según los requerimientos y propiedades de cada materia prima, empleando densímetros, picnómetros o por el método de densidad específica.

- **Riqueza:** Este ensayo se realizó en las materias primas que así lo requirieron, y se basa en determinar la pureza de la muestra, empleando una valoración, cuyo titulante e indicador es respectivo en cada caso, según lo indica el método.
- **Pruebas organolépticas de olor, color y textura:** En el análisis sensorial, se evaluó la apariencia, el olor y la textura mediante una revisión olfativa y visual de las respectivas materias primas y estableciendo una comparación con los patrones respectivos.
- **Análisis de FTIR:** El análisis de espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier se empleó en la mayoría de las materias primas como parámetro de control de calidad, con el objetivo de identificar un compuesto a través de un espectro que indica la composición de una muestra y que es comparado con espectros patrones contenidos en una base de datos.
- **Porcentaje de humedad:** Habitualmente el método empleado en la determinación de la humedad, fue el de secado en estufa o en su defecto empleando una termobalanza, donde el porcentaje de humedad se expresa como la relación entre la masa de la muestra húmeda, y la masa de la muestra luego de un determinado tiempo en la estufa a 107°C. Se obtiene mediante la fórmula:

$$\%H = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100$$

Donde

m1= Masa de la muestra húmeda

m2= Masa de la muestra seca

- **Porcentaje de sólidos:** Este ensayo es análogo al de porcentaje de humedad, se realiza en muestras líquidas para determinar la proporción de materia sólida que contiene la muestra, se realizó empleando la estufa o una termobalanza según lo indicado en la metodología.

- **Acidez:** Se determinó la mayoría de las veces empleado métodos volumétricos mediante una titulación, usando según la materia prima a analizar el respectivo indicador y titulante (base) indicado en el método estandarizado para este ensayo. El procedimiento se realizó con un equipo de titulación llamado dosificador, adicionando dos o tres gotas de indicador, habitualmente se usó fenolftaleína y se a titulaba hasta obtener el viraje respectivo. Se mide la cantidad de agente titulante gastado y se emplea entonces la siguiente fórmula para obtener el grado de acidez:

$$\%Acidez = \frac{V \times N \times Peq}{P}$$

Donde:

V = Volumen en mL

N= Normalidad (Concentración) del titulante

P_{eq} = Peso equivalente del analito

P = gramos pesados de la muestra

- **Alcalinidad:** Este ensayo se realizó empleando métodos volumétricos, determinando a través de una titulación, la cantidad de volumen de titulante consumido por gramos de analito, este método es análogo al de acidez, calculando mediante la misma formula matemática el porcentaje de alcalinidad de la muestra.
- **Tamaño de partícula:** Este análisis se llevó a cabo mediante la técnica del tamizado, utilizando mallas con poros de diferentes tamaños según el requerimiento del respectivo método, se realiza por vía húmeda, la muestra es colocada en la estufa para eliminar la humedad presente en los sólidos y mediante un cálculo matemático se determina el porcentaje de la muestra que traspasó la malla y el que es retenido en ella.

$$\%Retenido = \frac{G_f}{G_o} \times 100 \quad \%Traspasado = 100 - \%Retenido$$

Donde

G_f= Gramos pesados después de secar la muestra

G_o= Gramos de muestras pesados para el análisis

- **Análisis para ácido sulfónico:**

a. **Color:** Este parámetro se midió empleando un colorímetro, evaluando la incidencia de un haz de luz a través de una celda de cuarzo con la muestra previamente tratada.

b. **Acidez:** Para la conocer la acidez del ácido sulfónico se emplea un método de titulación como el indicado previamente. Usando un dosificador se determina la cantidad de titulante invertido para que se observe el cambio de viraje y se calcula mediante la misma formula matemática.

c. **Free-oil:** Este análisis se realiza mediante una extracción con éter de petróleo, evaporando el solvente mediante un rotaevaporador, luego se cuantifica la cantidad de aceites libres mediante una relación de masas, este parámetro indica la cantidad de alcano que no reacciono en el proceso de sulfonación.

d. **Ingrediente Activo:** Para determinar el porcentaje de ingrediente activo en las muestras de ácidos sulfónicos se empleó el método volumétrico de titulaciones en dos fases. Se determinó la cantidad de titulante invertido para producir el cambio de viraje en el sistema bifásico. Conociendo el peso molecular del ingrediente aniónico se calcula con el uso de la siguiente expresión matemática:

$$\% IA = \frac{V \times N \times F \times PM}{g}$$

Donde:

V = Volumen de titulante gastado en mL

N= Normalidad (Concentración) del titulante

P_M = Peso molecular del surfactante

F= Factor de dilución

g = gramos pesados de la muestra

3.2.2. Análisis de Producto terminado

A fin de garantizar que todos los productos satisfagan los parámetros de calidad exigidos por la empresa, se realizó una serie de análisis a una muestra de todos los productos terminados de cada lote de fabricación, este control de calidad se llevo a cabo diariamente tanto en el área de jabones como de detergentes.

3.2.2.1. Área de jabones

El análisis principal que se realizó como control de calidad para producto terminado en el área de jabones consistió en la determinación por HPLC de triclosan y TCC en todas las presentaciones de jabón en barra antibacterial que fabrica la empresa.

El triclosán es un antiséptico utilizado en la fabricación de jabón como agente desinfectante. El TCC o triclorocarbamida es un ingrediente antibacterial, que se emplea en la fabricación de jabones cosméticos por su efectividad en la eliminación de microorganismos, causando su muerte e impidiendo su crecimiento y reproducción, este ingrediente activo prolonga la protección contra las bacterias y microbios en el tiempo de manera que potencia la eliminación de suciedad y microbios.

La técnica empleada para la determinación de porcentaje de triclosan y TCC en jabones, consistió en un análisis con cromatografía líquida de alta eficacia o HPLC por sus siglas en ingles, se trata de una técnica instrumental usada para separar los componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas entre las sustancias analizadas y la columna cromatográfica.

3.2.2.2. Área de detergentes

En el área de detergentes como parámetros de calidad se examinó el porcentaje de ingrediente activo y humedad de lavaplatos en crema y detergentes en polvo. El ingrediente activo es el compuesto responsable del poder limpiador de los lavaplatos y detergentes, este porcentaje puede variar según la presentación de cada producto dentro de un rango establecido y deberá estar dentro de las

especificaciones de la empresa, para poder ser aprobados, de lo contrario se retiene el lote de fabricación.

Para los lavaplatos en crema el porcentaje de humedad se determinó por el mismo método explicado en el segmento de análisis realizados a materias primas, para la determinación del agente tensoactivo aniónico que se emplea como ingrediente activo en su fabricación, se realizó por medio de un método volumétrico que consistió en una titulación de dos fases, empleando cloroformo como fase orgánica y un indicador colorimétrico para determinar el punto final de la titulación, mediante un dosificador se determinó el volumen requerido de titulante y mediante la siguiente fórmula matemática se calculó el porcentaje de interés.

$$\% \text{ Ingrediente activo} = \frac{V \times N \times PM \times F}{g}$$

Donde:

V= Volumen de titulante gastado
PM = Peso molecular del ingrediente activo
N = Normalidad del titulante
F= Factor de dilución
g= gramos de muestra pesados para el análisis

Para los detergentes en polvo el ingrediente activo se determinó empleando un método instrumental que consistió en medir por espectroscopia de IR cercano o NIRs por sus siglas en ingles, esta técnica se aplica para el análisis cuantitativo de compuestos que contengan agrupaciones funcionales con hidrógenos unidos a carbonos, como en el caso del ingrediente activo empleado en la fabricación de detergentes. Con la finalidad de realizar una curva de calibración para este equipo, el porcentaje de ingrediente activo se realizó en primer lugar por el mismo método volumétrico aplicado para los lavaplatos en crema.

4. Conclusiones

- Los análisis realizados durante el periodo de pasantías permitieron constatar la calidad de los productos fabricados por la empresa.
- Se fortalecieron los conocimientos y destrezas en el manejo de equipos e instrumentos de análisis.
- Se adquirieron conocimientos sobre estándares de control de calidad de productos y sus requerimientos.

5. Recomendaciones

Verificar constantemente la calibración de los equipos para obtener resultados más reproducibles.