



**UNIVERSIDAD DEL MAR
CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

**SISTEMA DE APOYO DIDÁCTICO ENFOCADO A LA
PREPARACIÓN DE SOLUCIONES DE CONCENTRACIÓN
VARIABLE**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

**PRESENTA
ERIK JAVIER REYES ROJAS**

**DIRECTOR DE TESIS
M. EN C. FRANCISCO GUMARO RUIZ RUIZ**

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA

2018

Dedicatoria

A Wendy Gabriela Hernández Aguilar y a Xareni Sofía Reyes Hernández (Changuiamor ❤️)

Agradecimientos

Agradezco profundamente a la Universidad del Mar por las becas colegiatura brindadas a lo largo de mi carrera y por facilitarme los medios para concluir este trabajo.

Al M. en C. Francisco Gumaro Ruiz Ruiz por el apoyo brindado de forma incondicional durante el desarrollo de este trabajo, por tanta espera y paciencia.

A mi padre y a mi madre por el inmenso esfuerzo realizado por hacer de mí lo que ahora soy.

A Erick Iván Méndez por brindarme la más pura y sincera amistad.

A Segifredo A. Manzanares por sacarme de dudas en programación y alentarme a terminar.

A mis hermanas Elena y Diana por tantas cosas vividas juntos.

A todos los que consciente o inconscientemente influyeron para que este trabajo se finalizara.

Resumen

Actualmente, en el campo de la docencia, es común hacer uso de software como herramienta en la comprensión de diversos fenómenos físicos o químicos. Los fenómenos físicos que se puede simular son: la caída libre de un objeto, los movimientos de rotación y traslación de los planetas; en cuanto a los fenómenos químicos, se pueden citar las reacciones químicas sometidas a ciertas condiciones de temperatura y presión, la transformación de energía en la fotosíntesis, los procesos de fermentación, entre otros.

En el curso de química a nivel universitario, es necesario que el alumno aborde el tema de las reacciones químicas en el siguiente orden; **primero**, deberá de tener en cuenta que las reacciones están formadas por mezclas o soluciones y a su vez están formadas por reactivos; **segundo**, para que las reacciones químicas generen los productos deseados, deberán ser controladas y reproducibles experimentalmente; **tercero**, será capaz de determinar por cálculos matemáticos la cantidad de reactivo expresado en masa y volumen que se requiere en la reacción; **cuarto**, deberá de conocer los materiales, equipos y la seguridad que se requieren para preparar dichas mezclas o soluciones. Para poder preparar las soluciones de manera adecuada el alumno deberá abordar el tema de concentración de soluciones en sus diversas modalidades como: molaridad, normalidad, molalidad, partes por millón, y las variantes porcentuales $\%(m/m)$, $\%(m/v)$, $\%(v/v)$.

Por lo anterior, fue que se desarrolló un sistema integral para el apoyo en los procedimientos relacionados en la preparación de soluciones químicas con el lenguaje de programación Java complementándolo con un entorno de desarrollo NetBeans, el cual proporciona gran facilidad para desarrollar interfaces de usuario amigables, e intuitivas. Dicho sistema informático le permite y ofrece al usuario:

- Metodología para preparar la solución a cualquier concentración.
- Cantidad de reactivo a utilizar.
- Interfaz amigable en español.
- Listado de seguridad para el proceso de la preparación de las soluciones.

El sistema informático cuenta con tres niveles de usuario (principiante, experto y administrador), información acerca de las soluciones químicas, una tabla periódica, un catálogo de materiales de laboratorio y una sección para el cálculo del peso molecular de los reactivos.

Abstract

Today, in the field of teaching, it is common to use software as a tool in the understanding of various physical or chemical phenomena. The physical phenomena that can be simulated are: the free fall of an object, the movements of rotation and translation of the planets; Regarding chemical phenomena, chemical reactions subject to certain conditions of temperature and pressure, the transformation of energy in photosynthesis, fermentation processes, and others, can be cited.

In the chemistry course at university level, it is necessary that the student addresses the topic of chemical reactions in the following order; first, you must take into account that the reactions are formed by mixtures or solutions and in turn are formed by reagents; second, for chemical reactions to generate the desired products, they must be controlled and experimentally reproducible; third, he will be able to determine by mathematical calculations the amount of reagent expressed in mass and volume that is required in the reaction; fourth, you must know the materials, equipment and safety required to prepare such mixtures or solutions. In order to prepare the solutions in an appropriate way, the student must address the issue of concentration of solutions in its various modalities such as: molarity, normality, molality, parts per million, and the percentage variants % (m / m), % (m / v), % (v / v).

Therefore, it was developed an integral system for the support in the procedures related to the preparation of chemical solutions with the Java programming language, complementing it with a NetBeans development environment, which provides great facility to develop friendly user interfaces, and intuitive. This computer system allows and offers the user:

- Methodology to prepare the solution at any concentration.
- Amount of reagent to be used.
- Friendly interface in spanish.
- Safety list for the process of preparing the solutions.

The computer system has three user levels (beginner, expert and administrator), information about chemical solutions, a periodic table, a catalog of laboratory materials and a section for calculating the molecular weight of the reagents

CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS.....	v
LISTADO DE TABLAS	xi
LISTADO DE ECUACIONES	xiii
LISTADO DE CÓDIGOS FUENTE.....	xv
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xvii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES	5
2.1. Estado del arte y trabajos relacionados.....	5
2.2. Justificación	10
2.3. Planteamiento del problema.....	11
2.4. Objetivos.....	11
2.5 Alcances y límites del estudio	12
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	15
3.1. Ingeniería de software.....	15
3.2. Programación orientada a objetos.....	17
3.3. Base de datos	17
3.4. Soluciones.....	17
3.5. Unidades de concentración	18
3.6. Equipo y materiales de laboratorio	23

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TEMA	25
4.1. Análisis y definición de requerimientos	25
4.2. Diseño de software.....	26
4.3. Implementación	30
4.4. Integración y pruebas de SIPRESO	45
4.5. Validación de SIPRESO	60
4.6. Resumen de resultados.....	112
4.7. Documentación	114
 CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	 115
 ANEXO A. MANUAL DE USUARIO.....	 119
A.1. Opciones de la pantalla principal del sistema	119
A.2. Opciones del menú principal.....	121
 ANEXO B. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	 125
B.1. Ventana principal	125
B.2. Usuario principiante	126
B.3. Usuario experto	127
B.4. Usuario administrador	128
 ANEXO C. INSTALACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BASE DE DATOS	 131
C.1. Instalación del sistema manejador de base de datos	131
C.2. Restauración de la base de datos	148
 ANEXO D. CONTENIDO DEL CD.....	 153

ANEXO E. CÓDIGO FUENTE.....	157
E.1. Clase frmMolarExperto.....	157
E.2. Clase TransformaMetodologia.....	171
E.3. Método LlenarCampos.....	173
REFERENCIAS	175

