



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL ROTAVAPOR EN PROCESOS DE
TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

Proyecto integrador presentado previo a la obtención del título de Ingeniero
Agroindustrial

Autor:

Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo

Tutor:

Romero Corral Renato Agustín

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jefferson Rodolfo Lanchimba Fernandez, con cédula de ciudadanía No.1726111758; declaro ser autor del presente proyecto integrador: “Aplicaciones pedagógicas del Rotavapor en procesos de transformación Agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Renato Agustín Romero Corral, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales los responsables reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 22 de febrero del 2023



Jefferson Rodolfo Lanchimba Fernandez

Estudiante

CC: 1726111758



Ing. Renato Agustín Romero Corral Mg.

Docente Tutor

CC: 1717122483

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LANCHIMBA FERNANDEZ JEFFERSON RODOLFO**, identificado con cédula de ciudadanía **1726111758** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones pedagógicas del Rotavapor en procesos de transformación Agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2016 - Marzo 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2022- Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2023

Tutor: Ingeniero Mg. Renato Agustín Romero Corral

Tema: “Aplicaciones pedagógicas del Rotavapor en procesos de transformación Agroindustrial”.

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL**

CEDENTE, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas

se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de febrero del 2023.



Jefferson Rodolfo Lanchimba Fernandez

EL CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

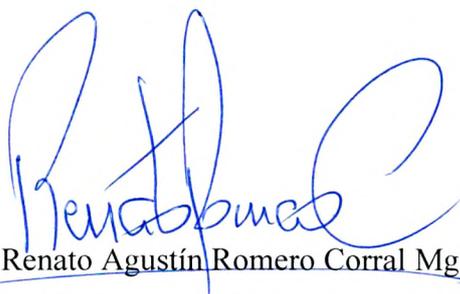
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto de Integrador con el título:

“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL ROTAVAPOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 22 de febrero del 2023



Ing. Renato Agustín Romero Corral Mg.

DOCENTE TUTOR

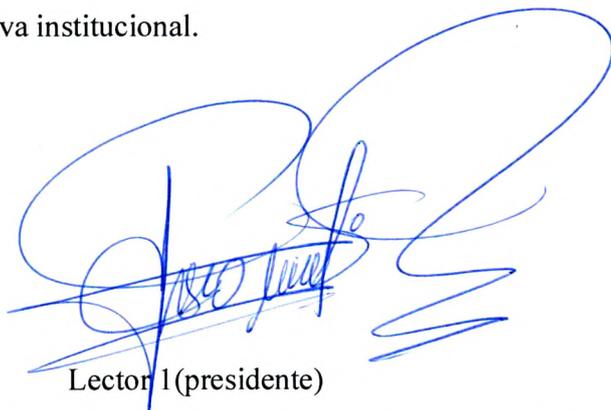
CC: 171712248-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo, con el título del Proyecto Integrador: “**APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL ROTAVAPOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 22 de febrero del 2023



Lector 1 (presidente)

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

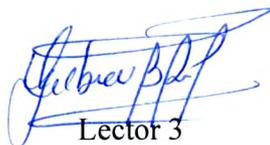
CC: 0501690259



Lector 2

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Mg.

CC: 0501773931



Lector 3

Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz, Mg.

CC: 1714592746

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas, la valentía y ser quien me guíe en todo el transcurso de mi vida universitaria, por cuidarme y nunca dejarme caer a pesar de las dificultades a lo largo de toda mi vida.

Agradezco a mis padres por ser el motor principal y la guía de mi arduo trabajo que me apoyaron en todo momento, por estar presentes en cada escalón de mi vida.

Finalmente, a la Universidad Técnica de Cotopaxi darle las gracias por haberme abierto las puertas y ser parte de ella, fortaleciéndome como persona y como profesional. A mis amigos y amigas al formar un equipo de trabajo que supimos llevar con gran esfuerzo y poder llegar a cumplir nuestros sueños.

Lanchimba. F. Jefferson. R

DEDICATORIA

Dedico este Proyecto principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme cumplir este sueño tal anhelado que es el momento tan importante de mi formación profesional.

Este proyecto va dedicado a mis hermanas que por alguna razón no están a mi lado, esto va por todo el amor que siento y nunca los olvidare.

A mi madre Placida y a mi padre José por haber inculcado dando valor y valentía para poder llegar a esta etapa de mi vida, con su sacrificio me apoyaron en todo momento sin importar los obstáculos.

También a mis hermanos Wilmer, Placida y mi novia Nayeli por estar ahí conmigo y cuidar de mis padres en todo momento.

Finalmente dedicarles este proyecto a todos ustedes por su cariño y confianza.

Lanchimba. F. Jefferson. R

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL ROTAVAPOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

AUTOR: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo realizar un Manual de Aplicaciones Pedagógicas del Equipo Rotavapor en procesos de transformación Agroindustrial, con la finalidad de incorporar el uso del equipo en prácticas de Investigación y docencia en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, el mismo que se encarga de extraer principios activos mediante el método de destilación. En el manual de uso y funcionamiento se detalla las partes del equipo y la función que cumple cada una de ellas al realizar la práctica. Los datos técnicos del equipo serán los valores más importantes en el momento de introducir las muestras para su destilación, se anexa un registro de las actividades que se deben cumplir antes y después de la práctica. El propósito del manual de mantenimiento es conocer los tipos de mantenimientos que se deben realizar al Rotavapor para prevenir daños, los mantenimientos que se van a realizar al equipo son: rutinario, preventivo y correctivo, con sus respectivos registros de las actividades que se deben cumplir para no causar daños y prolongar la vida útil del equipo. Para finalizar la investigación se realizó prácticas de aplicaciones pedagógicas en el laboratorio de bromatología utilizando el equipo en las diferentes extracciones de pigmentos de verduras por el método de destilación, con la obtención de los pigmentos vegetales durante la destilación se obtuvo los respectivos porcentajes para el pigmento de espinaca se tuvo un 2.4%, para el pigmento de orégano fue de 3.4% y finalmente para el pigmento de remolacha se alcanzó un valor de 3% que se evidencia en los informes de las prácticas. Además, se adjunta una matriz en la que se detallan las diferentes asignaturas, donde se utiliza el equipo para las respectivas prácticas o investigaciones.

Palabras claves: Rotavapor, Pigmentos, Manual, Funcionamiento, Mantenimiento.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “EDUCATIONAL APPLICATIONS OF ROTAVAPOR IN AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”

AUTHOR: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo

ABSTRACT

The objective of this project was to carry out a Manual of Pedagogical Applications of the Rotavapor Equipment in Agroindustrial transformation processes, with the purpose of incorporating the use of the equipment in Research and teaching practices in the Agroindustrial Engineering Career, the same one that is in charge of extracting assets using the principles distillation method. The use and operation manual details the parts of the equipment and the function that each of them fulfills when carrying out the practice. The technical data of the equipment will be the most important values at the moment of introducing the samples for their distillation, a record of the activities that must be fulfilled before and after the practice is attached. The purpose of the maintenance manual is to know the types of maintenance that must be carried out on the Rotavapor to prevent damage, the maintenance that will be carried out on the equipment are: routine, preventive and corrective, with their respective records of the activities that must be fulfilled so as not to cause damage and prolong the useful life of the equipment. To finish the investigation, pedagogical applications were carried out in the bromatology laboratory using the equipment practices in the different extractions of fruit and vegetable pigments by the distillation method, with the obtaining of the vegetable pigments during the distillation the corresponding percentages were obtained for the spinach pigment had 2.4%, for the oregano pigment it was 3.4% and finally for the beetroot pigment a value of 3% was achieved, which is evidenced in the reports of the practices. In addition, a matrix is attached in which the different subjects are detailed, where the equipment is used for the respective practices or investigations.

Keywords: Rotavapor, Pigments, Manual, Operation, Maintenance.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INTEGRADOR.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xviii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xxix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xx
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
1. DATOS GENERALES	1
1.1. Institución	1
1.2. Facultad y auspicio.....	1
1.3. Carrera	1
1.4. Título del proyecto.....	1
1.5. Equipo de trabajo	1
1.6. Lugar de ejecución.....	1
1.7. Fecha de inicio	1
1.8. Fecha de finalización	1
1.9. Áreas de conocimientos:.....	1

2.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	1
2.1.	Título del proyecto.....	1
2.2.	Tipo de proyecto.....	2
2.3.	Campo de la investigación.....	2
2.4.	OBJETIVOS.....	2
2.4.1.	Objetivo General-----	2
2.4.2.	Objetivos Específicos-----	2
2.5.	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	2
2.5.1.	Descripción del problema.....	2
2.5.2.	Elementos del problema.....	2
2.5.3.	Formulación del problema.....	3
2.6.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	3
2.6.1.	Conveniencia.....	3
2.6.2.	Relevancia social.....	3
2.6.3.	Implicaciones prácticas.....	3
2.6.4.	Valor teórico.....	4
2.6.5.	Utilidad metodológica.....	4
2.7.	ALCANCES.....	4
3.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....	5
4.	MARCO TEÓRICO.....	6
4.1.	Fundamentación Histórica.....	6
4.1.1.	Universidad Técnica de Cotopaxi-----	6
4.1.2.	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales-----	6
4.1.3.	Carrera de Agroindustria-----	6
4.2.	Fundamentación Teórica.....	6
4.2.1.	Ingeniería Agroindustrial.....	6

4.2.2.	Tipos de Industrias	6
4.2.3.	Industria Cárnica	6
4.2.3.1.	Industria Láctea	7
4.2.3.2.	Industria a Panificación	7
4.2.3.4.	Máquinas Agroindustriales	7
4.2.4.	Instrumentos para la destilación de frutas y verduras.....	7
4.2.5.	Rotavapor para destilación de frutas y verduras.	7
4.2.5.1.	Tipos de Rotavapores.....	8
4.3.	Fundamentación legal.....	8
4.3.1.	Ley de la educación superior.....	8
4.3.2.	Reglamento del régimen académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi	9
4.3.3.	Régimen técnico	9
4.3.4.	Normas	9
4.3.5.	Definición de términos	10
5.	METODOLOGÍA.....	10
5.1.	Tipos de Investigación	10
5.1.1.	Investigación descriptiva	10
5.1.2.	Investigación documental	10
5.1.3.	Investigación exploratoria.....	11
5.1.4.	Investigación bibliográfica.....	11
5.2.	Métodos de investigación.....	11
5.2.1.	Método deductivo.....	11
5.2.2.	Método inductivo	11
5.3.	Técnicas de investigación.....	11
5.3.1.	Técnica documental	11
5.3.2.	Técnica de campo	12

5.4.	Instrumentos de la investigación	12
5.4.1.	Fichas Técnicas	12
5.4.2.	Hojas Guías	12
5.4.3.	Informes	12
5.5.	Interrogantes de la Investigación	12
6.	RESULTADOS	13
CAPITULO I.....		17
1.	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL ROTAVAPOR.....	17
1.1.	INTRODUCCIÓN	17
1.2.	OBJETIVO	17
1.3.	ALCANCE.....	17
1.4.	DEFINICIONES	17
1.5.	CARACTERIZACIÓN DE EQUIPO.....	18
1.5.1.	Rotavapor	18
1.5.2.	Funciones del rotavapor	19
1.5.3.	Partes del rotavapor.....	19
1.5.4.	Descripción de las partes de equipo	20
1.5.5.	Usos del rotavapor.....	22
1.5.6.	Requerimientos del rotavapor	23
1.6.	RESPONSABLES	23
1.7.	REGISTROS	23
1.8.	MODIFICACIONES	24
1.9.	ANEXOS	24
CAPITULLO II		26

2.	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL ROTAVAPOR Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	26
2.1.	INTRODUCCIÓN.....	26
2.1.1.	MANTENIMIENTO -----	26
2.1.2.	TIPOS DE MANTENIMIENTO -----	26
2.1.3.	SEGURIDAD DEL PERSONAL-----	26
2.2.	ALCANCE	27
2.3.	OBJETIVOS.....	27
2.4.	PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS	27
2.4.1.	MANTENIMIENTO RUTINARIO	27
2.4.2.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	28
2.4.3.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	29
2.5.	INTRODUCCIÓN.....	29
2.6.	RESPONSABLES	29
2.7.	REGISTROS	29
2.8.	MODIFICACIONES	29
2.9.	ANEXOS.....	30
	MATRIZ DE APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL ROTAVAPOR	33
	ELABORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL ROTAVAPOR	34
7.	RECURSOS Y PRESUPUESTO	46
8.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	48
9.	IMPACTOS DEL PROYECTO	51
9.1.	Social	51
10.	CONCLUSIONES.....	51

11.	RECOMENDACIONES	51
12.	BIBLIOGRAFÍA	52
13.	ANEXOS	55

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Rotavapor.....	8
Imagen 2. Partes del rotavapor	19
Imagen 3. Condensador del rotavapor.....	20
Imagen 4. Motor	20
Imagen 5. Matraz receptor.....	21
Imagen 6. Evaporación	21
Imagen 7. Baño calefactor	22
Imagen 8. Limpieza de los matraces	27
Imagen 9. Condensador	28
Imagen 10. Tornillo Cuadrado	28
Imagen 11. Bomba de agua	29
Imagen 12. Resultados de la destilación de la espinaca.	35
Imagen 13. Resultados de la destilación del orégano.....	39
Imagen 14 .Resultados obtenidos de la destilación de una disolución de la remolacha.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Identificación y descripción de las competencias previas	5
Tabla 2 .Características técnicas del rotavapor.	18
Tabla 3. Matriz de aplicación pedagógica del rotavapor.....	33
Tabla 4. Datos de la solución de pigmento.....	36
Tabla 5. Datos de la obtención del pigmento de espinaca.....	39
Tabla 6. Recursos para elaborar la práctica.....	46
Tabla 7. Material bibliográfico y foto copias	46
Tabla 8. Gastos varios	46
Tabla 9. Gatos totales	47
Tabla 10. Cronograma de actividades	48

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Utilización del rotavapor en el laboratorio de bromatología	37
Fotografías 2. Utilización del rotavapor en el laboratorio de bromatología.....	41
Fotografía 3. Utilización del rotavapor en el laboratorio de bromatología	45

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Hoja de Vida del Tutor del Proyecto Integrador.....	55
Anexo 2. Hoja de vida del estudiante	58
Anexo 3. Aval de traductor.....	59
Anexo 4. Hoja guía de la práctica de extracción del pigmento de la espinaca.....	60
Anexo 5. Hoja guía de la práctica de la extracción del pigmento del orégano	62
Anexo 6. Hoja guía de la práctica de la extracción del pigmento de la remolacha.	64

1. DATOS GENERALES

1.1.Institución

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2.Facultad y auspicio

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3.Carrera

Ingeniería Agroindustrial

1.4.Título del proyecto

“Aplicaciones pedagógicas del Rotavapor en procesos de transformación Agroindustriales”.

1.5.Equipo de trabajo

Docente Tutor:

Ing. Romero Corral Renato Agustín Mg.

Estudiantes:

Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo

1.6.Lugar de ejecución

-Barrio: Salache bajo

-Parroquia: Eloy Alfaro

-Cantón: Latacunga

-Provincia: Cotopaxi, Zona 3

1.7.Fecha de inicio

02 de octubre 2022

1.8.Fecha de finalización

27 de febrero 2022

1.9.Áreas de conocimientos:

Área de conocimiento

Ingeniería, Industria y Construcción

Sub área de conocimiento

Industria y Producción

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.1.Título del proyecto

“Aplicaciones pedagógicas del Rotavapor en procesos de transformación Agroindustriales”.

2.2. Tipo de proyecto

Formativo () Resolutivo (x)

2.3. Campo de la investigación

Líneas de investigación

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Sublíneas de investigación

Investigación, Innovación y Emprendimientos

2.4. OBJETIVOS

2.4.1. Objetivo General

- Elaborar un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del Rotavapor, para el laboratorio de bromatología de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Establecer el uso y funcionamiento para el rotavapor mediante la elaboración de un manual.
- Elaborar un manual de mantenimiento para el rotavapor para garantizar su periodo de vida.
- Desarrollar aplicaciones pedagógicas para el uso del rotavapor mediante prácticas de laboratorio.

2.5. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

2.5.1. Descripción del problema

En la actualidad la Carrera de Ingeniería Agroindustrial cuenta con maquinaria de proceso industrial, para ello no cuentan con equipos de capacidad media que son muy limitados para realizar análisis de las diferentes materias primas.

Los equipos se encuentran sin ningún tipo de información para lo cual se va a elaborar un manual que contenga la información necesaria de las partes y las funciones que cumplen, así como el mantenimiento que se debe realizar.

Con la elaboración de un manual del Rotavapor se generara mayor conocimiento de las funciones de sus partes y los respectivos mantenimientos que se debe realizar antes y después de cada práctica.

2.5.2. Elementos del problema

- Falta de información de las posibles aplicaciones para el uso del rotavapor.

- La falta de información sobre el funcionamiento, mantenimiento del equipo y de registros de actividades.

2.5.3. Formulación del problema

¿El desarrollo de manuales de funcionamiento y mantenimiento del Rotavapor permite la adecuada ejecución de las aplicaciones pedagógicas del equipo de la Carrera de Agroindustria?

2.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR

Este manual ayudará a tener mayor conocimiento de las partes del equipo y las funciones que cumple cada una de ellas, las cuales serán de utilidad en el momento de realizar una práctica de destilación de las diferentes materias primas.

Al incorporar el Rotavapor Re-200B permitirá a docentes como estudiantes tener la información necesaria en el momento que realicen una práctica de manera segura y eficaz, maximizando el tiempo de vida útil del equipo, para no tener daños tanto externo como interno.

Es factible instruirse en el manejo del manual para prevenir daños en el equipo, se utilizarán los distintos registros de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo que se van a realizar antes y después de cada práctica.

2.6.1. Conveniencia

El manual está dirigido a los estudiantes y docentes que hagan uso de los distintos equipos Agroindustriales, lo que ayuda a crear variedad en las actividades de aprendizaje, teniendo en cuenta todas las recomendaciones detalladas para evitar accidentes, ya sea del producto o del equipo.

Las actividades que se deben realizar antes y después de utilizar el equipo son parámetros que se consideran importantes en el uso del equipo.

2.6.2. Relevancia social

Con el presente proyecto se reflejara un incremento en las investigaciones que serán realizados por los estudiantes en conjunto con la sociedad, permitiendo un desempeño con objetivos de aprendizaje con respecto al uso del Rotavapor.

2.6.3. Implicaciones prácticas

La Carrera de Agroindustria podrá contar con el Rotavapor con la finalidad de realizar diferentes actividades que se destinaran en la extracción de pigmentos y extractos vegetales

en las distintas áreas de la investigación permitiendo cumplir con los objetivos planteados, concluyendo con un manual de funcionamiento y mantenimiento del equipo.

2.6.4. Valor teórico

Este proyecto se encuentra direccionado a un manual de funcionamiento y mantenimiento del Rotavapor que se encuentra situado en el laboratorio de bromatología de la Carrera de Agroindustria para sus respectivas investigaciones.

Este manual servirá como herramienta académica en las diferentes áreas de conocimiento para el uso del equipo.

2.6.5. Utilidad metodológica

El manual del Rotavapor del laboratorio de la Carrera de Agroindustria, establece los mecanismos para un adecuado uso y mantenimiento del equipo con el fin de alargar la vida útil del equipo, siendo de utilidad para los estudiantes, docentes y personal encargado del equipo.

2.7.ALCANCES

- Con el presente proyecto se busca elaborar un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del Rotavapor, que será utilizado en el laboratorio que cuenta la Carrera de Agroindustria, con respecto a las aplicaciones pedagógicas del uso del equipo se realizará en el laboratorio de bromatología.
- Se garantiza que el manual se base en revisiones bibliográficas con toda la información específica para los estudiantes, docentes y técnicos de laboratorio puedan ocupar el equipo correctamente.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1. Identificación y descripción de las competencias previas

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Proceso de extracción de componentes básicos de un sólido, mediante la destilación y posterior condensación.	Industria de Extractos	Cuarto
Proceso de extracción de pigmentos de las materias primas para la elaboración de productos.	Industria de Frutas y Hortalizas	Sexto
Identificar los factores de riesgos laborales que se puede causar por el mal uso del equipo.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Sexto

PRODUCTOS A ENTREGAR			
Competencias previas	Asignatura	Etapas 1	Producto final
Realizar la destilación para la obtención de distintos colorantes.	Industria de Extractos	Elaboración de hojas guías para la extracción del extracto del orégano.	Elaboración de informe de los resultados de la extracción del orégano.
Realizar extracción de colorante de las distintas materias primas.	Industria de Frutas y Hortalizas	Realizar prácticas utilizando el rotavapor para la extracción de pigmentos de las verduras.	Elaborar informes de los resultados de la extracción de pigmentos de las verduras.
Presentar los distintos mantenimientos que se debe realizar al equipo para su buen funcionamiento.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Información bibliográfica del funcionamiento y mantenimiento del Rotavapor.	Realizar un manual de funcionamiento y mantenimiento del Rotavapor.

Fuente: Lanchimba J, 2023

4. MARCO TEÓRICO

4.1.Fundamentación Histórica

4.1.1. Universidad Técnica de Cotopaxi

El 27 de enero de 1995, llegó a construirse la Universidad Técnica de Cotopaxi como institución autónoma. Durante 28 años, la institución ha trabajado incansablemente por la igualdad social, cultivando profesionales con conciencia humanística, educación y formación gratuitas para que todos los jóvenes sin importar su clase social se conviertan en profesionales (UTC, 2023)

4.1.2. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales forma parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicada en la provincia de Cotopaxi, perteneciente al distrito de Salache Eloy Alfaro, actualmente cuenta con 7 carreras, entre ellas Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agroindustrial, Agropecuaria, Biotecnología, Turismo y Medicina Veterinaria (UTC, 2023).

4.1.3. Carrera de Agroindustria

Los Ingenieros Agroindustriales son comunicadores de ciencia y tecnología plenamente capacitadas y competitivas que aplican las bases científicas, tecnológicas y biotecnológicas de la ingeniería a la transformación de materias primas y recursos naturales del sector agropecuario y del país de acuerdo a la matriz productiva de la región. Adopta los parámetros de calidad requeridos para producir alimentos y productos no alimentarios con valor agregado para competir en los mercados nacionales e internacionales, aplica métodos de investigación para resolver problemas de producción agroindustrial y desarrolla estrategias innovadoras para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria (UTC, 2023).

4.2.Fundamentación Teórica

4.2.1. Ingeniería Agroindustrial

Según (Trujillo, 2021). Menciona que la rama básica que aplica las tecnologías en los procesos de fabricación, diseño, instalaciones, máquinas y todo lo relacionado con la obtención de productos agrícolas y comercialización de productos Agroindustriales para la satisfacción humana.

4.2.2. Tipos de Industrias

Según (Pérez, 2021) . Las Industrias constituyen un desempeño de sus actividades, podemos catalogar en diferentes grupos.

4.2.3. Industria Cárnica

Según (Colombia, 2020), hace referencia el tipo de industria alimentaria, que conlleva el

proceso industrial de producción, procesamiento y distribución de la carne de los animales a los diferentes centros o mercados de ciudades para su consumo humano.

4.2.3.1. Industria Láctea

Que sujeto a todas las normas, regulaciones y métodos científicos va a ser un aporte para mejorar los costos de producción asociados al uso adecuado de la energía en la Industria Láctea (Villacorta, 2018). "Los tipos de equipos que se utiliza en la industria láctea son los siguientes: Descremadora, marmita, pasteurizadores, tinas queseras."

4.2.3.2. Industria a Panificación

Según (Costales, 2019), la industria de panificación es una de las industrias que se dedica a la elaboración de productos a base de harina, Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del año 2017, en el país funcionan 5 670 empresas y negocios dedicados a la elaboración de pan y otros productos de panadería secos.

Los tipos de equipos que se utiliza en la industria de panificación son los siguientes: Horno metálico, batidora industrial, mezcladora, amasadora.

4.2.3.3. Industria de frutas y hortalizas

Según (CIRAD., 2021), hace referencia una de la industrial que se dedica a elaborar productos derivados de las frutas y hortalizas, los productos que se pueden elaborar en este tipo de industria son los siguientes: Frutas en almíbar, frutos deshidratados, mermeladas, néctares, vinos, salsa de tomate y entre otros productos.

4.2.3.4. Máquinas Agroindustriales

"Según (Peruminox, 2018) menciona que son equipos utilizados para la transformación de productos agrícolas, cuyo objetivo es el procesamiento pos-cosecha eficiente de estos alimentos a escala industrial; aumentando la rentabilidad agrícola y utilizando la tecnología agrícola y la bacteriología para asegurar que se minimicen las pérdidas de cultivos y que el ser humano Suministro seguro de alimentos de calidad para el consumo."

4.2.4. Instrumentos para la destilación de frutas y verduras

Según (edibon, 2020), existen dos tipos de instrumentos, El Equipo de Extracción Líquido-Líquido, "UELL", permite estudiar la extracción de uno o varios componentes de forma continua con un disolvente. El contacto se produce en el interior de una columna de relleno vertical, en la cual las dos fases circulan en contracorriente.

4.2.5. Rotavapor para destilación de frutas y verduras.

Gracias a su eficiente evaporación y recuperación de la condensación de la menstruación, el producto se emplea en las industrias biológicas, médicas, químicas y alimentarias,

especialmente para operaciones de material sensible al calor, cristalización, separación y recuperación de la menstruación. (Infoagro, 2022).

Imagen 1. Rotavapor



Fuente: Lanchimba J, 2023

4.2.5.1. Tipos de Rotavapores.

4.2.5.1.1. Evaporador Rotativo YR02307 // YR02310

Según (kalstein, 2017), el matraz de gran capacidad y gran apertura proporciona una mayor superficie de evaporación. El matraz de evaporación sigue girando cuando se calienta constantemente mediante un baño de agua, y el solvente se evapora de manera más eficiente en condiciones de vacío.

4.2.5.1.2. Evaporador Rotativo YR02306

“Es adecuado para experimentos de evaporación, destilación o separación de productos químicos. Por lo general, funciona con una bomba de vacío de circulación de agua y un enfriador de recirculación como un sistema completo para cumplir con los requisitos experimentales y de producción. (kalstein, 2017)”

4.3. Fundamentación legal

4.3.1. Ley de la educación superior

Dentro de los artículos de la Ley de la Educación Superior (Creamer, 2019) menciona que: Sólo en los casos en que tales expresiones no existan, se usará la forma masculina como genérica para hacer referencia tanto a las personas del sexo femenino como masculino. Esta práctica comunicativa, que es recomendada por la Real Academia Española en su Diccionario Panhispánico de Dudas, obedece a dos razones: (a) en español es posible referirse a colectivos mixtos a través del género gramatical masculino, y (b) es preferible aplicar la ley lingüística de la economía expresiva para así evitar el abultamiento gráfico y la consiguiente ilegibilidad que

ocurriría en el caso de utilizar expresiones como las y los, os/as y otras fórmulas que buscan visibilizar la presencia de ambos sexos.

4.3.2. Reglamento del régimen académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Dentro del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi (General, 2018), en el artículo 3 de trabajo de titulación, en lo referente a esta actividad manifiesta que los proyectos de titulación consisten en formular propuestas de innovación dando uso del conocimiento adquirido durante los ciclos académicos establecidos, mostrando la capacidad de resolver interrogantes o bien problemáticas en la vida cotidiana.

De acuerdo al reglamento instructivo aprobado por el consejo directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el 26 de marzo del 2019 consta como modalidad de trabajo de titulación el desarrollo el Proyecto Integrador.

Como se mencionó, el proyecto de integración es trabajo académico que tiene como objetivo verificar conocimientos o habilidades. Los estudiantes lo obtuvieron mientras trabajaban. Este trabajo cubre una amplia gama de las actividades están relacionadas entre sí, lo que permite identificar un problema en practice su profesión, luego describa, analice y resuelva. Se esforzará por promoverla capacidad de integrar conocimientos dispares, que no es un negocio.

4.3.3. Régimen técnico

La seguridad e higiene de las maquinarias para el proceso alimentario está elaborado en base a una normativa que se rige al buen funcionamiento de la misma, que de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución de la República del Ecuador, “Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características” (INEN-131, 2017)

4.3.4. Normas

- INEN 2434-2015. Encargado de mantenimiento. requisitos de competencia laboral. Inspeccionar y verificar la integridad e instalaciones del flujo de agua, la operación del interruptor, luz, radio, teléfono, climatización, aire acondicionado, ventana, puerta, cajón, caja-ducha y otros.
- INEN-ISO 8230-3. Requisitos de seguridad para máquinas de limpieza en seco. Parte 3: máquinas que emplean disolventes combustibles (ISO 8230-3:2008, IDT.

- UNE -EN 13306. Tecnología del mantenimiento.

4.3.5. Definición de términos

- **Rotación** : Este aparato consiste en un motor eléctrico que causa la rotación de un tubo unido a otro tubo guía de junta de vidrio esmerilado.
- **Procesamiento**: Es el procesamiento que se les realiza a los productos agrícolas recolectados.
- **Colorante**: En química, se llama colorante a aquella sustancia capaz de absorber determinadas longitudes de onda del espectro de luz.
- **Destilación**: La destilación es el proceso de separar los componentes o sustancias de una mezcla líquida mediante el uso de la ebullición selectiva y la condensación.
- **Manual**: Un manual es un libro o folleto en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia.
- **Rotavapor**: El rotavapor es un instrumento que sirve para separar los componentes básicos de un sólido, mediante la destilación y posterior condensación.
- **Mantenimiento**: Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.
- **Tensión**: Acción de fuerzas opuestas a que está sometido un cuerpo.
- **Válvula**: Dispositivo que abre o cierra el paso de un fluido por un conducto en una máquina, aparato o instrumento, gracias a un mecanismo, a diferencias de presión, etc.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de Investigación

5.1.1. Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva analiza las características de una población o fenómeno sin entrar a conocer las relaciones entre ellas, por tanto, lo que hace es definir, clasificar, dividir o resumir. (Arias E. , 2021).

En este proyecto se utilizó esta técnica en la descripción de cada una de las partes del Rotavapor y cada una de las funciones que cumple´

5.1.2. Investigación Documental

La investigación documental, por tanto, lo que hace es recopilar datos de diferentes medios como diarios, bibliografías, vídeos, audios y cualquier otro tipo de documento. (Arias E. R., 2021)

‘El tipo de investigación que se utilizó al momento de recopilar la información sobre el Rotavapor con mayor información al estudio realizado y obtener nuevos conocimientos para el análisis del mismo.’

5.1.3. Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria tiene como objetivo la aproximación a fenómenos novedosos. Siendo su objetivo obtener información que permita comprenderlos mejor; aunque posteriormente esta no sea concluyente. (Arias R. R., 2021).

‘La investigación se utilizó para explicar el funcionamiento y el mantenimiento que se le debe realizar al Rotavapor.’

5.1.4. Investigación Bibliográfica

La calidad de un trabajo académico dependerá directamente de una investigación bibliográfica pertinente, eficaz y exhaustiva. (R, 2020)

‘En este proyecto se realizó una investigación bibliográfica para obtener datos que ayude a crear una manual del Rotavapor.’

5.2. Métodos de investigación

5.2.1. Método deductivo

Primero consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos. Una ley o principio puede reducirse a otra más general que la incluya. Si un cuerpo cae decimos que pesa porque es un caso particular de la gravitación. (Chagoya, 2018)

“Se realizara la investigación de los tipos de mantenimientos que se puede realizar al equipo.”

5.2.2. Método inductivo

Es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta. (Chagoya, 2018)

“Una investigación de los distintos tipos de registros que se pueden al equipo.”

5.3. Técnicas de investigación

5.3.1. Técnica documental

Permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia. (Chagoya, 2018)

“Permitirá tener información del Rotavapor para no generar daños en el momento de realizar actividades de investigación.”

5.3.2. Técnica de campo

La técnica de campo permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva. (Chagoya, 2018)

“Se buscara comprender el uso del manual dentro de las actividades de una investigación”

5.4. Instrumentos de la investigación

5.4.1. Fichas Técnicas

La ficha técnica es un elemento indispensable en el comercio exterior. A nivel comercial, es la herramienta que usa el importador o exportador para informar, de manera estandarizada y sencilla, las características técnicas de su producto. A nivel logístico, brinda información relevante a las empresas proveedoras de servicios para su transporte. (Courier, 2021).

‘Se realizó una ficha técnica para describirle al Rotavapor para explicar cada una de sus partes y sus especificaciones técnicas.’

5.4.2. Hojas Guías

La hoja guía es una alcance de la información que se obtiene para realizar una práctica de laboratorio.

‘Con las hojas guías permitirá realizar las distintas practicas con el uso del Rotavapor.’

5.4.3. Informes

Un informe es un escrito que tiene como fin comunicar y dar cuenta de una situación desde diferentes perspectivas, es decir, de algo sobre lo que se está realizando una investigación exhaustiva (Ruiz, 2022).

‘Se realizaron informes de las prácticas con los resultados obtenidos de la destilación de las distintas verduras.’

5.5. Interrogantes de la Investigación

- ¿Con la elaboración del manual de funcionamiento y mantenimiento del Rotavapor se beneficiará a los estudiantes y docentes?

Al momento de utilizar el equipo para una práctica en las diferentes asignaturas que se encuentra en los diferentes niveles de la Carrera de Agroindustria, lo cual será de

ayuda en el uso y mantenimiento del equipo para no causar daños y alargar la vida útil.

- ¿Con la elaboración de una hoja guía de la práctica utilizando el Rotavapor se obtienen resultados pedagógicos para obtener colorantes mediante la destilación de diferentes vegetales?

Se realizaron prácticas de aplicaciones pedagógicas en el laboratorio de bromatología utilizando el equipo en las diferentes extracciones de pigmentos de verduras por el método de destilación, con la obtención de los pigmentos vegetales durante la destilación se obtuvieron los respectivos porcentajes para el pigmento de espinaca se tuvo un 2.4%, para el pigmento de orégano fue de 3.4% y finalmente para el pigmento de remolacha se alcanzó un valor de 3% que se evidencia en los informes de las prácticas.

- ¿Cuál es la finalidad de utilizar el Rotavapor en una práctica de laboratorio?

El rotavapor permite separar de forma eficiente el disolvente de una muestra sin dañarla. De esta forma, podemos por ejemplo separar un sólido no-evaporable del disolvente en el que está disuelto. El proceso no daña la muestra, ya que puede realizarse a bajas temperaturas.

6. RESULTADOS

Se realizó un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del Rotavapor, para el laboratorio de bromatología de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en base a la información obtenida de fuentes bibliográficas y sitios web, se pudo realizar el manual el cual servirá como una guía al momento de ser usado el equipo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ROTAVAPOR EN
EL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE
AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



Validado:	Revisado:	Aprobado:
Cargo/Firma:	Cargo/Firma:	Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Febrero 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ROTAVAPOR EN EL LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.....		1
CAPITULO I.....		217
1.	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL ROTAVAPOR.....	17
1.1.	INTRODUCCIÓN	17
1.2.	OBJETIVO	17
1.3.	ALCANCE.....	17
1.4.	DEFINICIONES	17
1.5.	CARACTERIZACIÓN DE EQUIPO.....	18
1.5.1.	Rotavapor	18
1.5.2.	Funciones del rotavapor	19
1.5.3.	Partes del rotavapor.....	19
1.5.4.	Descripción de las partes de equipo	20
1.5.5.	Usos del rotavapor.....	22
1.5.6.	Requerimientos del rotavapor	23
1.6.	RESPONSABLES	23
1.7.	REGISTROS	23
1.8.	MODIFICACIONES	24
1.9.	ANEXOS.....	24
CAPITULLO II		26
2.	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL ROTAVAPOR Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	26
2.1.	INTRODUCCIÓN	26

2.1.1.	MANTENIMIENTO	26
2.1.2.	TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	26
2.1.3.	SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	26
2.2.	ALCANCE	27
2.3.	OBJETIVOS	27
2.4.	PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS	27
2.4.1.	MANTENIMIENTO RUTINARIO	27
2.4.2.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	28
2.4.3.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	29
2.5.	INTRODUCCIÓN.....	29
2.6.	RESPONSABLES	29
2.7.	REGISTROS	29
2.8.	MODIFICACIONES	29
2.9.	ANEXOS	30



CAPITULO I

1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL ROTAVAPOR

1.1.INTRODUCCIÓN

El Rotavapor es un dispositivo utilizado en los laboratorios químicos para la eliminación eficaz y suave de disolventes de las muestras por evaporación. Los evaporadores rotativos también se utilizan en la cocina molecular para la preparación de destilados y extractos.

La temperatura del baño no debe exceder los 35–40 °C para la manipulación de los disolventes orgánicos más comunes. Junto al sistema hay un refrigerante que hace circular un líquido (agua o anticongelante).

1.2.OBJETIVO

a. General

- Elaborar un manual de uso y funcionamiento del rotavapor.

b. Específicos

- Describir las principales funciones que cumple el rotavapor de forma clara y técnica para el correcto manejo del equipo.
- Describir las partes que componen el rotavapor y sus funciones.

1.3.ALCANCE

La aplicación y alcance de este procedimiento será responsabilidad de los estudiantes, docentes y personal responsable y autorizado para solicitar el uso del laboratorio Académico para la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Antes de instalar el equipo de destilación, los responsables del laboratorio deben asegurarse de que cumple con los requisitos específicos para la operación a realizar. Para ello, se deben seguir estrictamente las instrucciones del manual para no cuásar daños. Este manual de funcionamiento debe ser utilizado en el laboratorio de bromatología.

1.4.DEFINICIONES

-Destilación: evapora sustancias mediante el proceso de la destilación, para luego ser condensadas y posteriormente separados sus componentes uno a uno. (CROMETEX, 2022).

-Control de temperatura: La temperatura del baño no debe exceder los 35–40 °C para la

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 17 85
---	---------------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)	 Ingeniería Agroindustrial
--	--	--

manipulación de los disolventes orgánicos más comunes. (Galileo, 2022).

1.5. CARACTERIZACIÓN DE EQUIPO

1.5.1. Rotavapor

El evaporador rotatorio RE-2000B es un evaporador rotativo inteligente de nueva generación de nuevo diseño, pantalla digital de temperatura, pieza de control que utiliza un chip único de alto rendimiento como chip de control principal, adopta un programa de control especial según el miembro controlado, belleza en apariencia y propiedad estable. Además, tiene un conector de actualización reservado, que puede actualizar el software para cumplir con los requisitos del cliente. (LANPHAN, 2023)

Tabla 2 .Características técnicas del Rotavapor.

ROTAVAPOR	
Modelo	RE2000B con pantalla digital Dual de temperatura y velocidad
Rotary frasco	1L
Matraz de receptor	0.5L
Velocidad de rotación	120rpm
Potencia del Motor	40W _w
Baño potencia de calefacción	1500w
Vacío	0.098mpa
Rango de temperatura	Room-99C (solo se usa para el baño de agua)
Tensión de Voltaje	220V o 110V
Opcional	Evaporador rotativo 1L-50L con baño de agua/aceite, a prueba de explosiones opcional

Fuente: Lanchimba J, 2023

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.: 18 85
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>
--	---	--

1.5.2. Funciones del rotavapor

- Este aparato consiste en un motor eléctrico que causa la rotación de un tubo unido a otro tubo guía de junta de vidrio esmerilado. En este último se acopla un matraz de fondo redondo que contiene la disolución. Al utilizarlo, el matraz se sumerge de forma parcial en un baño de agua, manteniendo la rotación. La eliminación de un disolvente orgánico volátil proveniente de una mezcla de reacción o un proceso como la extracción líquido-líquido. (Verdín, 2019)
- La temperatura del baño no debe exceder los 35–40 °C para la manipulación de los disolventes orgánicos más comunes. Junto al sistema hay un refrigerante que hace circular un líquido (agua o anticongelante). Esto produce la condensación del disolvente, que se recupera en un colector. El conjunto es un sistema cerrado conectado a una toma de vacío (bomba de vacío, bomba de agua o circuito de vacío). (Verdín, 2019)

1.5.3. Partes del rotavapor

Imagen 2. Partes del rotavapor



Fuente: Lanchimba J, 2023.

<p>Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo</p>	<p>Pág.: 19 85</p>
---	----------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTA VAPOR)	
---	---	---

1. Condensador
2. Válvula de entrada
3. Motor
4. Brida
5. Matraz receptor
6. Control Digital
7. Matraz de evaporación
8. Baño calefactor

1.5.4. Descripción de las partes de equipo

- **Condensador:** Cuando el líquido con menor punto de ebullición es evaporado, este llega hasta el condensador. Ahí, cambia de gas a líquido.

Imagen 3. Condensador del rotavapor



Fuente: Lanchimba J, 2023.

- **Motor:** Es esta parte la que hace posible la rotación de la muestra, para lograr una rápida evaporación.

Imagen 4. Motor



Fuente: Lanchimba J, 2023.

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 20 85
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTA VAPOR)	
---	---	---

- **Matraz receptor:** Cuando el vapor que entra al condensador es condensado, se recolecta la cantidad de disolvente del proceso de destilado que se concentra en este matraz.

Imagen 5. Matraz receptor



Fuente: Lanchimba J, 2023.

- **Matraz de evaporación:** Aquí se coloca la muestra que se quiere calentar y evaporar, a una temperatura menor de lo normal y en condiciones muy controladas.

Imagen 6. Evaporación



Fuente: Lanchimba J, 2023.

- **Baño calefactor:** A través del baño María se calienta la muestra de manera homogénea y controlada. Dependiendo de la temperatura con la que se necesite trabajar, esta parte puede contener agua.

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 21 85
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTA VAPOR)</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>
--	--	--

Imagen 7. Baño calefactor



Fuente: Lanchimba J, 2023.

- **Capacidad:** La capacidad del rotavapor es de 1L, para separar un solvente de una muestra, a través de la destilación. Esto es, calentando la sustancia y separando todos sus componentes utilizando la diferencia de los puntos de ebullición.

1.5.5. Usos del rotavapor

1. Se coloca un matraz de fondo redondo con la mezcla que queremos evaporar el disolvente, llenándolo como máximo hasta la mitad de su capacidad.
2. Comprobar que tanto colector como el tubo evaporador están limpios, ya que si el colector contiene un disolvente de p.e. inferior al que se pretende eliminar, el proceso de evaporación se ralentiza.
3. Encender el sistema de vacío, cerrando la llave de aire y comprobar con la mano que en el tubo de guía de vacío este con presión.
4. Levantar el montaje utilizando y acoplar el matraz a la boca esmerilada del tubo guía, sujetando con una pinza para evitar que se caiga al baño de agua.
5. Abrir la toma de agua del refrigerante.
6. Sumergir el matraz parcialmente en el baño de agua y encender el motor que hace girar el matraz. Regular la velocidad del giro de manera que no haya proyección del líquido del matraz hacia el interior del tubo guía.
7. Conectar la fuente de vacío y cerrar la llave que comunica el sistema con el exterior.
8. Accionando el gato, bajar el montaje hasta que el matraz de destilación quede parcialmente sumergido en el baño de agua.

<p>Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo</p>	<p>Pág.: 22 85</p>
---	----------------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>
--	---	--

9. Encender la calefacción del baño y calentar a la temperatura mínima necesaria para conseguir la evaporación del disolvente.
10. Continuar la destilación hasta que no se observa más condensación de vapores en el colector y el volumen del contenido del matraz de destilación no disminuya más.
11. Levantar el montaje hasta sacar el matraz del baño de agua.
12. Desconectar en primer lugar la toma de vacío, abriendo después la llave de aire con el exterior.
13. Detener el motor y retirar el matraz de destilación de la boca del tubo guía con movimientos de rotación.
14. Cerrar toma de vacío y el agua de refrigerante, y apagar la calefacción del baño.
15. Vaciar el contenido del colector y comprobar que el tubo guía está limpio. Si el tubo estuviera sucio, lavarlo con acetona.

1.5.6. Requerimientos del rotavapor

- **Control de temperatura:** temperatura desde 40 a 60°C.
- **El tipo de muestra:** conocer los tipos de muestra sea vegetales o frutales con los que se van a trabajar. Por ejemplo, si se va a separar ácidos o algún otro químico corrosivo, debe de escogerse un material anticorrosión
- **Espacio disponible:** Algunos componentes, como las bombas de vacío, o el mismo rota evaporador, pueden llegar a ocupar un espacio considerable.
- **Motor:** A mayor potencia de motor, mayor velocidad de rotación. La razón, es que la alta velocidad de rotación evapora la muestra tan rápido, que puede llegar a evaporar parte de la sustancia con mayor punto de ebullición.

1.6.RESPONSABLES

- Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo
- Docentes de la Carrera
- Alumnos de la Carrera
- Analista técnico de la Carrera
- Auxiliar de mantenimiento de la Carrera

1.7.REGISTROS

- Registro de control y uso del Rotavapor

<p>Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo</p>	<p>Pág.; 23 85</p>
---	----------------------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)	 Ingeniería Agroindustrial
--	--	--

1.8.MODIFICACIONES

- Edición 01

1.9.ANEXOS

Anexo 1. Registro de control y uso del rotavapor

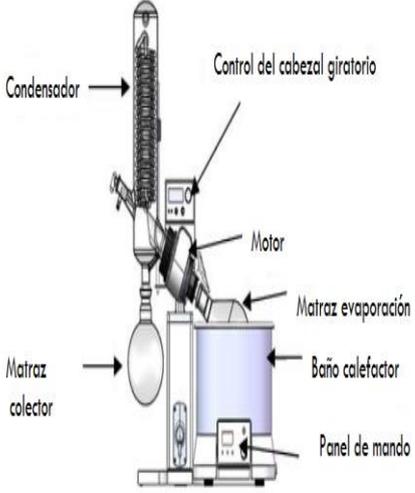
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA			
		REGISTRO DE USO DEL EQUIPO			Código:
Equipo		Rotavapor	Hora		Observaciones
Fecha	Docente a cargo	Descripción de la actividad	Inicio	Final	
Firma del docente de laboratorio.		Fecha:	Firma del docente a cargo.		Fecha:

Elaborado por: Lanchimba J, 2023

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 24 85
---	---------------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO (ROTA VAPOR)	 Ingeniería Agroindustrial
--	---	--

Anexo 2. Ficha técnica del rotavapor

		FICHA TÉCNICA DEL ROTAVAPOR LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA	
MODELO		FECHA DE COMPRA	
MARCA			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad del matraz evaporador:25-2000ml - Capacidad de la botella recogida: 100ml - Regulación de velocidad: no digital - Velocidad de rotación: 20-198rpm influyen en el rendimiento y el tiempo de extracción. -Distancia de elevación: 0-14cm - Vatio de entrada: 1500w - Dimensión: 55x42x78cm - Peso: 37,2 kg PARTES <ol style="list-style-type: none"> 1. Condensador 2. Polla de alimentación 3. Botella colectora 4. Botella de evaporación conjunta #29 5. Espiral de adaptador de junta #29 6. Tornillo cuadrado 7. Sello de abajo 8. Tubería 9. Sello superior 10. Anillo de cierre 11. Sello plano 12. Tapa de tornillo/ Muelle 			

Fuente: Lanchimba J, 2023

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 25 85
---	---------------



CAPITULO II

2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL ROTAVAPOR Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene como objetivo especificar los mantenimientos correctos que se deben realizar al Rotavapor para su correcta funcionalidad.

El mantenimiento tiene como objetivo de crear un conjunto de actividades que se deben realizar en la instalación del equipo, con el fin de precautelar cualquier daño.

2.1.1. MANTENIMIENTO

Mantenimiento, donde todas las tecnologías están encaminadas a mantener los equipos e instalaciones en funcionamiento el mayor tiempo posible (buscando la mayor disponibilidad posible) y con la máxima eficiencia (realizado al menor coste posible); Claramente busca preocupar la seguridad física de las personas que operan el equipo (Barroso, 2018).

2.1.2. Tipos de Mantenimiento

- **Mantenimiento rutinario:** Es la actividad sistemática que se realiza bajo un procedimiento bien establecido, la que involucra una secuencia determinada y repetitiva.
- **Mantenimiento preventivo:** Este tipo de mantenimiento que tiene objetivo de mantener la acción de revisar de manera sistemática y bajo ciertos criterios a los equipos.
- **Mantenimiento predictivo:** Es una serie de acciones realizadas y técnicas aplicadas y técnicas de análisis de datos para detectar anomalías en el funcionamiento de los equipos.
- **Mantenimiento correctivo:** Se trata de en un conjunto de tareas técnicas, destinadas a corregir las fallas del equipo que demuestren la necesidad de reparación o reemplazo.

2.1.3. SEGURIDAD DEL PERSONAL

Para el uso personal del ingreso del laboratorio s debe utilizas lo siguientes:

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Gafas

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 26 85
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)	
---	---	---

2.2.ALCANCE

El presente manual de mantenimiento va dirigido a estudiantes, docentes y personal del laboratorio, que realizan actividades de investigación, con el fin de dar una buena utilidad al Rotavapor.

2.3.OBJETIVOS

a. General.

- Elaborar un manual de mantenimiento para el Rotavapor.

b. Específicos.

- Identificar los diferentes tipos de mantenimiento que se le aplicará al Rotavapor.
- Describir los procedimientos de mantenimiento del Rotavapor.
- Realizar los diferentes registros de mantenimiento que serán utilizados para el Rotavapor.

2.4.PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS

2.4.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO

El mantenimiento rutinario se tiene que realizar antes de ejecutar una práctica con el equipo.

-Se debe realizar una limpieza en el interior del matraz de evaporación y el matraz de recepción por la existencia de impurezas en las paredes, se lo puede hacer mediante el lavado con alcohol.

Imagen 8. Limpieza de los matraces



Fuente: Lanchimba J, 2023

- Verificar que el condensador se encuentre insertado de manera correcta a la bomba de agua, que no exista salida en los tubos de ingreso de agua.

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 27 85
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)	
---	---	---

Imagen 9. Condensador



Fuente: Lanchimba J, 2023

2.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo se le debe realizar al Rotavapor para verificar en qué estado se encuentran las partes que pueden desgastarse con facilidad.

-Tornillo cuadrado: Se debe realizar un mantenimiento cada vez que se realice practicas ya que se mantiene en constaste rotación.

Imagen 10. Tornillo Cuadrado



Fuente: Lanchimba J, 2023

-Bomba de agua: Se debe insertar correctamente las mangueras que van desde el condensador hasta la bomba de agua que ayuda a la destilación.

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 28 85
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)	
---	---	---

Imagen 11. Bomba de agua



Fuente: Lanchimba J, 2023

2.4.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Tener en cuenta que se debe realizar un mantenimiento correctivo al equipo cada vez que se presente un daño al momento de su uso, tomar en cuenta que se lo puede realizar el mantenimiento cada año para verificar el estado de las partes del equipo 'Rotavapor'.

2.5.INTRODUCCIÓN

- Leer los datos técnicos para determinar la capacidad de las muestras.
- Verificar que los tornillos estén ajustados para no causar daños al equipo.
- Introducir los matraces de manera correcta para no causar un daño en el momento de la rotación.

2.6.RESPONSABLES

- Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo
- Docentes de la Carrera
- Alumnos de la Carrera
- Analista técnico de la Carrera
- Auxiliar de mantenimiento de la Carrera

2.7.REGISTROS

- Registro de control de mantenimiento rutinario del rotavapor.
- Registro de control de mantenimiento preventivo del rotavapor.
- Registro de control de mantenimiento correctivo del rotavapor.

2.8.MODIFICACIONES

- Edición 01

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 29 85
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>
--	--	--

2.9.ANEXOS

Anexo 3. Registro de control de mantenimiento rutinario del equipo.

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERIA AGROINDUSTRIAL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA REGISTRO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO</p>		<p>Formato: UTC-22</p>		
		<p>Versión: 1</p>		
<p>Fecha:.....</p> <p>Nombre del Equipo:.....</p> <p>Marca:.....Modelo:.....Serie:.....</p> <p>Estudiante:.....</p>				
FECHA	Encargado	Actividad que se realizo	Se cumplió	
			SI	NO
<p>Descripción del trabajo realizado:</p>				
<p>Firma de la persona responsable</p>				

Elaborado por: Lanchimba J, 2023

<p>Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo</p>	<p>Pág.; 30 85</p>
---	----------------------

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)	 Ingeniería Agroindustrial
--	---	--

Anexo 4. Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERIA AGROINDUSTRIAL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Formato: UTC-22		
	Versión: 1		
Fecha: Nombre del Equipo: Marca: Modelo: Serie: Técnico encargada			
<input type="checkbox"/> Preventivo	Fecha de daño:	Fecha de entrega:	Hora de entrega:
Partes de prevención del Rotavapor		Mantenimiento preventivo	
<ul style="list-style-type: none"> - Bomba de agua - Tornillo cuadrado 		Se debe realizar un mantenimiento preventivo al equipo antes de ser usado, por el desgaste de una mala conexión en el ingreso de agua y los dientes de la rosca del tornillo.	
Descripción del trabajo que se realizó: 			
Firma de la persona responsable		Firma de técnico encargado	

Elaborado por: Lanchimba J, 2023

Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo	Pág.; 31 85
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO (ROTAVAPOR)</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>
--	--	--

Anexo 5. Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIERIA AGROINDUSTRIAL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA REGISTRO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</p>		<p>Formato: UTC-22</p>	
		<p>Versión: 1</p>	
<p>Fecha:..... Técnico encargado:.....</p>			
<p>DATOS DEL TÉCNICO ENCARGADO</p>			
<p>Nombre:</p>	<p>Teléfono:</p>		
<p>Identificación:</p>	<p>Correo:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO</p>			
<p>Equipo</p>	<p>Marca/Modelo</p>	<p>Descripción detallada del daño</p>	<p>Costo del repuesto</p>
<p>REVISIONES TÉCNICAS</p>			
<p>Descripción del trabajo que se realizó:</p>			
<p style="text-align: center;">Firma de la persona responsable Firma del técnico encargado</p>			

Elaborado por: Lanchimba J, 202

<p>Elaborado por: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo</p>	<p>Pág.; 32 85</p>
---	----------------------

MATRIZ DE APLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL ROTAVAPOR

Tabla 3. Matriz de aplicación pedagógica del rotavapor.

 <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL </div> 						
CICLO	ASIGNATURA	UNIDAD	TEMA	SUBTEMA	INSTRUMENTO	APLICACIÓN DE PROCESOS
Tercero	Análisis Interpretación Instrumental	II	Introducción al análisis instrumental	Métodos instrumentales	Rotavapor	Instrucciones de uso y funcionamiento del equipo
Cuarto	Mantenimiento y Seguridad Industrial	II	Mantenimiento industrial		Rotavapor	Mantenimiento del equipo.
Sexto	Industria de Frutas y Hortalizas	I	Tecnología proceso y transformación	Extracción de colorantes	Rotavapor	Cristalización, separación
Sexto	Industria de Frutas y Hortalizas	I	Tecnología proceso y transformación	Destilación de alcoholes.	Rotavapor	Extracción líquido-líquido.
Sexto	Industria de Frutas y Hortalizas	II	Tecnología proceso y transformación	Extracción de aceites	Rotavapor	Extracción líquido-líquido.

Elaborado por: Lanchimba J, 2023

ELABORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL ROTAVAPOR

Se realizaron 3 prácticas en el laboratorio de bromatología utilizando el Rotavapor para la destilación u obtención del pigmento de diferentes vegetales: Espinaca, remolacha y el orégano. La destilación de estas tres verduras se puede extraer con la ayuda del Rotavapor el cual se realizó a una temperatura de 50 a 60°C.

1. FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Extracción del pigmento de la espinaca (*Spinacia oleracea*) por el método de la destilación con el uso del equipo "Rotavapor".

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente práctica es extraer colorante a partir de las hojas de la espinaca (*Spinacia oleracea*), así mismo los objetivos específicos: Determinar el proceso de extracción de colorante de la espinaca, dando a conocer los parámetros óptimos de concentración del solvente, tiempo, cantidad de materia prima y determinar el modelo matemático para el proceso de extracción de colorante de las hojas de la espinaca.

Debemos tener en cuenta, al momento de utilizar el Rotavapor, conectar de antemano los puntos de destilación y fusión de los analitos, para que de esa manera no se sobrecaliente el equipo. (ZAPANA, 2018).

II. OBJETIVOS:

a. OBJETIVO GENERAL

- Mediante el uso del equipo "Rotavapor" se determinará la extracción del pigmento de la espinaca.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar la disolución de la espinaca para su posterior destilación.
- Conocer las diferentes formas de extracción del pigmento de la espinaca.

III. MATERIALES

a. Equipos

- Rotavapor

b. Materiales

- Vasos de precipitación
- Morteros
- Colador
- Etanol

c. Materia prima

- Espinaca

IV. METODOLOGÍA

1. Pesar aprox. 30 g de hojas de espinaca.
2. Lavar las hojas con agua, retirar los nervios, trocearlas con ayuda de unas tijeras y ponerlas en un mortero.
3. Junto a 500 ml de Etanol con ayuda de una espátula (evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos).
4. Triturar la mezcla hasta que las hojas se decoloren y el disolvente adquiera un color verde intenso.
5. Transferir únicamente el líquido obtenido a un embudo de decantación (evitar que se transfieran sólidos).
6. Colocar en el Rotavapor para su posterior extracción utilizando el Rotavapor para una mayor concentración del colorante a una temperatura de 40 °C y un tiempo de 60 minutos.

V. RESULTADOS

Imagen 12. Resultados de la destilación de la espinaca.



Fuente: Lanchimba J, 2023

Tabla 4. Datos de la solución de pigmento.

Solución de la espinaca	
ml	g
500ml de disolvente ingresado al matraz de evaporación.	15 g de pigmento de espinaca.
468 ml de solvente de la separación del soluto.	

Total de extracción del pigmento es 15 g que se obtuvo del Rotavapor.

Discusión

Para la extracción del colorante o pigmento se debe tomar en cuenta la temperatura a la cual se puede destilar la disolución de la espinaca. Para lo cual se tomó en cuenta la referencia, Según (Hañari Zapana, 2018) menciona que la materia prima óptima es de 10 g para la extracción de 12 ml de colorante, con una concentración del solvente del 60 %, con un tiempo de 60 minutos, utilizando el Rotavapor para una mayor concentración del colorante se trabajó a una temperatura de 40 °C y un tiempo de 60 minutos.

“Con el valor de 15g de colorante destilado es la cantidad que concuerda con el autor ya mencionado que nuestro colorante se encuentra dentro de las características mencionadas.”

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué es la espinaca?

La espinaca es una planta herbácea cuyas hojas, verdes y dispuestas en roseta, se consumen tanto crudas como cocinadas.

2. ¿Con que finalidad se utiliza el Rotavapor?

El Rotavapor es una máquina de evaporación rotatoria que va asociada a un baño maría, y con ella podemos conseguir un destilado de cualquier líquido e incluso de sólidos.

3. ¿Cuál el valor nutricional de la espinaca?

Por cada 100 gramos de producto fresco.

Proteínas, fibra, hierro, potasio, folatos, vitamina C, A, E y β -carotenos. El valor nutritivo de las espinacas radica en su contenido en vitaminas y minerales. En concreto, este alimento es fuente de folatos, vitamina C y vitamina A y vitamina E.

4. ¿Qué es la destilación?

Separación sucesiva de los líquidos de una mezcla aprovechando la diferencia entre sus puntos de ebullición.

VII. CONCLUSIONES

- Con el uso del Rotavapor en la práctica se determinó la factibilidad de destilación para la obtención de un colorante o pigmento que se debe realizar a la temperatura y el tiempo necesario.
- El colorante se puede almacenar en frascos a temperatura ambiente o refrigeración.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda buscar información de la fruta o verdura que desee extraer el colorante.
- Es recomendable que se realiza a las temperaturas y el tiempo necesario para cada fruta o verdura.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Hañari Zapana, A. B. (2018). Extracción de colorante a partir de las hojas de la espinaca (*Spinacia oleracea*). Obtenido de <https://1library.co/document/zkww874z-extraccion-colorante-partir-hojas-espinaca-spinacia-oleracea.html>

ZAPANA, A. H. (2018). EXTRACCIÓN DE COLORANTE A PARTIR DE LAS HOJAS DE LA ESPINACA (*Spinacia oleracea*). Obtenido de <https://1library.co/document/zkww874z-extraccion-colorante-partir-hojas-espinaca-spinacia-oleracea.html>

X. ANEXOS

Fotografía 1. Utilización del rotavapor en el laboratorio de bromatología

Práctica 1. Verdura utilizada (Espinaca)	
 Verdura utilizada	 Triturado
 Destilación	 Colorante

Fuente: Lanchimba J, 2023

2. FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Extracción del extracto del Orégano (*Origanum vulgare*) por el método de la destilación con el uso del equipo "Rotavapor".

I. INTRODUCCIÓN

El "orégano de Nuevo León" *Poliomintha bustamanta* B. L Turner., es una de las especies de orégano más importantes del País, apreciado y comercializado, por su uso como condimento y para la producción de aceites esenciales. Se encuentra en forma silvestre en las regiones áridas y semiáridas, cuyos ambientes es recolectada para su aprovechamiento y poco se ha cuidado su manejo y recuperación natural, es necesario realizar investigaciones encaminadas a establecer cultivos comerciales de esta planta. (Garza, 2016)

Debemos tener en cuenta, al momento de utilizar el Rotavapor, conectar de antemano los puntos de destilación y fusión de los analitos, para que de esa manera no se sobrecaliente el equipo.

II. OBJETIVOS:

a. OBJETIVO GENERAL

- Mediante el uso del equipo "Rotavapor" se determinara la Extracción del extracto del orégano.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar la disolución del orégano para su posterior destilación.
- Conocer las diferentes formas de extracción del pigmento del orégano.

III. MATERIALES

a. Equipos

- Rotavapor

b. Materiales

- Vasos de precipitación
- Morteros
- Colador
- Etanol

c. Materia prima

- Orégano

IV. METODOLOGÍA

1. Pesar aprox. 30 g de orégano.
2. Poner en un mortero y triturar hasta tener una masa.
3. Junto a 500 ml de Etanol con ayuda de una espátula (evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos).
4. Triturar la mezcla hasta que el disolvente adquiriera un color característico.
5. Transferir únicamente el líquido obtenido a un embudo de decantación (evitar que se transfieran sólidos).
6. Colocar en el Rotavapor para su posterior extracción para una mayor concentración del colorante a una temperatura de 45 °C y un tiempo de 30 minutos.

V. RESULTADOS

Imagen 13. Resultados de la destilación del orégano.



Fuente: Lanchimba J, 2023

Tabla 5. Datos de la obtención del pigmento de espinaca.

Solución del orégano	
ml	g
500ml de disolvente ingresado al matraz de evaporación.	24g de pigmento de orégano
447 ml de solvente de la separación del soluto.	

Total de extracción del pigmento es de 24g que se destiló en el rotavapor. Con 2.4% del porcentaje que se extrajo del producto utilizado.

Según (Garza, 2016) manifiesta que existe una mayor extracción de orégano seco presentaron el mayor contenido de carotenos rojos. Lo cual nuestro resultado obtenido está dentro de las características mencionadas por el autor para la destilación del colorante o pigmento.

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué es el orégano?

El orégano es una hierba aromática que se emplea como condimento en múltiples elaboraciones gastronómicas.

2. ¿Conoce el proceso de extracción?

Se realiza mediante el uso del Rotavapor por el método de destilación.

3. ¿Cuál es el valor nutricional del orégano?

Contiene vitaminas A, C E y K, así como fibra, folato, hierro, magnesio, vitamina B6, calcio y potasio

4. ¿A qué temperatura se debe realizar la destilación?

Se debe realizar a la temperatura de 60°C.

VII. CONCLUSIONES

- Con el uso del equipo en una práctica de destilación se pudo obtener un colorante o pigmento del orégano.
- El colorante o pigmento se puede almacenar en un envase de vidrio a temperatura ambiente o refrigeración.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda conocer cada una de las partes del equipo para no causar daños.
- Es recomendable conocer las temperaturas que debe realizar en cada fruta o verdura que se va a extraer el colorante o pigmento.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Garza, N. d. (2016). DETERMINACIÓN DE PIGMENTOS EN ORÉGANO . Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/3/60.pdf>

X. ANEXOS

Fotografías 2. Utilización del rotavapor en el laboratorio de bromatología

Práctica 2. Verdura Utilizada (Orégano)	
 <p>Verdura utilizada</p>	 <p>Medición de la dureza día 1</p>
 <p>Proceso de destilación del orégano</p>	 <p>Colorante o pigmento del orégano.</p>

Fuente: Lanchimba J, 2023

3. FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Extracción del pigmento de la remolacha (*Beta vulgaris*) por el método de la destilación con el uso del equipo "Rotavapor".

I. INTRODUCCIÓN

La obtención de colorantes naturales a partir de tuna (*Opuntia ficus-indica*) para el uso alimenticio mediante el secado, extracción por solventes y destilado para tener el colorante que cumpla los estándares de calidad, de esta manera asegurando la salud de los consumidores. (ANDRADE, 2020)

En el Ecuador se encuentra una escasa producción, por el desconocimiento de los beneficios para la salud y el desaprovechamiento de los suelos.

Debemos tener en cuenta, al momento de utilizar el Rotavapor, conectar de antemano los puntos de destilación y fusión de los analitos, para que de esa manera no se sobrecaliente el equipo.

II. OBJETIVOS:

a. OBJETIVO GENERAL

- Mediante el uso del equipo "Rotavapor" se determinara la Extracción del pigmento de la remolacha.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar la disolución de la remolacha para su posterior destilación.
- Conocer las diferentes formas de extracción del pigmento de la remolacha.

III. MATERIALES

a. Equipos

- Rotavapor

b. Materiales

- Vasos de precipitación
- Morteros
- Colador
- Etanol

c. Materia prima

- Remolacha

IV. METODOLOGÍA

1. Pesar aprox. 25 g de remolacha.
2. Poner en un mortero y triturar hasta tener una masa. Junto a 500ml de Etanol con ayuda de una espátula (evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos).
3. Triturar la mezcla hasta que el disolvente adquiriera un color característico.
4. Transferir únicamente el líquido obtenido a un embudo de decantación (evitar que se transfieran sólidos).
5. Colocar en el Rotavapor para su posterior extracción para una mayor concentración del colorante a una temperatura de 60 °C y un tiempo de 30 minutos.

V. RESULTADOS

Imagen 14 .Resultados obtenidos de la destilación de una disolución de la remolacha.



Fuente: Lanchimba J, 2023

Tabla 6. Datos de la obtención del pigmento de la remolacha.

Solución de la remolacha	
ml	g
500ml de disolvente ingresado al matraz de evaporación.	18g de pigmento de la remolacha.
472 ml de solvente de la separación del soluto en el matraz de recepción.	

Al obtener el dato del colorante por el método de destilación en el Rotavapor de 500ml de producto utilizado se extrajo 3% del producto final equivalente a 18 g de colorante. Según (Arboleda, 2013) que se utilizó diferentes métodos para su extracción como: secado, lixiviación, presión y cocción siendo esta última definitiva para extraer el colorante de la remolacha la cocción se realiza en una relación 2:1 (agua/remolacha)

hasta obtener un remolacha suave y seguidamente se filtra y evaporamos hasta obtener un volumen del 10% de la cantidad del producto utilizado.

“Que nuestro producto se encuentra con las características del autor ya mencionado que será utilizado en la elaboración de coctel de remolacha”

VI. CUESTIONARIO

1. ¿Qué es la remolacha?

La remolacha es la raíz grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre y que se consume como hortaliza, cuya denominación ayuda con nutrientes a la salud.

2. ¿Cuál cree que sea el método más eficaz de extraer el colorante?

El método de extracción del colorante más eficaz es por el método de destilación utilizando el Rotavapor.

3. ¿Cuál el valor nutricional de la remolacha?

Valor nutricional (por 100 gramos)

Calorías: 37 kcal

Grasas totales: 0 g

Colesterol: 0 mg

Fibra: 3,1 g

Potasio: 300 mg

Calcio: 23 mg

Vitamina C: 10 mg

4. ¿Cuál es la temperatura adecuada para la extracción del colorante de la remolacha?

La temperatura adecuada para la extracción del colorante de la remolacha es de 55°C.

VII. CONCLUSIONES

- La cantidad que se extrajo es el colorante que se le dará uso el producto que no tengan alta cantidad de colorante que sea dañina para la salud.

- Con el proceso de destilación es el método más eficaz de obtener el colorante.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener cuidado con los matraces de recolección y evaporación que son los más sensibles a caídas.
- Es recomendable tener conocimiento de las partes del Rotavapor para no causar daño.

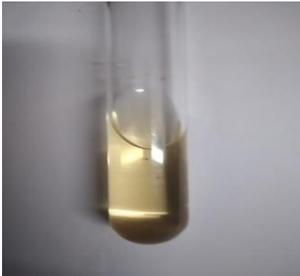
IX. BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, M. G. (2020). “DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA OBTENCION DE COLORANTES NATURALES A PARTIR DE LA REMOLACHA. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/14111/1/96T00583.pdf>

Arboleda, L. (2013). Obtención del pigmento rojo (betacianina) a partir de la remolacha(betavulgaris) y su aplicación en la elaboración de un refresco en la ciudad de Riobamba Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/411>

X. ANEXOS

Fotografía 3. Utilización del rotavapor en el laboratorio de bromatología

Práctica 3. Fruta utilizada para la medición de su dureza (Tomate de riñón)	
 <p>verdura utilizada</p>	 <p>Disolución de la muestra</p>
 <p>Método de destilación</p>	 <p>Obtención del pigmento</p>

Fuente: Lanchimba J, 2023

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Tabla 6. Recursos para elaborar la práctica

MATERIA PRIMA	CANTIDAD	UNIDADES	TOTAL \$
Espinaca	1	lb	\$0.55
Orégano	1	lb	\$0.40
Remolacha	4	Unidades	\$1.00
Materiales			
Platos desechables	1	Paquete	\$1.60
Papel de cocina	1	Unidad	\$1.50
		TOTAL	\$ 5.05

Fuente: Lanchimba J, 2023

Tabla 7. Material bibliográfico y foto copias

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL \$
Carpetas	3	Unidad	\$1.50
Esferos	2	Unidad	\$1.00
Impresiones	400	Unidad	\$30.0
Anillados	3	Unidad	\$24.0
Empastados	3	Unidad	\$90.0
		TOTAL	\$146.5

Fuente: Lanchimba J, 2023

Tabla 8. Gastos varios

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL \$
Internet	4	Horas	\$1.20
Transporte	60	Días	\$20.0
Alimentación	60	Días	\$12.0
		TOTAL	\$33.20

Fuente: Lanchimba J, 2023

Tabla 9. Gatos totales

GASTOS TOTALES	
Recursos	Total \$
Recursos para elaborar la práctica	\$5.05
Material bibliográfico y foto copias	\$146.5
Gastos varios	\$33.20
TOTAL	\$ 184.75

Fuente: Lanchimba J, 2023

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 10. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES																			
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Solicitud dirigida al director de la carrera indicando la modalidad de titulación ha pedido de cambio de modalidad.			X																	
Distribución y asignación del tutor.				X																
Aprobación del consejo directivo de modalidad de titulación seleccionado con las asignaciones del tutor.				X																
Estructuración del plan de titulación.					X															
Presentación de informe dirigida a la dirección de la carrera por parte del tutor sobre la revisión del plan de titulación.						X														
Aprobación de temas definitivos							X	X												

titulación y proyecto integrador.																				
Convocatoria recepción de documentos para la auditoria académica.																			X	X
Presentación de documentos, empastados y tramites de graduación.																			X	X

Fuente: Lanchimba J, 2023

9. IMPACTOS DEL PROYECTO

9.1. Social

Con la elaboración de este manual de funcionamiento y mantenimiento del rotavapor está destinado a estudiantes, docentes y encargado de los laboratorios de la Universidad que servirá para el uso de los equipos en sus respectivas investigaciones.

10. CONCLUSIONES

- Se ha elaborado un manual de uso y funcionamiento del equipo Rotavapor, donde se encuentra detallado una introducción, objetivos del manual los alcances, las definiciones de cada una de las partes del equipo y las funciones que cumplen cada una de ellas así también un registro pertinente donde se llevara las actividades detalladas en el manual.
- Mediante las revisiones bibliográficas se realizó un manual de mantenimiento que detalla los tipos de mantenimiento que deben realizarse al equipo para prolongar la vida útil del equipo con la ayuda de registros de los distintos tipos de mantenimientos con sus respectivas actividades para no causar daños a futuro.
- Se realizó prácticas de laboratorio utilizando el equipo "Rotavapor", se contó con hojas guías que detallaba los pasos a seguir en el momento de ejecutar la práctica, ya con los datos que se obtuvieron se realizó informes de la extracción de pigmentos de las distintas verduras con el Rotavapor por el método de destilación.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar utilidad a los manuales de los distintos equipos que se encuentran en los laboratorios de la Carrera de Agroindustrias.
- Es recomendable llevar acabo todas las indicaciones del uso y funcionamiento que se detalla en el manual.
- Se recomienda llevar los registros de funcionamiento y mantenimiento con las actividades para no ocasionar daños.
- Una de las recomendaciones es tener conocimiento de la temperatura que se necesita para cada fruta o verdura.

12. BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, M. G. (2020). “DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA OBTENCION DE COLORANTES NATURALES A PARTIR DE LA REMOLACHA. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14111/1/96T00583.pdf>
- Arboleda, L. (2013). Obtención del pigmento rojo (betacianina) a partir de la remolacha (*betavulgaris*) y su aplicación en la elaboración de un refresco en la ciudad de Riobamba Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/411>
- Arias, E. (2021). Investigación descriptiva. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>
- Arias, E. R. (2021). Investigación documental. Economipedia.com, 1.
- Arias, R. R. (2021). Métodos de investigación. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>
- Barroso, I. F. (2018). GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO. Obtenido de <https://www.solesoluciones.com/historia-del-mantenimiento/>
- Bermes, L. (2021). Técnicas de control de calidad de las frutas y verduras . Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6877/CAPITOL2.pdf>
- CIRAD., F. y. (2021). Frutas y hortalizas – Oportunidades y desafíos para la agricultura sostenible a pequeña escala. Obtenido de <https://agritrop.cirad.fr/599449/1/ID599449.pdf>
- Colombia, I. (2020). Industria Cárnica. Obtenido de <https://encolombia.com/economia/agroindustria/industria-carnica/>
- Copyright. (03 de Mayo de 2020). Batidora industrial. Obtenido de <https://comofunciona.com/batidora-industrial/#que-es-la-batidora-industrial>
- Costales, V. (14 de noviembre de 2019). La industria panificadora se halla en crecimiento. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-panificadora-crecimiento-ecuador-produccion.html>
- Courier, R. (11 de abril de 2021). Fichas Técnicas. Obtenido de <https://royal-courier.com/sin-categorizar/que-es-una-ficha-tecnica-y-para-que-se-usa/>
- Creamer, M. (2019). Ministerio de Educación del Ecuador. Obtenido de Segunda Edición : <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>
- CROMETEX. (Octubre de 2022). Evaporador Rotatorio: Funcionamiento y componentes básicos. Obtenido de <https://www.cromtek.cl/2021/01/28/rotavapor-funcionamiento-y->

- componentes-basicos/
 edibon. (2020). Equipo de Extracción Líquido-Líquido. Obtenido de <https://www.edibon.com/es/equipo-de-extraccion-liquido-liquido>
- Escobar, R. (2013). CATALOGO DE MAQUINARIA. Obtenido de https://energypedia.info/images/c/c2/Maquinaria_para_L%C3%A1cteos.pdf
- FAO. (1993). Procesamiento de frutas y hortalizas mediante metodos artesanales y de pequeña escala. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x5062s/x5062S00.htm#Contents>
- Galileo. (27 de Abril de 2022). Equipos seminuevos de investigación. Obtenido de <https://galileoequipos.com/blog/como-funciona-un-rotavapor/>
- Garza, N. d. (2016). DETERMINACIÓN DE PIGMENTOS EN ORÉGANO . Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/3/60.pdf>
- General, S. (05 de Octubre de 2018). Reglamento de régimen academico. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/Portals/0/BELEN/PDF/REGLAMENTO%20TITULACION%20C%81N.pdf?ver=2019-11-22-164431-730&ver=2019-11-22-164431-730>
- Gómez, P. F. (06 de Agosto de 2019). Estados de madurez de las frutas . págs. 2-5.
- Hañari Zapana, A. B. (2018). Extracción de colorante a partir de las hojas de la espinaca (Spinacia oleracea). Obtenido de <https://1library.co/document/zkqwv874z-extraccion-colorante-partir-hojas-espinaca-spinacia-oleracea.html>
- HOBART. (febrero de 2020). MANUAL DE INSTALACIONES. Obtenido de [https://www.hobart.com.mx/pdf/ManualOper/\(MO\)%20Batidora%20HL120%20y%20HL%20200%20\(ESP\).pdf](https://www.hobart.com.mx/pdf/ManualOper/(MO)%20Batidora%20HL120%20y%20HL%20200%20(ESP).pdf)
- INEN-131, R. (17 de Octubre de 2017). Maquinaria Alimentos. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/361800660/Norma-ENEN-maquinaria-alimentos-RTE-131-pdf>
- Infoagro. (2022). Firmeza o dureza de los frutos. Obtenido de https://www.infoagro.com/documentos/firmeza_o_dureza_frutos.asp#google_vignette
- José Almanza-Merchán, P. (2015). Fisiología y bioquímica de la maduración del Durazno. scielo.org, 6-8.
- LANPHAN. (2023). RE-2000B Rotary Evaporator. Henan Lanphan Technology Co. Ltd. , 01.
- Pérez, A. (29 de Marzo de 2021). Empresas industriales, conceptos generales y tipos a destacar. pág. 1.
- Peruminox. (2018). MAQUINAS AGROINDUSTRIALES. Copyrights, 1.
- R, C. M. (2020). Investigación Bibliográfica. Obtenido de <https://www.fenf.edu.uy/wp-content/uploads/2020/12/14dediciembrede2020Etapasde-la-investigacionbibliografica->

- 1.pdf
- Rene, P. (2012). DISEÑO DE UNA PANIFICADORA INDUSTRIAL. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/187/1/T-UCE-0011-2.pdf>
- Ruiz, L. (2022). Informe. unCOMO, 1.
- Skymesen. (2020). MANUAL DE INSTRUCCIONES DE MOLINO DE CARNE. Obtenido de <http://www.siemsen.com.br/manuais/298492.pdf>
- Soldano, L. (2015). nutricionyentrenamiento. Obtenido de <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/249-duraznos/>
- Trujillo. (18 de Marzo de 2021). Ingeniería Agroindustrial. págs. 2-3. Obtenido de <https://sysingenieria.co/80-instrumentos-a-escala-piloto>
- UTC. (29 de Enero de 2023). Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/>
- Vegaffinity. (2021). Tomate, consejos de compra e información nutricional . Obtenido de <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/tomate-beneficios-informacion-nutricional--f1>
- Verdín, F. (2019). CISLAB Centro Integral de Servicio para Laboratorio S. de R.L. . Funciones del Rotavapor., 1.
- Villacorta, P. A. (2018). SISTEMA INTEGRADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA LÁCTEA. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28131/1/Tesis_t1428mgo.pdf
- Zanin. (08 de Abril de 2018). MAQUINAS , EQUIPOS AGROINDUSTRIALES. Obtenido de <https://es.zanin-italia.com/agroindustria.html>
- ZAPANA, A. H. (2018). EXTRACCIÓN DE COLORANTE A PARTIR DE LAS HOJAS DE LA ESPINACA (Spinacia oleracea). Obtenido de <https://1library.co/document/zkwv874z-extraccion-colorante-partir-hojas-spinacia-spinacia-oleracea.html>

13. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de Vida del Tutor del Proyecto Integrador

1.- DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Renato Agustín Romero Corral Cargo: Docente investigador

Cédula de ciudadanía: 1717122483 N° Telefónico: 0982343491

e-mail: renato.romero2483@utc.edu.ec



2.- TITULOS

Pregrado:

Ingeniero Agroindustrial – Escuela Politécnica Nacional

Grado de Posgrado:

Magíster en Gestión de Empresas Agroalimentarias – Pontificia Universidad Católica de Chile

3.- PUBLICACIONES ACADÉMICAS – CIENTÍFICAS (LIBROS, ARTÍCULOS CIENTÍFICOS, CONTRIBUCIONES A CONGRESOS, SEMINARIOS, ETC).

Tipo de publicación (Libros, artículos científicos, contribuciones a congresos, seminarios, etc.	Título de la publicación	Año de publicación	Nombre de la Revista o Editorial
Artículo científico	Propuesta para diseño de la línea de producción de conservas de corazones de palmito en una empresa agroindustrial	2020	Casa Editora del Polo (CASEDELPO)

4.-INVESTIGACIONES DESARROLLADAS.

Título del proyecto	Cargo ejercido en la ejecución del proyecto	Tiempo
Propagación, cultivo y aprovechamiento de la planta de Cannabis Sativa	Docente Investigador	6 meses
	Dirección de proyecto	1 mes

5.- EXPERIENCIA LABORAL

No	Institución	Cargo	Tiempo
	Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial	1 año 6 meses
	Secretaría nacional de Educación Superior, ciencia y Tecnología SENESCYT-Instituto Superior Técnico Loja	Docente Tiempo Completo Tecnología en Agroindustria de los Alimentos Y en Tecnología en Procesamiento de Alimentos. Coordinador de Carrera en Tecnología en Agroindustria de los Alimentos y Tecnología superior en Procesamiento de Alimentos	4 años 2 meses
	Ministerio De Agricultura de Chile – Oficina de Estudio y Políticas Agrarias (ODEPA)	Consultor -Proyecto “Estudio para establecer los requisitos para un proceso de estandarización de harinas de trigo para panificación en Chile”	5 meses
	-SIGMAPLAST-TINFLEX S. A	Supervisor de Producción Analista de Calidad	1 año
	Centro Internacional de consultoría y capacitación	Consulta Junior -Proyecto “Levantamiento de Información Estadística y actualización de información cartográfica del Cantón Cayambe”	7 meses
	Secretaría Nacional del Agua SANAGUA	Técnico- proyecto “revisión de caudales para agua de riego en	7 meses

		le provincia de Imbabura Carchi”	
	Servicio Integral para Industria Alimenticias SIPIA	Análisis de tiempos y movimientos de procesos de producción de la empresa Análisis en gestión de procesos industriales	6 meses

6.- CURSOS Y CAPACITACIÓN

Temática	Institución organizadora	Fecha	Horas
Diplomado en diseño, evaluación y gestión de proyectos de interés publico	Instituto de Asuntos públicos -Universidad de Chile	Septiembre 2015- enero 2016	406
Investigación y didáctica desde los institutos tecnológicos	UNAE	Agosto 2019	60 horas
Redacción de los artículos científicos	UNAE	Septiembre 2019	62 horas
Docencia universitaria	Codepro ecuador	Agosto 2018	120

Atentamente

Renato Romero Corral

CC: 171712248-3

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante

DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo

Cédula de ciudadanía: 172611175-8

Fecha de nacimiento: 19 de mayo del 1998

Estado civil: Soltero

Cuidad: Cayambe

Domicilio: Cayambe-Cangahua-Chambitola, Av.Mushucñan

Teléfono: 0939265549

Correo electrónico: jefferson.lanchimba1758@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

Estudios Primarios: Unidad Educativa Fiscal Himmelmann

Dirección: Cayambe

Estudios Secundarios: Unidad Educativa Nelson Isauro Torres

Dirección: Cayambe

Estudios Universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi

CURSOS REALIZADOS

- Seminario internacional de ingeniería ciencia y tecnología agroindustrial. (Universidad Técnica de Cotopaxi)
- Escuela de capacitación de buenas prácticas de manufactura en la industria alimentaria (Universidad Técnica de Cotopaxi)

Estudiante: Lanchimba Fernandez Jefferson Rodolfo

CC: 172611175-8



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “**APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL ROTAVAPOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**” presentado por: **LANCHIMBA FERNANDEZ JEFFERSON RODOLFO**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agroindustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 28 de febrero del 2023

Atentamente,

M. Sc. Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503246415



Anexo 4. Hoja guía de la práctica de extracción del pigmento de la espinaca
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Extracción del pigmento de la espinaca con el uso del equipo (Rotavapor).

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación es extraer colorante a partir de las hojas de la espinaca (*Spinacia oleracea*), así mismo los objetivos específicos: Determinar el proceso de extracción de colorante de la espinaca, dando a conocer los parámetros óptimos de concentración del solvente, tiempo, cantidad de materia prima y determinar el modelo matemático para el proceso de extracción de colorante de las hojas de la espinaca.

II. OBJETIVOS:

a. OBJETIVO GENERAL

Mediante el uso del equipo 'Rotavapor' se determinara la Extracción del pigmento de la espinaca.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar la disolución de la espinaca.

Conocer las diferentes formas de extracción del pigmento de la espinaca.

III. MATERIALES

a. Equipos

Rotavapor

b. Insumos

Etanol

IV. METODOLOGÍA

1. Pesar aprox. g de hojas de espinaca.
2. Lavar las hojas con agua, retirar los nervios, trocearlas con ayuda de unas tijeras y ponerlas en un mortero.
3. Junto a 22 ml de Etanol y añadir una pequeña cantidad de carbonato cálcico (CaCO_3) con ayuda de una espátula (evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos).
4. Triturar la mezcla hasta que las hojas se decoloren y el disolvente adquiera un color verde intenso.

5. Transferir únicamente el líquido obtenido a un embudo de decantación (evitar que se transfieran sólidos).
6. Colocar en el Rotavapor para su posterior extracción utilizando el Rotavapor para una mayor concentración del colorante a una temperatura de 40 °C y un tiempo de 60 minutos.

V. RESULTADOS

VI. DISCUSIÓN

VII. CUESTIONARIO

VIII. CONCLUSIONES

IX. RECOMENDACIONES

X. BIBLIOGRAFÍA

XI. ANEXOS

Anexo 5. Hoja guía de la práctica de la extracción del pigmento del orégano
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Extracción del pigmento del Orégano (*Origanum vulgare*) por el método de la destilación con el uso del equipo "Rotavapor".

I. INTRODUCCIÓN

El "orégano de Nuevo León" *Poliomintha bustamanta* B. L Turner., es una de las especies de orégano más importantes del País, apreciado y comercializado, por su uso como condimento y para la producción de aceites esenciales. Se encuentra en forma silvestre en las regiones áridas y semiáridas, cuyos ambientes es recolectada para su aprovechamiento y poco se ha cuidado su manejo y recuperación natural, es necesario realizar investigaciones encaminadas a establecer cultivos comerciales de esta planta. (Garza, 2016)

Debemos tener en cuenta, al momento de utilizar el Rotavapor, conectar de antemano los puntos de destilación y fusión de los analitos, para que de esa manera no se sobrecaliente el equipo.

II. OBJETIVOS:

a. OBJETIVO GENERAL

- Mediante el uso del equipo 'Rotavapor' se determinara la Extracción del pigmento del orégano.

d. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar la disolución de la espinaca para su posterior destilación.
- Conocer las diferentes formas de extracción del pigmento del orégano.

III. MATERIALES

a. Equipos

- Rotavapor Re-2000B

b. Materiales

- Vasos de precipitación
- Morteros
- Colador
- Etanol

e. Materia prima

- Orégano

IV. METODOLOGÍA

1. Pesar aprox. 30 g de orégano.
2. Poner en un mortero y triturar hasta tener una masa.
3. Junto a 500 ml de Etanol con ayuda de una espátula (evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos).
4. Triturar la mezcla hasta que el disolvente adquiriera un color característico.
5. Transferir únicamente el líquido obtenido a un embudo de decantación (evitar que se transfieran sólidos).
6. Colocar en el Rotavapor para su posterior extracción para una mayor concentración del colorante a una temperatura de 45 °C y un tiempo de 30 minutos.

V. RESULTADOS

VI. CUESTIONARIO

VII. CONCLUSIONES

VIII. RECOMENDACIONES

IX. BIBLIOGRAFÍA

Anexo 6. Hoja guía de la práctica de la extracción del pigmento de la remolacha.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA: Extracción del pigmento de la remolacha (*Beta vulgaris*) por el método de la destilación con el uso del equipo "Rotavapor".

I. INTRODUCCIÓN

La obtención de colorantes naturales a partir de tuna (*Opuntia ficus-indica*) para el uso alimenticio mediante el secado, extracción por solventes y destilado para tener el colorante que cumpla los estándares de calidad, de esta manera asegurando la salud de los consumidores. (ANDRADE, 2020)

En el Ecuador se encuentra una escasa producción, por el desconocimiento de los beneficios para la salud y el desaprovechamiento de los suelos.

Debemos tener en cuenta, al momento de utilizar el Rotavapor, conectar de antemano los puntos de destilación y fusión de los analitos, para que de esa manera no se sobrecaliente el equipo.

II. OBJETIVOS:

a. OBJETIVO GENERAL

- Mediante el uso del equipo 'Rotavapor' se determinara la Extracción del pigmento del orégano.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar la disolución de la remolacha para su posterior destilación.
- Conocer las diferentes formas de extracción del pigmento de la remolacha.

III. MATERIALES

a. Equipos

- Rotavapor Re-2000B

b. Materiales

- Vasos de precipitación
- Morteros
- Colador
- Etanol

c. Materia prima

- Remolacha

IV. METODOLOGÍA

1. Pesar aprox. 25 g de remolacha.
2. Poner en un mortero y triturar hasta tener una masa. Junto a 500 ml de Etanol con ayuda de una espátula (evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos).
3. Triturar la mezcla hasta que el disolvente adquiriera un color característico.
4. Transferir únicamente el líquido obtenido a un embudo de decantación (evitar que se transfieran sólidos).
5. Colocar en el Rotavapor para su posterior extracción para una mayor concentración del colorante a una temperatura de 60 °C y un tiempo de 30 minutos.

V. RESULTADOS**VI. CUESTIONARIO****VII. CONCLUSIONES****VIII. RECOMENDACIONES****IX. BIBLIOGRAFÍA**