



**DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL AGUA Y DE MEDICAMENTOS
HOMEOPATICOS DE DIFERENTES POTENCIAS A 25°C**

INFORME FINAL

ANA MARIA PINEDA GARCIA

MÉDICA Y CIRUJANA GENERAL

**ASPIRANTE A MAGISTER EN MEDICINA ALTERNATIVA CON
PROFUNDIZACION EN HOMEOPATIA**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE MEDICINA

**MAESTRIA EN TERAPEUTICAS ALTERNATIVAS CON PROFUNDIZACION
EN HOMEOPATÍA**

Bogotá

2010



RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito comparar la densidad del medicamento *Natrum muriaticum* en diferentes potencias en relación al agua. El estudio se inició con la preparación de las soluciones de cloruro de sodio diluidas sin sucusionar (sacudir fuertemente repetidas veces) y el medicamento homeopático como tal, en La Universidad Nacional de Colombia, terminado este proceso, se procedió a realizar las mediciones de densidad de las diferentes potencias del medicamento homeopático y las soluciones sin sucusionar, para posteriormente realizar una comparación de las medidas. Los resultados del presente estudio no evidencian una diferencia significativa entre la densidad del agua y la densidad del medicamento *Natrum muriaticum* en diferentes potencias y solución de cloruro de sodio preparada sin sucusionar.



TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	4
2. Problemática de investigación.....	5
3. Justificación.....	7
4. Objetivos.....	10
4.1 Objetivo general:	10
4.2 Objetivo Específicos:	10
5. Marco teórico:	11
5.1 El agua:	11
5.2 Densidad del Agua.....	12
5.3 Homeopatía	12
5.4 Preparación de un Medicamento Homeopático:.....	14
5.5 Número de Avogadro:	16
6. Diseño metodológico:	16
6.1 Tipo de estudio:.....	16
6.1.1 Densímetro de Tubo Vibrador:.....	17
6.2 Materiales:.....	20
6.3 Identificación de Variables.....	20
6.4 Método:.....	21
6.5.1 Pruebas para medir pureza del agua:.....	22
6.5.1.1 Determinación de la Conductividad Eléctrica:	23
6.5.2 Certificado de Análisis del Cloruro de Sodio ACS, marca Panreac.....	23
6.6 Preparación del Medicamento Natrum muriaticum:	24
6.7 Mediciones de Densidad:.....	25
7. Resultados	27
8. Análisis	28
9. Discusión	29
10. Bibliografía	30



1. INTRODUCCION

En el presente estudio se busca llevar a cabo el experimento planteado por el doctor León Vieira con su aceptación y apoyo, para buscar las posibles diferencias físico – químicas entre el agua y los medicamentos homeopáticos.

El agua por sus características constituye un soporte indispensable para la vida ya que transporta los nutrientes necesarios para los tejidos y facilita la eliminación de las sustancias de desecho, siendo el disolvente general biológico. Es considerada como el disolvente universal, ya que casi todos los solventes se disuelven en ella (1).

Por su parte, la Homeopatía es un sistema médico que tiene algunas cualidades como la naturalidad, científico y holístico, que se basa en promover la conservación así como recuperar la salud basándose en el principio de la semejanza y otras de las leyes de la naturaleza. Este sistema médico fue iniciado por el doctor Samuel Hahnemann, quien produjo remedios utilizando sustancias diferentes de origen animal, vegetal y mineral, y luego las diluyó para evitar la posible toxicidad de estas. Posteriormente las administró a pacientes sanos para conocer los síntomas que estos pudieran producir, y teniendo conocimiento de estas manifestaciones las administro a pacientes que presentaran síntomas similares. (2)

Con los resultados de este estudio se puede llegar a obtener información de la diferencia entre el agua y los medicamentos homeopáticos, ya que en algunos casos estos se encuentran tan diluidos que no es posible detectar materia extraña con métodos convencionales.



2. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACION

La homeopatía es un método terapéutico en el cual se utilizan como parte de la terapéutica remedios altamente diluidos, tanto que en algunos casos es imposible demostrar la presencia de la materia extraña, momento en el que se sobre pasa el número de Avogadro, que es el número de moléculas que existen en un mol de sustancia. Su valor es $6,02214179 \pm 0,00000030 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. (3)

Esto es un problema en el momento de determinar la veracidad de los medicamentos homeopáticos, pues no se puede demostrar presencia de materia en estos.

Desde sus principios, en la Homeopatía se utilizaron altas diluciones para evitar la posibilidad de toxicidad en los pacientes, pero a pesar de estas altas diluciones el doctor Hahnemann se dio cuenta que las preparaciones conservaban las propiedades de la sustancia si se sacudían fuertemente (sucusionaban) repetidas veces.

En los últimos años se ha iniciado la investigación de las características físicas y químicas de los preparados homeopáticos, para demostrar la veracidad de estos y así mismo caracterizar la forma en que actúan dichas preparaciones. (2)

Hasta el momento se conocen estudios de diferencias entre el agua y soluciones homeopáticas en características como el pH y la conductibilidad eléctrica, pero no se conocen estudios hasta el momento en la literatura revisada de la diferencia de densidad entre el agua y las soluciones homeopáticas (Bases de datos: Lilacs, Pudmed, y otras) (4).



Por lo anterior llegaríamos a preguntarnos, si ¿existe alguna diferencia en las propiedades de soluciones de Cloruro de Sodio en agua diluidas sucesivamente sin agitar y las soluciones homeopáticas de Cloruro de Sodio que son diluidas sucesivamente y agitadas repetidas veces en cada dilución?

Podría esto ser determinado por la diferencia entre sus densidades, si es que esta existiera?



3. JUSTIFICACION

En esta investigación se busca llevar a cabo lo que se propuso en el trabajo elaborado por el doctor León Vieira, ya que dado el auge que ha tenido la terapéutica homeopática en el país desde hace algún tiempo, ha traído un aumento en la aparición de farmacias homeopáticas, cuyos productos no pueden ser evaluados objetivamente y determinar su veracidad, ya que en muchos casos estas soluciones están tan diluidas que superan el número de Avogadro (momento en el que ya no se encuentra materia medible).

Por este motivo, aparece la necesidad de encontrar métodos que complementen la evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura Farmacéutica de Medicamentos Homeopáticos (BPMFMH) que se realiza en los diferentes laboratorios homeopáticos para evaluar la veracidad de sus medicamentos (5). La medición y comparación de los parámetros físico – químicos de los medicamentos homeopáticos, podría ser una herramienta para determinar la veracidad de dichos medicamentos, si llegásemos a encontrar diferencias entre el agua y estos preparados.

Los medicamentos homeopáticos frecuentemente están diluidos por encima del número de Avogadro, momento en el cual no es posible encontrar materia medible, por lo que se da la necesidad de generar métodos diferentes de probar la veracidad de este tipo de medicamentos la cual ha sido demostrada anteriormente con otras mediciones de algunas características físico – químicas, como la conductividad eléctrica de los medicamentos.



Se esperaba que las características físico – químicas de las soluciones homeopáticas que superan el número de Avogadro y el agua fueran similares o idénticas, sin embargo en los estudios realizados en los que se compara la conductibilidad eléctrica de las soluciones homeopáticas y el agua pura, han demostrado que si hay diferencias entre estas (4). Lo que nos lleva a pensar en la importancia de seguir estudios para evidenciar nuevas posibles características físicas y químicas entre el agua y las soluciones homeopáticas.

Conociendo las diferencias físicas y químicas entre el agua y las soluciones homeopáticas, se tendría una herramienta para evaluar la calidad de estas soluciones, lo que se verá reflejado en la eficacia del manejo de las entidades médicas.

El doctor Vieira escogió como parámetro de investigación la **densidad** en relación al agua con etanol al 26.86% y soluciones homeopáticas inicialmente, pero por sugerencia del director del proyecto se llevo a cabo la investigación del agua y las soluciones homeopáticas, preparadas a su vez solamente en agua.

La densidad para el agua, ha sido medida en varias oportunidades de forma tal que es un parámetro ampliamente conocido y aceptado. Si pudiéramos demostrar que el medicamento homeopático en altas diluciones, el cual teóricamente no se diferencia del agua, presenta diferencias en su densidad con respecto a esta, podríamos decir que en el medicamento homeopático tuvo un cambio en las propiedades del agua.



Como es sabido la **densidad** es la masa que ocupa un volumen, y la cantidad de masa en la solución homeopática escogida no va a variar, se podría presumir, que en caso de una variación en la densidad, lo que cambiaría sería el **volumen** de dicha solución homeopática y por lo tanto su estructura (5).

La medición de la propiedad **densidad** se realizó bajo condiciones controladas y con agua de muy alta pureza (agua purificada por purificador específico escogido para este fin) para asegurar una medida lo más exacta y confiable posible.

El Densímetro que se utilizó para realizar las mediciones es un *Densímetro de Tubo Vibrador marca Anton Paar, modelo 5000*, con una reproducibilidad en densidad de 1×10^{-6} g/m. (6).

Las siguientes son las ventajas de este densímetro frente a otros tipos de densímetros:

- El *Densímetro de Tubo Vibrador*, da en su lectura 7 cifras.
- En La Universidad Nacional de Colombia cuenta en sus instalaciones con este instrumento.
- El personal de laboratorio de físico - química cuenta con experiencia en la utilización de este equipo.



4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

- Determinar si existen diferencias en la densidad entre soluciones de Cloruro de Sodio y agua, y el medicamento homeopático *Natrum muriaticum* a diferentes potencias.

4.2 Objetivo Específicos:

- Determinar la densidad de una solución de Cloruro de Sodio en agua a una temperatura de 25°C., disuelto sucesivamente, empleando un *Densímetro de Tubo Vibrador*.
- Determinar la densidad del medicamento homeopático **Natrum muriaticum** en diferentes potencias a una temperatura de 25°C., empleando un *Densímetro de Tubo Vibrador*.
- Comparar los resultados obtenidos sobre la densidad de la solución de Cloruro de Sodio con agua a una temperatura de 25°C. diluida sucesivamente y del medicamento homeopático **Natrum muriaticum** en las diferentes potencias



5. MARCO TEORICO

5.1 El agua:

El agua es un componente esencial de todo ser vivo. Consiste en una biomolécula de naturaleza inorgánica que representa el medio en el que ocurren la mayoría de las reacciones celulares del metabolismo, como el transporte de nutrientes a los tejidos así como de las sustancias de desecho, siendo la sustancia más necesaria para la vida. Por lo que los organismos vivos son dependientes del agua para su existencia. Existe además una relación clara y directa entre el contenido de agua y la actividad fisiológica del organismo.

Posee una gran importancia ya que viene a representar aproximadamente el 75 % del cuerpo de los seres vivos. Esta proporción varía de unas especies a otras y de unos tejidos a otros (7).

El agua es un líquido incoloro, insípido e inodoro. En su estado puro tiene un punto de fusión a 0° C. y un punto de ebullición a los 100° C a una atmosfera de presión. Tiene un calor específico elevado lo que le permite absorber una gran cantidad de calor antes de cambiar de fase. De igual manera es capaz de liberar calor sin que su temperatura se modifique en gran medida, lo que permite al agua regular la temperatura del ambiente en el que se encuentra (8).

Algunas de las características del agua dependen de las fuerzas intermoleculares como lo es la tensión superficial que es la cantidad de energía necesaria para aumentar la superficie de un líquido por unidad de área, y la viscosidad que es la medida de resistencia de los líquidos a fluir (8).

5.2 Densidad del Agua

La densidad, es la cantidad de masa que ocupa un determinado volumen. Se expresa como masa de la sustancia por unidad de volumen. La densidad del agua a 25 °C, es de 0.997051 g/cm³, y esta disminuye cuando el agua se congela, esta propiedad solo la presenta el agua ya que en las demás sustancia aumenta la densidad en la fase sólida. (15)

La sustancia de referencia para la densidad del agua, es la *Standard Mean Ocean Water* (SMOW) o Agua de Mar Promedio Estándar que es la sustancia más abundante en el planeta Tierra (9).

5.3 Homeopatía

La homeopatía puede definirse de manera global como un sistema médico que tiene cualidades como científico, natural y holístico, que promueve la conservación y recuperación de la salud, basado en el principio de la semejanza y otras leyes naturales.

La homeopatía, etimológicamente derivada de dos raíces griegas:

ὅμοιος *homoios*: ‘similar’ y **ἄθος *pathos***: padecimiento, ‘sufrimiento’, enfermedad.

En alusión al método por el cual se tratan los enfermos con medicamentos preparados a partir de sustancias que experimentalmente producen síntomas semejantes a los que presenta el enfermo.

La **homeopatía** es un sistema médico complejo que fue desarrollado por el médico *Samuel Hahnemann* a principios del siglo XIX, basada en el paradigma del vitalismo.

Esta como todo sistema médico cuenta con una doctrina, con una semiología, con estudio de los síntomas y signos, y además cuenta con métodos terapéuticos propios y diferentes a otros modelos médicos.

Los medicamentos homeopáticos pueden ser producidos a partir de materia animal, vegetal o mineral. El modo en que el doctor Hahnemann conoció el efecto de cada medicamento fue realizando lo que se conoce como *experimentación pura*, que consistía en administrar medicamentos a pacientes sanos y luego observar los síntomas que estos presentaban, para posteriormente administrar a pacientes enfermos que presentaran similar sintomatología, según la ley de los semejantes o *Similia, similibus, curentur*.

Los principios de la homeopatía:

a. Principios de la homeopatía

La Homeopatía es un sistema médico complejo que se basa en los siguientes principios:

- I. Ley de semejanza (de origen Hipocrático)
- II. Individualidad (basado en la patogenesia)
- III. Dosis infinitesimal
- IV. Energía vital
- V. Experimentación pura
- VI. Ley de la curación o del orden



La semiología homeopática consiste en encontrar el medicamento más similar a los síntomas y signos físicos y además los signos mentales del paciente. Para lo que se interroga exhaustivamente las características de la enfermedad, de los síntomas físicos y psíquicos y debe buscar aquellos que lo diferencien de las demás personas, los que no sean comunes. Lo que determina de manera más importante la escogencia del medicamento (2).

La homeopatía no se limita a la administración de un medicamento. También procura influir en el modo en que vive el paciente, su forma de alimentarse, sus hábitos y actividad física, que con alguna frecuencia son factores que mantienen la enfermedad e interfieren con la curación de la misma.

5.4 Preparación de un Medicamento Homeopático:

Los medicamentos homeopáticos pueden ser preparados a partir de materia animal, vegetal, mineral o proveniente de secreciones animales. Para realizar la preparación del medicamento, las materias primas pueden ser tratadas en fresco o previamente secas y tratadas con alcohol en una graduación determinada. Para realizar la preparación del medicamento en potencia centesimal Hahnemanina (cH), se deben utilizar varios frascos identificados y con tapa. En el primer frasco, se debe medir un volumen de soluto y 99 de solvente (agua o agua y etanol en diferentes graduaciones elegidas por el laboratorio). Posteriormente se dinamiza con 100 sacudidas para así obtener la potencia 1 cH (centesimal Hahnemanina). Para obtener la potencia 2 cH se mide 1 volumen de la solución de potencia 1 cH obtenida en el paso anterior, se mezcla con 99 partes de solvente y se dinamiza con 100 sacudidas. Para continuar obteniendo las potencias sucesivas, el proceso de dilución y dinamización se repite cuantas veces sea necesario, para obtener la potencia deseada.



Para la preparación de los medicamentos homeopáticos de origen mineral, es necesario utilizar materiales identificados que cumplan los requisitos establecidos por las farmacopeas aceptadas en el país (11).

Estos materiales son pulverizados y triturados por métodos mecánicos hasta obtener partículas homogéneas en tamaño que facilite los procesos de dilución o trituración. Los materiales pulverizados, se mezclan con el vehículo para obtener una masa homogéneamente húmeda, que posteriormente es compactada.

El paso siguiente es la dinamización que consiste en diluir el soluto varias veces sucesivas, con sucusiones (sacudidas enérgicas) entre cada dilución. Para esta se emplean frascos de vidrio limpios y estériles que son llenados hasta 2/3 partes, para permitir sucusionar la dilución.

Cuando las dinamizaciones, se realizan en seco son llamadas Trituraciones, estas se realizan igual que las Dinamizaciones pero agregando lactosa como vehículo (11).

Para la preparación de los medicamentos homeopáticos Hahnemann, habló de 9 reglas según el caso. En especial, para la preparación del medicamento Natrum muriaticum, se emplea la 5ª regla (11). Para empezar se disuelve una parte del peso de la sustancia en nueve partes de agua destilada y posteriormente se filtra. Posteriormente, 10 volúmenes de la nueva solución son mezclados con 90 volúmenes de agua destilada y sucusionados (agitados fuertemente) para obtener la potencia 1cH.



Se toma 1 volumen de la solución 1cH se mezcla y dinamiza con 99 volúmenes de agua para obtener la potencia 2cH. Y para terminar se emplea 1 volumen de la solución obtenida y 99 volúmenes de agua, para continuar las siguientes dinamizaciones (11).

5.5 Número de Avogadro:

En química y en física la *Constante de Avogadro o Número de Avogadro* es el número de entidades elementales (normalmente átomos o moléculas) que hay en un mol, sabiendo que un mol es el número de átomos de carbono contenidos en 12 gramos de carbono 12^{23} . Esta constante se ha determinado de manera experimental y es igual a 6.0221367×10^{23}

Fue denominado número de Avogadro, en honor al físico y matemático italiano Amadeo Avogadro.

Este número no tiene unidades.

Así, un *mol* de moléculas de agua contiene 6.0221367×10^{23} moléculas de agua y un *mol* de NaCl contiene 6.0221367×10^{23} iones Na + y 6.0221367×10^{23} iones Cl – (9).

6. DISEÑO METODOLOGICO

6.1 Tipo de estudio:



El presente estudio es un estudio descriptivo comparativo cuyo punto central es comparar la densidad entre soluciones de Cloruro de Sodio en agua diluidas sucesivamente sin sucusionar y el medicamento homeopático **Natrum muriaticum**, que también lleva en proceso de las diluciones sucesivas, pero en cambio, sí es agitado en cada dilución. Se realizaron las medidas de densidad en potencias de 1cH a la 30cH. Para esto se empleó un densímetro de *Tubo Vibrador*. Este densímetro es muy exacto y tiene una reproducibilidad en densidad de 1×10^{-6} g/m. Este densímetro además es versátil comparado con otros densímetros (6).

6.1.1 Densímetro de Tubo Vibrador:

Un densímetro de tubo vibrante para fluidos comprende:

- Un tubo en forma de U adaptado para contener líquido de la prueba;
- Medios eléctricos para hacer vibrar el tubo en el campo magnético de un imán permanente, y
- Medios eléctricos para detectar la frecuencia de resonancia del tubo

En donde los medios para hacer vibrar el tubo y los medios para detectar la frecuencia de vibración del tubo comprenden por separado conductores de cable eléctrico desnudo, para permitir trabajar a altas temperaturas, ya que si estuviera recubierto se produciría la descomposición del aislamiento.

El principio de funcionamiento del densímetro de tubo vibrante está basada en el mecanismo de oscilación de un tubo en forma de U o V de vidrio o metal llenado con el fluido de muestra. Las oscilaciones están cerca de la frecuencia de resonancia del tubo y están relacionadas con la masa del tubo, es decir, dependen de la densidad del fluido en el interior el tubo. Las oscilaciones estacionarias del tubo se mantienen por la fuerza electromagnética, generada por medio de la

unidad del sistema que actúa sobre el tubo. La entrada de la señal para la unidad del sistema se obtiene de un sistema que recopila y convierte las oscilaciones mecánicas del tubo en una señal eléctrica. (12)

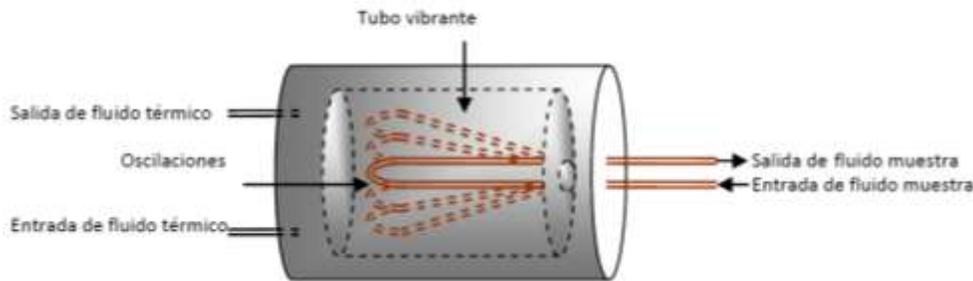


Figura 1. Principio del Densímetro de Tubo Vibrante

- **Densímetro Anton Paar DMA 5000 M**

En la actualidad el DMA 5000 M es el medidor de densidad más preciso del mercado y puede utilizarse en varios campos de aplicación como en controles industriales de calidad, en investigaciones, en organizaciones de estandarización y otros. (6)



Figura 2. Densímetro Antón Paar 5000

Ventajas:

- Resultados rápidos y fiables con máxima precisión (0,000005 g/cm³)
- Requiere de 1 a 2 ml de muestra.
- Métodos de medición predeterminados para distintas aplicaciones
- Detecta errores de llenado y burbujas de gas en la muestra.
- Muestra tomas en tiempo real del tubo en U oscilatorio y de la muestra completa llenada (6).

El medicamento **Natrum muriaticum** fue preparado por el doctor Hahnemann a partir del Cloruro de Sodio (NaCl).



Se escogieron las potencias de la 1cH, a la 30cH para determinar el comportamiento de los posibles cambios en la densidad en las diluciones que aún no sobrepasan el número de Avogadro y aquellas que si lo hacen (Diluciones por encima de la potencia 12cH sobrepasan el número de Avogadro).

6.2 Materiales:

Para realizar el presente proyecto de investigación se necesitaron los siguientes materiales:

- Agua doblemente purificada.
- Cloruro de Sodio ACS.
- Frascos de vidrio color ámbar x 250 ml, con tapa de seguridad.
- Balanza analítica.
- Densímetro de Tubo Vibrador.
- Horno eléctrico.
- Papel absorbente.
- Baño de agua con temperatura controlada.
- Equipo para medir conductividad eléctrica (Conductímetro) Stanford Research Systems LCR modelo SR720.
- Erlenmeyer 5 litros
- Vidriería de laboratorio

6.3 Identificación de Variables.



La principal variable a determinar en este experimento es la posible diferencia entre las **densidades** de una solución de agua purificada y el medicamento homeopático Natrum muriaticum.

Para obtener mayor información del comportamiento de la densidad de los medicamentos homeopáticos, en este experimento se midió las densidades del medicamento homeopático Natrum muriaticum en treinta diferentes potencias o diluciones: 1cH, 2cH, 3cH, 4cH, 5cH, 6cH, 7cH, 8cH, 9cH, 10cH, 11cH, 12cH, 13cH, 14cH, 15cH, 16cH, 17cH, 18cH, 19cH, 20cH, 21cH, 22cH, 23cH, 24cH, 25cH, 26cH, 27cH, 28cH, 29cH, y 30cH.

En las primeras 9 potencias existen aún probabilidades de encontrar restos de materia prima con la que se preparó el medicamento, ya que estas diluciones no superan el Número de Avogadro. De la novena potencia en adelante se supera este número y entonces deja de existir materia prima en la solución homeopática.

La unidad de medida para la densidad es g/cm³, y el instrumento que se empleó para medir la densidad de las soluciones es un densímetro de Tubo Vibrador.

6.4 Método:

El primer paso consistió en lavar los frascos color ámbar con abundante agua y jabón, posteriormente se procedió a realizar un lavado con permanganato de potasio al 1%, que con su efecto desinfectante y desodorizante permitió eliminar la presencia de partículas orgánicas. Luego se procedió a realizar un lavado con



abundante agua en 3 etapas, y se dejó agua dentro de los frascos, los cuales fueron medidos aleatoriamente con un conductímetro, hasta lograr la total limpieza de los frascos.

Posteriormente se llevó a cabo el proceso de secado con un horno eléctrico a 80°C con circulación, por un periodo de 12 horas. En este momento ya estaban listos para la preparación del medicamento homeopático **Natrum muriaticum**. Estos frascos fueron guardados en atmósfera seca hasta el momento de la preparación.

6.5 Pruebas para medir la pureza de las sustancias que se emplearon en la preparación del medicamento.

La verificación de la pureza de las sustancias a emplear para la preparación del medicamento, es de suma importancia ya que de esta depende la reproducibilidad del presente estudio.

Las pruebas empleadas para medir la pureza de estas sustancias son:

6.5.1 Pruebas para medir pureza del agua:

El agua que se empleó para la preparación del medicamento fue agua procesada en máquina purificadora con la cual se cuenta en el laboratorio de físico – químicas, Ed. Camilo Torres, Bloque 9. Para verificar su pureza, se midió la conductividad eléctrica del agua que se empleó para la preparación del medicamento, y los valores obtenidos se compararon con los valores establecidos por entes internacionales.

6.5.1.1 Determinación de la Conductividad Eléctrica:

La conductividad eléctrica del agua, es el parámetro que se utilizó en este proyecto para comprobar la pureza del agua utilizada en la preparación del medicamento homeopático, para esta medida se empleó un equipo para medir conductividad eléctrica (Conductímetro) Stanford Research Systems LCR modelo SR720.

El primer paso consistió en lavar con jabón y enjuagar con abundante agua una celda de vidrio. Posteriormente la celda fue enjuagada nuevamente con agua purificada y secada con papel absorbente. El siguiente paso consistió en llenar una tercera parte de la celda de vidrio con el agua doblemente purificada que se empleó para la preparación del medicamento. La celda fue entonces sumergida en un baño con agua a una temperatura de 25°C durante 10 minutos para que el agua en su interior alcanzara la misma temperatura. Posteriormente se sumergió el dispositivo de medición en la celda durante 3 minutos que fueron contabilizados con un cronómetro. Al cabo de 3 minutos, se registró el valor de conductividad que mostró el conductímetro en su pantalla.

El valor de conductividad de la muestra de agua purificada es: $\square 2 \mu\text{S}$

Así se confirmó la pureza del agua que se empleó para la preparación del medicamento homeopático.

6.5.2 Certificado de Análisis del Cloruro de Sodio ACS, marca Panreac.

Contenido: 99.99%.



Bromuro y ferrocianurados: 38 mg/kg.

Ferrocianuros: menos de 0.5 mg/kg.

Yoduros: menos de 1.00 mg/kg.

Nitritos: menos de 0.010.

Fosfatos: menos de 1 mg/kg.

Sulfatos: 66 mg/kg.

Aluminio: menos de 0.03mg/kg.

Arsénico: menos de 0.50 mg/kg.

Bario: menos de 0.02 mg/kg.

Hierro: menos de 0.20 mg/kg.

Calcio: menos de 109 mg/kg.

Potasio: 5 mg/kg.

pH: 6.5.

6.6 Preparación del Medicamento Natrum muriaticum:

La preparación del medicamento **Natrum muriaticum** se realiza empleando la regla 5a para la preparación de medicamentos homeopáticos según las instrucciones del doctor Hahnemann:



Se disuelve una parte en peso de Cloruro de Sodio ACS en nueve partes de agua destilada, y se filtra.

Para obtener la potencia 1cH (primera dilución centesimal Hahnemaniana), 10 volúmenes de la solución filtrada de Cloruro de Sodio son mezclados con 90 volúmenes de agua purificada y posteriormente sucusionados (agitados enérgicamente) 100 veces.

Un volumen de la solución 1cH es mezclado y con 99 volúmenes de agua, luego succusionado 100 veces nuevamente, para alcanzar la potencia 2cH.

Las dinamizaciones siguientes son preparadas con un volumen de la solución anterior y 99 volúmenes de agua, dinamizando siempre 100 veces entre potencia y potencia hasta alcanzar la potencia deseada que en el caso de este estudio fue hasta la potencia 30 cH.

Para la preparación de la Tintura Madre se emplearon 10,0007g de Cloruro de Sodio y 100,0123g de agua purificada.

En el presente proyecto, las soluciones sucesivas se realizarán 2 veces. Un juego de soluciones fue succusionado mientras que el otro no lo fue.

6.7 Mediciones de Densidad:

En el momento de iniciar las mediciones de las soluciones el densímetro de tubo vibrador marca Anton Paar con el que se cuenta en La Universidad Nacional de Colombia, presentó daños, por lo que se solicitó la ayuda del profesor Manuel Páez, de la Universidad de Córdoba, en la cual se cuenta con un densímetro de



iguales características, universidad en la cual se llevaron a cabo las mediciones del presente estudio.

En este experimento se midió la densidad del agua y del medicamento homeopático **Natrum muriaticum** a una temperatura constante y previamente determinada de 25°C. Las mediciones se realizaron en el medicamento preparado en agua, sin etanol (utilizado en las preparaciones homeopáticas para conservar el medicamento por un tiempo mayor sin que este se deteriore).

Las mediciones de Densidad del de agua y del medicamento **Natrum muriaticum** se realizaron empleando un *densímetro de Tubo Vibrador marca Anton Paar*.

Se midieron las densidades del medicamento homeopático **Natrum muriaticum** en las potencias 1cH, 2cH, 3cH, 4ch, 5cH, 6cH, 7cH, 8cH, 9cH, 10cH, 11cH, 12cH, 13cH, 14cH, 15cH, 16cH, 17cH, 18cH,19cH, 20cH, 21cH, 22cH, 23cH, 24cH, 25cH, 26cH, 27cH, 28cH, 29cH, y 30cH una vez cada medida.

Finalmente se compararon los resultados obtenidos para determinar si existe algún tipo de diferencias y a su vez si estas diferencias son válidas y significativas.

7. RESULTADOS

A continuación las tablas de medidas de densidad tomadas al medicamento preparado sucusionado (tabla 1.) y sin sucusionar (tabla 2.):

DILUCIÓN SUCUCIONADA	
Potencia	Densidad
30cH	0,997076
29cH	0,997071
28cH	0,997076
27cH	0,997073
26cH	0,997072
25cH	0,997056
24cH	0,997076
23cH	0,997071
22cH	0,997051
21cH	0,997051
20cH	0,997073
19cH	0,997073
18cH	0,997061
17cH	0,997070
16cH	0,997060
15cH	0,997076
14cH	0,997077
13cH	0,997074
12cH	0,997070
11cH	0,997077
10cH	0,997073
9cH	0,997094
8cH	0,99708
7cH	0,997076
6cH	0,997081
5cH	0,997070
4cH	0,997073
3cH	0,997077
2cH	0,997077
1cH	0,997076

Tabla 1. Solución Sucusionada

DILUCIÓN SIN SUCUCIONADA	
Potencia	Densidad
30cH	0,997069
29cH	0,997068
28cH	0,997070
27cH	0,997052
26cH	0,997069
25cH	0,997069
24cH	0,997071
23cH	0,997072
22cH	0,997069
21cH	0,997071
20cH	0,997082
19cH	0,997077
18cH	0,997076
17cH	0,997076
16cH	0,997078
15cH	0,997067
14cH	0,997068
13cH	0,997079
12cH	0,997070
11cH	0,997076
10cH	0,997073
9cH	0,997073
8cH	0,997075
7cH	0,997073
6cH	0,997073
5cH	0,997073
4cH	0,997072
3cH	0,997071
2cH	0,997086
1cH	0,997052

Tabla 2. Solución sin Sucusiónar

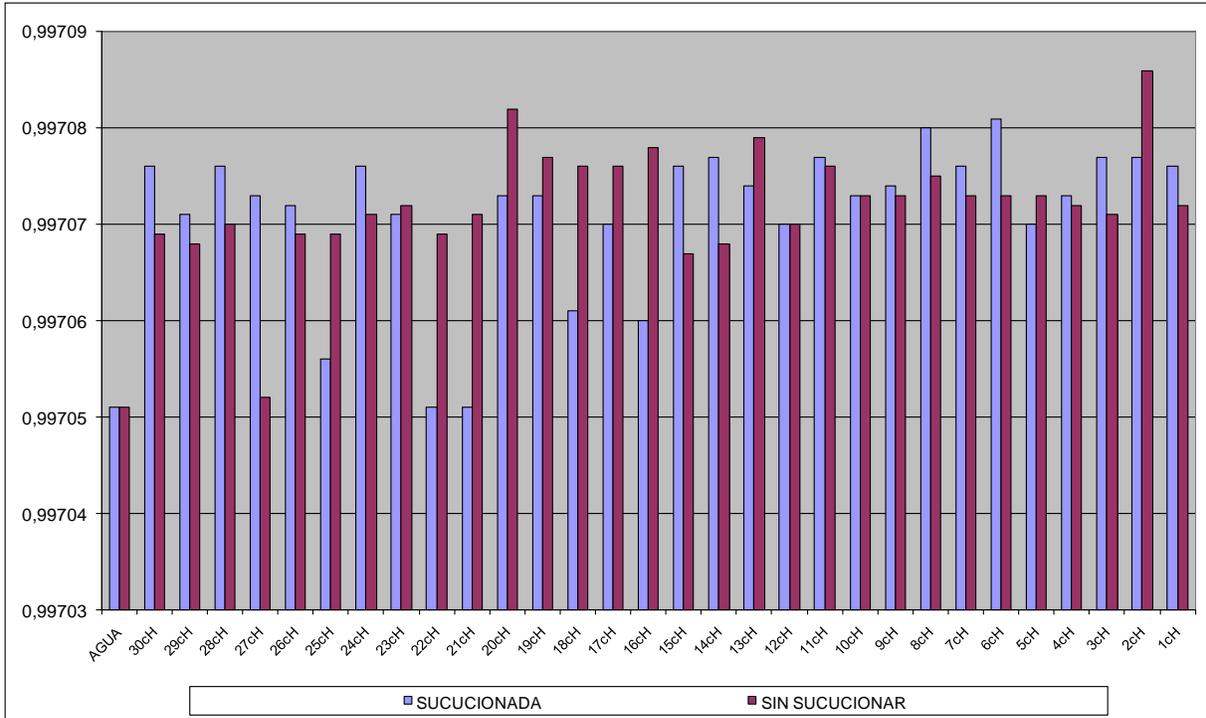


Grafico 1. Relación densidades, agua, medicamento sucusionado y medicamento sin sucusionar.

8. Análisis

Se realizaron 30 potencias sucusionadas y sus respectivas medidas de densidad, estando estas dentro de un rango entre 0.997051 y 0.997094 con promedio 0.997090 y con una mínima variación entre potencia y potencia.

A su vez se realizaron 30 soluciones diluidas sin sucusionar y sus respectivas medidas de densidad con un rango de oscilación de estas entre 0.997052 a

0.997098 con promedio de 0.997069 y al igual que las potencias sucusionadas su variación fue mínima estando siempre muy cercana a la densidad del agua.

Teniendo en cuenta que la densidad del agua es 0.997051 g/cm³ y la variación de las medidas en cada una de las muestras está dada en las últimas dos cifras, puede considerarse a esta variación en el rango de incertidumbre.

Durante las tomas de medición se evidenció la importancia de realizar muy cuidadosamente la toma de la medida pues la presencia de una mínima cantidad de aire (burbuja) cambia inmediatamente el resultado, siendo necesario repetir la medición en la misma muestra.

En las medidas tomas se evidencio, que todas las medidas se mantiene entre un rango superior y un rango inferior sin salir de estos.

9. Discusión

Como conclusión de este estudio se podría considerar con el análisis de los datos que no hay diferencia significativa entre la densidad del agua y el medicamento homeopático, al igual que no hay una diferencia mayor entre las medidas de densidad de medicamentos homeopáticos y las soluciones diluidas sin sucusionar.

Luego de comparar los resultados de la densidad de las muestras sucusionadas y sin sucusionar se evidenció que los resultados son variables, que no presentan una tendencia.

También podríamos concluir que a pesar de que las soluciones fueron producidas con sumo cuidado durante su producción, está sujeto a múltiples variables que podrían alterar el resultado en el momento de intentar reproducirlo.



La variación de los valores de la densidad del agua respecto a la densidad de las soluciones medidas es mínima y se conserva dentro de la incertidumbre lo que dificulta llegar a una conclusión.

Se considera que para lograr resultados respecto a las diferencias entre agua, soluciones sucusionadas y sin sucusionar deberían utilizarse otros tipos de análisis para investigación en el futuro.

10. Bibliografía

1. Datos del Centro del Agua del Trópico Húmedo para la América Latina y el Caribe (CATHALAC)
2. FUNDACIÓN INSTITUTO COLOMBIANO DE HOMEOPATÍA LUIS G. PAEZ. Doctrina homeopática, Impreso por Rasgo y color Ltda Bogotá, 2005, 9 -12.
3. Albert, Henry J. (Bettendorf, IA), Wood, Robert H. (Newark, DE) Vibrating tube densimeter United States Patent 4655075.
4. ELIA V, et al, Permanent phisico-chemical properties of extremely diluted aqueous solutions of homeopathic medicines, Homeopathy, 2004, 93, 144 – 150.
5. Farmacopea homeopática de los estados unidos mexicanos. Comisión permanente de los estados unidos mexicanos. Primera edición, impreso en México, 1996, Instituto Politécnico Nacional.



6. Página oficial, Anton Paar, DMA 5000, (www.anton-paar.com/BG/en/60/412)
7. COMUNIDAD VALENCIANA (VALENCIA) / JUNIO 99. COU / BIOLOGÍA. Junta de Andalucía, España.
8. CHANG Raymond. Química. 9ª edición. Editorial Mc Graw Hill. Mexico. 2007. 459 – 462.
9. AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. Química, un proyecto de la ACS. Editorial Reverté S.A. Barcelona. 2005.
10. German Homeopathic Pharmacopoeia. Medpharm Scientific Publishers. Stuttgart, Alemania, 2003.
11. Manual de buenas prácticas de manufactura farmacéutica de medicamentos homeopáticos. Instituto Nacional de Vigilancia de medicamentos y alimentos, INVIMA, Ministerio de Protección Social, Colombia.
12. An Automated Vibrating-Tube Densimeter for Measurements of Small Density Differences in Dilute Aqueous Solutions, L. Hnědkovský and I. Cibulka.
13. KEGLEY SUSAN E., JOY ANDREWS. The chemistry of water. University science books. First edition. Sausalito California. United States of America. 1998. 13 – 14.
14. JENKINS David, SIDEYINK Vernon L. Química del agua. 7ª reimpresión. Limusa Noriega editores. México. 2000. 13 – 36.
15. Glossary of Terms in Quantities and Units in Clinical Chemistry (IUPAC-IFCC Recommendations 1996)