



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

PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL
EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

Proyecto Integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras
Agroindustriales

Autoras:

Catota Ruiz Gema Viviana
Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

Tutora:

Morales Padilla María Monserrath, Ing. M.Sc.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Catota Ruiz Gema Viviana, con cédula de ciudadanía No. 0504602715 y Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra con cédula de ciudadanía No. 1755663091, declaramos ser autoras del presente proyecto integrador: “Aplicaciones Pedagógicas del Refractómetro Digital en Procesos de Transformación Agroindustrial”, siendo la Ingeniera M.Sc. María Monserrath Morales Padilla, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 31 de agosto del 2022

Gema Viviana Catota Ruiz
Estudiante
CC: 0504602715

Nathaly Yomayra Collaguaso Inlago
Estudiante
CC: 1755663091

Ing. María Monserrath Morales Padilla, M.Sc.
Docente Tutora
CC: 1803691144

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 **CATOTA RUIZ GEMA VIVIANA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504602715** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustrias, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones Pedagógicas del Refractómetro Digital 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 2018 - Marzo 2019

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniera Mg. María Monserrath Morales Padilla

Tema: “Aplicaciones Pedagógicas del Refractómetro Digital 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, **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 31 días del mes de agosto del 2022.

Gema Viviana Catota Ruiz
LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.
LA CESIONARIA

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 **COLLAGUASO INLAGO NATHALY YOMAYRA**, identificada con cédula de ciudadanía **1755663091** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones Pedagógicas del Refractómetro Digital 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 2018 - Marzo 2019

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniera MSc. María Monserrath Morales Padilla

Tema: “Aplicaciones Pedagógicas del Refractómetro Digital 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, **LA 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 **LA 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:

- f) 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.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 31 días del mes de agosto del 2022.

Nathaly Yomayra Collaguaso Inlago
LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutora del Proyecto Integrador con el título:

“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Catota Ruiz Gema Viviana y Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra, de la carrera de Agroindustria, 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, 31 de agosto del 2022

Ing. María Monserrath Morales Padilla, M.Sc.

DOCENTE TUTORA

CC: 1803691144

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO 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, los postulantes: Catota Ruiz Gema Viviana y Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra, con el título del Proyecto Integrador: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL 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, 31 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)
Ing. Maricela Trávez Castellano, Mg.
CC: 0502270937

Lector 2
Ing. Gabriela Arias Palma, Mg.
CC: 1714592746

Lector 3
Ing. Renato Romero Corral, Mg.
CC: 1717122483

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme las fuerzas para continuar para poder terminar el trabajo de titulación, a la Universidad por darme la oportunidad de formar parte de ella, a los docentes por compartir sus conocimientos, como no agradecer a los docentes que forman parte del tribunal, Ing. Maricela Trávez, Ing. Gabriela Arias, Ing. Renato Romero. A mis padres Leonidas Catota y Nelly Ruiz por brindarme su apoyo incondicional, a mis hermanos por alentarme a seguir y nunca dejarme sola, y a mi pareja por no dejarme sola en los momentos más difíciles y por brindarme su apoyo.

Gema Viviana Catota Ruiz

AGRADECIMIENTO

Primero que todo agradecerle a Dios por darme fuerza y permitirme alcanzar las metas que me propuse.

A la institución y mis docentes por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida.

Y en especial a mi madre porque a pesar de lo duro que le tocó la vida, siempre ha estado apoyándome económica y moralmente.

Nathaly Yomayra Collaguaso Inlago

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por darme las fuerzas necesarias para no rendirme y poder finalizar este proyecto favorablemente.

A mis padres Leonidas Catota y Nelly Ruiz por todo el apoyo que me brindaron, por estar junto a mí cuando sentía que ya no podía continuar, gracias a ellos voy a cumplir con mi objetivo que es terminar la carrera Universitaria. A mis hermanos que siempre están junto a mí mostrándome su apoyo incondicional para continuar y terminar con esta etapa de mi vida. A mi hijo Johan Pallasco quien es mi motivo de continuar luchando por lo que más he anhelado, como también a mi pareja por el apoyo incondicional que me brindó en la ejecución de este proyecto.

Gema Viviana Catota Ruiz

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo a mi incondicional madre porque es la fuente de inspiración para seguir adelante cuando todo parecía difícil.

A mi papá allá en el cielo porque llevo siempre su ilusión de ver a sus hijos ser unos profesionales y de mi parte poder decir: “papá lo logré”.

A mis hermanos que los quiero tanto y siempre me han apoyado.

Nathaly Yomayra Collaguaso Inlago

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

AUTORAS: Catota Ruiz Gema Viviana
Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

RESUMEN

El presente proyecto integrador se planteó como objetivo general el elaborar un manual de aplicación pedagógica y funcionamiento del Refractómetro Digital perteneciente a los laboratorios de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El refractómetro digital se utiliza para conocer la cantidad de sólidos solubles de los líquidos. Dicho manual está destinado a proporcionar a los técnicos, docentes y estudiantes una referencia para el correcto funcionamiento del refractómetro. Inicialmente, se presenta las características técnicas del instrumento, procedimiento de medición, calibración y se detalla un registro de control. A continuación, se elabora un manual de mantenimiento rutinario en el que incluye el procedimiento adecuado para la limpieza del prisma para evitar posibles daños y la frecuencia con la que se debe cambiar la pila. Posteriormente, se realizó dos prácticas demostrativas sobre la utilización del Refractómetro Digital, en donde en una de ellas se realizó la medición de sólidos solubles, para ello se utilizó dos marcas diferentes de cada producto a base de naranja (jugos, néctares y pulpas), los resultados obtenidos de las comparaciones realizadas entre los jugos fueron de 13 y 9,9°Brix, néctares es de 7,1 y 6,5°Brix y en las pulpas es de 9,7 y 7,6°Brix, los mismo que cumplen con los rangos requeridos en la NTE INEN 2 337:2008. En la práctica correspondiente a la medición del potencial alcohólico de cervezas de cuatro marcas diferentes, los resultados obtenidos de las comparaciones realizadas fueron los siguientes: Siembra 2,8% v/v potencial alcohólico, Biela 3,3% v/v potencial alcohólico, Pilsener 2,6 %v/v potencial alcohólico y Club 3,6% v/v potencial alcohólico, para verificar que los datos obtenidos sean reales se comparó con la NTE INEN 2262: 2013. Finalmente, en el manual incluirá una ficha técnica del refractómetro digital en la que se detalla sus características principales.

Palabras clave: refractómetro, sólidos solubles, potencial alcohólico, manual, instrumento, implementación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “PEDAGOGICAL APPLICATIONS OF THE REFRACTOMETER IN PROCESSES OF AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION”.

AUTHORS: Catota Ruiz Gema Viviana
Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

ABSTRACT

The present project had as a general objective the elaboration of a manual of pedagogical application and operation of the Digital Refractometer belonging to the laboratories of the Agroindustry Career of the Technical University of Cotopaxi. The digital refractometer is used to know the amount of soluble solids in liquids. This manual provides technicians, teachers and students with a reference for the correct operation of the refractometer. At the beginning, the technical characteristics of the instrument, measurement procedure and calibration are presented, also a control record is detailed. Then, a routine maintenance manual is elaborated, that includes the proper procedure for cleaning the prism to avoid possible damage and how often the battery should be changed. Subsequently, two practical demonstrations were conducted about the use of the Digital Refractometer, where in one of them the measurement of soluble solids was carried out, for this, two different brands of each orange-based product (juices, nectars and pulps) were used, the results obtained from the comparisons made between the juices were 13 and 9.9 °Brix, nectars is 7.1 and 6.5°Brix and in the pulps it is 9.7 and 7.6°Brix, the same that fulfill with the ranges required in the NTE INEN 2 337:2008. In the practice that corresponds to the measurement of the alcoholic potential of beers of four different brands, the results obtained from the comparisons made were the following: Siembra 2.8%v/v alcoholic potential, Biela 3.3%v/v alcoholic potential, Pilsener 2.6%v/v alcoholic potential and Club 3.6%v/v alcoholic potential, to verify that the data obtained was real, it was compared with the NTE INEN 2262: 2013. Finally, the manual will include a technical sheet of the digital refractometer detailing its main characteristics.

Keywords: refractometer, soluble solids, alcoholic potential, manual, instrument, implementation.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
1.1. INSTITUCIÓN:.....	1
1.2. FACULTAD QUE AUSPICIA:	1
1.3. CARRERA QUE AUSPICIA:.....	1
1.4. TÍTULO DEL PROYECTO INTEGRADOR:.....	1
1.5. EQUIPO DE TRABAJO:.....	1
1.6. LUGAR DE EJECUCIÓN:	1
1.7. FECHA DE INICIO:	2
1.8. FECHA DE FINALIZACIÓN:	2
1.9. ÁREAS DE CONOCIMIENTO:	2
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. TIPO DE PROYECTO.....	2
2.2. CAMPO DE INVESTIGACIÓN	2
2.3. OBJETIVOS	3
2.3.1. <i>Objetivo general</i>	3

2.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.4.1. <i>Descripción del problema</i>	4
2.4.2. <i>Elementos del problema</i>	5
2.4.3. <i>Formulación del problema</i>	6
2.4.4. <i>Justificación del proyecto integrador</i>	6
2.4.5. <i>Conveniencia</i>	7
2.4.6. <i>Relevancia social</i>	7
2.4.7. <i>Beneficiarios directos</i>	8
2.4.8. <i>Beneficiarios indirectos</i>	8
2.4.9. <i>Implicaciones prácticas</i>	8
2.4.10. <i>Valor teórico</i>	8
2.4.11. <i>Unidad metodológica</i>	8
2.4.12. <i>Alcances</i>	9
2.4.13. <i>Limitaciones</i>	9
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS	9
4. MARCO TEÓRICO	12
4.1. HISTORIA DE LA AGROINDUSTRIA	12
4.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	13
4.2.1. <i>Ley de educación superior</i>	13
4.2.2. <i>Reglamento de Régimen Académico</i>	13
4.2.3. <i>Reglamento de régimen académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi</i>	14
4.3. MAQUINARIAS AGROINDUSTRIALES.....	15
4.4. IMPORTANCIA DE LOS MANUALES OPERATIVOS	16
4.5. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	18
4.6. BUENAS PRÁCTICAS PARA LABORATORIOS	18

4.7.	EL ÍNDICE DE REFRACCIÓN.....	20
4.7.1.	<i>¿Qué es la refracción?</i>	20
4.7.2.	<i>Que es el índice de refracción</i>	20
4.8.	APLICACIÓN DE LA REFRACCIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	21
4.9.	PRINCIPIO DE UN REFRACTÓMETRO	22
4.10.	REFRACTÓMETROS DIGITALES MILWAUKEE.....	23
4.10.1.	<i>Refractómetros digitales solo para mediciones de Jugo de Uva</i>	23
4.10.2.	<i>Refractómetro Digital para medición de Cloruro Sódico</i>	23
4.10.3.	<i>Refractómetro digital para mediciones de agua de mar</i>	24
4.10.4.	<i>Refractómetro digital para la medición del etilenglicol</i>	24
4.11.	SOLIDOS SOLUBLES	25
4.12.	CONTENIDO DE POTENCIAL ALCOHÓLICO.....	25
5.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	26
5.1.1.	<i>Bibliográfico</i>	26
5.1.2.	<i>Prospectivo</i>	26
5.2.	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	26
5.3.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	27
5.4.	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	27
5.4.1.	<i>Hoja guía:</i>	27
5.4.2.	<i>Cámara fotográfica:</i>	27
5.5.	INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN O HIPÓTESIS	28
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	28
6.1.	ELABORACIÓN DEL MANUAL.....	28
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA	29
1.	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	30

1.1.	<i>Introducción</i>	30
1.2.	<i>Objetivos</i>	30
1.2.1.	<i>Objetivo general</i>	30
1.2.2.	<i>Objetivos específicos</i>	30
1.3.	<i>Alcance</i>	31
1.4.	<i>Refractómetro digital MA884</i>	31
1.5.	<i>Definiciones</i>	32
1.6.	<i>Instrucciones de adquisición</i>	32
1.7.	<i>Descripción funcional del instrumento</i>	33
1.8.	<i>Descripción general</i>	35
1.9.	<i>Las principales características que incluye este instrumento son:</i>	36
1.10.	<i>Especificaciones</i>	37
1.11.	<i>Unidades de medida</i>	38
1.12.	<i>Guía de medición</i>	38
1.13.	<i>Procedimiento para calibración del instrumento</i>	39
1.14.	<i>Procedimiento para medición</i>	42
1.15.	<i>Cambio de unidad de medida de %Brix a % v/v grados alcohólicos</i>	45
1.16.	<i>Cambio de la unidad de temperatura</i>	45
1.17.	<i>Cambio del factor de conversión potencial de alcohol</i>	47
1.18.	<i>Mensajes de error</i>	48
2.	MANTENIMIENTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	51
2.1.	<i>Introducción</i>	51
2.2.	<i>Mantenimiento preventivo</i>	51
2.2.1.	<i>Limpieza del prisma</i>	51
2.2.2.	<i>Cambio de la pila</i>	52
3.	PRÁCTICAS REALIZADAS	54

3.1.	<i>Informe de la práctica de laboratorio en la utilización del refractómetro digital para la medición del potencial alcohólico de 4 marcas diferentes de bebidas alcohólicas.</i>	54
3.2.	<i>Informe de la práctica de laboratorio en la utilización del refractómetro digital para la medición de los sólidos solubles de pulpas, jugos y néctares de naranja.</i>	61
7.	RECURSOS Y PRESUPUESTO	69
8.	IMPACTO DEL PROYECTO	70
4.1.	IMPACTO SOCIAL	70
4.2.	IMPACTO ECONÓMICO	70
4.3.	IMPACTO AMBIENTAL	71
4.4.	IMPACTO INTELECTUAL	71
9.	CONCLUSIONES	71
10.	RECOMENDACIONES	72
11.	BIBLIOGRAFÍA	73
12.	GLOSARIO	76
13.	ANEXOS	77
	ANEXO 1: HOJA GUÍA DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO EN LA UTILIZACIÓN DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL PARA LA MEDICIÓN DEL ALCOHOL POTENCIAL DE 4 MARCAS DIFERENTES DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS.	77
	ANEXO 2: HOJA GUÍA DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO EN LA UTILIZACIÓN DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL PARA LA MEDICIÓN DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES DE PULPAS, JUGOS Y NÉCTARES DE NARANJA.	81
	ANEXO 3: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, CERVEZA. REQUISITOS	85
	ANEXO 4: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN: JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NÉCTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS	93
	ANEXO 5: REGISTRO DE UTILIZACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	105
	ANEXO 6: REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO MENSUAL DEL EQUIPO	106

ANEXO 7: FICHA TÉCNICA DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	107
ANEXO 8: HOJA DE VIDA DE LA DOCENTE TUTORA	108
ANEXO 9: HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE	117
ANEXO 10: HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE	118
ANEXO 11: AVAL DE TRADUCCIÓN	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de competencias	9
Tabla 2: Competencias desarrolladas	10
Tabla 3: Especificaciones del refractómetro digital MA884	37
Tabla 4: Códigos de error del refractómetro digital	48
Tabla 5: Recursos y presupuesto	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Índice de refracción	21
Ilustración 2: Pantalla del refractómetro digital	33
Ilustración 3: Panel frontal	34
Ilustración 4: Fondo del refractómetro digital	35
Ilustración 5: Procedimiento para calibración del instrumento	39
Ilustración 6: Prisma del refractómetro cubierta de agua destilada	40
Ilustración 7: Procedimiento de calibración en cero del instrumento	41
Ilustración 8: Limpieza del prisma	41
Ilustración 9: Limpieza del prisma	42
Ilustración 10: Cubierta del prisma con la muestra	43
Ilustración 11: Procedimiento para lectura de la muestra	43
Ilustración 12: Limpieza del prisma	44
Ilustración 13: Procedimiento para el cambio de unidades	45
Ilustración 14: Procedimiento cambio de unidad de temperatura	46
Ilustración 15: Procedimiento para cambio de unidad de temperatura	46
Ilustración 16: Procedimiento de cambio del factor de conversión de potencial alcohólico ..	47
Ilustración 17: Procedimiento para cambiar el rango de conversión de potencial de alcohol-	48
Ilustración 18: Limpieza del prisma	52
Ilustración 19: Procedimiento para cambio de pila	53

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1.Institución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2.Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3.Carrera que auspicia:

Carrera de Agroindustria

1.4.Título del proyecto integrador:

“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

1.5. Equipo de trabajo:

Tutor:

Ing. Morales Padilla María Monserrath, MSc.

Estudiantes:

- Catota Ruiz Gema Viviana
- Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

1.6. Lugar de ejecución:

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Lugar: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.7. Fecha de inicio:

18 de abril del 2022

1.8.Fecha de finalización:

05 de septiembre del 2022

1.9.Áreas de conocimiento:

- Ciencias tecnológicas (X)
- Matemática ()
- Física ()
- Química ()
- Ciencias de la vida ()
- Ciencias agronómicas ()
- Otra ()

2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1.Tipo de proyecto

- Formativo ()
- Resolutivo (X)

2.2.Campo de investigación

Líneas de investigación

- Desarrollo y seguridad alimentaria

- Procesos industriales

Sub-líneas de investigación

- Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales
- Biotecnología Agroindustrial y fermentativa
- Investigación-innovación y emprendimientos
- Análisis cualitativo, cuantitativo y sensorial de los alimentos y no alimentos de productos agroindustriales.

2.3.Objetivos

2.3.1. Objetivo general

- Elaborar un manual de funcionamiento del Refractómetro Digital para la aplicación pedagógica en el laboratorio de bromatología de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi donde se realizará mediciones de sólidos solubles de diferentes productos (pulpa, jugos y néctares) y el potencial alcohólico de bebidas alcohólicas.

2.3.2. Objetivos específicos

- Investigar en fuentes bibliográficas sobre el Refractómetro Digital para conocer las características básicas del mismo.
- Realizar prácticas experimentales de la utilización del Refractómetro Digital sobre el correcto uso y funcionamiento del instrumento de medición en el laboratorio de bromatología para el desarrollo del manual.
- Elaborar un manual del correcto uso y funcionamiento del instrumento de medición, adoptando los conocimientos adquiridos durante la carrera de Agroindustria.

2.4. Planteamiento del problema

2.4.1. Descripción del problema

La Carrera de Agroindustria estudia los componentes de la ingeniería enfocada a analizar, diseñar, implementar y supervisar procesos de transformación de materia prima, generando productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios, con el fin de consolidar desde la ingeniería, la incorporación de nuevas técnicas, métodos e insumos, que aumenten la eficiencia, la productividad de los sistemas y la comercialización de los productos, generando investigación para el mejoramiento tecnológico aprovechando de manera óptima la producción agropecuaria mediante la aplicación de normas técnicas de calidad, contribuyendo significativamente en el cambio de la matriz productiva (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

En la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi la gran parte de la carrera se dedican a la industria alimentaria por lo que esto conlleva a una serie de procesos la cual su etapa inicia en las cosechas de las materias primas hasta el momento de industrializarlos, cabe recalcar que en los laboratorios de la institución se realizan prácticas para determinar la calidad de las materias primas una de ellas son la frutas y hortalizas provenientes de la agricultura.

Es así como el laboratorio de bromatología de la carrera de agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi se ha constituido uno de los medios impulsores de la organización productiva de la institución, no solo por su contribución a lo agroindustrial, sino también por la importancia que genera en otros sectores como son los pedagógicos y productivos cuales son las actividades más representativas en la carrera (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022)

Por lo que debido a las nuevas tecnologías de producción que se van actualizando a lo largo del tiempo se requiere implementar instructivos de uso y funcionamiento en los laboratorios de la carrera, es decir, en la Universidad Técnica de Cotopaxi en el laboratorio de Agroindustrias se requiere de manuales de instructivos cada vez más técnicos, ya que de ello dependerá tener más aportes de calidad en la parte práctica pedagógica de la universidad por ende más avances agroindustriales en la institución

Por lo tanto, el laboratorio de bromatología se requiere de un manual de uso y funcionamiento de un instrumento de medición como es el Refractómetro digital ya que se realizan prácticas experimentales de análisis de calidad de las materias primas que nos provee la Universidad Técnica de Cotopaxi así como también las entidades que tienen convenio con la institución, mientras forman profesionales que desarrollan habilidades y destrezas para el correcto procesamiento e industrialización de materias primas para obtener un producto inocuo y de calidad que se procesan en dicha institución (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

Por lo tanto, esta situación de tener que implementar un manual de uso y funcionamiento adecuados se convierte en una problemática para la institución específicamente en el laboratorio de bromatología de la carrera de Agroindustria ya que, al no contar con el instructivo técnico de este instrumento de tipo pedagógico, retrasa el avance técnico de la institución y añadiendo que afecta al estudiante en el aprendizaje práctico. Para lo cual el presente proyecto se encamina hacia la implementación de un manual de uso y funcionamiento del Refractómetro digital para el análisis agroindustrial de materias primas (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022).

2.4.2. Elementos del problema

- **Tecnificación:** La tecnología es uno de los factores que demuestran el aprovechamiento y la productividad de los procesos alimentarios y su interés. Las máquinas y equipos que se

encuentran en el laboratorio de bromatología de esta carrera requieran de instructivos que pueden ayudar en gran medida a los análisis de calidad de productos alimentarios en la cátedra de frutas y hortalizas y así también mejorará en lo práctico experimental para fortalecer en la parte pedagógica de cada estudiante.

- **Económico:** El desarrollo de la tecnología de las máquinas y el no contar con manuales de uso y funcionamiento ha hecho que estos pierdan su valor tanto en términos de rendimiento como de economía, ya que cada vez más se diseña maquinaria y equipos modernos para ayudar a que la producción sea cada vez más eficiente, por lo que varias maquinarias deben someterse a revisión e implementación de manuales de uso y funcionamiento así como también de mantenimiento caso por caso, es en esta parte en donde está incluido el tema de lo económico ya que se requiere de un capital para implementar manuales técnicos.
- **Pedagógico:** Al desarrollar un manual de este instrumento, es necesario organizar prácticas experimentales y capacitaciones para ayudar a determinar el uso y funcionamientos adecuados, para lograr una mejora en conjunto con la carrera tanto en la producción como en lo práctico pedagógico de cada estudiante.

2.4.3. Formulación del problema

¿La implementación de un manual de uso y funcionamiento del Refractómetro Digital en nuestra carrera de qué manera ayudará en la aplicación pedagógico en la parte agroindustrial?

2.4.4. Justificación del proyecto integrador

La razón de ser del presente Proyecto de Integración de Tecnología Agroindustrial en la Universidad de Cotopaxi específicamente en la carrera Agroindustrial, requiere la implementación y despliegue de manuales de uso y funcionamiento adecuados en el laboratorio de bromatología, donde se realizarán prácticas experimentales, para que en el

desarrollo del manual del Refractómetro Digital en este caso, se desarrollen nuevas técnicas para el avance en la educación práctico pedagógico y el buen uso de los mismos por parte de los estudiantes al momento de realizar sus investigaciones, y de esta manera evitar posibles daños a la máquina por un manejo inadecuado.

Este manual está destinado a proporcionar a los estudiantes una referencia para correcto uso y funcionamiento del Refractómetro Digital y, en cuanto al desarrollo de sus especificaciones, servirá como una herramienta de información y asesoramiento en el área pedagógica para adquirir un conocimiento efectivo en los análisis de calidad de alimentos agroalimentario.

2.4.5. Conveniencia

En la Universidad Técnica de Cotopaxi existe la necesidad de implementar un manual de uso, funcionamiento y mantenimiento del Refractómetro Digital en la cátedra de industria de frutas y hortalizas en el laboratorio de bromatología que promueva el aprendizaje práctico entre los estudiantes de la carrera de agroindustrias para que mediante el despliegue de dicho manual cumplan con las especificaciones de calidad y así lograr un óptimo funcionamiento y determinación de calidad de materias primas.

2.4.6. Relevancia social

El despliegue de un manual del Refractómetro Digital garantizará a los estudiantes de la carrera de Agroindustrias de la Universidad Técnica de Cotopaxi, una mejor capacidad de aprendizaje práctico y uso correcto del instrumento de medición detallado junto con las especificaciones instrumento de medición, además de mejorar la innovación tecnológica para el análisis de calidad de productos alimentarios industrializados.

2.4.7. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de este proyecto integrador en sí son los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Agroindustria en conjunto con los docentes y encargados del laboratorio de bromatología ya que influirá en el aprendizaje práctica pedagógica en lo que se refiere al uso y funcionamiento correcto del Refractómetro Digital.

2.4.8. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos serán las personas que forme alianzas con la Universidad Técnica de Cotopaxi, ya que con la ayuda de los encargados del laboratorio de Bromatología se realizarán prácticas pedagógicas con el Refractómetro digital.

2.4.9. Implicaciones prácticas

El proyecto integrador garantizará un manual en el que muestre la manera correcta del uso y funcionamiento del Refractómetro Digital, además este complementará el aprendizaje práctico diario de cada estudiante.

2.4.10. Valor teórico

La investigación y la implementación de un manual del uso correcto del Refractómetro Digital harán un gran aporte a la innovación y al crecimiento de la práctica pedagógica de nuestra Universidad a la carrera de Agroindustrias y servirán de guía para posteriores estudios con el fin de aprovechar los resultados y obtener óptimos aprendizajes pedagógicos en la parte práctica que se realiza durante la carrera.

2.4.11. Unidad metodológica

Este proyecto representa una oportunidad fundamental para la carrera en Agroindustria, ya que abre la posibilidad de que en el laboratorio se perfeccionen los procesos y prácticas

pedagógicas al brindar a los estudiantes instrucciones detalladas de operación y uso correcto del Refractómetro Digital.

2.4.12. Alcances

La aplicación y alcance son principalmente responsabilidad del personal técnico, docente y estudiantil ya que son las personas que realizan actividades prácticas en el laboratorio o la planta agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ya que a través de este manual se pretende lograr el correcto funcionamiento del Refractómetro Digital.

2.4.13. Limitaciones

Una de las limitaciones en la carrera de Agroindustria en la Universidad Técnica de Cotopaxi es el no contar con manuales de uso, funcionamiento y mantenimiento de maquinarias e instrumentos de tecnología nueva ya que esto retrasa el aprendizaje de los estudiantes que pertenecen a la institución.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1: Descripción de competencias

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignaturas	Semestre
Identificar las materias primas, análisis y controles de calidad para garantizar que las mismas lleguen con sus características óptimas para su proceso.	Manejo integral de materias prima	Tercero
Aplicar los conceptos básicos de gestión de calidad en el mejoramiento de los procesos agroindustriales.	Gestión de la calidad	Quinto

Aplicar los conceptos básicos de seguridad e inocuidad alimentaria en el mejoramiento de los procesos agroindustriales.	Seguridad e inocuidad alimentaria	Sexto
Identificar los factores de riesgo laboral y su prevención, con relación a su aplicabilidad en actividades de producción agroindustrial.	Mantenimiento y seguridad industrial	Sexto
Conocer la forma y condiciones de las frutas y hortalizas, asumimos desde su cosecha y postcosecha, respetando las normativas vigentes	Industria de frutas y hortalizas	Sexto

Fuente 1: Elaborado por Catota Viviana y Collaguaso Nathaly

Tabla 2: Competencias desarrolladas

Competencias por desarrollar	Asignatura	Productos que entregar	
		Etapa 1	Etapa 2
1	Manejo integral de materias prima	Identificar qué control de calidad en las materias primas puede determinar el instrumento de medición	Investigación bibliográfica sobre el análisis de calidad que determina el instrumento de medición
		Realización de prácticas experimentales	Informes de las prácticas
2	Gestión de la calidad	Realización de prácticas experimentales	Informes de las prácticas

		aplicando conceptos básicos de gestión de calidad en el análisis experimental con el instrumento	experimentales realizadas
3	Seguridad e inocuidad alimentaria	Investigación de la influencia de seguridad e inocuidad alimentaria en la determinación de calidad que realiza el instrumento	Investigación bibliográfica de la seguridad alimentaria en la industria de frutas y hortalizas
4	Mantenimiento y seguridad industrial	Propuesta de elaboración de un manual	Manual de uso y funcionamiento del refractómetro digital en el laboratorio de Bromatología
5	Industria de frutas y hortalizas	Propuesta de implementación de un refractómetro digital en el laboratorio de bromatología.	Implementación del instrumento en el laboratorio de investigación de bromatología

Fuente 2: Elaborado por Catota Viviana y Collaguaso Nathaly

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Historia de la agroindustria

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), se sitúa en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro, correspondiente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi. hace 27 años comenzó el sueño de tener una organización académica de primer grado en la provincia, diversos años de contienda, trabajo y sacrificio, debieron pasar para que se constituya la expansión de la Universidad Técnica de Norte en 1992. El sueño se observó conquistada el 24 de enero de 1995 una vez que nace la Universidad Técnica de Cotopaxi como una organización con soberanía (Universidad Técnica de Cotopaxi, s.f.).

Durante dichos 27 años la organización ha alzado una batalla incansable por la estabilidad social, por la formación de expertos con un sentido humanista, por la gratuidad de la enseñanza y el independiente ingreso de todos los adolescentes sin que importe su estatus social a formarse como expertos. La Universidad tiene su planta matriz ubicada en San Felipe, en esta funcionan las facultades de Ciencia Humanas, y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache trabajo el Centro de Experimentación Académica Salache (Ceasa) en el que se lleva a cabo la Facultad de Ciencias Agropecuarias y recursos Naturales (Universidad Técnica de Cotopaxi, s.f.).

La ingeniería agroindustrial es una especialidad en el campo de la ingeniería mecánica para la fabricación, mantenimiento, procesamiento y comercialización de productos agrícolas y forestales. Utilizar los conocimientos en los campos de las ciencias naturales, la física, la bioquímica, la biotecnología, la economía y las matemáticas para utilizar los procesos industriales de las materias primas obtenidas de fuentes rurales y marinas. Las máquinas agrícolas se utilizan en la agricultura, la ganadería, la pesca, la silvicultura y la industria alimentaria. El segundo grupo incluye, además, las

industrias frutícola, cárnica, láctea y panificadora. De igual forma, la ingeniería agroindustrial implica la creación y desarrollo de nuevos productos y soluciones tecnológicas innovadoras que mejoren la producción. Además, es responsable de la gestión de calidad, impacto ambiental, estabilidad y limpieza de los procesos de fabricación en la industria. (Zorzi, 2019).

4.2.Fundamentación legal

4.2.1. Ley de educación superior

Artículo 7.- Título profesional en el tercer nivel de grado. - Las universidades y escuelas politécnicas otorgarán títulos profesionales a los estudiantes que han culminado una carrera de grado. En los títulos profesionales de este nivel constará la designación genérica de la profesión: “Licenciado/a en...”; “Ingeniero/a en...”; o todas aquellas que correspondan a las titulaciones de tercer nivel de grado. Su abreviatura será “Lic.” o “Ing.”, así como todas aquellas correspondientes a las titulaciones de nivel de grado (EL CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR, 2013).

4.2.2. Reglamento de Régimen Académico

Art. 5.- Organización académica de los niveles de formación de la educación superior. - Los diversos niveles de formación de la educación superior responden a necesidades específicas de profundización y diversificación académica y profesional, acorde a los objetos de conocimiento e intervención.

Art. 6.- Niveles de formación de la educación superior. - El sistema de educación superior se organiza a partir de los siguientes niveles de formación:

- a. Nivel técnico superior y sus equivalentes;
- b. Nivel tecnológico superior y sus equivalentes;

c. Tercer Nivel, de grado; y,

d. Cuarto Nivel, de posgrado.

(Artículo reformado mediante Resolución RPC-SE-03-No.004-2016, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Tercera Sesión Extraordinaria, desarrollada el 22 de marzo de 2016).

Art. 7.- Formación de Nivel Técnico Superior y sus equivalentes. - Este nivel de formación propicia la adquisición de habilidades y destrezas relacionadas con la aplicación de conocimientos teóricos y adaptaciones tecnológicas y técnicas instrumentales, en el desarrollo de operaciones básicas, en la aplicación de técnicas especializadas y ejecución de funciones vinculadas a contextos laborales referidos a oficios específicos de unidades de producción de bienes y servicios.

La definición de este nivel de formación para las carreras artísticas se establecerá en la Normativa de Formación Superior en Artes.

(Artículo reformado mediante resoluciones RPC-SO-45-No.535-2014, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Cuadragésima Quinta Sesión Ordinaria, desarrollada el 17 de diciembre de 2014 y RPCSE-03-No.004-2016, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Tercera Sesión Extraordinaria, desarrollada el 22 de marzo de 2016) (EL CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR, 2013).

4.2.3. Reglamento de régimen académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi

QUE, el Art. 13 del Estatuto Orgánico Sustitutivo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, señala que son funciones del Honorable Consejo Universitario: numeral 2, el expedir, reformar, derogar e interpretar los reglamentos internos y resoluciones de carácter general de la Institución, mediante informe de la Dirección de Asesoría Jurídica.

QUE, el artículo 13, numeral 20 del Estatuto Orgánico Sustitutivo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, señala que son atribuciones del Honorable Consejo Universitario, Aprobar el Orgánico Estructural y Funcional de la Universidad y los reglamentos relativos a los asuntos académicos, investigativos y administrativos

QUE, el Art. 82 de la Constitución de la República del Ecuador, señala: El derecho a la seguridad jurídica se fundamenta en el respeto a la Constitución y en la existencia de normas jurídicas previas, claras, públicas y aplicadas por las autoridades competentes.

QUE, el Art. 226 de la República, determina: Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal, ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la Ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución.

QUE, el Art. 355 de la Constitución, señala. - El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución

Se reconoce a las universidades y escuelas politécnicas el derecho a la autonomía, ejercida y comprendida de manera solidaria y responsable. Dicha autonomía garantiza el ejercicio de la libertad académica y el derecho a la búsqueda de la verdad, sin restricciones; el gobierno y gestión de sí mismas, en consonancia con los principios de alternancia, transparencia y los derechos políticos; y la producción de ciencia, tecnología, cultura y arte (Reglamento UTC, 2019).

4.3. Maquinarias agroindustriales

El desarrollo de la agricultura agroalimentaria se inició con los productos de la industria agropecuaria, que luego de ser cosechados, transportados y almacenados, son utilizados como

materia prima para el procesamiento de alimentos de consumo agregando valor agregado y/o procesando, en su caso, requerimientos, además, logística, servicios industriales y marketing. Si el proceso por el cual el hombre produce el objeto deseado con la ayuda de herramientas se llama tecnología, queda por decir que no existe una sola tecnología en la que muchas tecnologías alcancen el mismo objetivo al distinguir los factores de producción (Serrano, s.f.).

Por lo tanto, para lograr el desarrollo y consolidación de las empresas agroindustriales, es necesario implementar un plan de automatización que tenga en cuenta el tamaño y mercado de cada empresa, ya que el proceso de mecanización funciona, la acción productiva estará guiada por aquí, lograr, reducir el empleo y simplificar el trabajo; indica un proceso más rápido y eficiente. Al proporcionar una mayor eficiencia en el uso de maquinaria y equipos, las empresas agroindustriales podrán mejorar significativamente la eficiencia del trabajo, aumentar la producción y aumentar la competitividad en comparación con los competidores (Serrano, s.f.).

4.4.Importancia de los Manuales Operativos

Esta clase de archivo constituye un instrumento eficaz para la formación del personal para operar, así como para la formación de los alumnos, contribuyendo de manera fundamental a la homogenización de transmisión de conocimientos. En los manuales, los métodos, con sus ocupaciones, deberes y responsabilidades según la funcionalidad, tienen que estar descritos, brindar al operador toda la ayuda primordial, debería comprender que el operador anteriormente dicho no se beneficiara del apoyo de un supervisor o mentor en todo instante a lo largo de que vaya a hacer sus ocupaciones prácticas. En manual debería asegurar el cumplimiento de los métodos tal y como se crearon, además de conocer una guía sobre información que puede ser de ayuda en cuanto al desempeño del equipo (Cuellar & Vidal, 2014).

Los manuales como instrumento deberán:

- Brindar información sobre el equipo.
- Auxiliar en la inducción del método operativo, asegurando que el proceso sea homogéneo.
- Explica los mecanismos del control para detectar cualquier variación arbitraria de los métodos y la manera de evaluar al personal responsable de llevarlos a cabo.
- Aumentar la eficiencia de los ayudantes y la coordinación de los ocupantes.
- Constituir una base para el estudio, optimización de los procesos y métodos operativos del desempeño de los conjuntos (Cuellar & Vidal, 2014).

El manual consta de las siguientes partes:

- **Portada:** Es la página delantera del archivo, donde aparecerán como encabezado: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI como el logotipo de la Universidad: en el cuerpo contendrá: el título y el nombre de los autores.
- **Introducción:** Es la parte inicial cuyo objetivo primordial es contextualizar brevemente el archivo que se muestra posteriormente, desarrollando se una forma lógica el asunto en cuestión.
- **Objetivo general de manual:** Es el planteamiento de meta u objetivos a cumplir y el cual se quiere consumir con el contenido que da a conocer el manual.
- **Métodos operativos y especificaciones de cada uno de los equipos:** Es la información primordial del trabajo, de cada método operativo cuenta con un mismo contenido y esta ordenado alfabéticamente.
- **Ilustración:** Se integran debido a que ofrece información que puede ofrecer o expandir la información de manual (Cuellar & Vidal, 2014).

4.5.Procedimientos de Operación de los Equipos

El manual del instrumento es un documento que estandariza los procedimientos de laboratorio y evita muchas preguntas e improvisación que pueden generar problemas u omisiones tanto en la práctica como en daños al equipo. Los procedimientos operativos complementan el manual de calidad y describen en detalle cómo, quien, cuando se realizara las actividades especificadas en el manual calidad y cuales deben estar relacionadas con los procedimientos (Castillo, 2010)

4.6.Buenas Prácticas para Laboratorios

Según (Prieto, 2008), las buenas prácticas de laboratorio son un conjunto de políticas, procedimientos operativos y buenas prácticas que aseguran la confiabilidad de los datos generados por un laboratorio de control.

Principios o partes de las Buenas Prácticas de Laboratorio:

- Organización y personal.
- Instalaciones y locales.
- Documentación.
- Equipos e instrumentos.
- Materiales y reactivos.
- Muestras de ensayo y de referencia.
- Métodos de ensayo. Validación.
- Autoinspecciones y auditorías.
- Aseguramiento de la calidad de los ensayos.

Requisitos básicos de las Buenas Prácticas de Laboratorio:

- a. Las normas o procedimientos como documentos básicos para establecer la calidad y evaluar la conformidad de los productos fabricados.

- b.** El muestreo, inspección y ensayo de los diferentes materiales se efectúa por personal adiestrado, con el empleo de los medios adecuados y sobre la base de normas y procedimientos.
- c.** Las muestras se toman por el personal de Control de la Calidad y según los métodos aprobados.
- d.** Los métodos de ensayo son validados.
- e.** Los registros se hacen de forma que exponen que las muestras requeridas, los procedimientos de inspección y ensayo se ejecutaron en realidad. Cualquier desviación será cuidadosamente registrada e investigada.
- f.** Los productos terminados cumplen con las especificaciones declaradas, están envasados y etiquetados correctamente.
- g.** La evaluación del producto incluye una revisión y evaluación de la documentación del proceso y la evaluación de las desviaciones.
- h.** Ningún lote de producto es liberado antes de ser certificado por el personal autorizado, de acuerdo con los requisitos especificados.
- i.** Las muestras de retención se conservan según procedimientos establecidos, manteniéndose adecuadamente identificadas, en las condiciones de almacenamiento especificadas.
- j.** La Unidad de Control de la Calidad es independiente de la de Producción.
- k.** El personal de Control de la Calidad tendrá acceso a las áreas de producción con los fines procedentes.
- l.** Esta Unidad debe estar bajo la autoridad de una persona calificada y competente, y contará con uno o más laboratorios, con los recursos necesarios para garantizar que todas las decisiones de Control de la Calidad se ejecutan de forma fiable (Prieto, 2008).

4.7.El índice de refracción

La refracción de la luz es un fenómeno que ocurre cuando un haz de luz pasa de un medio material de una densidad a otro medio de diferente densidad, como se puede ver cuando un lápiz está en un vaso de agua (Garcia, s.f.).

4.7.1. ¿Qué es la refracción?

El fenómeno de los rayos de luz que viajan de un medio de diferente densidad a otro medio de diferente densidad (Garcia, s.f.).

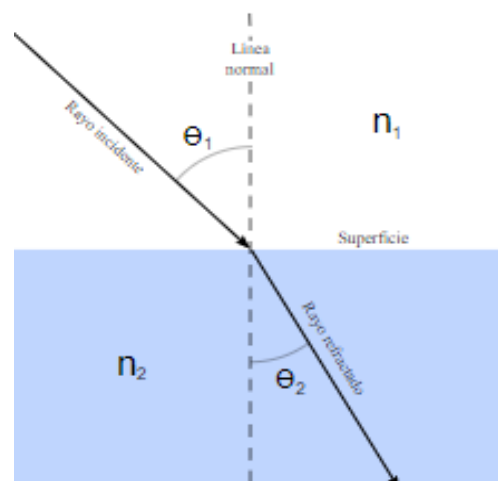
La refracción ocurre cuando la luz viaja de un medio a otro. Este fenómeno explica por qué un objeto simple cede cuando se coloca en el agua. El haz de luz se dobla a medida que se propaga hacia el otro medio que emite. La refracción de la luz ocurre en el límite de los medios de diferentes densidades, como el aire y el agua o el aire y el vidrio, lo que afecta la velocidad de transmisión de la luz, la diferencia de dirección, cuanto mayor sea la transmisión, mayor será la diferencia en la velocidad de transmisión en ambos medios, la luz se refracta cuando es posible distinguir entre rayos incidentes y refractados, el ángulo de incidencia entre el rayo incidente y la normal, en cuyo caso el ángulo de refracción entre el rayo refractado y la normal (Diferenciado, s.f.).

4.7.2. Que es el índice de refracción

En el vacío, la luz viaja a una velocidad de $C = 3,0 \times 10^8$, mientras que, en cualquier otro medio, la luz viaja más lentamente. La relación entre "C" y la velocidad de la luz en cualquier otro medio se denomina índice de refracción de ese material y se denota con "n". El índice de refracción obedece a la ley de Snell, según la cual esta propiedad corresponde a la división de los senos de los ángulos incidentes (ángulo entre el haz en el primer medio y la dirección perpendicular a la interfase) y la refracción (ángulo) correspondiente a la segunda mitad) $n = \frac{\text{sen}(\theta_1)}{\text{sen}(\theta_2)}$. La determinación del índice de refracción se ve afectada por la

temperatura y la longitud de onda de la luz emitida. Bajo condiciones de medición controladas, es una propiedad constante del medio que le permite determinar la pureza de una sustancia o cuantificar un determinado compuesto en una mezcla binaria de componentes conocidos (HANNA Instruments, s.f.).

Ilustración 1: Índice de refracción



Fuente: (HANNA Instruments, s.f.)

4.8. Aplicación de la refracción en la industria alimentaria

Los refractómetros son herramientas importantes en la industria alimentaria ya que se utilizan en el análisis de productos líquidos y para controlar operaciones durante el procesamiento de diversos productos alimenticios: leche y derivados, sus (concentrado, concentrado, leche), frutas, jugos, mermelada, miel, salsas (ketchup, mostaza, sopa...), producción y refinación de azúcar, en polvo y confitería. Los carbohidratos constituyen la mayor parte del peso seco de todas las plantas terrestres y marinas, por lo que están presentes en todas las frutas, verduras, granos y legumbres en proporciones variables. Entre los productos animales, la leche y la miel son los más importantes. El contenido de azúcar les otorga agradables propiedades sensoriales y gustativas, sabiendo esto, el ser humano a lo largo de la historia ha creado diversos productos derivados con alto contenido de azúcar, tales como: mermeladas, salsas, bebidas

carbonatadas, pudines, sopas, etc. Al mismo tiempo, los carbohidratos tienen propiedades físico-químicas que son de interés para la tecnología de alimentos (HANNA Instruments, s.f.).

Los monosacáridos son altamente higroscópicos (humectantes), lo que significa que tienen una gran capacidad para absorber agua, lo que los hace muy útiles en productos de panadería y repostería para retener la humedad y los jugos en los alimentos a lo largo del tiempo. Además, es probable que el azúcar permanezca vítreo, es decir, muy viscoso, pero no cristalino, que es la base para la formación de productos de caramelo. El poder edulcorante de estas moléculas es una de las propiedades más esenciales y conocidas que aportan; La calidad e intensidad del dulzor depende de la estructura del grano, la temperatura y el pH de los ingredientes alimentarios. El lanzamiento de azúcar es uno de los métodos más utilizados para mejorar sus propiedades de procesamiento. Consiste principalmente en la hidrólisis enzimática de la sacarosa en glucosa y fructosa (bajo la acción de la invertasa) o tratamiento físico-químico con ácido y alta temperatura. El azúcar invertido mejora la higroscopicidad, aumenta la solubilidad del azúcar, aumenta la dulzura y evita la recristalización en el helado (HANNA Instruments, s.f.).

4.9.Principio de un refractómetro

El principio de funcionamiento de la refracción se utiliza en la refracción de la luz por el entorno (modelos interesantes), directamente relacionados con la densidad y la proporción, llamado: coeficiente de refracción de luz, luego histórico utilizado para calcular una escala específica, como Brix (azúcar), densidad específica, % de sal, sal. Inicialmente, la tecnología basada en la forma complicada de reflejar la luz con las lentes en el dispositivo del dispositivo (la estructura de la "imagen de la imagen") y la inspección visualizada de la línea de refracción abandonada. Por el dispositivo, con una escala de lectura en ambos lados y, por lo

tanto, con refracción a gran escala, pero ahora el logro tecnológico nos ha permitido mejorar y facilitar la lectura. A través de la capacidad de refracción (Equipos y Laboratorio , 2011).

4.10. Refractómetros digitales Milwaukee

4.10.1. Refractómetros digitales solo para mediciones de Jugo de Uva

Los MA882, MA883, MA884 y MA885 son instrumentos ópticos que sirven para la medición del índice de refracción de una solución, donde la medición del índice de refracción se puede representar en simple y rápida, cual es un método reconocido de análisis de líneas, donde las muestras se miden luego de un simple ajuste con agua destilada o desionizada, en segundos el aparato mide el índice de refracción de la uva, estos refractómetros digitales eliminan la validación de la medición agregada de los refractómetros mecánicos y los mismo que son fáciles de transportar para realizar mediciones de campo, las cuatro unidades utilizan técnicas de compensación y conversión de temperatura de renombre mundial (Milwaukee, 2017).

- MA882 mide %Brix;
- MA883 medidas °Baumé;
- MA884 medidas %Brix y Potencial alcohólico (% vol)
- MA885 medidas %Brix, °Oechsle (°Oe) y °KMW (°Babo) (Milwaukee, 2017).

4.10.2. Refractómetro Digital para medición de Cloruro Sódico

El MA886 es un instrumento óptico que utiliza el índice de refracción para determinar la concentración de cloruro de sodio en soluciones acuosas de calidad alimentaria. Medir la salinidad del agua de mar no es práctico. La medición del índice de refracción es sencilla y rápida, donde se utiliza el método analítico habitual de NaCl. Las muestras se proceden a medir luego de calibrar de una forma simple donde se utiliza agua destilada o desionizada. Después de poco tiempo el refractómetro digital mide el índice de refracción de una muestra.

El dispositivo utiliza métodos de conversión de unidades y compensación de temperatura reconocidos internacionalmente. Puede mostrar la concentración de NaCl medida en 4 modos diferentes: g / 100g; g/100 ml, gravedad específica y Baumé. La temperatura se representa en °C o °F donde se muestra en la medición en tres rangos, en la pantalla LCD de dos niveles, así como también se presenta símbolos, códigos y mensajes que son importantes (Milwaukee, 2017).

4.10.3. Refractómetro digital para mediciones de agua de mar

El MA887 es un instrumento óptico que emplea el índice de refracción para determinar la salinidad del agua marina, natural o artificial, y agua salobre. El refractómetro MA887 es un dispositivo óptico que es sencillo y rápido de utilizar. Las muestras se miden después de una calibración simple donde se utiliza agua desionizada o destilada. Donde después de poco tiempo el instrumento mide el índice de refracción y temperatura de la solución. También se puede hacer la conversión en una de las tres unidades de medida populares; Unidades prácticas de salinidad (PSU), salinidad en partes por mil (ppt), o gravedad específica (SG (20/20)). Todos los algoritmos de conversión se basan en publicaciones científicas reconocidas, utilizando las propiedades físicas del agua de mar (no cloruro de sodio). La temperatura se presenta en °C o °F, donde se muestra en la pantalla de dos niveles, junto con los iconos de mensajes importantes (Milwaukee, 2017).

4.10.4. Refractómetro digital para la medición del etilenglicol.

El MA888 es un instrumento óptico que emplea el índice de refracción para determinar el volumen (en %) y el punto de congelación del etilenglicol. El refractómetro digital permite optimizar sus sistemas de enfriamiento y elimina las incertidumbres asociadas con las mediciones de los refractómetros mecánicos. Es un equipo portátil fácil de utilizar sobre el terreno, el refractómetro MA888 es un dispositivo óptico que es fácil y rápido de usar. En

cuestión de segundos, el MA888 mide índice de refracción y temperatura como también los convierte en una de las dos unidades de medida: % de volumen o Punto de congelación. El MA888 utiliza métodos internacionalmente reconocidos como unidades de conversión y compensación de temperatura del etilenglicol (Milwaukee, 2017)

4.11. Sólidos solubles

Las sustancias solubles permanentes incluyen azúcar, sal, ácidos y otros compuestos de soluto de agua, parte del jugo de fruta, en el que el azúcar y los ácidos orgánicos que se encuentran dentro de la fruta son los más populares, porque hay otras concentraciones relacionadas con la parte externa, hay una parte externa, por lo que hay otra concentración en la parte exterior. Para lograr el valor representativo, la muestra se considera y filtra, de esta manera, el jugo obtenido, se medirá mediante una máquina refractiva. El contenido de azúcar se puede medir directamente por procesos químicos, pero debido a que la mayoría de los componentes sólidos de los sólidos (80% de la cantidad total de sólido), la determinación del área total o el área soluble es fácil y útil. Las muestras o estándares de madurez muestran el contenido de sólidos disueltos, donde el índice de refracción se emplea como indicador, su utilidad real radica en el índice de calidad organoléptica. El azúcar aumenta cuando la fruta está en el árbol. La medida del contenido de azúcares individuales requiere cromatografía donde, entre los azúcares, los más comunes son la sacarosa, la glucosa y la fructosa (Yanes, 2018).

4.12. Contenido de potencial alcohólico.

A lo que llamamos contenido de potencial alcohólico se refiere a la cantidad de alcohol (alcohol potencial o porcentaje de alcohol) en porcentaje de v/v o también en gramos/litro que podría formarse además del “contenido de alcohol que ya existe” mediante la fermentación completa del azúcar residual de cualquier bebida alcohólica (Norbert , 2021)

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. Tipo de Estudio.

De los tipos que se realizó en el presente proyecto integrador son los siguientes:

5.1.1. Bibliográfico

El presente trabajo se realizó a partir de una recopilación de informaciones relacionadas con el tema de investigación a través de libros oficiales, manuales de equipos y tesis de grado.

5.1.2. Prospectivo

La prospectiva es una disciplina de las ciencias sociales que se encarga de estudiar sistemas complejos a largo plazo, así como también enseña que en el futuro se puede construir a partir de la toma de decisiones. El estudio prospectivo, pretende demostrar el horizonte que debe tomar cualquier proyecto que mediante el uso de herramientas provee la prospectiva (Gutierrez & Gonzales, 2018)

Este manual ha sido compilado con la intención de que pueda ser utilizado en el futuro por los laboratoristas, docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi y referenciado por otras instituciones u organizaciones en informes que se relacionen con este tema.

5.2. Investigación Bibliográfica

Se realizó búsqueda y se revisó información en trabajos de investigación en sitios web sobre temas relacionados con la elaboración de manuales e información acerca del instrumento de medición, debido a esto, se accedió a las bibliotecas virtuales de:

- Biblioteca virtual de la Universidad Técnica de Cotopaxi
- Sitios web de internet

5.3. Investigación de Campo

Para esta investigación se realizaron prácticas de laboratorio utilizando y demostrando el uso correcto del Refractómetro Digital para lo cual se utilizaron hojas guías e investigaciones conforme al instrumento y en cuanto a las dos prácticas de laboratorio que se realizó con referencia de los protocolos estandarizados de la Normas Técnicas Ecuatorianas INEN para realizar comparaciones de los sólidos solubles, dicha actividad se realizó en el laboratorio de bromatología de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Para las prácticas de laboratorio acerca de la comparación de sólidos solubles de bebidas de naranja y comparación de jugos, pulpas y néctares se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instrumentos:

- Refractómetro Digital
- Pipeta
- Vaso de precipitación 50 ml

5.4. Instrumentos de investigación

5.4.1. Hoja guía:

Es un instrumento bibliográfico y de apoyo donde constan datos y procedimientos estandarizados sobre prácticas específicas que se van a realizar, usualmente se utiliza en laboratorios como material de apoyo

5.4.2. Cámara fotográfica:

En el presente proyecto se aborda el uso de la fotografía como una herramienta de investigación, precisando su uso para la presentación de información. En la actualidad la fotografía se encarga de plasmar prácticas en donde se puede visualizar los experimentos.

5.5. Interrogantes de la investigación o hipótesis

- ¿Mediante las investigaciones realizadas sobre el refractómetro digital se pudo conocer información básica del instrumento?

Con la información obtenida se pudo conocer las características, funcionamiento y el uso del refractómetro, con la información se pudo elaborar el manual el cual es un instructivo para la correcta utilización del instrumento.

- ¿Como ayuda las prácticas experimentales de la utilización del Refractómetro Digital?

Las prácticas experimentales son herramientas en el aprendizaje para los estudiantes, ya que brindan la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento, además aportan una mejor comprensión teórica en diversos contenidos aclarando con mayor facilidad en cuanto a la utilización del Refractómetro Digital el mismo que permite conocer el contenido de sólidos solubles y porcentaje del potencial alcohólico.

- ¿Cuál el objetivo de elaborar el manual del Refractómetro Digital?

Para detallar el funcionamiento, la manera adecuada de utilización y de las precauciones que se debe tener, ya que el manual es un instructivo donde contienen todos estos datos, esta información nos ayudara para la correcta manipulación del Refractómetro Digital cuando se vaya a utilizar para las mediciones.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Elaboración del manual

El siguiente manual se realizó basándose en investigaciones y recopilación de información sobre la elaboración de manuales de uso y funcionamiento, siendo esto una herramienta elemental en cuanto al uso correcto del instrumento.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES





CARRERA DE AGROINDUSTRIA

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO
DIGITAL DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE
BROMATOLOGÍA DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA



AUTORAS:

- **CATOTA RUIZ VIVIANA**
- **COLLAGUASO INLAGO NATHALY**

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL</p>	 <p style="text-align: right;">Edición 01</p>
---	--	---

1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

1.1. Introducción

Este manual explica cómo usar y operar correctamente el Refractómetro Digital que se encuentra en el laboratorio de Bromatología en la Universidad Técnica de Cotopaxi en prácticas que requieren el análisis de sólidos solubles o % v/v de contenido alcohólico en productos agroindustriales.

En el presente instructivo, el modelo de refractómetro que se describirá a continuación es el MA884 (HR REPRESENTACIONES CÍA. LTDA., s.f.), este está basado en la medición del índice de refracción de una sustancia; la operación de esta actividad es fácil y sencilla ya que, tras una fácil calibración del instrumento con agua destilada, se realiza la medición con una mínima cantidad de muestra de cualquier producto que requiera su medición. El equipo opera con las temperaturas reconocidas internacionalmente como son los grados Celsius y los Fahrenheit que en el instrumento aparecerá en la parte inferior de la pantalla junto con otros iconos útiles.

1.2. Objetivos



1.2.1. *Objetivo general*

- Describir el correcto uso y funcionamiento del refractómetro digital

1.2.2. *Objetivos específicos*

- Detallar las partes y requerimientos del instrumento de medición.

<p>Elaborado por:</p> <p>Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra</p>	<p>Pág: 1 de 24</p>
---	---------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias Edición 01
---	---	--

- Identificar el uso y funcionamiento correcto del Refractómetro Digital.
- Elaborar registros que ayuden con el control del uso del instrumento.

1.3. Alcance



El uso de este manual de funcionamiento y mantenimiento es una guía de trabajo que en el futuro no solo favorecerá al laboratorio de bromatología sino nos servirá para los estudiantes en general de la Universidad Técnica de Cotopaxi que requiera realizar prácticas de análisis de sólidos solubles o a su vez la medición de % v/v de contenido alcohólico

1.4. Refractómetro digital MA884

El Refractómetro Digital es utilizado para realizar mediciones de los sólidos solubles y el % v/v del contenido alcohólico. El refractómetro digital del modelo MA884 es un instrumento que trabaja en base a la medición del índice de refracción de una sustancia, esta medición es fácil y sencilla ya que se lo realiza tras una fácil calibración con agua destilada o agua desionizada y en alrededor de 1,5 segundo este mostrará el índice de refracción del cualquier producto agroindustrial que requiera su utilización (HR REPRESENTACIONES CÍA. LTDA., s.f.)

El Refractómetro Digital MA884 utiliza unidades de temperatura reconocidas internacionalmente es decir utiliza las temperaturas en grados Celsius y grados Fahrenheit y simultáneamente se mostrará en la pantalla inferior del refractómetro junto con otros iconos útiles por ejemplo uno de ellos mostrará cuando el instrumento este con la batería baja (HR REPRESENTACIONES CÍA. LTDA., s.f.)

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 2 de 24
---	--------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL</p>	 <p>Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
---	--	--

1.5. Definiciones

Potencial alcohólico: o también llamado potencial de alcohol este se refiere a la cantidad de alcohol que se puede formar además del alcohol ya existente por la fermentación completa de los azúcares residuales de cualquier bebida alcohólica o su vez de cualquier fruta.

Grados brix: indican la cantidad de sólidos solubles en una muestra vegetal, que permiten determinar la viabilidad del sustrato como materia prima en procesos fermentativos con microorganismos.



1.6. Instrucciones de adquisición

Cuando reciba el Refractómetro Digital, retire el instrumento de los materiales de empaque y revise cuidadosamente para asegurarse de que no tenga ningún daño físico. Si encuentra que el instrumento tiene algún daño, notifique a su distribuidor. Este instrumento de medición incluye:

- Una batería de 9 voltios
- Manual de instrucciones

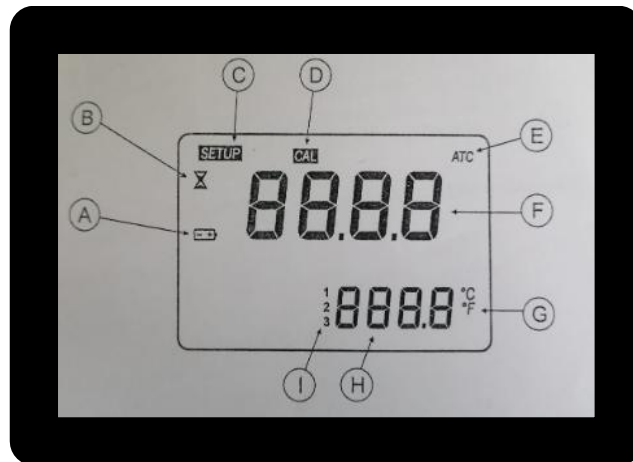
Nota: guardar todo el material de empaque hasta que este seguro de que el instrumento de medición funcione correctamente. Un instrumento defectuoso debe ser devuelto con todos sus empaques originales (Milwaukee, 2022)

<p>Elaborado por:</p> <p>Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra</p>	<p>Pág: 3 de 24</p>
---	---------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

1.7. Descripción funcional del instrumento



Ilustración 2: Pantalla del refractómetro digital



Fuente: manual Refractómetro MA884.

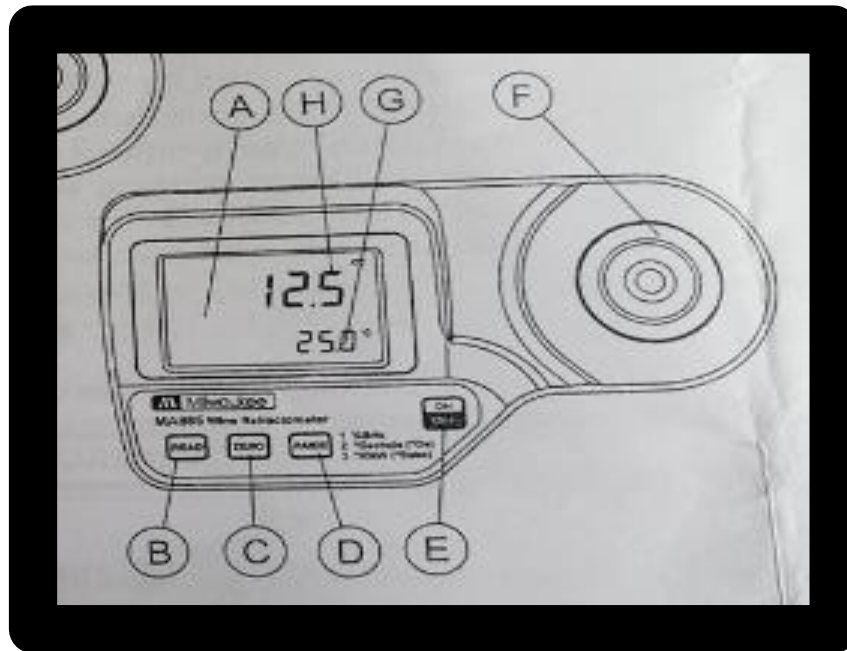
- A. Icono de estado de la batería
- B. Medición en proceso
- C. SETUP: calibración de fábrica
- D. CAL: calibración
- E. ATC: temperatura automática (parpadea cuando excede el rango de 10-40°C / 50-104°F)
- F. Pantalla principal (en la pantalla principal se muestran las mediciones y los mensajes de error)
- G. Unidades de temperatura
- H. Pantalla secundaria (muestra las mediciones de temperatura y parpadea cuando la temperatura excede los rangos de 0-80°C / 32-176°F)

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 4 de 24
---	--------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL</p>	 Agroindustrias Edición 01
---	--	--

I. Indicador de rango (Milwaukee, 2022)

Ilustración 3: Panel frontal



Fuente: manual Refractómetro MA884.

- A. LCD: pantalla de cristal
- B. Tecla de lectura (usar para la realizar la lectura de la medición)
- C. Tecla cero (usar para calibrar el instrumento)
- D. Tecla de rango
- E. ON/OFF: encendido y apagado
- F. Pozo de muestra es de acero inoxidable y prisma
- G. Pantalla secundaria
- H. Pantalla primaria (Milwaukee, 2022)

<p>Elaborado por:</p> <p>Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra</p>	<p>Pág: 5 de 24</p>
---	---------------------



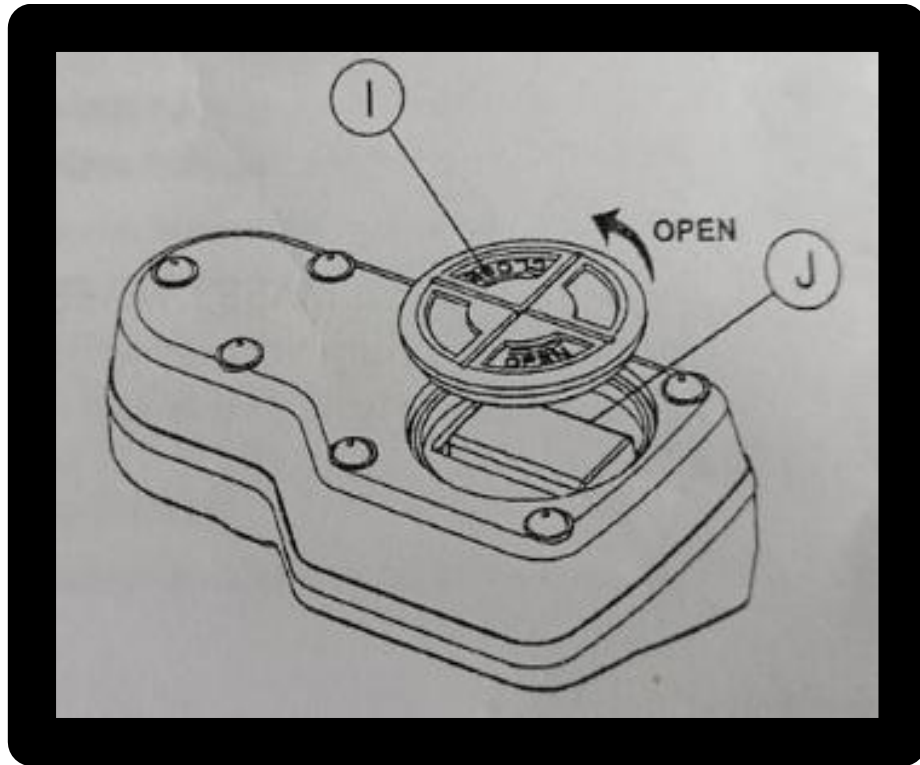
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

Ilustración 4: Fondo del refractómetro digital



Fuente: manual Refractómetro MA884.



- I. Tapa de la batería
- J. Compartimiento de la batería

1.8.Descripción general

Este refractómetro digital elimina la incertidumbre asociada a los refractómetros mecánicos ya que además de ser de uso fácil es transportable para realizar mediciones donde lo requiera.

Este instrumento de medición utiliza referencias reconocidas internacionalmente para unidades de conversión así también en las temperaturas. El Refractómetro Digital MA884

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 6 de 24
---	--------------

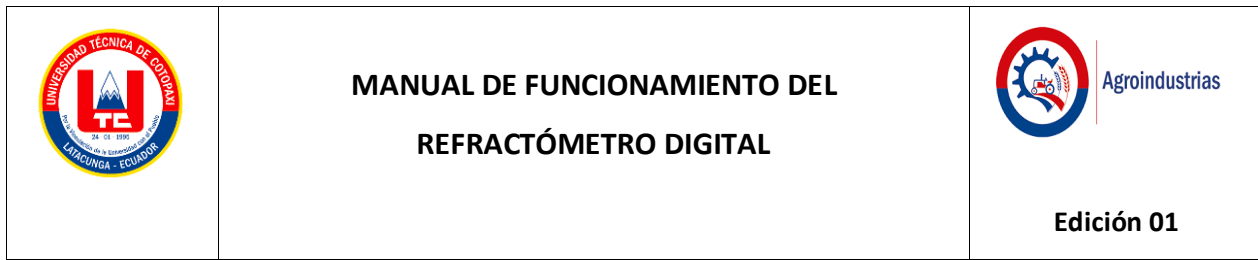
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias Edición 01
---	---	--

mide porcentaje de los sólidos solubles en grados Brix y el porcentaje de contenido alcohólico. La temperatura se muestra simultáneamente en la parte inferior con la medición que se muestra en la parte superior de la pantalla junto con los iconos del nivel de la batería y otros códigos de mensajes útiles que los iremos describiendo en este manual (Milwaukee, 2022).

1.9. Las principales características que incluye este instrumento son:

- LCD de doble nivel
- Compensación automática de temperatura
- Es de fácil instalación y almacenamiento
- Funciona a pilas y tiene un indicador de baja potencia
- Se apaga automáticamente después de tres minutos sin uso
- Es de fácil calibración en un solo punto con agua desionizada o destilada.
- Es un modelo resistente al agua
- Proporciona resultados rápidos y precisos que se muestran en aproximadamente 1,5 segundos.
- Se utilizan pequeñas cantidades de muestra como dos gotas métricas (Milwaukee, 2022).

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 7 de 24
---	--------------



1.10. Especificaciones

Tabla 3: Especificaciones del refractómetro digital MA884

	% Brix	% v/v alcohol	Temperatura
Rango	0 a 50	0 a 25	0 a 80°C (32 a 176°F)
Resolución	0.1	0.1	0.1°C (0.1°F)
Precisión	±0.2	±0.2	±0.3°C (±0.5°F)



Fuente: manual Refractómetro MA884

Especificaciones comunes del refractómetro digital

- Fuente de luz LED de luz amarillo
- Tiempo que demora en medir 1,5 segundos
- Mínimo de muestra para la medición 2 a 3 gotas de muestra
- Material de la celda que cubre el prisma acero inoxidable
- Temperaturas que alcanza el refractómetro de 10°C a 40°C
- Tipo de batería 9 voltios AA
- Duración de la batería para 5000 mediciones
- Auto apagado después de 3 minutos de no utilización

(Milwaukee, 2022) .

<p>Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra</p>	<p>Pág: 8 de 24</p>
---	---------------------

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL</p>	 <p>Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
---	--	--



1.11. Unidades de medida

En el refractómetro MA884 además de medir el %Brix, también tiene una segunda escala que estima el contenido de alcohol en el vino o bebidas alcohólicas determinado en % vol/vol, a esto se conoce como alcohol "potencial", "probable" o "potencial alcohólico". Dado que no existe un factor de conversión fijo aplicable universalmente, el refractómetro MA884 permite al usuario adaptar el instrumento a sus necesidades específicas en función de su trabajo o experiencia (Milwaukee, 2022).

1.12. Guía de medición

- a. Manipule el instrumento con cuidado. No deje caer.
- b. No inmergir el instrumento de medición bajo el agua
- c. No rociar agua en ninguna parte del instrumento, excepto el pozo donde se colocan las muestras que contiene al prisma
- d. El instrumento está destinado a medir soluciones de frutas y potencial alcohólico de bebidas como el vino. No exponer al instrumento a disolventes que pueden dañarlo, esto incluye a la mayoría de los disolventes orgánicos y soluciones extremadamente calientes o frías.
- e. Las partículas que quedan de residuo después de las mediciones hechas pueden rayar el prisma. La manera correcta de limpiar es absorbiendo la muestra con papel suave o un pañuelo y enjuagar el prisma con poca agua desionizada o destilada.

<p>Elaborado por:</p> <p>Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra</p>	<p>Pág: 9 de 24</p>
---	---------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

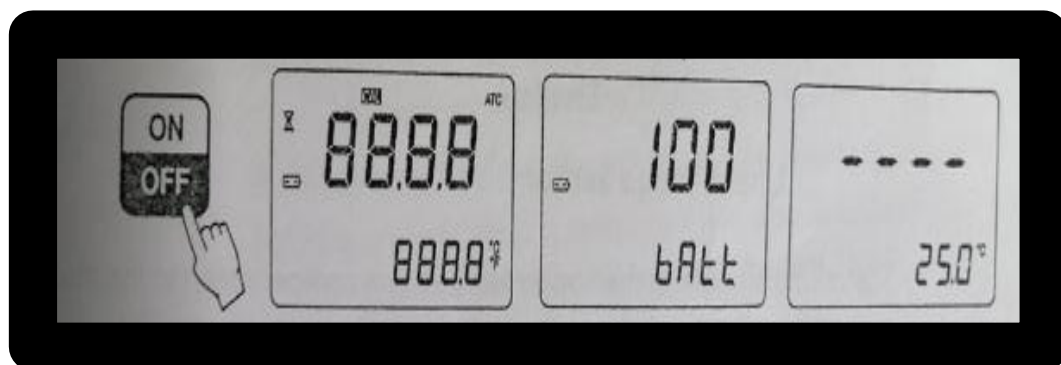
- f. Usar pipetas plásticas para transferir cualquier solución. No utilizar herramientas metálicas como agujas, cucharas o pinzas, ya que esto provocará un daño en el prisma.
- g. Cubrir la muestra, tapando la muestra del prisma con la mano para obtener un mejor resultado.

1.13. Procedimiento para calibración del instrumento

La calibración del instrumento se realiza antes de realizar cada medición de las muestras, la batería debe ser sustituida después de una serie larga de mediciones.



1. Presione la tecla ON/OFF, En la pantalla brevemente mostrará unos datos en dos niveles; en una primera instancia se visualizará unas cantidades en la parte del LCD, seguido del nivel de batería que tiene el instrumento. Finalmente, en el LCD aparecerán unos guiones lo cual nos indica que el instrumento está listo para su utilización.

Ilustración 5: Procedimiento para calibración del instrumento



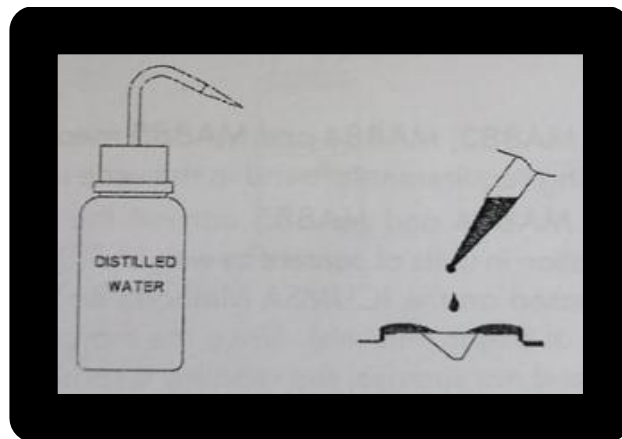
Fuente: manual Refractómetro MA884.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 10 de 24
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

2. Cubrir la célula de medición donde contiene el prisma con agua destilada o agua desionizada y asegurarse que el prisma esté completamente cubierto.

Ilustración 6: Prisma del refractómetro cubierta de agua destilada



Fuente: manual Refractómetro MA884.

Nota: si la muestra de agua destilada está ante la luz ya sea solar u otra fuente de luz que estén intensas, cubra la célula de medición con la mano o algún objeto que no permita el paso de la luz para producir sombra mientras se realiza la calibración.

1. Pulse la tecla ZERO a continuación en la pantalla se mostrará 0.0 en la pantalla es decir el instrumento ya está calibrado y este permanecerá en 0.0 hasta que se mida o si pasan los 3 minutos de no utilización el instrumento se apagará.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 11 de 24
---	---------------



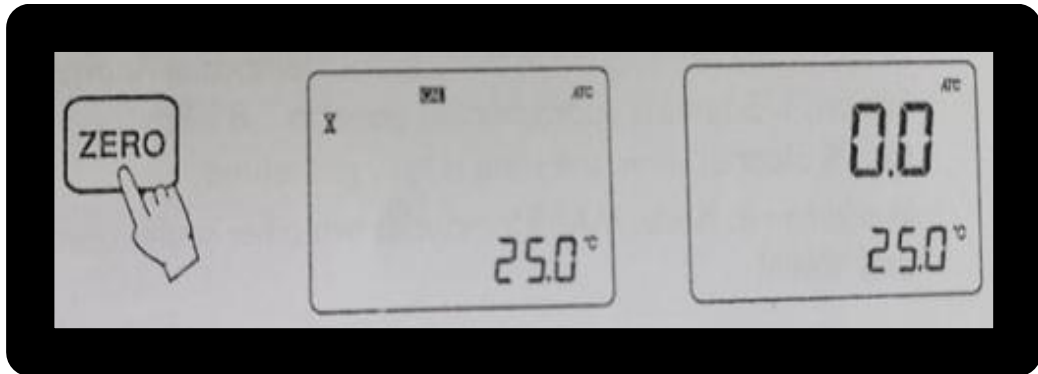
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

Ilustración 7: Procedimiento de calibración en cero del instrumento



Fuente: manual Refractómetro MA884.

2. Con la ayuda de papel absorbente, algodón o algún mantel que no sea dañino para el prisma proceder a absorber completamente el agua que está en el prisma. A continuación, el instrumento está listo para medir las muestras.



Ilustración 8: Limpieza del prisma



Fuente: Catota V & Collaguaso N.

Nota: si el instrumento se apaga no se perderá la calibración que se realizó.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 12 de 24
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

1.14. Procedimiento para medición

Antes de cada medición revisar que el instrumento haya sido calibrado

1. Asegurarse de que el prisma esté completamente seco, caso contrario secar con un pañito la superficie del prisma de manera lenta y delicada.

Ilustración 9: Limpieza del prisma



Fuente: Catota V & Collaguaso N.

2. Con la ayuda de pipetas pequeñas de plástico, verter de 2 a 3 gotas de la muestra en la superficie del prisma. Cubrir completamente la cavidad del prisma.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 13 de 24
---	---------------



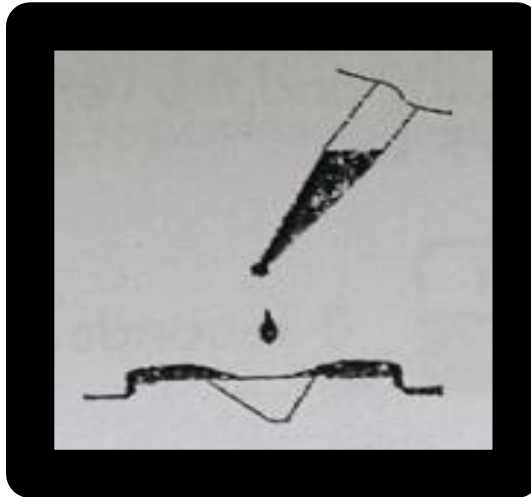
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias Edición 01
---	---	--

Ilustración 10: Cubierta del prisma con la muestra

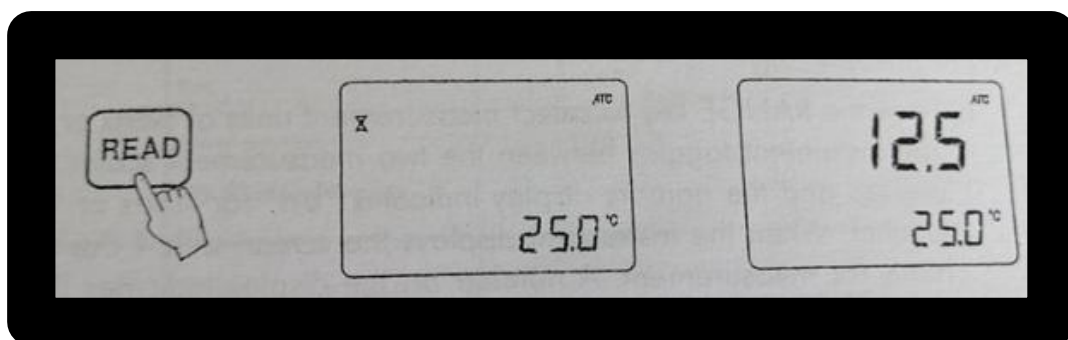


Fuente: manual Refractómetro MA884.

Nota: si la temperatura de la muestra sobrepasa las especificaciones que el instrumento muestra, espere alrededor de 1 minuto hasta que alcance el equilibrio térmico para no tener inconvenientes en la lectura.



3. Pulse la tecla READ (leer) para observar el resultado que mostrará en la pantalla en la parte superior en unidades de interés

Ilustración 11: Procedimiento para lectura de la muestra



Fuente: manual Refractómetro MA884.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 14 de 24
---	---------------

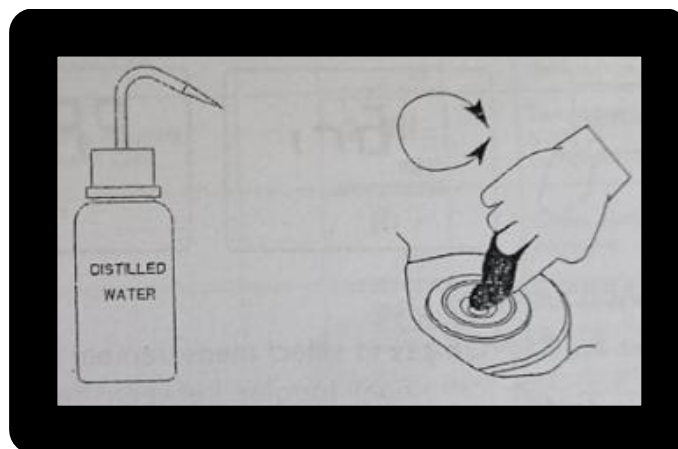
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

Nota 1: en la pantalla se visualizará el valor de la última medición hasta que se proceda a medir la siguiente muestra o hasta que pase los 3 minutos de no usarse ya que el equipo se apagará automáticamente. Además, la temperatura se actualizará continuamente.

Nota 2: en la parte superior derecha se muestra el indicador ATC (temperatura automática) parpadeando ya que la compensación automática de temperatura se inhabilitará solo si la temperatura sobrepasa del rango (10 – 40°C) de las especificaciones comunes que tiene el instrumento.



4. Luego de haber realizado las respectivas lecturas debemos retirar delicadamente con papel absorbente o algodón la muestra que está sobre el prisma.
5. Enjuagar el prisma usando pipetas de plástico con agua destilada o desionizada. Secar el prisma con papel absorbente, algodón o un pañuelo que no dañe el prisma y el instrumento está listo para la siguiente medición.

Ilustración 12: Limpieza del prisma



Fuente: manual Refractómetro MA884.

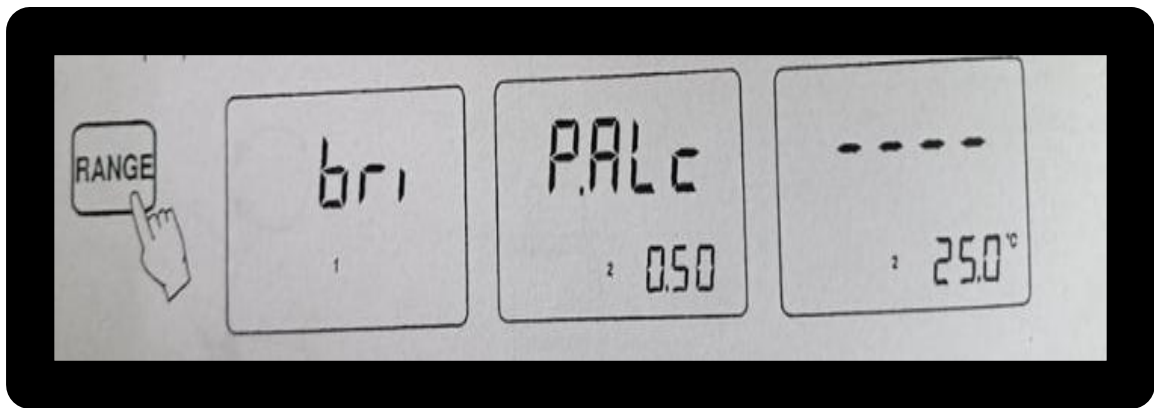
Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 15 de 24
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

1.15. Cambio de unidad de medida de %Brix a % v/v grados alcohólicos

1. Para comprobar el valor de porcentaje Brix se debe mantener presionando la tecla READ hasta que en la pantalla primaria se visualice el valor en %Brix y en la pantalla secundaria aparezca la palabra “bri”.

Ilustración 13: Procedimiento para el cambio de unidades



Fuente: manual Refractómetro MA884.

1.16. Cambio de la unidad de temperatura

La manera correcta de realizar los cambios de temperatura de Celsius a Fahrenheit y viceversa se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Hacer clic en la tecla ON/OFF y mantener presionado aproximadamente por 15 segundos. La pantalla mostrará todos los segmentos y los dos niveles que tiene la pantalla en el primer nivel mostrará el número de modelo y en el segundo nivel que se encuentra en la parte inferior se mostrará la versión. Mantener pulsado la tecla ON/OFF.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 16 de 24
---	---------------



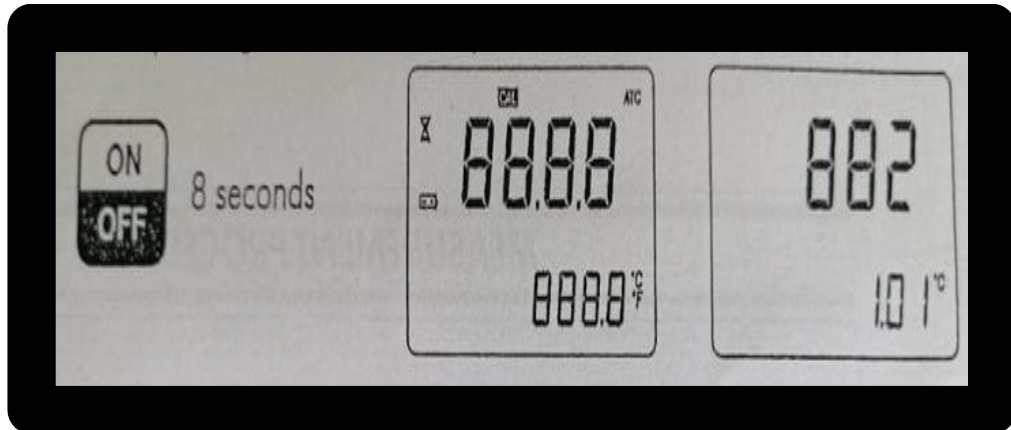
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

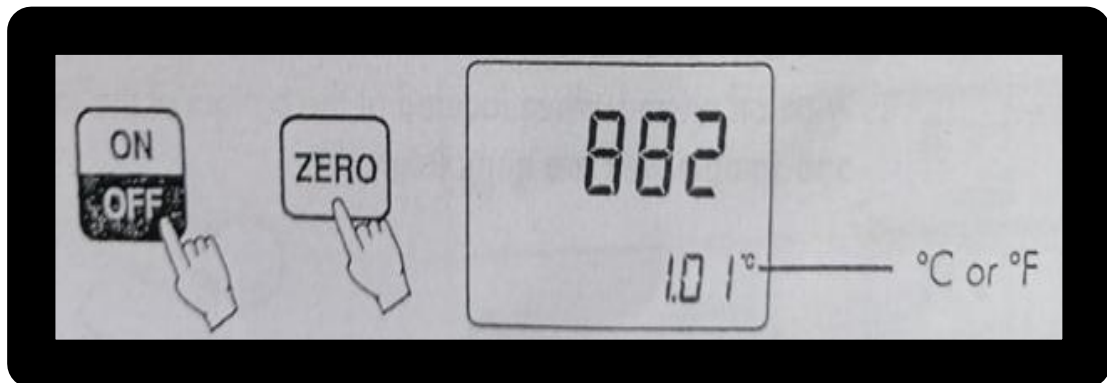
Ilustración 14: Procedimiento cambio de unidad de temperatura



Fuente: manual Refractómetro MA884.



2. Pulsar la tecla ZERO mientras aún sigue manteniendo pulsada la tecla ON/OFF. A continuación, se visualizará que las unidades de temperatura cambiarán de Celsius a Fahrenheit o viceversa.

Ilustración 15: Procedimiento para cambio de unidad de temperatura



Fuente: manual Refractómetro MA884.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 17 de 24
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

1.17. Cambio del factor de conversión potencial de alcohol

Para cambiar el factor de conversión potencial de alcohol se debe seguir los siguientes pasos:

1. Presione ON/OFF y mantenga pulsada por aproximadamente 8 segundos. En la pantalla LCD mostrará la pantalla de todos los segmentos en el primer nivel de la pantalla que se encuentra en la parte superior se visualiza el número de modelo y en la pantalla secundaria que se encuentra en la parte inferior del LCD se visualizará el número de versión. Continúe presionando la tecla ON/OFF.

Ilustración 16: Procedimiento de cambio del factor de conversión de potencial alcohólico





Fuente: manual Refractómetro MA884.

2. La pantalla LCD mostrará el factor de conversión actual en la pantalla primaria y “P. Alc” en la pantalla secundaria. Presione la tecla ZERO para aumentar este número, esta cantidad se elevará continuamente hasta alcanzar “0.70” y luego se reflejará “C1”. El rango de conversión seleccionable por el usuario es de 0.50 a 0.70. C1 significa “curva 1” (mirar el apartado *unidades de medida*). Cuando llegue al factor de conversión

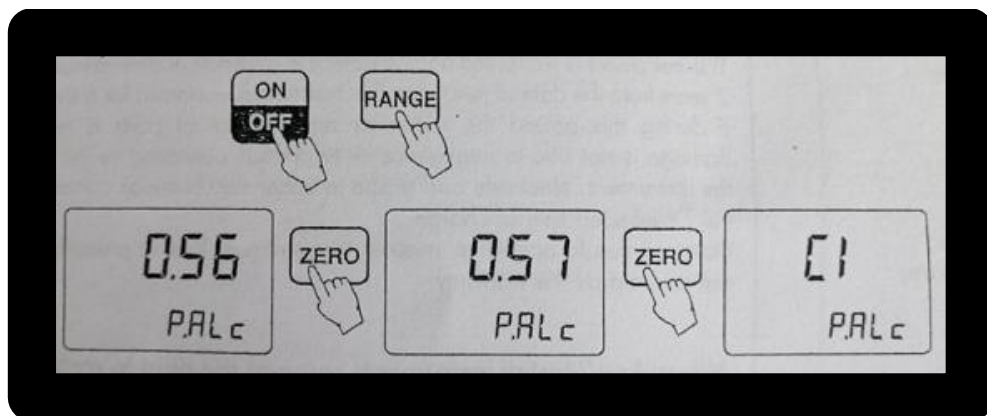
que

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 18 de 24
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

3. desee, suelte la tecla ON/OFF. A continuación, ya puede utilizar el nuevo factor de conversión.

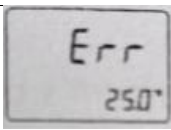

Ilustración 17: Procedimiento para cambiar el rango de conversión de potencial de alcohol



Fuente: manual Refractómetro MA884.

1.18. Mensajes de error



Tabla 4: Códigos de error del refractómetro digital

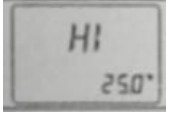
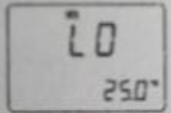
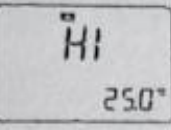
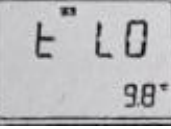
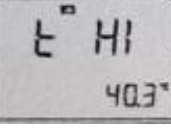
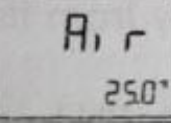
Códigos de error	Imagen	Descripción
Err		Fallo general. Apagar y encender el instrumento.
“LO” en la pantalla primaria		La muestra presenta una lectura más baja que el estándar en %Brix.

Elaborado por:

Catota Ruiz Gema Viviana
Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

Pág: 19 de 24



	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

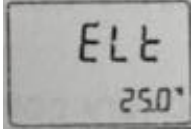
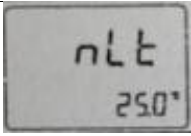

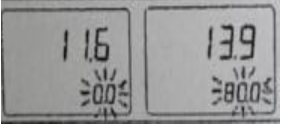
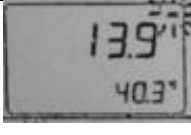
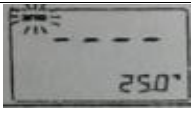
“HI” en la pantalla primaria		La muestra sobre pasa el rango máximo de lectura.
“LO” en la pantalla primaria Segmento “CAL” Iluminado		Se ha utilizado una calibración errónea para poner a cero el instrumento. Repetir la calibración.
“HI” en la pantalla primaria Segmento “CAL” Iluminado		Se ha utilizado una calibración errónea para poner a cero el instrumento. Usar agua destilada y poner sobre el prisma. Pulsar ZERO
“t LO” en la pantalla primaria Segmento “CAL” Iluminado		La temperatura sobrepasa el límite mínimo de ATC (10°C) durante la calibración.
“t HI” en la pantalla primaria Segmento “CAL” Iluminado		La temperatura sobrepasa el límite mínimo de ATC (40°C) durante la calibración.
“Air”		La superficie del prisma no está lo suficientemente cubierta por la muestra.

Elaborado por:

 Catota Ruiz Gema Viviana
 Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

Pág: 20 de 24

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias Edición 01
---	---	--

“Elt”		Existe demasiada luz externa para realizar la medición. Cubra bien la muestra con la mano o algún objeto sin permitir el paso de luz al prisma.
“nLt”		No se detecta la luz del LED.
Segmento de pila intermitente		Nivel de batería. Generalmente aparece cuando queda <5% de batería.
Valor de temperatura intermitentes 0.0° o 80.0°C		La medición de temperatura está fuera del rango de muestreo (0. 0° a 80. 0°)
Segmento “ATC” intermitente		Fuera del rango de compensación de temperatura (10° a 40°C)
Segmento “SETUP” intermitente		Se ha perdido la calibración de fábrica

Fuente: manual Refractómetro MA884

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 21 de 24
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias Edición 01
---	--	--

2. MANTENIMIENTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

2.1. Introducción

Es muy importante que a los instrumentos de medición se le dé su debido mantenimiento y limpieza ya que cada instrumento tiene especificaciones y materiales diferentes.

En el siguiente manual se detalla el correcto mantenimiento del instrumento de medición, los cuales ayudarán a que el refractómetro tenga un mejor desarrollo antes, durante y después del proceso el mantenimiento de

El mantenimiento que requiere el refractómetro digital es el mantenimiento rutinario con el fin de prolongar la vida útil del instrumento, este mantenimiento debe realizarse antes y después de cada medición realizada.

2.2. Mantenimiento preventivo

La finalidad de este tipo de mantenimiento es conocer el estado actual y así poder programar lo correctivo, estas acciones se realizarán periódicamente para evitar futuras fallas en el instrumento (Ros, 2010)

2.2.1. Limpieza del prisma

Con la ayuda de papel absorbente, algodón o algún mantel que no sea dañino para el prisma proceder a absorber completamente el agua que está en el prisma. A continuación, el instrumento está listo para medir las muestras.

Elaborado por: Catota Ruiz Gema Viviana Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra	Pág: 22 de 24
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL REFRACTÓMETRO DIGITAL	 Agroindustrias
		Edición 01

Ilustración 18: Limpieza del prisma



Fuente: Catota, V & Collaguaso, N

2.2.2. Cambio de la pila

El mantenimiento en esta parte se lo realiza después de haber realizado las 5000 mediciones máximas que el refractómetro digital alcanza o mensualmente

la manera correcta de realizar este cambio de pila es:

1. Voltear el instrumento de medición y ahí se visualiza la tapa que tiene el refractómetro digital.
2. Girar la tapa a la derecha
3. Retirar la pila cuidadosamente
4. Poner la pila de 9 voltios (también llamada la pila a transistor)
5. Tapar el instrumento girando la tapa a la izquierda
6. Encender el instrumento de medición y verificar que este funcione correctamente.

Elaborado por:

Catota Ruiz Gema Viviana
Collaguaso Inlago Nathaly Yomayra

Pág: 23 de 24

3. PRÁCTICAS REALIZADAS

3.1. Informe de la práctica de laboratorio en la utilización del refractómetro digital para la medición del potencial alcohólico de 4 marcas diferentes de bebidas alcohólicas.

Datos Informativos

Cátedra:

Docente:

INFORME # 1

I. TEMA

Utilización del Refractómetro Digital para la medición del potencial alcohólico de 4 marcas diferentes de bebidas alcohólicas.

OBJETIVOS

- **Objetivo general**
 - Realizar la medición y comparar el alcohol potencial en diferentes marcas de bebidas alcohólicas con la ayuda del refractómetro digital.
- **Objetivos específicos**
 - Medir el potencial alcohólico que contiene cada uno de los productos, con la ayuda del Refractómetro Digital.
 - Demostrar la manera correcta de la utilización del Refractómetro Digital.
 - Comparar los datos arrojados por el refractómetro y analizar la variación alcohólica de cada producto.

II. INTRODUCCIÓN

Es fundamental saber que según la (Norma Técnica Ecuatoriana, 2013) la cerveza es una bebida de bajo contenido alcohólico, resultante de un proceso de fermentación natural controlado, por medio de levadura cervecera proveniente de un cultivo puro, en un mosto elaborado con agua de características fisicoquímicas y bacteriológicas apropiadas, cebada malteada sola o mezclada con adjuntos, con adición de lúpulo y/o sus derivados.

Por consiguiente, la práctica tiene como objetivo medir el potencial alcohólico de diferentes productos con la ayuda del refractómetro digital; este instrumento sirve para mediciones como el %Brix y el contenido alcohólico en %v/v de varios productos agroindustriales, mostrando el funcionamiento y algunas especificaciones ventajosas que tienen el instrumento, el cual una de ellas es que el tiempo en arrojar resultados es mínimo.

Por lo tanto, en la práctica que se realizó la medición del contenido alcohólico de cervezas de 4 marcas diferentes para esto se tomó en cuenta las normas INEN para realizar una comparación entre estas bebidas y lo más importante de esta práctica es que se muestra el procedimiento correcto para el uso del refractómetro digital

III. MATERIALES

Y

MÉTODOS

Materiales

Insumos

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Refractómetro digital - Vasos de precipitación - Agua destilada - Pipeta - Paño humedecido | <ul style="list-style-type: none"> - Cervezas de diferentes marcas. |
|--|--|

IV. PROCEDIMIENTO/METODOLOGÍA

En base a las (Norma Técnica Ecuatoriana, 1986) la determinación de sólidos solubles debe hacerse por duplicado sobre la misma muestra de laboratorio.

- Calibrar el refractómetro digital para operar a temperatura requerida (entre 15° y 25° C)
- Poner las bebidas alcohólicas en los vasos de precipitación
- Con la pipeta tomar alrededor de 3 mililitros de cada uno de las bebidas y colocar 2 o 3 gotas de la muestra preparada en el prisma fijo del refractómetro.
- Leer el valor de índice de refracción o el porcentaje de sólidos solubles que nos arroja el refractómetro.
- Tomar apuntes y expresar los resultados con una cifra decimal.
- Limpiar el aparato simplemente con un paño húmedo y nunca bajo el agua, ya que ésta podría penetrar en el aparato (Inst. PCE, s.f.)

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Cervezas	Potencial alcohólico	Comparación
Siembra	2,8	En la medición del potencial alcohólico de las cervezas se obtuvo los siguientes datos la siembra tiene 2, la biela tiene 3,3, la Pilsener tiene 3,6 y por último la club tiene 3,6 estos valores no son el porcentaje de alcohol que contiene cada cerveza, si no es el potencial alcohólico que es diferente el cual es el porcentaje de volumen que podría formarse además del contenido de alcohol existente mediante la fermentación completa del azúcar residual, según la (NTE INEN 2262, 2013), menciona que el alcohol potencial es desde el 1%.
Biela	3,3	
Pilsener	2,6	
Club	3,6	

Discusión

Comparando los datos obtenidos en la medición del % del potencial alcohólico con la, si se encuentra dentro del rango querido, cabe recalcar que el % de alcohol que contiene cada cerveza no es igual al potencial alcohólico si no es el % de volumen que podría formarse además del contenido de alcohol existente mediante la fermentación completa del azúcar residual, el potencial alcohólico en si es el azúcar residual de cualquier tipo de bebida alcohólica, especialmente en los vinos, en este caso para realizar la práctica se utilizó cuatro tipo de cervezas donde pudimos conocer el potencial alcohólico de las cervezas que al comparar con la (NTE INEN 2262, 2013) esta dentro de lo que la exige la norma.

VI. CUESTIONARIO

- **¿Cuál es la diferencia entre una cerveza artesanal y una cerveza pasteurizada?**

La cerveza artesanal se elabora a partir de ingredientes totalmente naturales, que no llevan aditivos artificiales ni conservantes, simplemente agua, levadura, maltas y lúpulos, en cambio, la cerveza industrial se pasteuriza y contiene conservantes tiene un proceso diferente a la artesanal.

- **¿Cuál es el contenido de alcohol permitido en las cervezas según las normas INEN?**

Según la (NTE INEN 2262, 2013), menciona que el contenido de alcohol en la cerveza debe tener por lo mínimo un 1,0% y hasta máximo 10,0%.

- **Describa dos disposiciones generales de bebidas alcohólicas según las normas INEN.**

En la producción de la cerveza hay la posibilidad de utilizar colorantes orgánicos que provienen de la caramelización de frutas azucaradas o cebadas malteadas oscuras que al final se obtendrá un producto óptimo.

El agua que se va a utilizar en el proceso de la cerveza debe ser potable, tiene que estar previamente tratada para la obtención de características necesarias y favorecer los procesos cerveceros.

VII. CONCLUSIONES

- Se obtuvieron los resultados de la medición del potencial alcohólico de las 4 cervezas con el Refractómetro Digital.
- Se pudo conocer la forma adecuada para la utilización del Refractómetro Digital y obtener resultados óptimos.
- Se obtuvieron los datos de la medición con el Refractómetro Digital y se pudo verificar la variación de cada bebida alcohólica.

VIII. RECOMENDACIONES

- Verificar que el refractómetro se encuentre en óptimas condiciones para la medición de los productos.
- Para obtener resultados óptimos se debe calibrar y limpiar adecuadamente el refractómetro para la lectura del alcohol potencial.
- Realizar una tabla comparativa teniendo en cuenta un punto de referencia e identificar si cumplen con lo requerido.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Inst. PCE. (s.f.). *Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los*

refractómetros. Obtenido de Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento

de los refractómetros: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles->

[tecnicos/refractometros-manejo.htm](https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/refractometros-manejo.htm)

Norma Técnica Ecuatoriana. (1986). *Conservas vegetales. Determinacion de Solidos*

Solubles. Metodo Refractometrico. Obtenido de *Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractometrico.:*

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, nectares,*

bebidas de frutas y vegetales. Requisitos. Obtenido de *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos:*

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>

Norma Técnica Ecuatoriana. (2013). *BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS.*

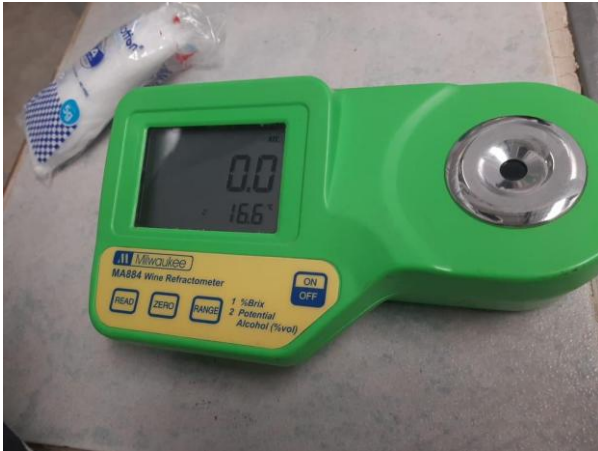
Obtenido de *BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS:*

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2262-1.pdf

NTE INEN 2262. (11 de 2013). Obtenido de [file:///C:/Users/PC/Downloads/nte_inen_2262-](file:///C:/Users/PC/Downloads/nte_inen_2262-1_%20INEN%20para%20bebidas%20alcoholicas.cerveza.pdf)

[1_%20INEN%20para%20bebidas%20alcoholicas.cerveza.pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/nte_inen_2262-1_%20INEN%20para%20bebidas%20alcoholicas.cerveza.pdf)

X. ANEXOS



Refractómetro digital MA884



Cervezas de diferentes marcas



*Medición de los grados alcohólicos de la
cerveza siembra*



*Medición de los grados alcohólicos de la
cerveza Pilsener*

3.2. Informe de la práctica de laboratorio en la utilización del refractómetro digital para la medición de los sólidos solubles de pulpas, jugos y néctares de naranja.

INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

DATOS INFORMATIVOS

CÁTEDRA:

DOCENTE: Ing. MORALES PADILLA MARÍA MONSERRATH, MSc.

PRÁCTICA # 2

I. TEMA

Utilización del Refractómetro Digital para la medición de los sólidos solubles de pulpas, jugos y néctares de naranja.

OBJETIVOS

- **Objetivo general**

- Realizar la medición del contenido de sólidos solubles en pulpas, jugos y néctares de naranja con la ayuda del Refractómetro Digital.

- **Objetivos específicos**

- Identificar las características físicas que tienen cada uno de los productos (pulpa, jugos y néctares)
- Medir los sólidos solubles que contiene cada uno de los productos, con la ayuda del Refractómetro Digital.
- Comparar los datos arrojados por el refractómetro y analizar la variación de los grados Brix de cada producto.

II. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo medir el contenido de sólidos solubles en pulpas, jugos y néctares con la ayuda del Refractómetro Digital, para posterior realizar las comparaciones respectivas. El Brix es una medida de la cantidad de sólidos disueltos que hay en un líquido, que se obtiene a través de la gravedad específica y se usa sobre todo para medir la azúcar disuelta. Se utiliza sobre todo en la industria alimentaria para medir los azúcares disueltos en productos hortofrutícolas, zumos, mermeladas, jaleas y otras bebidas. El Refractómetro Digital es un instrumento de medición que se utiliza para la medición de los grados Brix son los refractómetros ya que estos evitan la dependencia de la temperatura de las medidas de la gravedad específica y requieren solamente una gota o dos de la muestra para tomar una lectura de varios productos como son las bebidas.

Según las (NORMA TÉCNICA ECUATORIANA, 2008) el jugo de fruta es el líquido no fermentado pero susceptible a fermentarse, este producto se obtiene por una serie de procesos tecnológicos, el producto es procedente de la parte comestible de la materia prima como son las frutas en buen estado.

En lo que se refiere a pulpas son la parte carnosa y comestible de las frutas sin fermentar, pero al igual que los jugos, las pulpas son susceptibles a la fermentación este producto se obtiene, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.

Por otra parte, el néctar de fruta es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, al igual que los anteriores productos este es susceptible a la fermentación, es obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas con agua.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Refractómetro digital
- Vasos de precipitación
- Agua destilada
- Pipeta
- Pera de succión
- Paño humedecido

Insumos

- Néctares
- Jugos
- Pulpas

IV. PROCEDIMIENTO/METODOLOGÍA

En base a las (Norma Técnica Ecuatoriana, 1986) la determinación de sólidos solubles debe hacerse por duplicado sobre la misma muestra de laboratorio.

- Calibrar el refractómetro digital para operar a temperatura requerida (entre 15° y 25° C)
- Poner los néctares, jugos y pulpas en los vasos de precipitación
- Con la pipeta tomar alrededor de 5 mililitros de cada uno de los néctares y colocar 2 o 3 gotas de la muestra preparada en el prisma fijo del refractómetro.
- Leer el valor de índice de refracción o el porcentaje de sólidos solubles que nos arroja el refractómetro.
- Tomar apuntes y expresar los resultados con una cifra decimal.
- Limpiar el aparato simplemente con un paño húmedo y nunca bajo el agua, ya que ésta podría penetrar en el aparato (Inst. PCE, s.f.)

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Naranja	Néctar (Nutri)	Néctar (Natura)	Comparación
Brix	7,1	6,5	En la comparación que se realizó de los néctares se obtuvo los siguientes resultados del néctar Nutri tiene un 7,1 °Brix y el néctar Natura es de 6,7° Brix, que al comparar con la (NTE INEN 2 337, 2008), si cumple con los °Brix ya que el porcentaje mínimo es 4,5 ya que los datos obtenidos en el refractómetro si concuerda con la exigencia de la norma INEN.
Naranja	Jugo (Nature's Heart)	Jugo (D'hoy)	
Brix	13,0	9,9	Existe poca diferencia en los grados brix entre los jugos el cual es de un 3,1, estos datos se obtuvieron en el refractómetro digital que es un instrumento de medida de los °Brix, que al comparar con la (NTE INEN 2 337, 2008) menciona que el porcentaje mínimo es de 9 °Brix, los datos obtenidos de la comparación entre los jugos de diferentes marcas si cumple con los parámetros que exige la norma INEN.

Naranja	Pulpa (María Morena)	Pulpa (FrutaSi)	
Brix	9,7	7,6	Los resultados obtenidos en la comparación de las dos pulpas de diferentes marcas, pero del mismo sabor en este caso se utilizó de naranja, es mínima no varía mucho, pero al comparar con la (NTE INEN 2 337, 2008) la pulpa de la marca María Morena si cumple con la normativa mientras que la pulpa de la marca frutaSi tiene bajo los grados brix que requiere la Norma INEN donde el porcentaje mínimo es 9°brix.

Discusión

Los datos obtenidos en la comparación de los jugos, pulpas y néctares se encuentran dentro de lo requerido en la (NTE INEN 2 337, 2008), todas las muestras utilizadas se encuentran en el rango, con esto se puede verificar que los productos cumplen con la norma.

VI. CUESTIONARIO

- **¿Qué rango de diferencia de los %Brix existe entre la pulpa, el néctar y el jugo?**

La diferencia de los % Brix entre las pulpas es de 2,1 no es muy extensa la diferencia, en cuanto a los néctares tiene una diferencia mínima que es de un 0,6 % Brix, y por último la diferencia entre los jugos es de un 3,1 se puede decir que no es mucha la diferencia.

- **¿La materia prima de cada producto influye mucho en los sólidos solubles?, ¿Por qué?**

Si por que en el caso del jugo se extrae el zumo de las frutas el cual es netamente el jugo puro sin adición de agua por lo cual sí influye porque cada fruta tiene diferente contenido de azúcar. En el caso del néctar también influiría, pero no mucho ya que se diluye la pulpa de la fruta en agua y se le adicionan distintos elementos como azúcares, vitaminas y minerales, eso varía la intensidad de los sólidos solubles de la materia prima. En la pulpa si influirá ya que va netamente la parte comestible de la fruta no tendría variación de los sólidos solubles.

- **¿Cree que la viscosidad afecta en los °Brix de cada producto?**

No afectaría ya que los grados brix son netamente el azúcar que contiene la fruta, y en el refractómetro no afecta ya que calcula solamente los °Brix.

- **¿Alrededor de cuántos grados Brix debe tener un néctar de naranja según la norma INEN?**

Según la (NTE INEN 2 337, 2008), los grados brix es de 4,5 por lo mínimo.

VII. CONCLUSIONES

- Se pudo identificar las características físicas de los productos utilizados en la práctica y se pudo conocer en qué se diferencia de la uno de la otra para la medición respectiva con el refractómetro digital.
- Se realizó la medición de cada producto con el Refractómetro Digital y se identificó los grados Brix que contiene cada uno.
- Una vez obtenidos los resultados se procedió a realizar las comparaciones pertinentes entre productos y se conoció la variación que tuvieron cada uno de ellos.

VIII. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta en qué se diferencia entre jugos, pulpas y néctares para conocer el contenido de sólidos solubles.
- En la medición de los grados Brix con el refractómetro limpiar bien el instrumento en cada medición para que los resultados no sean alterados.
- Para realizar las comparaciones hay que tener un punto de referencia se debe utilizar necesariamente (NTE INEN 2 337, 2008), para conocer si está en el rango se exige la norma.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Inst. PCE. (s.f.). *Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros*. Obtenido de Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/refractometros-manejo.htm>

Norma Técnica Ecuatoriana. (1986). *Conservas vegetales. Determinación de Sólidos Solubles. Método Refractométrico*. Obtenido de Conservas vegetales. Determinación de Sólidos Solubles. Método Refractométrico.: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Obtenido de Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>

X. ANEXOS



Ilustración: Refractómetro digital.



Ilustración: Muestras para medir los sólidos solubles.



Ilustración 3: Encender el Refractómetro para medir las muestras.



Ilustración 4: Medición de los grados Brix del néctar (nutri).



Ilustración 5: Medición de los grados Brix del néctar (Natura).



Ilustración 6: Medición de los grados Brix del jugo (Nature's Heart)



Ilustración 7: Medición de los grados Brix del jugo (D'hoy).



Ilustración 8: Medición de los grados Brix de la pulpa (FrutaSi).

7. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Tabla 5: Recursos y presupuesto

PRESUPUESTO				
MAQUINARIA				
Equipo	Cantidad		Valor unitario	Valor total
Refractómetro digital	1		250\$	250\$
			Subtotal	\$ 250
MATERIALES DE TRABAJO				
Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor
Internet	85	Hora	\$0,50	\$42,5
Impresiones	960	Hojas	\$0,05	\$48,00
Anillados	8	Unidades	\$1,50	\$12,00
Esferos	2	Unidades	\$0,50	\$1,00
Empastados	2	Unidades	\$17,00	\$34,00
CD	2	Unidades	\$1,50	3,00
Cuaderno	2	Unidades	1,40	2,80
			Subtotal	\$143,3
INSUMOS PARA LA PRÁCTICA				
Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor
Algodón	1	Unidad	0,50	0,50
Jugo (Natute's heart)	1	Unidad	\$1,00	\$1,00
Jugo (D'hoy)	1	Unidad	\$0,60	\$0,60
Néctar (nutri)	1	Unidad	\$0.50	\$0.50
Néctar (Natura)	1	Unidad	\$0,50	\$0,50
Pulpa (María Morena)	1	Unidad	\$1,50	\$1,50
Pulpa (FrutaSi)	1	Unidad	\$1,50	\$1,50
Cerveza (Siembra)	1	Unidad	\$1,25	\$1,25
Cerveza (Biela)	1	Unidad	\$1,25	\$1,25

Cerveza (Pilsener)	1	Unidad	\$1,25	\$1,25
Cerveza (Club)	1	Unidad	\$1,25	\$1,25
			Subtotal	\$10,60
			Total	\$403,9

8. IMPACTO DEL PROYECTO

4.1. Impacto social

A nivel de la industria alimentaria se puede ver que de a poco se han realizado nuevos cambios en el proceso de alimentos, debido a que la calidad del producto debe estar a la altura de las necesidades del consumo humano, añadiendo que con el avance tecnológico de nuevas maquinarias e instrumentos ha provocado en la institución que la determinación de la calidad de los alimentos no avance, es por eso que la Universidad Técnica de Cotopaxi forma profesionales con el compromiso de ayudar y relacionarse con la sociedad y transmitir sus conocimientos.

Así, gracias al desarrollo del correcto uso del manual, es posible mejorar tanto la iniciativa como el correcto manejo del instrumento de medición, evitar el mal uso y evitar incurrir en costes de equipo o maquinaria.

4.2. Impacto económico

Durante el avance tecnológico en las industrias se ven afectadas económicamente, ya que en el laboratorio de bromatología no contamos con manuales que detallen el uso correcto de varias maquinarias e instrumentos por lo que de ella depende el porcentaje de deterioro que tenga dicho instrumento con el pasar del tiempo, además cabe recalcar que la productividad y determinación de la calidad en productos alimentarios se inmiscuye en la utilización del Refractómetro Digital y a falta de manuales de instrucciones provoca el mal manejo y uso por ende una pérdida económica en la Universidad Técnica de Cotopaxi específicamente en el

laboratorio de bromatología de la carrera de Agroindustria, es así que gracias al desarrollo de manuales, la institución va a economizar costos de daños en maquinarias e instrumentos.

4.3. Impacto ambiental

El impacto ambiental que puede tener la industria alimentaria son los productos de desecho que produce, sin embargo, si la determinación de la calidad será aprovechada por nuevos manuales con instructivos de los instrumentos de medición avanzados tecnológicamente, esto no tendrá un impacto mayor, más porque dependerá del adecuado uso del manual para la determinación de la calidad de productos Agroindustriales para que no se dañe ni se desperdicie dichos productos.

4.4. Impacto intelectual

Al emprender el presente proyecto integrador, va a generar mayores conocimientos teóricos y prácticos sobre el correcto mantenimiento y manejo de maquinarias y equipos industriales, en beneficio de los estudiantes que participan en los diferentes ciclos de aprendizaje de la carrera en Agroindustria.

9. CONCLUSIONES

- Mediante las investigaciones se pudo conocer el funcionamiento y características básicas del instrumento de medición, para tener resultados óptimos se debe calibrar adecuadamente el Refractómetro Digital para ello se debe utilizar agua destilada, limpiar correctamente el lente con un material que no sea áspero para evitar rayar el prisma, se puede utilizar algodón, papel absorbente o pañuelo.
- Con las prácticas experimentales realizadas en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se demostró el uso y funcionamiento correcto en la utilización del Refractómetro Digital para la medición de los sólidos solubles de jugos, pulpas y néctares verificar los datos obtenidos con la NTE INEN 2 337: 2008 para que cumplan

con lo requerido, de la misma manera se comparó con la NTE INEN 2262 los datos obtenidos de la medición de las bebidas alcohólicas.

- Se elaboró un manual de funcionamiento del Refractómetro Digital que es un instrumento de medición, en el cual describe el uso correcto y que va a medir en este caso el refractómetro tiene la habilidad de medir el % de sólidos solubles y el % de alcohol potencial, de ciertos productos.

10. RECOMENDACIONES

- Conocer el funcionamiento del Refractómetro Digital para una correcta manipulación y evitar malograr el instrumento cuando se va a realizar las mediciones de las bebidas (néctares, jugos y pulpas), encerrar para realizar las mediciones repetir el mismo procedimiento cuantas veces sean necesarios, tener precaución al momento de limpiar el lente se puede rayar si se limpia con productos que no son aptos.
- Identificar cual es el rango máximo del % de los sólidos solubles y potencial alcohólico puede medir el Refractómetro Digital, para verificar que los datos obtenidos sean coherentes comparar con las normas INEN. Para los sólidos solubles de las bebidas utilizadas (jugos, pulpas y néctares) se puede utilizar la siguiente NTE INEN 2 337: 2008, mientras que para las bebidas alcohólicas se puede utilizar la NTE INEN 2262.
- Para la elaboración del manual se debe revisar el instrumento e identificar el cuidado, funcionamiento y el uso del Refractómetro Digital, especificar cuáles son las precauciones hay que tener en la manipulación de este instrumentó ya que es frágil y cabe recalcar que el Refractómetro Digital funciona a base de baterías tomar en cuenta cada que tiempo se debe cambiar, ya que este aspecto puede alterar los resultados.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria. (2009). *RED DE LABORATORIOS DE ALIMENTOS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ReLA)*. Obtenido de RED DE LABORATORIOS DE ALIMENTOS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ReLA): <http://www.etpcba.com.ar/DocumentosDconsulta/ALIMENTOS-PROCESOS%20Y%20QU%20C3%8DMICA/buenaspracticaslaboratorio%20Santafe.pdf>
- Castillo, A. (07 de 2010). Obtenido de http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad%5CUpLoaded%5CPDF/EURacMed/TrabSalud/ReuTec/RTM_Julio_2010/6_Potencias-Talleres-Taller_elaboracion_procedimientos.pdf
- Cuellar , L., & Vidal, L. (2014). *PROPUESTA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS, PARA UN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS, SEGÚN INFORME 44 ANEXO 1 DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)*. . Obtenido de PROPUESTA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS, PARA UN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS, SEGÚN INFORME 44 ANEXO 1 DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). : <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7186/1/16103449.pdf>
- Diferenciado*. (s.f.). Obtenido de Diferenciado: <https://www.diferenciador.com/reflexion-y-refraccion-de-la-luz/>
- EL CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR*. (2013). Obtenido de EL CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR: <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2017/Diciembre/Anexos%20Procu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>
- Equipos y Laboratorio* . (2011). Obtenido de Equipos y Laboratorio : <https://www.equiposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/refractometros:-que-es-un-refractometro-tipos-de-refractometros-como-funcionan-y-para-que-sirven#:~:text=El%20refract%C3%B3metro%20es%20simplemente%20un,evaluar%20su%20grado%20de%20pureza.>
- García, M. (s.f.). *Refracción*. Obtenido de Refracción: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19727/refraccion.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Resumen%3A%20La%20refracci%C3%B3n%20de%20la,de%20refracci%C3%B3n%20C%20ley%20de%20Snell.>
- García, M. (s.f.). *Refracción*. Obtenido de Refracción: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19727/refraccion.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Resumen%3A%20La%20refracci%C3%B3n%20de%20la,de%20refracci%C3%B3n%20C%20ley%20de%20Snell.>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal. (2016_2018). *Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial Latacunga*. Obtenido de Plan de desarrollo y Ordenamiento

- Territorial Latacunga:
https://www.latacunga.gob.ec/images/pdf/PDyOT/PDyOT_Latacunga_2016-2028.pdf
- Gutierrez, J., & Gonzales, G. (2018). *CONSULTORÍA EN UN MODELO PROSPECTIVO ESTRATÉGICO, UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y CONSULTORÍA DE LA UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ*. Obtenido de CONSULTORÍA EN UN MODELO PROSPECTIVO ESTRATÉGICO, UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y CONSULTORÍA DE LA UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ:
<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=cdbc6cc48914a39bJmltdHM9MTY2MjA1NjMxMCZpZ3VpZD03NjQ0DY0Yy0yYzNiLTRkNzktOWU3ZC1iNTU3Zjk1ZDcxZGImaW5zaWQ9NTQwMQ&pnt=3&hsh=3&fclid=7b21ea60-2a22-11ed-aa67-da411ce652a9&u=a1aHR0cHM6Ly9kaWFsbnV0LnVuaXJpb2phLmVzL2Rlc2Nhcm dhL2FydG>
- Gutierrez, J., Reyes, H., & Castañeda, J. (2017). *Análisis fitoquímico de las hojas de eucalipto camaldulensis y su hidrolizado, como sustrato en la producción de xilitol*. Obtenido de Análisis fitoquímico de las hojas de eucalipto camaldulensis y su hidrolizado, como sustrato en la producción de xilitol:
<http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v11n22/1909-8367-ecei-11-22-00076.pdf>
- HANNA Instruments. (s.f.). *Índice de refracción y sus aplicaciones en la industria alimentaria*. Obtenido de Índice de refracción y sus aplicaciones en la industria alimentaria: <https://www.hannainst.es/blog/123/indice-de-refraccin-y-sus-aplicaciones-en-la->
- HR REPRESENTACIONES CÍA. LTDA. (s.f.). *REFRACTOMETRO DIGITAL 0-50% ALCOHOL*. Obtenido de REFRACTOMETRO DIGITAL 0-50% ALCOHOL:
https://www.hrrepresentaciones.com/tienda/93178/refractometro_digital_0_50_alcohol.php?idsp=0
- Inst. PCE. (s.f.). *Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros*. Obtenido de Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/refractometros-manejo.htm>
- Milwaukee. (2017). *Refractómetros digitales*. Obtenido de Refractómetros digitales:
<https://induslab.cl/wp-content/uploads/2017/08/Refract%C3%B3metros-digitales-Milwaukee.pdf>
- Milwaukee. (2022). Manual de instrucciones. *Refractómetro para Enología*.
- Milwaukee. (s.f.). *Manual de instrucciones MA871, MA882, MA883, MA884 Refractómetros para Enología*. Obtenido de Manual de instrucciones MA871, MA882, MA883, MA884 Refractómetros para Enología:
https://www.milwaukeeinst.com/web/files/manual/sp/ma871_ma882_ma883_ma884.pdf
- Norbert, F. (2021). *Contenido potencial de alcohol*. Obtenido de Contenido potencial de alcohol: <https://glossaire.wein.plus/contenido-potencial-de-alcohol>

- Norma Técnica Ecuatoriana. (1986). *Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractometrico*. Obtenido de *Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractometrico*.: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>
- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Obtenido de *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana. (2013). *BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS*. Obtenido de *BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS*: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2262-1.pdf
- NTE INEN 2262*. (11 de 2013). Obtenido de file:///C:/Users/PC/Downloads/nte_inen_2262-1_%20INEN%20para%20bebidas%20alcoholicas.cerveza.pdf
- NTE INEN 2262*. (11 de 2013). Obtenido de *NTE INEN 2262*: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2262-1.pdf
- Prieto, Y. (2008). *Buenas Prácticas de Laboratorio y las normas ISO 9001:2000*. Obtenido de *Buenas Prácticas de Laboratorio y las normas ISO 9001:2000*: <https://elfosscientiae.cigb.edu.cu/PDFs/Biotecnol%20Apl/2008/25/3/BA002503EF254-257.pdf>
- Reglamento UTC*. (25 de 04 de 2019). Obtenido de *Reglamento UTC*: <http://181.112.224.122/Documentos/20191206091821-REGLAMENTO%20UTC.pdf>
- Serrano, S. (s.f.). Obtenido de <https://rida2.utp.ac.pa/bitstream/handle/123456789/2852/Maquinaria%20y%20Equipamiento%20Talo%CC%81n%20de%20Aguiles%20de%20la%20Agroindustria%20Panamen%CC%83a%20-%202011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Técnicas Asociadas de Instrumentación, S.L. (2022). *MA884 REFRACTÓMETRO DIGITAL (BRIX Y ALCOHOL)*. Obtenido de *MA884 REFRACTÓMETRO DIGITAL (BRIX Y ALCOHOL)*: <http://www.taisl.com/pc/Milwaukee/ma884.htm>
- Universidad Técnica de Cotopaxi*. (s.f.). Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad>
- Universidad Técnica de Cotopaxi*. (2022). *Objeto de estudio de la carrera de Agroindustrias*. Obtenido de *Objeto de estudio de la carrera de Agroindustrias*: <https://www.utc.edu.ec/agroindustrial>
- Yanes, V. (07 de 2018). Obtenido de <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/10227/Victor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zorzi, M. (28 de 10 de 2019). Obtenido de <https://www.lifeder.com/ingenieria-agroindustrial/>

12. GLOSARIO

Manual: el manual es un libro o libretto en el cual se recopilan aspectos básicos, instrucciones y procedimientos esenciales del tema que se esté tratando, así los manuales nos permiten comprender mejor el uso y funcionamiento de cualquier maquinaria, instrumento, equipo o tema de manera correcta.

Refractómetro: Refractómetro es un instrumento utilizado para mediciones de productos agroindustriales que mide el % de Brix y el potencial alcohólico (% vol). Este es un instrumento óptico que se basa en la medición del índice de refracción de una solución. La medición del índice de refracción es simple y rápida y proporciona al agroindustrial un método aceptado para el análisis del contenido de azúcar.

% Brix: es el porcentaje de sólidos solubles presentes en alguna sustancia. En frutas o productos agroindustriales el % Brix indica la cantidad de azúcar presente en el producto.

% potencial alcohólico: A lo que llamamos contenido de potencial alcohólico se refiere a la cantidad de alcohol (alcohol potencial o porcentaje de alcohol) en porcentaje de v/v o también en gramos/litro que podría formarse además del “contenido de alcohol que ya existe” mediante la fermentación completa del azúcar residual de cualquier bebida alcohólica.

Prisma: cuerpo de cristal que se utiliza para producir la reflexión, la refracción y la descomposición de la luz.

Precisión: es la capacidad de un instrumento de dar el mismo resultado en mediciones diferentes realizadas en las mismas condiciones.

Rango: es un intervalo entre una cantidad mínima y una cantidad máxima.

13. ANEXOS

Anexo 1: hoja guía de la práctica de laboratorio en la utilización del refractómetro digital para la medición del alcohol potencial de 4 marcas diferentes de bebidas alcohólicas.

GUÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO

DATOS INFORMATIVOS

CÁTEDRA:

DOCENTE:

PRÁCTICA # 1

I. TEMA

Utilización del refractómetro digital para la medición de los grados de alcohol en 4 marcas diferentes de bebidas alcohólicas.

OBJETIVOS

- **Objetivo general**

- Realizar la medición del contenido de alcohol en diferentes marcas de bebidas alcohólicas con la ayuda del refractómetro digital 0-50 pt alco.

- **Objetivos específicos**

- Medir el grado de alcohol que contiene cada uno de los productos, con la ayuda del refractómetro digital.
- Demostrar la manera correcta de la utilización del refractómetro digital.
- Comparar los datos arrojados por el refractómetro y analizar la variación de los grados de alcohol de cada producto

II. INTRODUCCIÓN

Refractómetro digital para mediciones de productos mide el% de Brix y el alcohol potencial (% vol), es un instrumento óptico que se basa en la medición del índice de refracción de una solución. La medición del índice de refracción es simple y rápida y proporciona al viticultor un método aceptado para el análisis del contenido de azúcar.

Las muestras se miden después de una simple calibración de usuario con agua desionizada o destilada.

En segundos el instrumento mide el índice de refracción de una bebida. Este refractómetro digital elimina la incertidumbre asociada con los refractómetros mecánicos y es fácilmente portátil para mediciones en el campo.

El instrumento utiliza referencias reconocidas internacionalmente para la conversión de unidades y la compensación de temperatura.

La temperatura (en ° C o ° F) se muestra simultáneamente con la medición en la pantalla grande de doble nivel, junto con los íconos de baja potencia y otros códigos de mensaje útiles.

Según (Norma Técnica Ecuatoriana, 2013) la cerveza es una bebida de bajo contenido alcohólico, resultante de un proceso de fermentación natural controlado, por medio de levadura cervecera proveniente de un cultivo puro, en un mosto elaborado con agua de características fisicoquímicas y bacteriológicas apropiadas, cebada malteada sola o mezclada con adjuntos, con adición de lúpulo y/o sus derivados.

Licor. Bebida alcohólica que se obtiene por destilación de mostos fermentados, por mezcla de aguardientes, alcohol etílico rectificado (neutro o extra neutro) o bebidas alcohólicas destiladas o sus mezclas, con o sin, sustancias de origen vegetal, extractos obtenidos por infusiones, percolaciones, maceraciones y destilaciones de los citados productos, o con sustancias aromatizantes, edulcoradas o no, a las que se puede añadir ingredientes y aditivos alimentarios aptos para el consumo humano (Norma Técnica Ecuatoriana, 2016)

III. MATERIALES

Y

MÉTODOS

Materiales

- Refractómetro digital
- Vasos de precipitación
- Agua destilada
- Pipeta
- Paño humedecido

Insumos

- 2 cervezas de diferentes marcas
- 2 licores de diferentes marcas

IV. PROCEDIMIENTO/METODOLOGÍA

En base a las (Norma Técnica Ecuatoriana, 1986) la determinación de sólidos solubles debe hacerse por duplicado sobre la misma muestra de laboratorio.

- Calibrar el refractómetro digital para operar a temperatura requerida (entre 15° y 25° C)
- Poner las bebidas alcohólicas en los vasos de precipitación
- Con la pipeta tomar alrededor de 3 mililitros de cada uno de las bebidas y colocar 2 o 3 gotas de la muestra preparada en el prisma fijo del refractómetro.
- Leer el valor de índice de refracción o el porcentaje de sólidos solubles que nos arroja el refractómetro.
- Tomar apuntes y expresar los resultados con una cifra decimal.
- Limpiar el aparato simplemente con un paño húmedo y nunca bajo el agua, ya que ésta podría penetrar en el aparato (Inst. PCE, s.f.)

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Elaborar una tabla comparativa de la variación de los grados de alcohol que contienen las diferentes marcas de las bebidas alcohólicas, además analizar cuál de ellas tienen más contenido de alcohol.

CUESTIONARIO

- **¿Cuál es la diferencia entre una cerveza y una cerveza pasteurizada?**
- **¿Cuál es el contenido de alcohol permitido en las cervezas según las normas INEN?**
- **Describe dos disposiciones generales de bebidas alcohólicas según las normas INEN**
- **¿Cuál es el contenido de alcohol permitido en licores según las normas INEN?**

VI. CONCLUSIONES

VII. RECOMENDACIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Inst. PCE. (s.f.). *Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros*. Obtenido de Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/refractometros-manejo.htm>
- Norma Técnica Ecuatoriana. (1986). *Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractomerico*. Obtenido de Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractomerico.: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>
- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Obtenido de Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana. (2013). *BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS*. Obtenido de BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2262-1.pdf
- Norma Técnica Ecuatoriana. (2016). *BEBIDAS ALCOHÓLICAS. LICORES. REQUISITOS*. Obtenido de BEBIDAS ALCOHÓLICAS. LICORES. REQUISITOS: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1837-2.pdf

IX. ANEXOS

Anexo 2: Hoja Guía de la Práctica De Laboratorio en la Utilización del refractómetro digital para la medición de los sólidos solubles de pulpas, jugos y néctares de naranja.

GUÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO

DATOS INFORMATIVOS

CÁTEDRA:

DOCENTE:

PRÁCTICA # 2

I. TEMA

Utilización del refractómetro digital para la medición de los sólidos solubles de pulpas, jugos y néctares de naranja.

OBJETIVOS

● **Objetivo general**

- Realizar la medición del contenido de sólidos solubles en pulpas, jugos y néctares de durazno con la ayuda del refractómetro digital.

● **Objetivos específicos**

- Identificar las características físicas que tienen cada uno de los productos (pulpa, jugos y néctares)
- Medir los sólidos solubles que contiene cada uno de los productos, con la ayuda del refractómetro digital.
- Comparar los datos arrojados por el refractómetro y analizar la variación de los grados Brix de cada producto

II. INTRODUCCIÓN

El Brix es una medida de la cantidad de sólidos disueltos que hay en un líquido, que se obtiene a través de la gravedad específica y se usa sobre todo para medir la azúcar disuelta. Se utiliza sobre todo en la industria alimentaria para medir los azúcares disueltos en productos hortofrutícolas, zumos, mermeladas y jaleas y otras bebidas.

El refractómetro digital es un instrumento de medición que se utiliza para la medición de los grados Brix son los refractómetros ya que estos evitan la dependencia de la temperatura de las

medidas de la gravedad específica y requieren solamente una gota o dos de la muestra para tomar una lectura de varios productos como son las bebidas.

Según las (NORMA TÉCNICA ECUATORIANA, 2008) el jugo de fruta es el líquido sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.

Las pulpas de fruta se refieren al producto carnosos y comestibles de la fruta sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados, por ejemplo, entre otros; tamizado triturado o desmenuzado, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.

El néctar de fruta es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

III. MATERIALES

Y

MÉTODOS

Materiales

- Refractómetro digital
- Vasos de precipitación
- Agua destilada
- Pipeta
- Pera de succión
- Paño humedecido

Insumos

- Néctares
- Jugos
- Pulpas

IV. PROCEDIMIENTO/METODOLOGÍA

En base a las (Norma Técnica Ecuatoriana, 1986) la determinación de sólidos solubles debe hacerse por duplicado sobre la misma muestra de laboratorio.

- Calibrar el refractómetro digital para operar a temperatura requerida (entre 15° y 25° C)
- Poner los néctares, jugos y pulpas en los vasos de precipitación
- Con la pipeta tomar alrededor de 5 mililitros de cada uno de los néctares y colocar 2 o 3 gotas de la muestra preparada en el prisma fijo del refractómetro.
- Leer el valor de índice de refracción o el porcentaje de sólidos solubles que nos arroja el refractómetro.
- Tomar apuntes y expresar los resultados con una cifra decimal.
- Limpiar el aparato simplemente con un paño húmedo y nunca bajo el agua, ya que ésta podría penetrar en el aparato (Inst. PCE, s.f.)

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Elaborar una tabla comparativa de la variación de los grados Brix que tienen los diferentes productos como son los néctares, pulpas y jugos, además analizar cuál de ellas tienen más contenido de sólidos solubles.

CUESTIONARIO

- **¿Qué rango de diferencia de los grados Brix existe entre la pulpa, el néctar y el jugo?**
- **¿La materia prima de cada producto influye mucho en los sólidos solubles?, ¿Por qué?**
- **¿Cree que la viscosidad afecta en los grados Brix de cada producto?**
- **¿Alrededor de cuántos grados Brix debe tener un néctar de durazno según la norma INEN?**

VI. CONCLUSIONES

VII. RECOMENDACIONES

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Inst. PCE. (s.f.). *Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros*. Obtenido de Funcionamiento, composición, manejo y mantenimiento de los refractómetros: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/refractometros-manejo.htm>

Norma Técnica Ecuatoriana. (1986). *Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractomerico*. Obtenido de Conservas vegetales. Determinacion de Solidos Solubles. Metodo Refractomerico.: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Obtenido de Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo 3: Norma Técnica Ecuatoriana INEN de Bebidas alcohólicas, cerveza. Requisitos

Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2262

Primera revisión
2013-11

BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS

ALCOHOLIC BEVERAGES. LIQUORS. REQUIREMENTS

Correspondencia:

DESCRIPTORES: Bebidas alcohólicas, cerveza, requisitos
ICS: 67.100.10

3
Página:

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS	NTE INEN 2262:2013 Primera revisión 2013-11
---	---	--

1. OBJETO

1.1. Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la cerveza para ser considerada apta para el consumo humano.

2. DEFINICIONES

2.1. Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

2.1.1 Cerveza. Bebida de bajo contenido alcohólico, resultante de un proceso de fermentación natural controlado, por medio de levadura cervecera proveniente de un cultivo puro, en un mosto elaborado con agua de características fisicoquímicas y bacteriológicas apropiadas, cebada malteada sola o mezclada con adjuntos, con adición de lúpulo y/o sus derivados.

2.1.2 Cerveza pasteurizada. Producto que ha sido sometido a un proceso térmico que garantice la inocuidad del mismo usando las apropiadas unidades de pasteurización UP.

2.1.3 Unidad de Pasteurización UP. Carga letal de 60°C por un minuto. Se define mediante la siguiente ecuación:

$$UP = Z \times 1.393^{(T-60)}$$

En donde:

UP = unidad de pasteurización;
Z = tiempo de exposición, en minutos,
T = temperatura real de exposición, en °C.

2.1.4 Cebada malteada. Es el producto de someter el grano de cebada a un proceso de germinación controlada, secado y tostado en condiciones adecuadas para su posterior empleo en la elaboración de cerveza.

2.1.5 Adjuntos cerveceros. Son ingredientes malteados o no malteados, que aportan extracto al proceso en reemplazo parcial de la malta sin afectar la calidad de la cerveza, estos pueden ser adjuntos crudos y modificados como jarabes (soluciones de azúcares) o azúcares obtenidos industrialmente por procesos enzimáticos a partir de una fuente de almidón.

2.1.6 Lúpulo. Es un producto natural obtenido de la planta *Humulus lupulus*, responsable del amargor y de parte del aroma de la cerveza. Este puede estar en forma vegetal o en forma de extracto.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 La cerveza no debe ser turbia ni contener sedimentos, (a excepción de aquellas que por la naturaleza de sus materias primas y sus procesos de producción presentan turbidez como característica propia).

3.2 La levadura empleada en la elaboración de la cerveza debe provenir de un cultivo puro de levadura cervecera, libre de contaminación microbiológica.

3.3 Prácticas Permitidas

3.3.1 El agua debe ser potable, debiendo ser tratada adecuadamente para obtener las características necesarias para favorecer los procesos cerveceros.

3.3.2 Se puede utilizar enzimas amilasas, glucanasas, celulasas y proteasas.

3.3.3 Se puede utilizar colorantes naturales provenientes de la caramelización de azúcares o de cebadas malteadas oscuras y sus concentrados o extractos.

3.3.4 Se puede utilizar agentes antioxidantes y estabilizantes de uso permitido en alimentos.

3.3.5 Se puede utilizar ingredientes naturales que proporcionen sabores o aromas.

3.3.6 Se pueden utilizar materiales filtrantes y clarificantes tales como la celulosa, tierras de infusorios o diatomeas, PVPP (poli vinil poli pirrolidona).

3.3.7 Se permite la carbonatación por refermentación en botella o barril, o por inyección de CO₂.

3.4 Prácticas no permitidas.

3.4.1 No está permitida la adición o uso de:

3.4.1.1 Alcoholes.

3.4.1.2 Agentes edulcorantes artificiales.

3.4.1.3 Sustitutos del lúpulo u otros principios amargos.

3.4.1.4 Saponinas.

3.4.1.5 Colorantes artificiales.

3.4.1.6 Cualquier ingrediente que sea nocivo para la salud.

3.4.1.7 Medios filtrantes constituidos por asbesto.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 La clasificación de las cervezas será la siguiente:

4.1.1 Por su grado alcohólico:

4.1.1.1 Cerveza sin alcohol: grado alcohólico \leq 1,0%v/v

4.1.1.2 Cerveza de bajo contenido alcohólico: 1,0 % v/v < grado alcohólico \leq 3,0 % v/v

4.1.2 Por su extracto original:

4.1.2.1 Cerveza normal: aquella que presenta un extracto original entre 9,0% en masa y menor de 12,0 % en masa

4.1.2.2 Cerveza liviana: aquella que presenta un extracto seco original entre 5% en masa y menor de 9,0 % en masa.

4.1.2.3 Cerveza extra: aquella que presenta un extracto seco original entre el 12,0 % en masa y menor al 14 % en masa.

El extracto original se calcula usando la siguiente fórmula:

$$p = \frac{(2,0665 \cdot A) + E_R}{100 + (1,0665 \cdot A)} \cdot 100$$

En donde:

p = extracto original en % Plato.

A = contenido de alcohol en la cerveza en % m/m.

E_R = extracto real de la cerveza en % Plato.

4.1.3 Por su color:

4.1.3.1 Cervezas claras (rubias o rojas): color < 20 unidades EBC.

4.1.3.2 Cervezas oscuras (negras): color \geq 20 unidades EBC.

4.1.4 Por su tipo de fermentación:

4.1.4.1 Cervezas Lager, para la fermentación "baja".

4.1.4.2 Cervezas Ale, para la fermentación "alta".

4.1.4.3 Cervezas de fermentación mixta.

4.1.5 Por la proporción de materias primas:

4.1.5.1 Cerveza elaborada a partir de un mosto cuyo extracto original contiene como mínimo un 50% en masa de cebada malteada.

4.1.5.2 Cerveza 100% de malta o de pura malta: cerveza elaborada a partir de un mosto cuyo extracto original proviene exclusivamente de cebada malteada.

4.1.5.3 Cerveza de ...[seguida del nombre del o de los cereales mayoritarios]: es la cerveza elaborada a partir de un mosto cuyo extracto proviene mayoritariamente de adjuntos cerveceros. Podrá tener hasta un 80% en masa de la totalidad de los adjuntos cerveceros referido a su extracto (no menos del 20% en masa de malta). Cuando dos o más cereales aporten igual cantidad de extracto deben citarse todos ellos.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 La cerveza debe cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Contenido alcohólico a 20° C	% (v/v)	1,0	10,0	NTE INEN 2322
Acidez total, expresado como ácido láctico	% (m/m)	-	0,3	NTE INEN 2323
Carbonatación	Volúmenes de CO ₂	2,2	3,5	NTE INEN 2324
pH	-	3,5	4,8	NTE INEN 2325
Contenido de hierro	mg/dm ³	-	0,2	NTE INEN 2326
Contenido de cobre	mg/dm ³	-	1,0	NTE INEN 2327
Contenido de zinc	mg/dm ³	-	1,0	NTE INEN 2328
Contenido de arsénico	mg/dm ³	-	0,1	NTE INEN 2329
Contenido de plomo	mg/dm ³	-	0,1	NTE INEN 2330

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	UNIDAD	Cerveza pasteurizada		METODO DE ENSAYO
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Microorganismos Anaerobios	uf/cm ³	-	10	NTE INEN 1 529-17
Mohos y levaduras	up/cm ³	-	10	NTE INEN 1 529-10

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo se debe realizar de acuerdo a la NTE INEN 339 vigente "Bebidas alcohólicas. Muestreo".

7. ENVASADO

7.1 La cerveza debe envasarse en recipientes de material resistente a la acción del producto que no alteren las características del mismo.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 1933 vigente "Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos".

APENDICE Z

Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 339	Bebidas alcohólicas. Muestreo.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y levaduras viables Recuento en placa por siembra en profundidad.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-17	Control microbiológico de los alimentos. Bacterias anaerobias mesófilas Recuento en tubo por siembra en masa.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1933	Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2322	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de alcohol.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2323	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de acidez total.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2324	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de dióxido de carbono CO ₂ y aire.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2325	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de pH.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2326	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de hierro.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2327	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de cobre.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2328	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de zinc.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2329	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación arsénico.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2330	Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación plomo.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: **TÍTULO: BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA.** Código: ICS
NTE INEN 2262 REQUISITOS 97.160.10
 Primera revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2010-02-23	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2002-02-08 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 03 059 de 2003-02-20 publicado en el Registro Oficial No. 33 del 2003-03-05 Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: a

Subcomité Técnico de: **Bebidas alcohólicas**

Fecha de iniciación: 2010-06-24

Fecha de aprobación: 2011-10-10

Integrantes del Subcomité:

NOMBRES:

Rodrigo Obando (Presidente)
 Felipe Salvador
 Alberto Salvador
 Diana Cabrera
 Manuel Auquilla Terán
 Carmen Gallardo Gallardo
 José Miguel Sanchez
 María Cristina Moreno
 Imeldo Valdéz
 Elena Martinot
 Patricia Manguashca
 Jorge Villa
 Mónica Sosa
 Ana María Hidalgo
 Sandra Astudillo Calle
 Inés Malo
 Lorena Tapia
 Talía Palacios
 Ulrich Stahl
 Carlos Moran
 Javier Carvajal
 Gonzalo Arteaga (Secretario Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

LICORAM
 ALCOPESA S.A.
 ALCOPESA S.A.
 AZENDE (ZUMIR)
 AZENDE (ZUMIR)
 BUSTAMANTE Y BUSTAMANTE
 CERVECERIA NACIONAL
 EMBOTELLADORA AZUAYA
 ILEPSA S.A.
 ILEPSA S.A.
 ILSA S.A.
 ILVISA
 INH IZQUIETA PEREZ
 LABORATORIO OSP-LUCE
 LICORES SAN MIGUEL
 LICORES SAN MIGUEL
 MIPRO
 MIPRO
 UPIANA Cia. Ltda.
 LICORERA MORAN
 PUCE
 INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 2262-2013 (Primera revisión), reemplaza a la NTE INEN 2262-2003

*¹⁰ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria

Por Resolución No. 13402 de 2013-10-31

Registro Oficial No. 127 de 2013-11-20

Anexo 4: Norma Técnica Ecuatoriana INEN: Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PURES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI 02.03-495
COU: 683.8
CII: 3113
ICS 67.160.20

ODU-663.8
ICS: 67.090.20



CIU-3113
AL 02.03-462

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expendan para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependiente de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix"), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Risso) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico- químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico- químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix") presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ⁴¹ Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia</i> sp	8,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Azaiá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heitb	5,0
Banano	<i>Musa</i> spp	21,0
Borojo	<i>Borojia</i> spp	7,0
Carambola (Groceíta china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	9,0
Fruilla	<i>Frejaria</i> spp	8,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	8,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus</i> spp.	8,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quibensis</i>	8,0
Papaya (Lachosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thumb	8,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra batavia</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis</i> spp	11,0

⁴¹ En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ¹⁾ Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca L.</i>	40	4,6
Arándano (mirtilo.)	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>Vaccinium corymbosum L.</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona Heilb</i>	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	25	1,75
Carambola (Carambola china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica L.</i>	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera L.</i>	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera L.</i>	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica L.</i>	40	3,6
Fruilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	25	2,75
Guayábana	<i>Annona muricata L.</i>	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	25	1,25
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Lichi	<i>Litchi chinensis</i>	30	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	50	3,0
Maracujá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	50	4,5
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus L.</i>	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus Thunb</i>	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomanda batavea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Otros			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	--
- Baja acidez , bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	--

* Elevada acidez , la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

¹⁾ En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles ("Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ¹⁾	3	< 10	--	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-10

¹⁾ Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asepticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

* En el producto envasado en recipientes estañados
 ** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 190:1992	Envases metálicos de sellado hermético para alimentos y bebidas no carbonatadas. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 269:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 270:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 271:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 378:1979	Conservas vegetales. Muestreo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380:1986	Conservas vegetales. Determinación de sólidos soluble. Método refractométrico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 385:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389:1986	Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394:1986	Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 399:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 400:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:199	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos conformes por la técnica del número más probable
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de conformes fecales y escherichia coli
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18:1998	Control microbiológico de los alimentos. Clostridium perfringens. Recuento en tubo por siembra en masa
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos
AOAC 49.7.01	Fatulin in Apple juice. Thin layer Chromatographic Method 974.18 18th Edition 2005
Programa conjunto FAO/OMS CODEX ALIMENTARIUS	Volumen 2 Residuos de plaguicidas en los alimentos.
EDA Part 193. Tolerances for pesticides in food.	Administered by environmental protection agency. Principios de Buenas prácticas de manufactura.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma técnica colombiana NTC 404	Frutas procesadas. Jugos y pulpas de frutas, Bogotá 1998
Norma técnica colombiana NTC 1364	Frutas procesadas. Concentrados de frutas, Bogotá 1996
Norma técnica colombiana NTC 659	Frutas procesadas. Néctares de frutas, Bogotá 1996

Norma Técnica obligatoria Nicaragüense, NTON 03 043 – 03 Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas. Managua, 2003

Code of Federal Regulations, Food and Drugs Administration FDA Part 146 Last updated: July 27, 2005

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO Capitulo XII Artículo 1040 - (Res 2067, 11.10.88) hasta Artículo 1051 - (Res 2067, 11.10.88), Actualizado al 2003

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile (actualizado a agosto del 2006) TITULO XXVII DE LAS BEBIDAS ANALCOHOLICAS, JUGOS DE FRUTA Y HORTALIZAS Y AGUAS ENVASADAS Párrafo I de las bebidas analcohólicas ARTÍCULO 480, Santiago, 2006

Programa Conjunto FAO/OMS Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005)

Programa conjunto FAO/OMS General Standard for food additives Codex Stan 192-1995 (Rev. 6-2005)

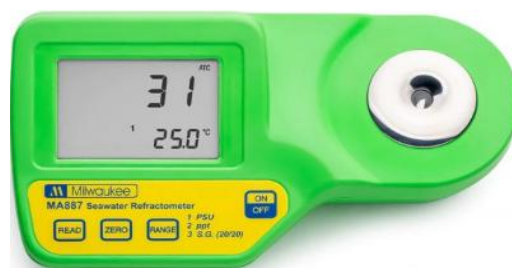
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2 337	TÍTULO: JUGOS, PULPAS DE FRUTAS, CONCENTRADOS DE FRUTAS, NECTARES DE FRUTAS, Y VEGETALES. AL 02.03.465 REQUISITOS.	Código:
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2005	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de		a
Subcomité Técnico: Jugos		
Fecha de iniciación: 2005-12-14		Fecha de aprobación: 2008-07-19
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Ing. Juan José Vaca (Presidente)	Refreshment Product Services Ecuador	
Dra. Mayra Manzo	Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil	
Dra. Loyde Triana	Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil	
Dra. Mayra LLaguno	Instituto Nacional de Higiene, Quito	
Ing. Clara Benavides	SUMESA	
Ing. Julio Yáñez	QUICORNAC	
Ing. Jezabel Cáceres	Colegio de Ingenieros de Alimentos	
Ing. Dulcinea Villena	Colegio de Ingenieros de Alimentos	
Dr. Daniel Pazmiño	DPA (Nestlé – Forterra)	
Dra. Alexandra Levoyer	INDUQUITO	
Dr. Marco Dehesa	LEENRIKE FROZEN FOOD	
Ing. Ana Correa	MICIP	
Econ., Leonardo Toscazo	CAPEIPI	
Ing. Ruth Gamboa	PLANHOFA	
Dra. Lorena Vásquez	NESTLE	
Dra. Janet Córdova	Particular	
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN - Regional Chimborazo	
Otros trámites: Esta norma anula a las NTE INEN 432, 433, 434, 435, 436, 437 y 2 298.		
El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de: 2008-03-28		
Oficializada como: Voluntaria Registro Oficial No. 490 de 2008-12-17		Por Resolución No. 074-2008 de 2008-05-19

Anexo 7: ficha técnica del refractómetro digital

FICHA TÉCNICA					N°
NOMBRE DEL QUIPO:	REFRACTÓMETRO DIGITAL	CODIGO:	MA884	DEPENDENCIA:	Laboratorio de Bromatología
MARCA:	MILWAUKEE	MODELO:	REFRACTÓMETRO DIGITAL MILWAUKEE MA884	UBICACIÓN:	Laboratorio de Bromatología
FACTURA:		NÚMERO DE SERIE:	11005100019	CATALOGO:	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
TIEMPO DE MEDICIÓN:	1.5 SEGUNDOS	RANGO DE MEDICION %BRIX:	0 a 50%Brix	RANGO DE MEDICION %POTENCIAL DE ALCOHOL:	0 a 25% v/v Potencial alcohólico
LCD:	2 NIVELES	CONSUMO DE ENERGIA:	PILA DE 9 V	ICM:	NO APLICA

FOTO DEL EQUIPO



Refractómetro digital

El refractómetro digital es un instrumento utilizado para mediciones de productos agroindustriales que mide los sólidos solubles (%Brix) y el potencial alcohólico (%vol)

Características principales que incluyen:

- LCD de dos niveles
- Compensación automática de Temperatura (ATC)
- Fácil configuración y almacenamiento
- Funcionamiento de la pila con Indicador de carga baja
- Apagado automático tras 3 minutos de inactividad
- Calibración en un punto con agua desionizada o destilada
- Modelo impermeable
- Resultados rápidos y precisos

Anexo 8: Hoja de vida de la docente tutora

Morales Padilla Maria Monserrath

INFORMACIÓN PERSONAL



MORALES PADILLA MARIA MONSERRATH

📍 Av. Indoamerica y Pedro Vásconez

☎ (593)999940540

✉ monserathmo@hotmail.com

Sexo Femenino | Fecha de nacimiento 17/03/1984 | Nacionalidad Ecuatoriana

EXPERIENCIA PROFESIONAL

JUNIO/2018–MARZO/2022

PROFESOR NO TITULAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN – CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Cumplir e Impartir la malla curricular de la cátedra de:

CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN

QUÍMICA ORGÁNICA

CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

TALLER DE TITULACIÓN

MATEMÁTICAS

TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

FÍSICA DE FLUIDOS

BIOFÍSICA

Planificar y velar por la calidad académica

Evaluar y calificar las tareas oportunamente

01/03/2017–30/07/2017

LABORATORISTA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Cumplir con las disposiciones experimentales para el desarrollo del proyecto de investigación

Preparación de muestras

Procesamiento y análisis de resultados

01/07/2015–30/09/2016

COORDINADORA ACADÉMICA SNNA – UTA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)

Cumplir con las disposiciones de la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Educación Superior, Reglamentos y Estatutos de la Universidad Técnica de Ambato.

Cumplir en lo relativo a la parte académica del Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión, vigente emitido por la SENESCYT.

- 01/04/2013–30/06/2015 Tutora Académica SNNA – UTA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
Desarrollar la organización curricular y la aplicación efectiva de la programación de los aprendizajes.
Orientar a los estudiantes en su proceso de inserción al sistema de educación superior, apoyándolos en la búsqueda de soluciones efectivas a los problemas que presentan a nivel individual y colectivo.
- 02/10/2012–24/02/2013 Docente Habilitado del Sistema de Nivelación y Admisión –UTA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
Impartir la malla curricular del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión en las asignaturas de MATEMÁTICAS Y PROYECTO INTEGRADOR DE SABERES
Planificar y velar por la calidad académica del curso,
Evaluar y calificar las tareas oportunamente,
Orientar al estudiante con respecto a los procesos del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión
- 03/05/2011–30/08/2012 Docente a Contrato
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
Cumplir e Impartir la malla curricular de la cátedra de:
FÍSICA BÁSICA, FÍSICA APLICADA E INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.
Planificar y velar por la calidad académica
Evaluar y calificar las tareas oportunamente
- 15/04/2010–30/04/2011 Docente de Química y Laboratorista
Colegio Particular Santo Domingo de Guzmán, Ambato (Ecuador)
 - Docente de Química de estudiantes de Bachillerato
 - Laboratorista de Ciencias Naturales para educación Básica y de Bachillerato
- 05/06/2011–30/06/2012 Pasante de Laboratorio - Proyecto de Tesis
CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
 - Pruebas de laboratorios, control de calidad.
 - Recibir, clasifica y codifica muestras.
 - Seleccionar y preparar el material.
 - Registrar y llevar el control de los materiales de laboratorio
- 02/10/2008–30/05/2009 Asistente de Laboratorio –
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
 - Asistente de Laboratorio de Ingeniería de Procesamiento de Alimentos
 - Preparar los instrumentos y materiales de laboratorio
 - Recibir, clasificar y codificar materiales y análisis de laboratorio
 - Seleccionar y prepara el material para lo diversos análisis.

- Registrar resultados
- Registrar y llevar el control de los materiales de laboratorio.
- Preparar los reactivos químicos, soluciones y colorantes de acuerdo a las especificaciones del profesional especializado.

EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

- 2016–2017 **MÁSTER EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS**
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA, VALENCIA (ESPAÑA)
 Diseño de productos y procesos
 Ingeniería de procesos y productos alimentarios
 Investigación en la tecnología de alimentos
 Prácticas de investigación
 Número de Registro: 7241113078
- 2008–2010 **MAGISTER EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
 Optimización de Procesos Agro-industriales
 Aprovechamiento de materiales residuales en la industria Alimentaria.
 Manejo y tratamiento de desechos de la industria Agro - alimenticia
 Seguridad Industrial
 Análisis Económico para la industria.
 Número de Registro: 1010-12-741455
- 2002–2007 **INGENIERA EN ALIMENTOS**
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, AMBATO (ECUADOR)
 Conocimiento de conceptos, principios científicos e instrumentos técnicos y metodológicos para desarrollar, manejar e innovar la operación de líneas de producción y sistemas diversos relacionados con la Industria Alimentaria
 Número de Registro: 1010-08-868743

PUBLICACIONES

ARTICULO CIENTÍFICO
 NOVIEMBRE 2020, Volumen:
 10 – Páginas 1337-1356
<https://iapss.org/iapss-nov20>
<https://uploads.documents.cimpress.io/v1/uploads/bbd961f1-28e9-41bf-bb06-8b7f9b50ad4a~110/original?tenant=vbu-digital>

ADDITION OF PROBIOTIC (LACTOBACILLUS SALIVARIUS SPP. SALIVARIUS) IN APPLE VAR. GRANNY SMITH (MALUS DOMESTICA X M. SYLVESTRIS) BY VACUUM IMPREGNATION TECHNIQUE AND HOT AIR CONVECTION DRYING
 Morales, M. M., Rodríguez, R. L., Coello, C. D., & Mayorga, L. E. (2020). Addition of probiotic (Lactobacillus salivarius spp. Salivarius) in apple var. Granny Smith (Malus domestica X M. sylvestris) by vacuum impregnation technique and hot air convection drying. Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences, 10(3).

- ARTICULO CIENTÍFICO
AGOSTO 2020, Volumen: 17 -
Páginas: [117 p.]
DOI:<https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a19>
- BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON
HIDROCARBUROS A BASE DE BACTERIAS UTILIZADAS COMO
BIOPRODUCTOS
Ricardo Abel Vizúete García, Alina Eugenia Pascual Barrera, Carlos Wilfrido Taco Taco,
María Monserrath Morales Padilla (2020). Bioremediation of soils contaminated with
hydrocarbons based on bacteria used as bioproducts. Vol. 17 Núm. 1 (2020): Revista
Lasallista de Investigación [117 p.]. DOI: <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a19>
- ARTICULO CIENTÍFICO
ENERO-DICIEMBRE 2019,
Volumen: 6 - Páginas: [10 p.]
DOI:<http://dx.doi.org/10.6036/NT8931>
- DETERMINACIÓN DE ALMENDRAS DULCES Y AMARGAS POR
ESPECTROSCOPIA VISIBLE (VIS) E INFRARROJO CERCANO (NIR)
Morales-Padilla, M., Avila, J., Pascual-Barrera, A.. (2019). DETERMINATION OF SWEET
AND BITTER ALMONDS BY VISIBLE SPECTROSCOPY (VIS) AND NEAR INFRARED
(NIR). DYNA New Technologies, 6(1). [10 p.]. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/NT8931>
- ARTICULO CIENTÍFICO
JUNIO 2018, pp. 194-207
ISSN: 2550 -682X
DOI: [10.23857/pc.v3i6.513](https://doi.org/10.23857/pc.v3i6.513)
- OPTIMIZATION OF EXTRACTION CONDITIONS AND
CHROMATOGRAPHIC PARAMETERS IN THE DETERMINATION OF
AMYGDALIN IN SWEET AND BITTER ALMONDS
Morales-Padilla, M. M., del Rocio Ávila-Jácome, J., & Barrera-Alina, P. (2018).
Optimización de las condiciones de extracción y parámetros cromatográficos en la
determinación de amigdalina en las almendras dulces y amargas. *Polo del
Conocimiento*, 3(6), 194-207.
- 19/05/2017
PUBLICACIÓN PÓSTER
- I Congreso Junior CyTA, presentación en póster con título:
DETERMINACIÓN DEL COMPUESTO CIANOGENICO AMIGDALINA EN
ALMENDRAS DULCES Y AMARGAS MEDIANTE CROMATOGRAFIA
LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN
Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid y Universidad Rey
Juan Carlos, Madrid (España)
Desarrollo de un Método de Cromatografía Líquida de Alta Resolución para la
determinación de amigdalina en Almendras
- 19/05/2017
PUBLICACIÓN PÓSTER
- I Congreso Junior CyTA, presentación en póster con título:
CLASIFICACIÓN NO DESTRUCTIVA DE ALMENDRAS DULCES Y
AMARGAS MEDIANTE EL USO DE ESPECTROSCOPIA VISIBLE E
INFRARROJO CERCANO
Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid y Universidad Rey
Juan Carlos, Madrid (España)
Aplicación de Espectroscopía Visible y de Infrarrojo Cercano para la clasificación de
Almendras como técnica no destructiva

CAPACITACIÓN

-
- 19/04/2021 al 23/04/2021 Metodologías didácticas y técnicas docentes para la educación en línea
Universidad Internacional de Andalucía
Número de ECTS: 4
- 29/10/2020 al 05/11/2020 Elaboración de reactivos y evaluación en la educación superior
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Número de Horas: 40
- 23/11/2020 al 27/11/2020 XX Seminario virtual de e-learning para profesores universitarios
Universidad Católica "Santa Teresa de Jesús de Ávila"
Centro de Estudios, Innovación y Formación del Profesorado en Educación
Número de Horas: 7
- 01/06/2020 al 05/07/2020 Formación de Tutores de Nivelación Especializados en Modalidad en Línea
Universidad Internacional de La Rioja
Número de Horas: 60 | Número de ECTS: 2
- 27/04/2020 al 06/05/2020 Taller "Gestión Académica UTEQ para la educación en línea"
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Número de Horas: 60
- JUNIO/2021 Árbitro en el proceso de revisión por pares en la modalidad doble ciego
Revista Científica y Tecnológica InGenio, eISSN: 2697-3642
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

- Convocatoria 2019
PAR EVALUADOR
EXTERNO
- CONVOCATORIA 2019 PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESPOCH
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Instituto de Investigaciones
Tema: Aislamiento, purificación y selección de microorganismos de interés agroindustrial a partir de suelos de bosques primarios de la zona 3.
- 20/02/2019–22/02/2019
PONENTE
- SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA
I Congreso Internacional de desarrollo Universitario CIDU 2019
Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología
Tema: Adición de probiótico (*Lactobacillus salivarius* spp. *salivarius*) en manzana Granny Smith por técnica de impregnación al vacío y secado con aire caliente.
- 13/11/2018–14/11/2018
EXPOSITOR
- SEMINARIO “REPRESENTACIÓN TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS”
Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Facultad de Ciencias Pecuarias – Carrera de Ingeniería en Alimentos.
- 20/01/2020–24/01/2020
- CURSO TALLER “NOTIFICACION SANITARIA EL CAMINO A LA EXPORTACION Y EL CODIGO BUSHIDO COMO HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD TOTAL”
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Facultad de Ciencias Pecuarias – Carrera de Ingeniería en Alimentos
40h de Aprobación
- 17/06/2019–20/06/2019
- CURSO TEÓRICO – PRÁCTICO DE ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Facultad de Ciencias Pecuarias – Carrera de Ingeniería en Alimentos
40h de Aprobación

Morales Padilla Maria Monserrath

- 13/11/2019–15/11/2019 **CURSO – TALLER “BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, NORMATIVA -067 ARCSA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE ENVASADO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS”**
 Universidad Técnica Estatal de Quevedo
 Facultad de Ciencias Pecuarias – Carrera de Ingeniería en Alimentos
 40h de Aprobación
- 10/10/2018–19/10/2018 **CURSO DIDACTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**
 Centro de Capacitación Profesional – CECAPRO de la empresa pública de producción y desarrollo estratégico de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo
 64h de Aprobación
- 16/12/2017–18/01/2018 **CURSO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**
 Corporación de Desarrollo Empresarial y Proyectos
 120h de Aprobación
- 16/05/2017–18/05/2017 **IX Congreso CyTA-CESIA**
PONENTE Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (España)
- Ayer, Hoy y Mañana de la Ciencia y Tecnología de Alimentos
 - Alimentación y Salud
 - Seguridad Alimentaria
 - Producción y Procesado de Alimentos
 - Análisis y Composición de los Alimentos
- 21/03/2016–24/03/2016 **TALLER APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**
 Universidad Técnica de Ambato,
 Sistema Nacional de Nivelación y Admisión

- 03/12/2014–03/11/2015 **CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MATEMÁTICAS**
Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) - Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Quito (Ecuador)
▪ Especialista en estrategias metodológicas para el aprendizaje de matemáticas.
- 26/05/2014–30/05/2014 **TALLER DE PROYECTO INTEGRADOR DE SABERES**
SENESCYT – Universidad de Cuenca,
Sistema Nacional de Nivelación y Admisión
- 14/07/2014–14/08/2014 **CURSO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO APLICADO A PROYECTOS DE GRADUACIÓN**
Dirección de Educación a Distancia y Virtual - Universidad Técnica de Ambato, Ambato (Ecuador)
Manejo de paquetes estadísticos para el procesamiento de información
- 26/04/2013–29/04/2013 **CURSO ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**
Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela Politécnica de Chimborazo, Riobamba (Ecuador)
Herramientas y estrategias para la elaboración de proyectos

**COMPETENCIAS
PERSONALES**

Lengua materna Español

Otros idiomas	COMPRENDER		HABLAR		EXPRESIÓN ESCRITA
	Comprensión auditiva	Comprensión de lectura	Interacción oral	Expresión oral	
inglés	B1	B1	A2	B1	B1

Certificado - Coordinación del Departamento Especializado de Idiomas de la Universidad Técnica de Ambato

Niveles: A1 y A2: usuario básico - B1 y B2: usuario independiente - C1 y C2: usuario competente

Competencias comunicativas Buena Comunicación
Capacidad de trabajo en equipo

Competencias de organización/ gestión Dotes organizativas y de planificación
Liderazgo
Experiencia en gestión de proyectos

Competencias relacionadas con el empleo Dominio de Procesos de Control de Calidad.
Manejo de equipos de laboratorio
Análisis de alimentos.
Adaptabilidad al trabajo con maquinaria.

Competencia digital	AUTOEVALUACIÓN				
	Tratamiento de la información	Comunicación	Creación de contenido	Seguridad	Resolución de problemas
	Usuario competente	Usuario competente	Usuario independiente	Usuario básico	Usuario independiente

Competencias digitales - Tabla de autoevaluación

Dominio de sistemas operativos actuales y aplicaciones
Altos conocimientos de actualidad informática
Dominio de los componentes de Microsoft Office
Dominio de otras aplicaciones a nivel de usuario, conocimiento de internet, correo electrónico, comercio electrónico, creación web, html, etc

Anexo 9: Hoja de vida del estudiante**HOJA DE VIDA**

Apellidos: CATOTA RUIZ
Nombres: GEMA VIVIANA
Fecha de nacimiento: 21/11/1998
Edad: 23 AÑOS
Lugar de nacimiento: TOACASO - LATACUNGA
Numero de cedula: 0504602715
Numero de celular: 0999957138
Estado civil: SOLTERA
Nacionalidad: ECUATORIANA
Tipo de sangre: A+
Dirección: SECTOR LA FAE
E-mail: gema.catota2715@utc.edu.ec

***ESTUDIOS REALIZADOS***

Estudios Primarios: ESCUELA FISCAL “SIMÓN RODRÍGUEZ”
Estudios Secundarios: COLEGIO NACIONAL “SAQUISILÍ”
Bachiller en Ciencias
Estudios Superiores: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Previa al título de ingeniería en Agroindustria

Estudiante: Catota Ruiz Gema Viviana

CC: 0504602715

Anexo 10: Hoja de vida del estudiante**HOJA DE VIDA****DATOS PERSONALES****NOMBRES:** NATHALY YOMAYRA**APELLIDOS:** COLLAGUASO INLAGO**N. CÉDULA:** 175566309-1**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**EDAD:** 24 AÑOS**DIRECCIÓN:** SAN FELIPE_LATACUNGA**N. CELULAR:** 0961828567**E-MAIL:** nathalycollaguaso@gmail.com**ESTUDIOS****PRIMARIA:** UNIDAD EDUCATIVA “JOSÉ ACOSTA VALLEJO” (CANGAHUA_2004-2010)**SECUNDARIA:** UNIDAD EDUCATIVA “CÉSAR AUGUSTO TAMAYO MEDINA” (CANGAHUA 2010-2016)**UNIVERSITARIA:** INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL “UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI” (CURSANDO)

CURSOS REALIZADOS

- MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES, “RELACIONES HUMANA ORIENTADAS A BRINDAR UN BUEN SERVICIO AL USUARIO” (SEP. 2015- JUL. 2016)
- UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE, “BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN PRODUCTOS ELABORADOS” (ENE. 2016-OCT. 2016)
- POLICIA NACIONAL DEL ECUADOR DISTRITO ELOY ALFARO, “CURSO DE CAPACITACION POLI-1000” (SEP. 2016-OCT. 2016)
- CENTRO DE FORMACION ARTESANAL MITAD DEL MUNDO, “SEMINARIO TALLER DE COCINA INTERNACIONAL” (ENE. 2018)
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, “II SEMINARIO INTERNACIONAL AGROINDUSTRIAL” (JUN. 2019)
- JOVENES POR EL CAMBIO, “CERTIFICACIONES EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS” (JUN. 2020)
- ESTRATEGIA GESTION ALIMENTARIA Y EMPRESARIAL, “ETIQUETADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS” (JUN. 2020)
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, “EXPERIENCIAS, RESULTADOS E IMPACTOS DE LOS PROYECTOS DE VINCULACIÓN DE LAS IES" (OCT. 2021)

EXPERIENCIA LABORAL

- ATENCION AL CLIENTE “ARTUR’S SPORT” (JUL 2016- NOV 2017)
- DISEÑO DE ARREGLOS EN FLORES PRESERVADAS “ALINATURA S.A.” (MAR. 2019-ABR. 2019)
- AYUDANTE DE COCINA “LA CUEVA DEL POLLO” (OCT. 2016-DIC. 2016)
- ATENCIÓN AL CLIENTE Y AYUDANTE DE PANADERIA “DELICIAS DE IBARRA” (MAR. 2021-NOV. 2021)

Anexo 11: Aval de traducción