



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

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Título**

---

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN MICROSCOPIO  
TRINOCULAR T690C EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN  
AGROINDUSTRIAL”**

---

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

**Autor:**

Guaman Almachi Cristian Geovanny

**Tutor:**

Fernández Paredes Manuel Enrique

**LATACUNGA – ECUADOR**

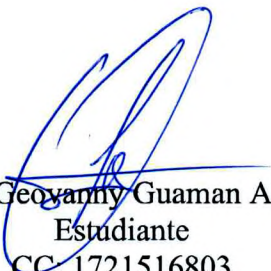
**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

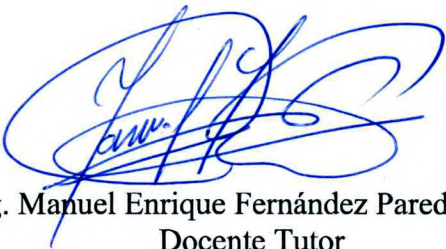
Guaman Almachi Cristian Geovanny con cédula de ciudadanía No. 1721516803, declaro ser autor del presente proyecto integrador: “Aplicaciones tecnológicas de un microscopio trinocular T690C en procesos de transformación agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 15 de febrero del 2023



Cristian Geovanny Guaman Almachi  
Estudiante  
CC: 1721516803



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 0501511604

## **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 **GUAMAN ALMACHI CRISTIAN GEOVANNY**, identificada con cédula de ciudadanía **1721516803** de estado civil casado, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Dr. 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 tecnológicas de un microscopio trinocular T690C 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 - Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre 2022

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas de un microscopio trinocular T690C 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 solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 13 días del mes de febrero del 2023.



Cristian Geovanny Guaman Almachi  
**LA CEDENTE**

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR**

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, de Guaman Almachi Cristian Geovanny 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, 15 de febrero del 2023.



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501511604

## 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, el postulante: Guaman Almachi Cristian Geovanny con el título de Proyecto integrador: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, ha 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de febrero del 2023



Lector 1 (Presidenta)

Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.  
CC: 0501773931



Lector 2

Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Mg.  
CC: 0501864854



Lector 3

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.  
CC: 1717122483

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, quisiera agradecer a dios por darme la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera con la cual concluyo una fase más en mi vida.

A mi amada esposa Belén Rengifo e hija Samantha Guaman por ser la fuente de mi inspiración, esfuerzo y dedicación en esta formación académica.

A mi madre Sandra Guaman por brindarme la oportunidad de educarme por ser el pilar fundamental en mi vida por tanto esfuerzo y dedicación que me ha brindado a lo largo de todos objetivos anhelados.

A mi hermana Lizeth Iglesias por ser su ejemplo a seguir en su formación académica.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y a todos los docentes quienes me aportaron de mucha sabiduría para el desarrollo de mi formación profesional.

Cristian Guaman



## **DEDICATORIA**

El presente proyecto investigativo realizado con mucho esfuerzo, entusiasmo y sacrificio lo dedico a mi esposa Belén Rengifo e hija Lizeth Guaman por brindar su amor incondicional y motivación para superarme día a día en el lapso de mi formación académica.

A mi madre Sandra Guaman por brindar me fortaleza y ser mi guía a lo largo de mi vida, a mi hermana Anahí Iglesias por la ayuda incondicional, a mi familia primos y amigos que estuvieron pendientes del desarrollo de mi proyecto.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a los docentes y a todas las personas que pude conocer a lo largo de estos años de estudio dentro y fuera del alma mater que me ayudaron con sus consejos a crecer como persona y como profesional.

Cristian Guaman

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE UN MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

**AUTOR:** Guaman Almachi Cristian Geovanny

**RESUMEN**

El presente proyecto tiene como finalidad elaborar el manual de uso y mantenimiento del microscopio trinocular T690C, con el propósito de potenciar el laboratorio de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi y de esa manera fortalecer el conocimiento de los estudiantes de la carrera, permitiendo que cada uno realice el uso correcto del equipo, generando habilidades y competencias necesarias para su formación profesional. Mediante la modalidad documental y técnicas que fueron utilizadas para indagar distintos tipos de conceptos acerca del uso del microscopio trinocular en procesos de transformación agroindustrial ya que esto puede ser de gran ayuda en el control de calidad y la mejora de la producción de alimentos, permitiendo la observación detallada de las muestras y el análisis de su estructura en los productos procesados y no procesados. El manual fue completado con la parte investigativa aplicada ya que este tipo de microscopio que cuenta con dos oculares para la observación binocular y un tercer ocular que permite la conexión de una cámara o un dispositivo de captura de imágenes y videos con lleva a ciertos pasos para la instalación del programa AmScope Camera Drive junto con la aplicación ISCapture 3.5.8 proporcionando una clara visualización para el manejo del microscopio trinocular recopilando así la información de los principios básicos de operación y las diversas acciones de mantenimiento para prolongar la vida útil. También se realizaron tres tipos de fichas para registros de mantenimiento rutinario, preventivo, y correctivo, los mismos que se detallan paso a paso con sus respectivos procedimientos y la frecuencia de la ejecución de cada uno. Una vez establecidos los lineamientos del microscopio trinocular T690C, se procedió a realizar las prácticas demostrativas, para ello se utilizó dos muestras de diferentes productos agroindustriales los cuales fueron un yogurt (Toni) se observaron pocos tipos de bacterias según su forma Cocos y Estreptococos se debe tener en cuenta que las bacterias presentes en el yogur pueden variar según la marca, el tipo de yogur y la fecha de caducidad, por lo que los resultados pueden variar. En 2 tipos de cebollas (blanca y morada) La observación de la epidermis de la cebolla blanca y morada en el microscopio trinocular muestra algunas diferencias entre ambas variedades. La epidermis de la cebolla blanca tiene células más pequeñas y de forma más irregular, mientras que la epidermis de la cebolla morada tiene células más grandes y ovaladas. Ambas epidermis tienen una capa externa de células muertas llamada "tejido de protección" que se utiliza para proteger la cebolla de los factores ambientales.

**Palabras claves:** Manual, Funcionamiento, Mantenimiento, Microscopio Trinocular

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF A T690C TRINOCULAR MICROSCOPE IN AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”**

AUTHOR: Guaman Almachi Cristian Geovanny

**ABSTRACT**

The research project aims to prepare a manual for the use and maintenance of the T690C trinocular microscope, therefore promoting the Agroindustry laboratory of the Cotopaxi Technical University, Strengthen the students' knowledge of the career, allowing them to make the correct use of the equipment, generating necessary skills for their professional training. The documentary modality and techniques were used to investigate different concepts about the use of the trinocular microscope in agro-industrial transformation processes, because it would greatly assist in quality control and improvement of food production. Letting the detailed observation of the samples and the analysis of their structure in the processed and unprocessed products. The manual ended with the applied investigative part as this type of microscope that has two eyepieces for binocular observation, and a third eyepiece that allows the connection of a camera or an image and a video capture device which leads to the set-up of the AmScope Camera Drive program together with the ISCapture 3.5.8 application, they provide a clear view for the trinocular microscope's management, thus collecting the information of the basic principles of operation and the conservation actions for its extended working life. Three forms for routine, preventive, and corrective maintenance records were used, which are detailed step by step with their procedures and the frequency of execution. Once the guidelines of the T690C trinocular microscope were established, the demonstrative practices were developed; two samples of different agro-industrial products were used, In a “Toni” yogurt few types of bacteria were observed according to their shape Cocci and Streptococci, we should keep in mind that the bacteria in yogurt can vary depending on the brand, type of yogurt, and expiration date, so results may vary. In 2 types of onions (white and purple) the observation of the epidermis of the white and purple onion in the trinocular microscope shows some differences between both varieties. The epidermis of the white onion has smaller, more irregularly shaped cells, while the epidermis of the purple onion has larger, oval cells. Both epidermis have an outer layer of dead cells called "guard tissue" that is used to protect the onion from environmental factors.

**Keywords:** Manual, Operation, Maintenance, Trinocular Microscope

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
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.....	1
1.8. FECHA DE FINALIZACIÓN: .....	1
1.9. ÁREA DEL CONOCIMIENTO.....	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. TÍTULO DEL PROYECTO .....	2
2.2. TIPO DE PROYECTO.....	2
2.3. CAMPO DE INVESTIGACIÓN .....	2
2.4. OBJETIVOS .....	2

2.4.1. Objetivo General .....	2
2.4.2. Objetivos específicos .....	2
2.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2.5.1. Descripción del problema .....	3
2.5.2. ELEMENTOS DEL PROBLEMA.....	3
2.5.3. Formulación del problema .....	3
2.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	3
2.6.1. Conveniencia .....	4
2.6.2. Relevancia Social.....	4
2.6.3. Implicaciones prácticas.....	4
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS .....	5
4. MARCO TEÓRICO .....	7
4.1. FUNDAMENTACIÓN HISTÓRICA.....	7
4.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
4.2.1. Agroindustria .....	7
4.2.2. Las máquinas agroindustriales.....	8
4.2.3. Laboratorio agroindustrial .....	8
4.2.4. Planta agroindustrial .....	8
4.2.5. Distribución de una planta agroindustrial.....	8
4.2.6. Investigación experimental .....	8
4.2.7. Historia del microscopio trinocular .....	9
4.2.8. Características del microscopio óptico trinocular.....	9
4.2.9. Microscopios según el número de oculares .....	10
4.2.10. Otros tipos de microscopios.....	11
4.2.11. Los mejores microscopios trinoculares.....	12
4.2.12. Ventaja del microscopio trinocular.....	12
4.2.13. Manual .....	13
4.2.13.1. Características de manuales.....	13
4.2.14. Tipos de manuales .....	13
4.2.14.1. Manual de instrucciones .....	13
4.2.14.2. Manual de procedimientos .....	14
4.2.14.3. Manuales técnicos.....	14
4.2.14.4. Manual de organización .....	14
4.2.14.3. Manual de mantenimiento .....	14

4.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	14
4.2.1. Ley de Educación Superior.....	14
4.2.2. Reglamento de Régimen Académico.....	15
4.2.3. Reglamento de Régimen Académico de la UTC.....	15
4.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	16
5. METODOLOGÍA.....	17
5.1. DISEÑO Y MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
5.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	17
5.2.1. Investigación Documental .....	17
5.2.2. Investigación descriptiva .....	17
5.2.3. Investigación teórica .....	17
5.2.4. Investigación en Campo.....	18
5.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	18
5.3.1. Método deductivo .....	18
5.3.2. Método inductivo .....	18
5.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	18
5.4.1. La observación.....	18
5.4.2. Análisis bibliográfico.....	18
5.5. INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
5.5.1. Ficha técnica .....	19
5.5.2. Hoja Guía.....	19
5.6. INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
6. RESULTADOS OBTENIDOS .....	20
7. FORMATOS DE LOS INFORMES DE PRACTICAS .....	61
7.1. FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO T690C EN LA BIOLOGÍA GENERAL.....	61
7.1.1. Introducción .....	61
7.1.2. Objetivos:.....	61
7.1.3. Materiales.....	61
7.1.4. Metodología .....	62
7.1.5. Discusión y resultados .....	69
7.1.6. Cuestionario .....	69
7.1.7. Conclusiones .....	72

7.1.8. Recomendaciones .....	72
7.1.9. Bibliografía .....	73
7.1.10. Anexos .....	73
7.2. PRÁCTICA DE OBSERVACIÓN DE CÉLULAS VEGETALES (EPIDERMIS) CEBOLLA BLANCA Y MORADA.....	75
7.2.1. Introducción .....	75
7.2.2. Objetivos:.....	75
7.2.3. Materiales.....	75
7.2.4. Metodología.....	76
7.2.5. Resultados.....	77
7.2.6. Discusión de resultados .....	79
7.2.7. Cuestionario.....	79
7.2.8. Conclusiones.....	80
7.2.9. Recomendaciones .....	81
7.2.10. Bibliografía .....	81
7.2.11. Anexos .....	81
7.3. PRÁCTICA DE OBSERVACIÓN DE CÉLULAS PROCARIOTAS PRESENTES EN EL YOGURT (TONI)	
84	
7.3.1. Introducción.....	84
7.3.2. Objetivos:.....	84
7.3.3. Materiales.....	84
7.3.4. Metodología.....	85
7.3.5. Resultados.....	86
7.3.6. Discusión de resultados .....	87
7.3.7. Cuestionario.....	87
7.3.8. Conclusiones.....	88
7.3.9. Recomendaciones .....	88
7.3.10. bibliografía.....	89
7.3.11. Anexos .....	89
8. RECURSOS Y PRESUPUESTO .....	91
9. IMPACTO DEL PROYECTO .....	92
9.1. IMPACTO SOCIAL.....	92
9.2. IMPACTO ECONÓMICO .....	92

9.3. IMPACTO AMBIENTAL.....	92
9.4. IMPACTO INTELECTUAL.....	92
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	92
10.1. CONCLUSIONES.....	92
10.2. RECOMENDACIONES .....	93
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	94
12. ANEXOS.....	97

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Descripción de las competencias .....	5
Tabla 2.- Descripción de contenidos.....	5
Tabla 3.- Microscopios según el número de oculares.....	10
Tabla 4.- Tipos de microscopios.....	11
Tabla 5.- Microscopios Trinoculares.....	12
Tabla 6.- Descripción del microscopio trinocular.....	62
Tabla 7.- Resultados de pH de las cebollas.....	77
Tabla 8.- Colorantes para tinción.....	80
Tabla 9.- Resultados de pH del yogurt Toni .....	86
Tabla 10.- Información nutricional yogurt Toni.....	88
Tabla 11.- Presupuesto del proyecto integrador .....	91

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Partes del microscopio trinocular y su función .....	63
Ilustración 2. Lana simple vista.....	65
Ilustración 3. Lana vista lente objetivo 4x.....	66
Ilustración 4. Lana vista lente objetivo 10x.....	66
Ilustración 5. Polen de flor vista lente objetivo 40x .....	67
Ilustración 6. Papel milimétrico vista lente objetivo 4x .....	67
Ilustración 7. Papel milimétrico vista lente objetivo 10x .....	68
Ilustración 8. Papel milimétrico vista lente objetivo 40x .....	68
Ilustración 9. Materiales .....	73
Ilustración 10. Cortar la lana .....	73



Ilustración 11. Colocar en el portaobjetos .....	73
Ilustración 12. Coger agua destilada.....	73
Ilustración 13. Colocar agua.....	73
Ilustración 14. Polen de la flor.....	73
Ilustración 15. Polen en el portaobjetos.....	74
Ilustración 16. Colocación de agua.....	74
Ilustración 17. Colocar el cubreobjetos .....	74
Ilustración 18. Corte de 1cm papel milimétrico .....	74
Ilustración 19. Colocar una gota de agua.....	74
Ilustración 20. Colocar el cubreobjetos .....	74
Ilustración 21. Muestra en el microscopio.....	74
Ilustración 22. Lana con el objetivo 4x .....	74
Ilustración 23. Polen con el objetivo 40x .....	74
Ilustración 24. Célula cebolla blanca lente objetivo 4x.....	77
Ilustración 25. Célula cebolla blanca lente objetivo 10x.....	78
Ilustración 26. Célula cebolla morada lente Objetivo 4x .....	78
Ilustración 27. Célula cebolla blanca lente objetivo 10x.....	78
Ilustración 28. Cebolla blanca epidermis.....	79
Ilustración 29. Cebolla morada epidermis .....	79
Ilustración 30. Partes principales de la célula vegetal .....	80
Ilustración 31. Lavar las cebollas .....	81
Ilustración 32. Materiales .....	81
Ilustración 33. Corte en cebolla morada .....	81
Ilustración 34. Epidermis cebolla morada en el portaobjetos.....	82
Ilustración 35. Corte cebolla blanca .....	82
Ilustración 36. Epidermis cebolla blanca en el portaobjetos .....	82
Ilustración 37. Tinción en las dos muestras.....	82
Ilustración 38. Colocación de azul de metileno en las muestras .....	82
Ilustración 39. Porta objetos en el microscopio.....	82
Ilustración 40. Enfoque de muestras.....	82
Ilustración 41. Enfoque muestra de cebolla blanca .....	82
Ilustración 42. Vista del objetivo 4x.....	82
Ilustración 43. Enfoque muestra de cebolla morada.....	83
Ilustración 44. Vista del objetivo 4x.....	83

Ilustración 45. Pesar 5gr de cebolla morada.....	83
Ilustración 46. Colocar 90 ml de agua destilada.....	83
Ilustración 47. Triturar la muestra .....	83
Ilustración 48. Colar la muestra.....	83
Ilustración 49. Medir el pH.....	83
Ilustración 50. 5 gr de cebolla blanca .....	83
Ilustración 51. Colocación 90 ml de agua destilada .....	83
Ilustración 52. Muestra yogurt Toni vista lente objetivo 4x.....	86
Ilustración 53. Muestra yogurt Toni vista lente objetivo 10x.....	86
Ilustración 54. Muestra yogurt Toni vista lente objetivo 40x.....	86
Ilustración 55. Bacterias presentes en el yogurt Toni.....	87
Ilustración 56. Materiales .....	89
Ilustración 57. Muestra de yogurt de la parte superior .....	89
Ilustración 58. Muestra yogurt en un portaobjeto.....	89
Ilustración 59. Colocar una gota de agua a la muestra de yogurt .....	90
Ilustración 60. Realizar un frotis .....	90
Ilustración 61. Calentar la muestra .....	90
Ilustración 62. Colocación de una gota de alcohol .....	90
Ilustración 63. Porta objetos en una caja Petri con la muestra del yogurt.....	90
Ilustración 64. Gota de azul de metileno en la muestra del yogurt.....	90
Ilustración 65. muestra del yogurt en el microscopio.....	90
Ilustración 66. Enfoque de la muestra de yogurt .....	90
Ilustración 67. Visualización de muestra del yogurt .....	90

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo1</b> Hoja de vida del docente tutor de titulación Fernández Paredes Manuel Enrique ...	97
<b>Anexo2</b> Hoja de vida del estudiante Cristian Geovanny Guaman Almachi .....	99
<b>Anexo3</b> Hojas guías de las practicas realizadas en el laboratorio.....	100
<b>Anexo4</b> Aval de Traductor.....	109

## 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 Tecnológicas de un Microscopio Trinocular T690C en procesos de transformación agroindustrial”.

### 1.5. Equipo de trabajo

#### Tutor del proyecto integrador:

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Mg.

#### Estudiante de la carrera:

- Guaman Almachi Cristian Geovanny

### 1.6. Lugar de ejecución

**Barrio:** Salache

**Parroquia:** Eloy Alfaro

**Cantón:** Latacunga

**Provincia:** Cotopaxi

**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Zona:** Rural

### 1.7. Fecha de inicio

11 de octubre del 2022.

### 1.8. Fecha de finalización:

24 de febrero del 2023.

### 1.9. Área del conocimiento

Ciencias Tecnológicas (X)

Física. (X)

Química. (X)

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Título del proyecto

Aplicaciones Tecnológicas de un Microscopio Trinocular T690C en procesos de transformación agroindustrial.

### 2.2. Tipo de proyecto

Formativo ( )                      Resolutivo (X)

### 2.3. Campo de investigación

#### Líneas de investigación de la carrera:

- Desarrollo y seguridad alimentaria
- Procesos industriales

#### Sub-líneas de investigación:

- Optimización de procesos tecnológicos Agroindustriales
- Plan de investigación y emprendimiento.

### 2.4. Objetivos

#### 2.4.1. *Objetivo General*

- Elaborar un manual de funcionamiento, mantenimiento, aplicando tecnológicamente el microscopio trinocular T690C en procesos de transformación agroindustrial

#### 2.4.2. *Objetivos específicos*

- Realizar un manual de uso y funcionamiento del microscopio trinocular T690C.
- Realizar un manual de mantenimiento del microscopio trinocular T690C, con el fin de prolongar su vida útil.
- Verificar el funcionamiento del microscopio trinocular T690C mediante prácticas demostrativas.

### 2.5. Planteamiento del Problema

Está basado en análisis de muestras en alimentos procesados y derivados en cada uno de los ámbitos estudiados durante los años de estudio, sin embargo, en la actualidad no son puestos en práctica correctamente, por el desconocimiento sobre sus funciones y las características del equipo de un microscopio trinocular T690C.

La carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con laboratorios de investigación en todos los ámbitos, lo cual ha llevado a que se cuente con un sin números de equipos y maquinarias, mismos que se desconocen sus funciones y características al momento de hacer uso de estos, por lo tanto, existen inconvenientes por parte de los estudiantes al momento de realizar prácticas experimentales.

El laboratorio no cuenta con suficientes manuales de funcionamiento, mantenimiento e instructivo, por ende, los estudiantes tienen información solo del docente tutor sobre uso del equipo y la maquinaria al momento de realizar sus prácticas, ocasionando mal uso del equipo, por lo que es necesario la implementación de nuevos equipos y elaborar manual de funcionamiento, mantenimiento e instructivo para una fluidez del trabajo y así los estudiantes puedan realizar diferentes prácticas pedagógicas.

### ***2.5.1. Descripción del problema***

La Universidad técnica de Cotopaxi cuenta con laboratorios amplios para realizar cualquier tipo de análisis investigativo de muestras ya sea de un alimento procesado y no procesado, esto a permitido implementar maquinaria y equipos nuevos para diferentes áreas los cuales son capaces de realizar trabajos y practicas pedagógicas a pequeñas o grandes escalas, por lo que existe carencia de manuales de funcionamiento y mantenimiento para poder manipular cada uno de ellos al momento de realizar determinados trabajos, la implementación de estos manuales ayudara a dar oportunidades al estudiante y docente de tener un instructivo total del equipo para así evitar daños y alargar su tiempo de vida útil.

### ***2.5.2. Elementos del problema***

Aprendizaje experimental: Se basa principalmente en desarrollar nuevas capacidades a través de las prácticas experimentales permitiendo que estas sean de gran relevancia y que aporten a la Agroindustria para futuros proyectos a investigar.

Tecnología: El desarrollo de microscopios cada vez va avanzando con nuevas marcas que hacen más eficiente en cualquier tipo de análisis, dando problema al factor.

Conocimiento: Al adquirir el Microscopio Trinocular T690C, y la revisión de los diversos manuales y guías elaborados por los mismos estudiantes facilita y agiliza el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en las practicas experimentales en el proceso de análisis en alimentos o en cualquier ámbito.

### ***2.5.3. Formulación del problema***

¿Cómo contribuirá la elaboración de un manual de funcionamiento y mantenimiento del Microscopio Trinocular T690C para la implementación del aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

## **2.6. Justificación del proyecto integrador**

El proyecto se realizó con el propósito de potencializar el desempeño y aprendizaje de los estudiantes mejorando sus destrezas pasando de lo teórico a lo práctico. Al incorporar un microscopio trinocular de la marca AmScope modelo T690C permite que los estudiantes al momento de analizar muestras de productos se realicen con más seguridad de obtener resultados

satisfactorios, esto con la finalidad de reducir tiempos y que consigo no lleve riesgos de pérdidas o fracaso.

Por otro lado, es necesario instruir el buen manejo del manual, fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes y docentes sobre el correcto uso del equipo. Al dar a conocer el manual, ésta será de gran ayuda debido a que se podrá prolongar la vida útil del microscopio, aportando así con los conocimientos confiables acerca de su uso y funcionamiento, asimismo con el tiempo se podrá dar un mantenimiento óptimo al equipo haciendo que sus funciones no se vean perjudicadas.

En la carrera de Agroindustrias se realizan análisis muestrales o proyectos para fomentar nuevos conocimientos prácticos de los estudiantes de tal manera que, al implementar nuevos equipos, estos ayuden a fortalecer el aprendizaje, dado que estos tienen características de calidad y un funcionamiento óptimo, ofreciendo la posibilidad de buenos resultados con normas de calidad y seguridad alimentaria.

#### ***2.6.1. Conveniencia***

El microscopio de la marca AmScope es de vital conveniencia para los estudiantes de la carrera de Agroindustria, que realizan las prácticas experimentales en el laboratorio de investigación en cualquier alimento, ya que al no contar con un documento sobre el funcionamiento del microscopio realizan la manipulación del equipo de una manera inadecuada, por este motivo el documento ayudará a solucionar el correcto funcionamiento y fallas inesperadas, brindando una solución confiable a la conservación del equipo y dando un conocimiento exacto sobre su manejo y mantenimiento.

#### ***2.6.2. Relevancia Social***

Con la elaboración del manual de funcionamiento y mantenimiento e instructivo se introduce a que los estudiantes de la carrera de Agroindustrias puedan tener un conocimiento más sólido sobre el uso del Microscopio Trinocular T690C y que eso va solucionar problemas de índole Agroindustrial en las comunidades o sectores en las cuales la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene alianzas estratégicas, generando un mejor desempeño al impartir conocimientos.

#### ***2.6.3. Implicaciones prácticas***

Gracias al desarrollo de este proyecto, los alumnos podrán realizar prácticas experimentales en análisis de muestras, haciéndolas más estructuradas y visibles, sobre todo el incremento de aprendizaje potenciará habilidades y debilidades.

### 3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

**Tabla 1.-** Descripción de las competencias

Competencias previas	Asignaturas	Semestre
<b>Identificar los tipos de mantenimiento que requiere el microscopio trinocular y la seguridad que se debe tener al ser utilizado.</b>	<i>Mantenimiento y Seguridad Industrial</i>	<i>Quinto</i>
<b>Diseñar un manual de funcionamiento y mantenimiento del microscopio trinocular T690C</b>	<i>Diseño de plantas Agroindustriales.</i>	<i>Quinto</i>
<b>Aplicar los conocimientos obtenidos para aplicarlos en diversos procesos tecnológicos y mejorar los análisis de muestras en el microscopio.</b>	<i>Seguridad e Inocuidad Alimentaria</i>	<i>Sexto</i>
<b>Aplicar los conocimientos teóricos de alimentos lácteos procesados</b>	<i>Industria de Lácteos</i>	<i>Octavo</i>

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Tabla 2.-** Descripción de contenidos

Competencias de desarrollo	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa inicial	Etapa final
Identificar los tipos de mantenimiento que requiere el microscopio trinocular y la seguridad que se debe tener al ser utilizado.	<i>Mantenimiento y Seguridad Industrial</i>	<i>Fundamentación teórica de los tipos de microscopios que existe para realizar análisis en cualquier tipo de muestras alimenticias.</i>	<i>Manual de mantenimiento del microscopio trinocular T690C.</i>

Diseñar un manual de funcionamiento y mantenimiento del microscopio trinocular para la investigación en muestras de alimentos.	<i>Diseño de plantas agroindustriales</i>	<i>Investigación de las características y el funcionamiento adecuado del microscopio trinocular T690C.</i>	<i>Manual de funcionamiento y mantenimiento del microscopio trinocular T690C.</i>
Aplicar los conocimientos obtenidos para mejorar los procesos tecnológicos en análisis de muestras.	<i>Seguridad e Inocuidad Alimentaria</i>	<i>Elaboración de hojas guías</i>	<i>Informe de prácticas realizadas.</i>
Determinar el funcionamiento del microscopio trinocular T690C.	<i>Diseño de plantas agroindustriales</i>	<i>Realización de reconocimiento total del microscopio trinocular T690C.</i>	<i>Informe del funcionamiento del microscopio trinocular en la biología en general.</i>
Determinar las partes de las células de la cebolla blanca y morada.	<i>Industria de frutas y hortalizas</i>	<i>Utilizar una muestra de la epidermis de cada cebolla para determinar sus partes con el funcionamiento de microscopio T690C.</i>	<i>Informe de la observación de células vegetales en la cebolla blanca y morada.</i>
Productos lácteos procesados.	<i>Industria de lácteos</i>	<i>Utilizar una muestra del yogurt Toni y de esa manera determinar el funcionamiento de microscopio T690C.</i>	<i>Informe de las células procariotas presentes en el yogurt (Toni).</i>

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)



## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. Fundamentación histórica**

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) está ubicada en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi. Hace más de 27 años inició el sueño de tener una institución académica de primer nivel en la provincia, varios años de lucha, trabajo y sacrificio, debieron pasar para que se constituya la extensión de la Universidad Técnica del Norte en 1992. El sueño se vio conquistado el 24 de enero de 1995 cuando nace la Universidad Técnica de Cotopaxi como una institución con autonomía. A lo largo de estos 28 años la institución ha levantado una lucha incansable por la igualdad social, por la formación de profesionales con un sentido humanista, por la gratuidad de la educación y el libre acceso de todos los jóvenes sin importar su estrato social a formarse como profesionales. La universidad tiene su planta matriz ubicada en San Felipe, en esta funcionan las facultades de Ciencias Administrativas, Ciencias Humanas, y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache labora el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) en el cual se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (ECURED 2016).

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales cuenta con instalaciones de laboratorios académicos y una planta procesadora de productos Cárnicos, Lácteos, Frutas y Hortalizas. Además, la carrera de agroindustria está enfocada con formación integral, competitiva, difusor de la ciencia y la tecnología, que aplica los fundamentos científicos, tecnológicos y biotecnológicos de ingeniería en la transformación de materias primas y recursos naturales provenientes del sector agropecuario de acuerdo a la matriz productiva de la región y el país (repositorio digital UTC s.f.)

Adopta parámetros de calidad requeridos para la producción de productos alimentarios y no alimentarios con valor agregado para competir en el mercado nacional e internacional, aplica metodologías de investigación en la solución de problemas de producción agroindustrial para establecer estrategias de innovación a fin de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria (repositorio digital UTC s.f.).

### **4.2. Fundamentación teórica**

#### **4.2.1. Agroindustria**

La agroindustria, genera actividades económicas relacionadas con la producción, la industrialización, así como la comercialización de productos pertenecientes al sector agrícola, a la ganadería, al rubro forestal o a la pesca. En otras palabras, es el proceso mediante el cual se añade valor, se modifica y se profesionaliza el producto agropecuario que, posteriormente, será comercializado al final de la cadena de valor. (Morales, 2021)

#### ***4.2.2. Las máquinas agroindustriales***

Indica que se le puede definir como un conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provista o destinada a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal. También se considera máquina a un conjunto como el definido anteriormente al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento. Así como los conjuntos que solamente puedan funcionar previo montaje sobre un medio de transporte o instalado en un edificio o en una estructura (Cordova, 2018).

#### ***4.2.3. Laboratorio agroindustrial***

Es un espacio diseñado para apoyar la constante demanda que se tiene desde la docencia y la investigación de la Universidad, así como las necesidades que, desde la industria se reciben continuamente la diversidad con la que se cuenta en estos laboratorios permite tener un amplio portafolio de técnicas y metodologías confiables y validadas bajo métodos normalizados nacional e internacionalmente. (Aguilera, 2017).

#### ***4.2.4. Planta agroindustrial***

La localización es una de las decisiones más importantes dentro de un proyecto de inversión, esta debe estar enmarcada en criterios objetivos que permitan obtener la mejor relación beneficio costo para el proyecto; la ubicación conlleva conocer los aspectos sociales y económicos de la región, ya que esto permite identificar las variables que tienen mayor peso en el proyecto (Aguilera, 2017).

#### ***4.2.5. Distribución de una planta agroindustrial***

Localizado el sitio donde se va a realizar el emplazamiento, la etapa a seguir es diseñar la distribución en planta para el proceso agroindustrial requerido. La distribución es una de las decisiones que determinará la eficiencia de las operaciones a largo plazo (Olalla & Rodríguez, 2017).

#### ***4.2.6. Investigación experimental***

El Ecuador es un país con una inmensa riqueza natural, con una diversidad climática privilegiada, gracias a lo cual podemos desarrollar gran cantidad de actividades productivas, tales como la agricultura, la ganadería, que se complementan con la agroindustria; por esta razón es de vital importancia la existencia de instituciones educativas de nivel superior, que formen profesionales para una explotación técnica de estos recursos y su adecuada industrialización. Esto se puede afirmar ya que en el Ecuador existe una alta producción lechera, de carne, frutas y hortalizas, granos y cereales, tubérculos, flores, cuero y sus derivados, madera, etc.

La Investigación experimental es un tipo de investigación que se utiliza en los laboratorios de la Universidad, para la ejecución de trabajos experimentales con los que Docentes y estudiantes lo que afianza la teoría (repositorio digital UTC s.f.).

En la mayoría de estos experimentos, el investigador Docente divide a las personas en grupos para la ejecución de una práctica sea mejor ejecutable y existan mejores resultados.

En cuanto a la producción de leche, ésta se concentra en la región Interandina, donde se ubican los mayores equipos ganaderos. Se confirma en el censo Agropecuario del año 2000, donde el 73% de la producción nacional de leche se la realiza en la Sierra, y Cotopaxi se encuentra entre las 5 provincias más productoras de leche, con el 8.4% (385.398 l/día) de leche (repositorio digital UTC s.f.).

El procesamiento por semana de la producción de leche en la provincia de Cotopaxi está distribuido de la siguiente manera: 186 700 lit. de leche pasteurizada, 18 500 lit. de yogurt, 70 277 lit. a la producción de quesos; además la producción de 3 500 lit. semanales para leches de sabores y 2 800 lit. de helados.

En la actualidad, la producción de embutidos, el mercado lo manejan más de 130 marcas, de las cuales el 60% pertenece a la industria formal y el 40% a la producción informal.

Esto ha permitido generar nuevas tecnologías orientadas a solucionar problemas agropecuarios, tanto internos como externos de la zona o de la región, mediante las tesis de grado (repositorio digital UTC s.f.).

#### ***4.2.7. Historia del microscopio trinocular***

Gracias a los avances científicos, en 1970, la marca Nikon creó el primer microscopio trinocular equipando un iluminador Kohler incorporado en la base del microscopio permitiendo fotomicrografías muy buenas cuando se le instalaba una cámara en el adaptador (García flores,2020).

#### ***4.2.8. Características del microscopio óptico trinocular***

- Permite observar en pantalla en tiempo real
- Objetivos y oculares intercambiables
- Accesible para todos los usuarios
- Cuenta con tres oculares
- Captura fotos y videos
- Fácil de utilizar (Microscopio Electrónico 2023).

#### 4.2.9. Microscopios según el número de oculares

Para realizar análisis de muestras visibles y con gran apertura, los microscopios también pueden ser clasificados según el número de oculares. En base a este criterio puede distinguirse entre microscopios monoculares, binoculares o trinoculares.

**Tabla 3.-** *Microscopios según el número de oculares.*




<i>Equipos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Marca</i>
Microscopio monocular	Este tipo de microscopio dispone de un solo ocular a través del cual se puede observar la muestra. Es más sencillo y es ideal para aficionados a la microscopía o para alguien que se introduce en este campo. Su desventaja principal es que puede resultar un poco incómodo si tiene que utilizarse durante largos periodos de tiempo. (Mundo microscopio 2023).	 <p>ARMOTEC</p>
Microscopio binocular	Los microscopios binoculares disponen, como indica su nombre, de dos oculares. Esto permite observar la muestra simultáneamente con los dos ojos resultando en una mayor comodidad para el usuario. Este es el tipo de microscopio más utilizado en los laboratorios de investigación. La distancia entre los dos oculares puede regularse para adaptarse a las necesidades del usuario. (Mundo microscopio 2023).	 <p>JANOMEDICAL</p>
Microscopio trinocular	El microscopio trinocular está equipado con dos oculares para observar la muestra además de un tercer ocular para conectar una cámara. En el caso de conectar una cámara digital esta puede conectarse a un ordenador para ver las imágenes de la muestra en tiempo real. Con este microscopio es posible observar la muestra y al mismo tiempo tomar fotografías o videos con la cámara (Mundo microscopio 2023).	 <p>AmScope T120B</p>

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

#### 4.2.10. Otros tipos de microscopios

Existen multitud de técnicas de microscopía adicionales optimizadas para tipos de muestra específicas.

**Tabla 4.-** *Tipos de microscopios.*




<i>Equipos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ilustración</i>
Microscopio Confocal	Este es un tipo de microscopio de fluorescencia. En lugar de iluminar la muestra de forma global se ilumina punto a punto de forma sucesiva y se reconstruye la imagen al final del proceso. Este proceso de escaneado de la muestra es similar al que se produce en los microscopios electrónicos de barrido. Este tipo de microscopio fue inventado por Marvin Minsky en 1957 (Mundo microscopio 2023).	 <p>Marca: FluoView 1000.</p>
Del campo oscuro	Esta técnica de microscopía consiste en iluminar la muestra oblicuamente. De este modo los rayos de luz que llegan al objetivo no provienen directamente del foco de luz, sino que han sido dispersados primero por la muestra. Esta técnica permite ver muestras que de otro modo no serían visibles debido a su transparencia. También tiene la ventaja que no requiere teñir la muestra para aumentar su contraste y poder observarla (Mundo microscopio 2023).	 <p>Marca: JANOMEDICAL</p>
Microscopio de contraste de fases.	La luz viaja a distintas velocidades dependiendo del medio de propagación. Esta propiedad es utilizada en el microscopio de contraste de fases ya que la luz atraviesa la muestra con distintas velocidades en distintas secciones. Este efecto es amplificado para generar la imagen de la muestra (Mundo microscopio 2023).	 <p>Modelo: OBN 15- KERN</p>

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

#### 4.2.11. Los mejores microscopios trinoculares.

Algunos de estos modelos muestran las mejores cámaras digitales para grabar o fotografiar las muestras a observar.

**Tabla 5.-** *Microscopios Trinoculares.*

<b>Modelo</b>	<b>Aumento</b>	<b>Accesorios</b>
 <p>ESSLNB</p>	40x-2000x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luz Led</li> <li>• Inclinación 30°</li> <li>• Adaptador Teléfono</li> <li>• Juego diapositivas</li> <li>• Cubre polvo</li> <li>• Filtro azul</li> </ul>
 <p>SW350T</p>	40x-2500x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luz Led</li> <li>• Inclinación 30°</li> <li>• Cabezal Totalmente giratorio</li> <li>• Cubre Polvos</li> <li>• Filtro Azul</li> </ul>
 <p>SW380T</p>	40x-2500x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luz Led</li> <li>• Inclinación 30°</li> <li>• Cabezal totalmente giratorio</li> <li>• Cubre Polvos</li> <li>• Filtro Azul</li> <li>• Ocular digital de 5MP</li> </ul>

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

#### 4.2.12. Ventaja del microscopio trinocular

(pce-instruments 2023) manifiesta que la ventaja es que se puede colocar la unidad electrónica en un tercer tubo, sin que tenga que prescindir de visualizar la imagen con ambos ojos.

#### **4.2.13. Manual**

Es un documento que contiene en forma ordenada y sistemática información o instrucciones sobre historia, políticas, procedimientos, organización de un organismo social, que se consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo. También se le considera como un instrumento importante en la administración puesto que los manuales persiguen la mayor eficiencia y eficacia en la ejecución de un trabajo asignado al personal para alcanzar los objetivos de la empresa (Elsevier Connect, 2019).

##### **4.2.13.1. Características de manuales**

- Según (Rodrigo, 2021) manifiesta que estos manuales son textos utilizados como medio para coordinar, registrar datos e información en forma sistémica y organizada. También es el conjunto de orientaciones o instrucciones con el fin de guiar o mejorar la eficacia de las tareas a realizar. Deben de estar escritos en lenguaje sencillo, preciso y lógico que permita garantizar aplicabilidad en las tareas y funciones del trabajador.
- Según (Stacy Aguilar, 2019) manifiesta que los manuales de funciones, procesos y procedimientos deben contar una metodología para su fácil actualización y aplicación. El esquema de hojas intercambiables permite acondicionar las modificaciones sin alterar la totalidad del documento. El proceso de actualización se hace en forma automatizada se debe dejar registrada la fecha, tipo de novedad, contenido y descripción del cambio, versión, el funcionamiento que lo aprobó, y el del que lo administra, entre otros aspectos.
- Según (Cardenas Molina, 2015) manifiesta que los manuales deben ser dados a conocer a todos los funcionarios relacionados con el proceso, para su aprobación, uso y operación. La dependencia de la organización debe contar con mecanismos que garanticen su adecuada difusión.
- Según (Cardenas Molina, 2015) manifiesta que los manuales deben cumplir con la función para la cual fueron creados; y se debe evaluar su aplicación, permitiendo así posibles cambios o ajustes. Cuando se evaluó su aplicabilidad se debe establecer el grado de efectividad de los manuales en las dependencias de la organización.

#### **4.2.14. Tipos de manuales**

##### **4.2.14.1. Manual de instrucciones**

Indica directamente los pasos que hay que tomar para la estructuración de un objeto o de una idea. Se trata de un conjunto de procedimientos que se encuentran ordenados de manera

lógica y secuencial. Un instructivo, entonces, sirve como una guía concreta para la realización de una acción (Julieta Escat, 2022)

#### **4.2.14.2. Manual de procedimientos**

Describe, de una forma detallada por lo general, los métodos mediante los que se lleva a cabo cada tarea en particular. Generalmente contendrá diagramas de flujo, ilustraciones de los formatos y formularios de organización, además de explicaciones referentes a cómo, cuándo y dónde deben utilizarse. Proporciona una buena base para determinar y seguir la rutina de los procedimientos administrativos (Vivanco, 2017).

#### **4.2.14.3. Manuales técnicos**

Explican minuciosamente cómo deben realizarse tareas particulares. Complementa al manual de procedimientos con indicaciones técnicas y detalladas sobre cada actividad (Parra & Ramírez, 2018).

#### **4.2.14.4. Manual de organización**

Indica la estructura, las funciones y roles que se cumplen en cada área. Es el más genérico y debe ser conocido por todos los empleados, ya que busca plasmar todo el funcionamiento de la institución, tanto la actividad administrativa, como la ejecutiva y operativa (Rodrigo, 2021).

#### **4.2.14.3. Manual de mantenimiento**

Es un documento donde se resumen las normas, la organización y los procedimientos que se utilizan en una empresa con el fin de llevar adelante la función de mantenimiento. Así, un manual de mantenimiento se encarga de elevar el papel de mantenimiento al lugar más importante o conveniente de la empresa cuando los procesos se muestran ordenados y son desarrollados de forma exitosa (Gabriel Mancuzo, 2020)

## **4.2. Fundamentación legal**

### **4.2.1. Ley de Educación Superior**

Tiene como objetivo formar científicos, expertos, humanistas y técnicos del más alto nivel contribuyendo la preservación cultura nacional, promoviendo la creación y desarrollo del conocimiento en las formaciones, y desarrollando de actitudes y valores que requiere la formación humana, responsable consiente y solidaria, reflexiva, resolutive, con la capacidad de mejorar la calidad de vida, promoviendo el respeto al medio ambiente, las instituciones de la república. La ley de educación superior establece que a los estudiantes que han concluido sus estudios, incluirán el nombre común de la ocupación: "Licenciado en.."; "Ingeniero en..."; o a lo que corresponda a las titulaciones de tercer nivel. Cumpliendo el artículo 7 (LOES, 2018).



#### **4.2.2. Reglamento de Régimen Académico**

Según el Artículo 15.- Dice que los títulos del tercer nivel técnico - tecnológico superior y de grado. - En el tercer nivel de formación, una institución de educación superior, cuando se cumplan los requisitos que las normas determinen, podrán expedir los siguientes títulos:

a) Otorgados por los institutos superiores y conservatorios:

1. Técnico Superior o su equivalente.
2. Tecnólogo Superior o su equivalente.
3. Tecnólogo Superior Universitario.

El Artículo 101.- Otorgamiento y emisión de títulos de tercer y cuarto nivel. - Una vez que el estudiante haya aprobado la totalidad de horas y/o créditos del plan de estudios de la carrera o programa y cumplido todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por la IES para la graduación, la institución de educación superior emitirá el acta consolidada de finalización de estudios y el título correspondiente. El acta consolidada deberá contener: los datos de identificación del estudiante, el registro de calificaciones, así como la identificación del tipo y número de horas de servicio a la comunidad mediante prácticas pre profesionales o pasantías. Desde la fecha de emisión del acta respectiva, la IES tendrá un plazo de cuarenta y cinco (45) días para registrar el título en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIESE), previo a su entrega al graduado (Resolución del Consejo de Educación Superior 111, 2019).

**Artículo 102.-** Modificación del registro de títulos de tercer y cuarto nivel. - En caso de que se requiera realizar modificaciones al registro de un título, la IES será responsable de realizarlo en forma motivada, de conformidad con el procedimiento establecido en la normativa que para el efecto emita la Institución que administra el SNIESE.

**Artículo 103.-** Obtención irregular de títulos. - Cuando una IES identifique que un título ha sido expedido y/o registrado de manera irregular en el SNIESE, motivadamente solicitará al órgano rector de la política pública de educación superior la eliminación del registro, lo que procederá de forma automática, sin perjuicio de las acciones legales pertinentes.

#### **4.2.3. Reglamento de Régimen Académico de la UTC**

La Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con todos los reglamentos y artículos que son necesarios para aprobar la tesis, uno de ellos es el Que, el Art. 123 de la LOES. Donde prescribe: “la regule los títulos y grados académicos, el tiempo de duración, número de créditos de cada opción y demás aspectos relacionados con grados y títulos, buscando la armonización y la

promoción de la movilidad estudiantil, de profesores o profesoras e investigadores o investigadoras”

Además de ello en el artículo 21 del reglamento de Régimen Académico de esta de la unidad curricular incluye las asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten la validación académica de los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la Carrera para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión. Su resultado final fundamental es el desarrollo de un trabajo de titulación, basado en procesos de investigación e intervención o la preparación y aprobación de un examen de grado de carácter comprensivo. Ya sea mediante el trabajo de titulación o el examen comprensivo el estudiante deberá demostrar el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional; el resultado de su evaluación será registrado cuando se haya completado la totalidad de horas establecidas en el currículo de la Carrera, incluidas la unidad de titulación y las prácticas pre profesionales. Y el ultimo articulo 55.- Es la aprobación del trabajo de titulación será únicamente a través de la Sustentación oral (repositorio digital UTC s.f.).

#### 4.3. Definición de términos

- **Máquinas:** Es un dispositivo creado por el ser humano para facilitar el trabajo y reducir el esfuerzo. Se caracteriza por que necesita energía para funcionar, transmite o transforma dicha energía y es capaz de producir distintos efectos (movimiento, sonido, luz, calor, etc.), (Rojotse, 2023).
- **Microscopio trinocular:** es un microscopio equipado con tres oculares. Esto permite observar la muestra y al mismo tiempo capturar imágenes digitales (Mundo microscopio 2023).
- **Manual:** Un manual es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo. - (Asanza, Miranda, Ortiz, & Espín, 2016)
- **Laboratorio:** Espacio o lugar destinado para el manejo y estudio de microorganismos (Elena García, 2010).
- **Funcionamiento:** Se entiende por efectuar las acciones que son propias de la maquinaria o de algo que marcha bien. (Paéz Espinal, 2011)
- **Mantenimiento:** es el conjunto de actividades dirigidas a la mantención o adecuamiento de una maquinaria o un bien a un estado en el que quedó definido con calidad de servicio. (Fernández Álvarez, 2018)

## 5. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, barrio Salache, específicamente en las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN) en el laboratorio de investigación de alimentos perteneciente a la carrera de Agroindustria.

### 5.1. Diseño y modalidad de la investigación

El proyecto consiste en una investigación de tipo cualitativa donde el diseño fue un estudio acción y un método de campo, ya que se introdujo directamente a la recolección de información IN SITU, encontrando las desventajas en el laboratorio de investigación de alimentos por falta de instrumentos, manuales de mantenimiento, funcionamiento y la ficha técnica, la cual retrasa el proceso de aprendizaje y en el desarrollo de las practicas experimentales con muestras de alimentos. Hemos recopilado información para realizar manuales de mantenimiento, funcionamiento y la ficha técnica, solucionando el problema que existe.

### 5.2. Tipos de investigación

#### 5.2.1. *Investigación Documental*

La investigación documental en el presente proyecto integrador se emplea indagar sobre el uso y las características, especificaciones técnicas, procedimientos de funcionamiento y mantenimiento del microscopio Trinocular, utilizando diferentes investigaciones teóricas a través de documentos de sitios web, artículos y otras fuentes primarias, para elaborar sus respectivos manuales.

#### 5.2.2. *Investigación descriptiva*

Es un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Las investigaciones descriptivas, a diferencia de otro tipo de investigaciones, realizan su estudio sin alterar o manipular ninguna de las variables del fenómeno, limitándose únicamente a la medición y descripción de las mismas (Jervis, 2020). Este tipo de investigación se utilizó para la elaboración del manual del microscopio trinocular T690C, ya que es necesario describir su aplicación, componentes, funcionamiento y mantenimiento de una forma correcta para que los estudiantes de la carrera les brinden un buen uso y no dañarlo.

#### 5.2.3. *Investigación teórica*

La investigación teórica es la realizada con el objetivo de recolectar información sobre cualquier tema, y acrecentar nuestra comprensión del mismo. El conocimiento así recolectado no se usa para algo en concreto, pues lo importante de este tipo de investigación es, precisamente, expandir el conocimiento (Ayala, 2020). Este tipo de investigación se utilizó para

indagar y recopilar información y de esa manera detallar el marco teórico de este proyecto complementando aquellos términos y definiciones sobre el equipo adquirido.

#### **5.2.4. Investigación en Campo**

Para el proyecto integrador se utiliza la investigación en campo mediante la prueba piloto del funcionamiento del equipo, modos de operación y características, es por ello que realizamos las diversas prácticas donde se evidencia el correcto funcionamiento del microscopio empleando los manuales elaborados para su correcto uso.

### **5.3. Métodos de investigación**

#### **5.3.1. Método deductivo**

Es el método que permite pasar las afirmaciones de carácter general a hechos particulares siendo necesarias para verificar las interrogantes planteadas con el funcionamiento del microscopio. El presente método se utilizó con el fin de buscar y verificar la información acerca del equipo designado y con ello poder responder las diversas preguntas directrices.

#### **5.3.2. Método inductivo**

Realizar una práctica demostrativa para comprobar el funcionamiento correcto del equipo en el laboratorio de investigación con muestras de alimentos procesados y concluir el correcto funcionamiento del equipo, y el manual de mantenimiento.

Mediante la práctica de observación de células procariotas en el yogurt (Toni) y la estructura de la epidermis en 2 tipos de cebollas (Blanca y morada) entre otras, utilizando instrumentos de laboratorio en cada procedimiento. Para llevar a cabo las prácticas experimentales, teniendo en consideración el buen estado del microscopio trinocular T690C.

### **5.4. Técnicas de investigación**

#### **5.4.1. La observación**

El proyecto integrador se estructura en base a la observación técnica que se emplea en la prueba piloto para comprender el uso y sus características del equipo, elaborando los manuales de funcionamiento y mantenimiento del microscopio trinocular T690C, y poniendo en práctica el uso en muestras pequeñas de alimentos.

#### **5.4.2. Análisis bibliográfico.**

Es un conjunto de actividades encaminadas a representar un documento y su contenido en una forma diferente a su forma original inicialmente, para permitir la posterior recuperación e identificación (Dolores 2008)

Se empleó el análisis documental en el cual se realizó la revisión de documentos como fichas técnicas, tesis, manuales, los cuales son la base para la construcción del manual de mantenimiento y funcionamiento del equipo asignado.

## **5.5. Instrumentos de la Investigación**

### **5.5.1. Ficha técnica**

Es una herramienta con la que cuenta el exportador para informar de manera estandarizada y sencilla las características técnicas de su producto. En presente proyecto se utilizó la ficha técnica como guía para poder elaborar el manual de funcionamiento y mantenimiento para verificar el modo de uso del microscopio trinocular T690C para manipular correctamente.

### **5.5.2. Hoja Guía**

Permite que las organizaciones y sistemas monitoreen, apliquen y ajusten su comportamiento en interacción con los de las personas ante las cuales son responsables (Lorenzón 2020).

En el presente proyecto se utilizó como instrumento de investigación la hoja guía ya que se empleó en la elaboración de la práctica demostrativa. A continuación, la hoja guía utilizada para la observación de las células procariotas en el yogurt Toni, y la estructura de la epidermis de 2 tipos de cebollas.

## **5.6. Interrogantes de la investigación**

**¿Mediante la elaboración del manual de mantenimiento, funcionamiento y la aplicación tecnológica del microscopio trinocular T690C se fortalecerá el aprendizaje de los estudiantes?**

Con la documentación técnica y la investigación bibliográfica se puede conocer las características e importancia de los equipos, y esto ayuda a fortalecer el aprendizaje de cada estudiante obteniendo una visualización clara de una muestra y de esa manera a aclarar sus dudas redactando los resultados exactos.

**¿Es necesario realizar prácticas demostrativas con muestras de alimentos, para verificar el funcionamiento y mantenimiento del equipo microscopio trinocular T690C?**

Las prácticas demostrativas son de gran utilidad donde beneficia a los estudiantes en sus conocimientos, y el desarrollo del aprendizaje, así obtener un verídico y correcto funcionamiento, mantenimiento y de igual manera en los resultados de cada muestra seleccionada.

**¿Cómo hacer un correcto manual de funcionamiento y mantenimiento y ficha técnica para la utilización del equipo en la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi?**

Para un correcto manual de funcionamiento y mantenimiento, se debe tener en cuenta varios puntos como: Conocer el equipo, recopilación de información, uso correcto del microscopio trinocular con prácticas demostrativas que se puedan visualizar.

## **6. RESULTADOS ESPERADOS**

Se ha elaborado un manual para el uso y mantenimiento del microscopio trinocular T690C, que incluye la portada, introducción y objetivos de este manual, en el cual se describen los alcances y definiciones importantes para la comprensión del mismo, en tres partes la primera parte mostrará el correcto funcionamiento, y la segunda parte hablará del manual de mantenimiento y seguridad, la última parte se muestran los registros elaborados para controlar el correcto uso y mantenimiento del equipo. También se adjuntan 3 guías de prácticas demostrativas con pequeñas muestras de alimentos realizadas con el microscopio donde se pueden visualizar los resultados en cada informe.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**



**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO**  
**TRINOCULAR EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE**  
**AGROINDUSTRIA**



**2022 – 2023**

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

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR.....	25
1.1. INTRODUCCIÓN: .....	25
1.2. OBJETIVOS: .....	25
1.3. ALCANCE.....	25
1.4. DEFINICIONES: .....	25
1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.....	26
1.5.1. Generalidades: .....	26
1.5.2. Componentes estándar del equipo .....	27
1.5.3. Función de las partes del microscopio trinocular .....	28
1.5.4. Funcionamiento del microscopio trinocular .....	31
1.5.4.1. Pasos de montaje .....	32
1.5.4.2. Forma de uso para su funcionamiento.....	34
1.5.4.3. Funcionamiento de cámara digital .....	35
1.5.4.4. Programa (amscope camera driver setup), proyección en el ordenador de la cámara digital del microscopio trinocular.....	36
1.5.5. Diagrama de funcionamiento.....	42
1.5.6 Cuidado y requerimiento del microscopio trinocular .....	43
1.5.7. Limpieza del microscopio trinocular .....	43
1.5.7.1. Limpieza del microscopio .....	43
1.5.7.2. Cuando el microscopio no se utilice.....	44
1.6. CALIBRACIÓN .....	44
1.6.1. Ajuste de la iluminación .....	44
1.6.2. Colocación del porta-objetos .....	45
1.6.3. Enfoque y protección del porta-objetos .....	45
1.6.4. Ajuste de la tensión de enfoque .....	45
1.6.5. Oculares .....	46
1.6.6. Distancia inter pupilar.....	46
1.6.7. Ajuste de dioptrías .....	46



1.6.8. Condensador de Abbe .....	46
1.6.8.1. El diafragma de campo (Kóhler) (A) .....	47
1.6.8.2. Ajuste del diafragma de apertura (B) .....	47
1.7. RESPONSABLES.....	48
1.8. REGISTROS .....	48
1.9. MODIFICACIONES.....	48
2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR .....	49
2.1. INTRODUCCIÓN .....	49
2.1.1. MANTENIMIENTO .....	49
2.2. ALCANCE .....	49
2.3. OBJETIVOS .....	50
2.4. DEFINICIONES: .....	50
2.5. PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS Y LA SEGURIDAD DEL PERSONAL .	51
2.5.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO .....	51
2.5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO. ....	51
2.5.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	52
2.5.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	52
2.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL .....	53
2.6.1. INTRODUCCIÓN.....	53
2.6.1.1. Precauciones y seguridad .....	53
2.6.1.2 Aseguramiento de la calidad .....	53
2.6.1.3 Causas de error .....	53
2.6.2. ADVERTENCIAS .....	54
2.6.3. NORMAS GENERALES ANTES DE INGRESAR AL LABORATORIO.....	54
2.6.4. RESPONSABLES. ....	55
2.6.5. REGISTROS.....	55
2.6.6. MODIFICACIONES: .....	55
2.6.7. ANEXOS .....	55

### ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Descripción del microscopio trinocular.....	27
--	----

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Componentes del microscopio trinocular .....	28
Ilustración 2. Partes del microscopio trinocular y su función .....	29
Ilustración 3. Montajes de cabezal.....	32
Ilustración 4. Colocaciones de oculares.....	33
Ilustración 5. Fijación de oculares .....	33
Ilustración 6. Colocación de cámara digital .....	35
Ilustración 7. Diagrama de funcionamiento del microscopio trinocular .....	42
Ilustración 8. Tensión de enfoque.....	45
Ilustración 9. Diafragmas.....	47

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro de control de uso del microscopio trinocular .....	56
Anexo 2. Registro de control de mantenimiento rutinario del equipo del microscopio trinocular.....	57
Anexo 3. Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo del microscopio trinocular .....	58
Anexo 4. Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo del microscopio trinocular .....	59
Anexo 5. Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo del microscopio trinocular .....	60

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## **1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN:**

En el presente manual de funcionamiento se describen las características, partes, requerimiento, funcionamiento y limpieza del microscopio trinocular, este equipo está relacionado en el campo de análisis de objetos microscópicos en diferentes áreas de aprendizaje, Este instrumento se caracteriza por aumentar la imagen hasta el nivel de la retina para así poder captar mucho mejor la información. Es adecuado para el uso de análisis microscópicos en el laboratorio.

### **1.2. OBJETIVOS:**

General

- Definir de manera adecuada las técnicas del correcto funcionamiento del microscopio trinocular.

Específicos

- Especificar el funcionamiento operacional del microscopio trinocular.
- Determinar la función que tiene las partes del microscopio trinocular.
- Elaborar un registro de uso del microscopio trinocular.

### **1.3. ALCANCE.**

Este manual está destinado para el correcto uso del microscopio trinocular T690C por parte de los docentes, estudiantes, personal encargado que requieran hacer uso del Laboratorio Académico de la Carrera Ingeniería Agroindustrial. El responsable del laboratorio se encarga de comprobar, antes de instalar cualquier equipo de medida, que este cumpla con los requisitos establecidos para la operación que se va a realizar con él. Para ello es necesario observar con atención el manual de requerimientos relacionados con la instalación, funcionamiento y usos del microscopio trinocular que resulta de gran ayuda para realizar prácticas educativas. Este manual deberá conservarse durante la vida útil del equipo.

### **1.4. DEFINICIONES:**

**Microscopio trinocular.** - Este tipo de microscopio tiene tres oculares los cuales permite que se use también como microscopio binocular observador, tiene una parte donde se puede conectar una cámara digital al tercer ocular.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 1-36
--	------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

De este modo puede observarse las muestras microscópicas de manera simultánea capturando imágenes de las observaciones.

**Oculares.** - Sistema de lentes, acopladas en la parte superior del microscopio, su función es la de formar una imagen virtual y ampliada de la imagen real creada por el objetivo. El ocular contiene dos hilos reticulares, orientados en las direcciones norte-sur y este-oeste, que coinciden con las direcciones de vibración de la luz en el polarizador y el analizador.

**Cámara.** - es aquel dispositivo mecánico y tecnológico creado por el hombre y esta proporcionado para grabar imágenes de la realidad.

**Cubreobjetos.** - Fina hoja de material transparente de planta cuadrada (normalmente 20 mm x 20 mm) o rectangular (de 20 mm x 40 mm habitualmente). Se coloca sobre un objeto que va a ser observado bajo microscopio, el cual se suele encontrar sobre un portaobjetos.

**Portaobjetos.** - Lámina de vidrio rectangular de color transparente utilizada para almacenar muestras y objetos con el fin de observarlas bajo el microscopio. Las dimensiones típicas de un portaobjetos son de 75mm x 25mm, estas pueden variar dependiendo del tipo de objeto o muestra.

**Microscópico.** – Nivel de descripción en que fenómenos que ocurren a escalas no visibles a simple vista son relevantes. En general cuando algunos fenómenos afectan a regiones poco más grande que unos centenares de átomos o moléculas, se requiere una descripción microscópica.

**Bacterias.** - Microorganismo unicelular y procarionte, estos no poseen núcleo. Las bacterias, junto con los protozoos, los hongos y las algas, pertenecen a la categoría de los microorganismos, que son formas de vida microscópica.

**Microorganismos.** - ser vivo u organismo tan diminuto que solo puede ser visto por medio de un microscopio.

## **1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.**

En este punto se describen las generalidades del equipo, partes, requerimientos, y su funcionamiento.

### **1.5.1. Generalidades:**

El microscopio trinocular se utiliza para la observación de pequeñas partículas microscópicas

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 2-36
--	------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

en diferentes tipos de vista, lo cual nos da un resultado capaz de determinar la forma de células, parásitos y hasta conteos de colonias que pueden formarse en algún tipo de alimento, frutas, hortalizas etc.

**Tabla 1.** *Descripción del microscopio trinocular*

Modelo	Descripción	Características	Detalles
T690C	<b>Microscopio trinocular</b>	Trinocular	Adaptado con cámara digital
		Tipo de fuente de luz	Halógena con reóstato, 6V/20W
		Ángulo de visión real	30 grados
		Ampliación máxima	2500 x
		Descripción del lente objetivo	Acromático
		Ampliación	40X-2500X
		Oculares	(30 mm) WF25x, WF25x (20 mm) 4X, 10x, 40xS,
		Objetivos	100xS (aceite) plano infinito acromático
		Tipo de iluminación	Campo claro
		Aceite de materiales	Color blanco
Fuente de alimentación eléctrica	con cable		
Alimentación	85V-230V, cambio automático		
Marca	AmScope		

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### ***1.5.2. Componentes estándar del equipo***



Su estructura está hecha de un brazo de material plástico de alta resistencia, lo que la hace una máquina liviana y a la vez resistente. Tiene una cámara en la parte superior que es utilizada como un tercer ocular el cual puede ser conectado a una computadora es de fácil desmontaje, es una máquina fácil de realizar su limpieza y mantenimiento. Cuenta con un sistema de 2 oculares de (30 mm) WH10x, WH25x y consta de 4 objetivos medidas de (20 mm) 4X, 10x, 40xS, 100xS (aceite) plano infinito acromático se puede montar cubreobjetos con portaobjetos en cualquier momento también pueden deshabilitarse en cualquier momento. Permite observar muestras microscópicas que no son visibles para el hombre.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 3-36
--	------------

**Ilustración 1.** *Componentes del microscopio trinocular*

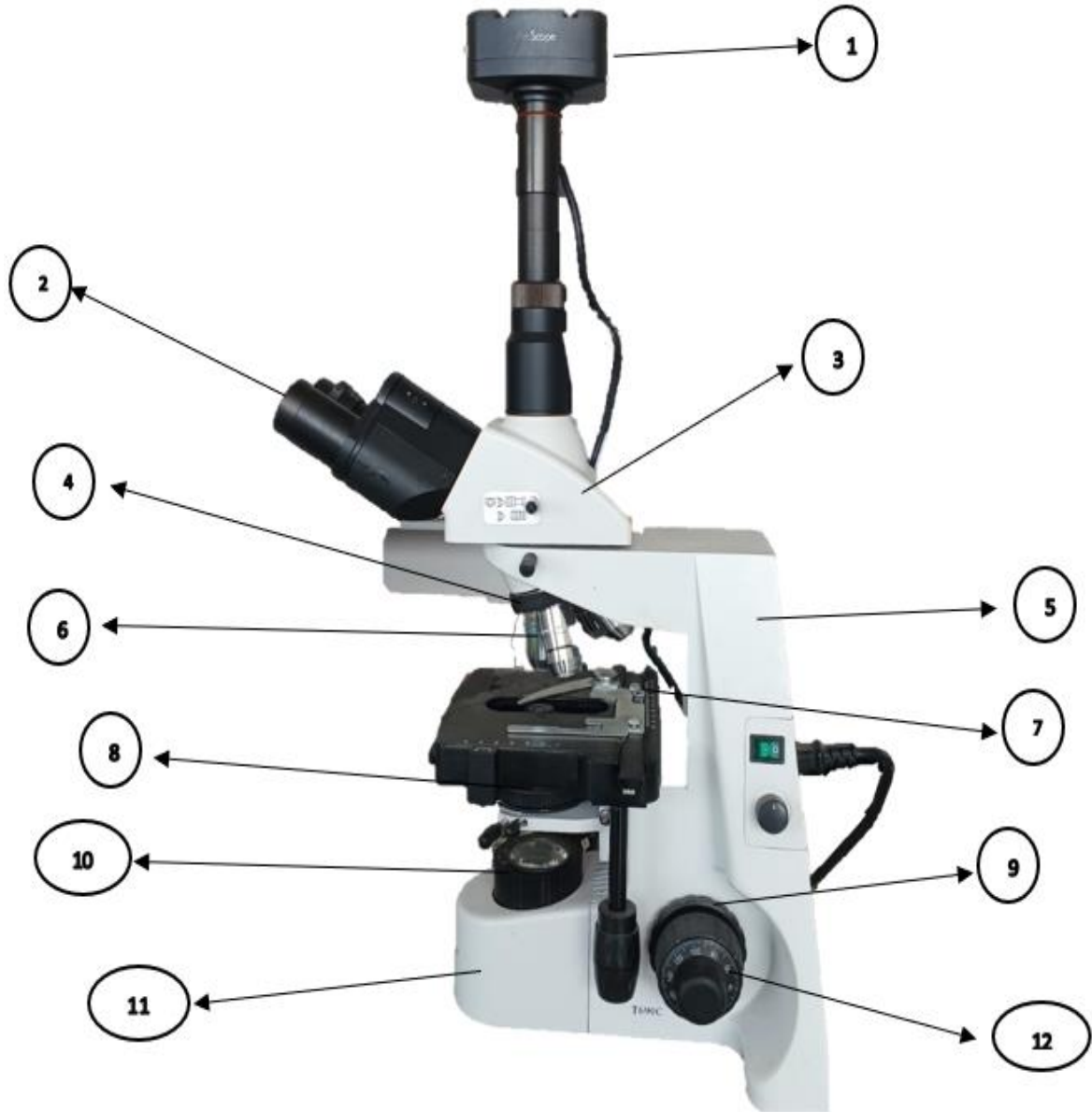


**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 Ingeniería Agroindustria  <b>Edición 01</b>
---	--	---

### 1.5.3. Función de las partes del microscopio trinocular

**Ilustración 2.** Partes del microscopio trinocular y su función



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)


#### 1.-Camara

Parte superior del microscopio consta de una entrada USB, tiene la función de captar imágenes y reproducirlas en una pantalla de un computador.

Elaborado por:

Guaman Almachi Cristian Geovanny

Pág.; 5-36

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## 2.-Ocular

Están situados en la parte superior del tubo ocular, cerca del ojo del observador; y consiste en una lente que se acopla a un pequeño tubo. Amplía la imagen proveniente del objetivo.

## 3.-Tubo

Se encuentra en la parte superior del microscopio, sobre él se encuentran acoplados los oculares.

## 4.-Revolver

Contiene los sistemas de lentes objetivos. Permite cambiar los objetivos al girarlos.

## 5.-Brazo

Sirve de soporte a las otras piezas, de ella se agarrará el microscopio cuando se transporte de un lugar al otro del laboratorio. En algunos este articulado a la parte superior del pie mediante un tronillo que permite la inclinación de la columna para comodidad en el momento de la observación.

## 6.-Objetivos

Son los lentes acoplados al revolver, cerca de la preparación y pueden ser cambiados de posición según la necesidad con solo rotarlos. El número del objetivo varía según la capacidad de aumento.

- **Objetivos ordinarios o secos:** son los de menor aumento y se usan en las observaciones corrientes, donde hay una capa de aire entre el objeto que se examina y la lente frontal.
- **Objetivos de inmersión homogénea o de aceite:** presenta la lente frontal más pequeña y curvada, lleva impresa las letras OIL, UOEL, o INM o un círculo acanalado negro, rojo o blanco. Con estas lentes se utiliza aceite de inmersión generalmente de cedro, cuyo índice de refracción que es de 1,515 recoge los rayos luminosos y los concentra para dirigirlos al objetivo.

## 7.-Platina

Es el lugar donde se deposita la preparación. Puede ser cuadrada, circular o rectangular con un orificio central a través del cual pasa la luz a través de ella.

## 8.-Condensador

Es una lente convergente que concentra los rayos luminosos para enviarlos al objetivo a través de la platina. Se compone de dos o tres lentes y un diafragma que regula la cantidad de luz que

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 6-36
--	------------



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

debe llegar al objeto. En ocasiones se presentan algunos anillos por debajo del diafragma, que se utilizan para colocar filtros cuando se requiere alguna modificación especial de luz.

### **9.-Anillo macrométrico**

Permite desplazamientos amplios, para subir o bajar la platina de forma visible.

### **10.-Fuente de luz**

Dirige los rayos luminosos hacia el condensador. Puede ser un espejo que recoge los rayos de luz de una fuente cercana al microscopio o una lámpara incorporada al pie del microscopio que envía la luz directamente al condensador

### **11.-Pie o base de apoyo del microscopio**

Sostiene la parte óptica, está formado por dos partes: el pie o base y el brazo. Esta tiene forma de herradura es el apoyo de las demás piezas del microscopio.

### **12.-Anillo micrométrico**

Permite desplazamientos muy finos de la platina, permite el enfoque correcto de la imagen.

#### ***1.5.4. Funcionamiento del microscopio trinocular***

El presente manual está elaborado para indicar el funcionamiento y todos los pasos que se debe realizar para un correcto uso del equipo, a continuación:

Extraiga con cuidado los distintos componentes de su embalaje y colóquelos en una superficie plana y firme. No exponga el microscopio a la luz solar directa, a altas temperaturas ni a la humedad; protéjalo del polvo y evite sacudidas fuertes. Asegúrese de que la mesa o superficie utilizada sea plana y perfectamente horizontal


Al trasladar el microscopio, utilice la mano izquierda para sujetar el asa de transporte, situada en la parte posterior y la derecha para sujetar la base.

**¡Advertencia!** Si sujeta el microscopio por la platina o por los mandos de enfoque estropeará el aparato.

**¡Advertencia!** Si la solución bacteriana o el agua salpican la platina, el objetivo o el cabezal, desenchufe el microscopio de inmediato y séquelo.

Por motivos de seguridad, asegúrese de que el interruptor este en posición de apagado y el microscopio desenchufado antes de cambiar la unidad LED o el fusible.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 7-36
--	------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

#### 1.5.4.1. Pasos de montaje

Los mencionados a continuación no siempre son necesarios, pero se indican de todas formas para su comodidad.

#### Montaje de los objetivos

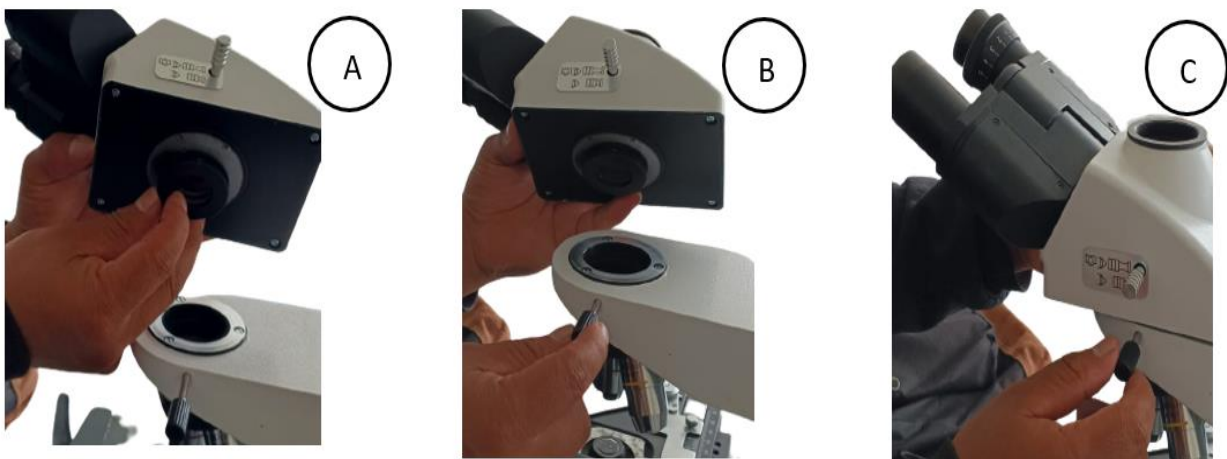
1. Gire el mando de enfoque macrométrico para bajar la platina al máximo.
2. Coloque los objetivos en el revolver porta-objetivos -por la parte posterior del aparato- de menor a mayor aumento y en el sentido de las agujas del reloj. Cuando utilice el microscopio, empiece con el objetivo de menor aumento (4x o 10x) para encontrar la muestra y enfocarla, luego pase a objetivos de mayor aumento para observarla al detalle.

#### El cabezal

Para montar el cabezal del microscopio trinocular siga estos pasos:

1. Colocar el lente en el tubo de la parte inferior del cabezal, tal y como se muestra en la imagen A.
2. Utilizando la mano retirar la llave Allen suministrada en el microscopio, tal y como se muestra en la imagen B.
3. Coloque el cabezal del microscopio en el estativo y fíjelo con una llave Allen tal y como se muestra en la imagen C. La cola de milano de la parte inferior del cabezal encaja en el hueco de la parte superior del estativo.

**Ilustración 3.** *Montajes de cabezal*




**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

Elaborado por:

Guaman Almachi Cristian Geovanny

Pág.; 8-36

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

### Colocación de los oculares

1. Retire la tapa de los tubos porta-oculares.
2. Introduzca los oculares en los tubos porta-oculares.

**Ilustración 4.** *Colocaciones de oculares*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### Fijacion de los oculares

Con el ocular izquierdo ajuste el punto de vista del ocular, tenga en cuenta que su ubicación puede variar ligeramente entre un modelo y otro.

**Ilustración 5.** *Fijación de oculares*




**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

Elaborado por:

Guaman Almachi Cristian Geovanny

Pág.; 9-36

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### **Protectores de ocular**

Cada ocular tiene su protector de goma, que impide la dispersión de la luz y evita daños en los oculares, Los protectores son muy fáciles de calzar en los oculares.

### **Conexión del cable de alimentación**

Los microscopios trinoculares admiten un amplio espectro de tensiones de funcionamiento: de 100 a 240 V. Utilice una toma de puesta a tierra.

- Asegúrese de que el interruptor esté en posición de apagado antes de enchufar el microscopio.
- Introduzca el conector del cable de alimentación en la toma de alimentación del microscopio y asegúrese de que haga conexión correctamente.
- Introduzca el otro conector en la toma de corriente y asegúrese de que haga conexión correctamente.

No doble ni refuerce el cable de alimentación, ya que lo dañaría. Utilice el cable de alimentación suministrado. Si lo pierde o se le estropea, elija uno con las mismas especificaciones.

#### **1.5.4.2. Forma de uso para su funcionamiento**

1. Bajar la platina completamente. Si el microscopio se recogió correctamente en el uso anterior, ya debería estar en esas condiciones.
2. Haciendo uso del revolver colocar el objetivo de menor aumento (seco débil 4x) en posición de empleo.
3. Colocar la preparación sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas y centre la preparación haciendo uso de los tornillos del carro.
4. Regule la luz mediante el uso del diafragma. Los objetivos necesitaran más luz cuanto mayor poder de aumento posean.
5. Haciendo uso del tornillo macrométrico suba al máximo la preparación hasta que encuentre tope sin observar con los oculares. Esto se debe hacer usando el objetivo de menor aumento del microscopio.
6. Comenzar la observación con el objetivo de 4x (ya está en posición) o colocar el de 10 aumentos (10x). Accione el macrométrico hasta que visualice la imagen en el campo visual.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 10-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

7. Una vez enfocada afine la imagen con el tornillo micrométrico.
8. Si desea mayor detalle cambie de aumento rotando el revólver hacia el objetivo que proporcione el aumento deseado.

#### 1.5.4.3. Funcionamiento de cámara digital

La cámara digital está pensada para instalarse en el tubo vertical del microscopio trinocular, por lo que es necesario adaptar la cámara de la siguiente forma:


- Introduzca la cámara con el adaptador de rosca C instalado en el tubo de 23,2 mm del puerto fotográfico.
- Para enfocar, afloje poco a poco el tornillo del tubo (A); logrará la parafofocalidad de la cámara con la visión a través de los oculares moviendo la cámara arriba y abajo en el tubo de 23,2 mm.
- Elija una muestra fácil de observar y enfoque la imagen mirando por los oculares del microscopio (con el ajuste dióptrico a "0")
- A continuación, efectúe el procedimiento de ajuste de altura descrito anteriormente mientras mira la imagen por la pantalla del ordenador.
- En este caso, una vez lograda la parafofocalidad en el dispositivo, vuelva a apretar el tornillo (A). El tornillo (B) solo se utiliza para fijar el tubo de 23,2 mm en el puerto fotográfico del microscopio.

**Ilustración 6.** *Colocación de cámara digital*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 11-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 Ingeniería Agroindustria  <b>Edición 01</b>
---	--	---

#### 1.5.4.4. Programa (amscope camera driver setup), proyección en el ordenador de la cámara digital del microscopio trinocular

##### Instalación de programa

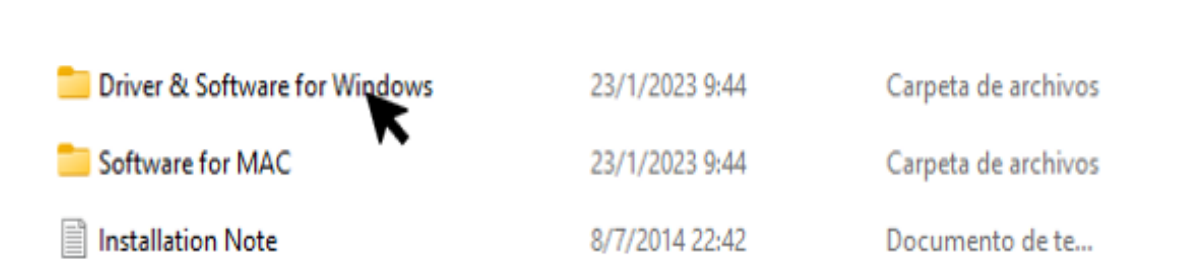
Para la observación de las muestras que se estén analizando es necesario tener instalado el programa en una PC con lo que nos permitirá observar en el ordenador las imágenes fijadas.

Para esto es necesario seguir los siguientes pasos para su debida instalación:

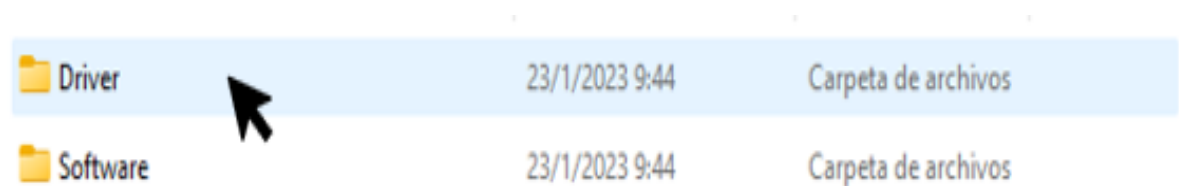
1.- Ir al Pc, dar clic izquierdo en la carpeta cd cámara microsc.



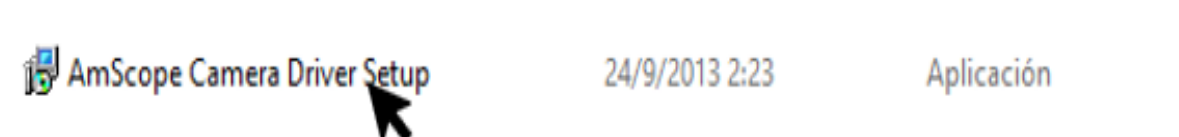
2.- Dar clic izquierdo en la carpeta Driver & software for windows.



3.- Dar clic izquierdo en la carpeta Driver.

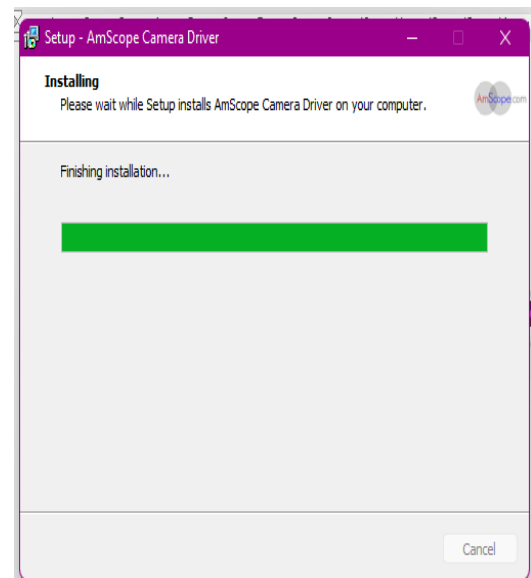


4.- Dar clic izquierdo en la aplicación Amscope Camera Driver setup.



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

5.- Se abrirá una ventana nueva donde hay que dar clic izquierdo en Next.



6.- Dar clic izquierdo en finish para finalizar la instalación del programa.




### Instalación de aplicación

Para que la instalación esté completa se necesita instalar la aplicación ISCapture 3.5.8. En el setup, donde nos permitirá reflejar lo observado por la cámara digital en el microscopio.

Para esto seguir los siguientes pasos de instalación:

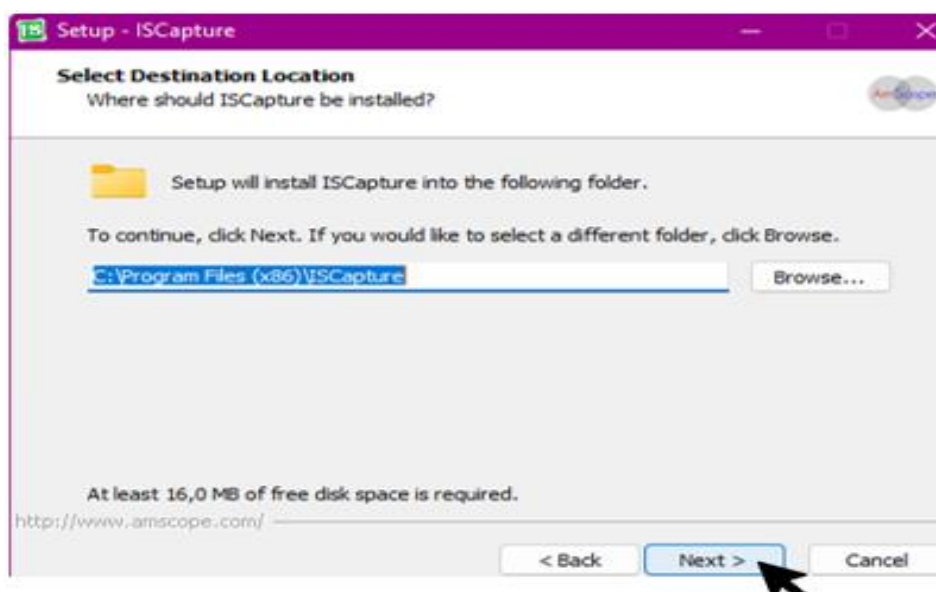
<p>Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny</p>	<p>Pág.; 13-36</p>
--	--------------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

1.- Una vez instalado el programa, se reflejara un icono en el escritorio al cual se le debe dar doble clic izquierdo, se abra una ventana nueva, dar clic izquierdo en Next.



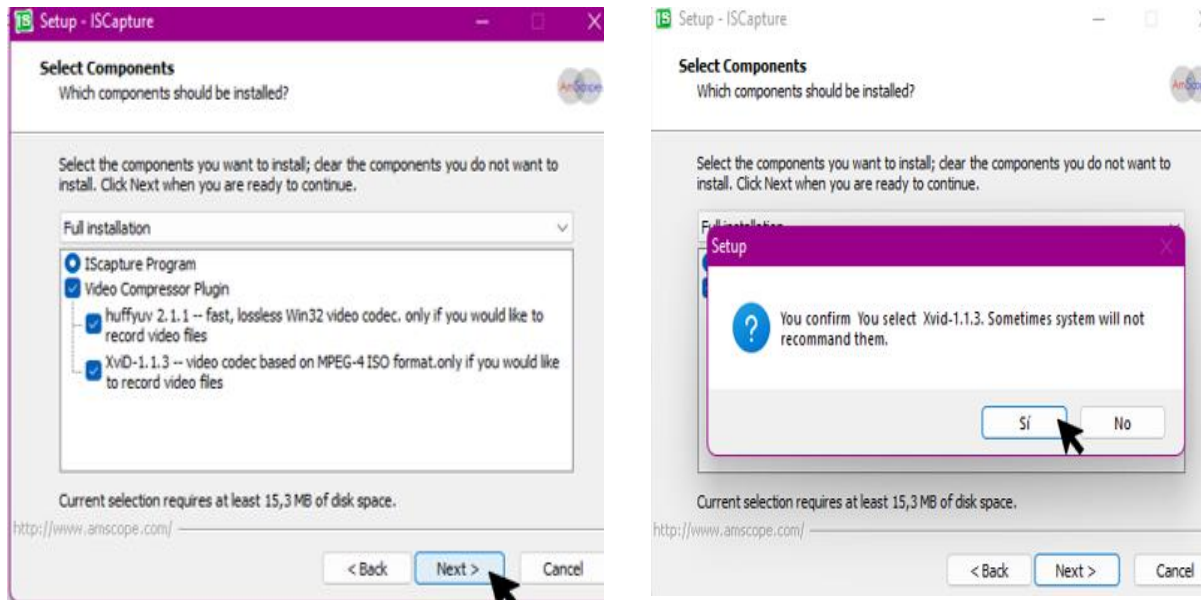
2.- Dar clic izquierdo en Next.



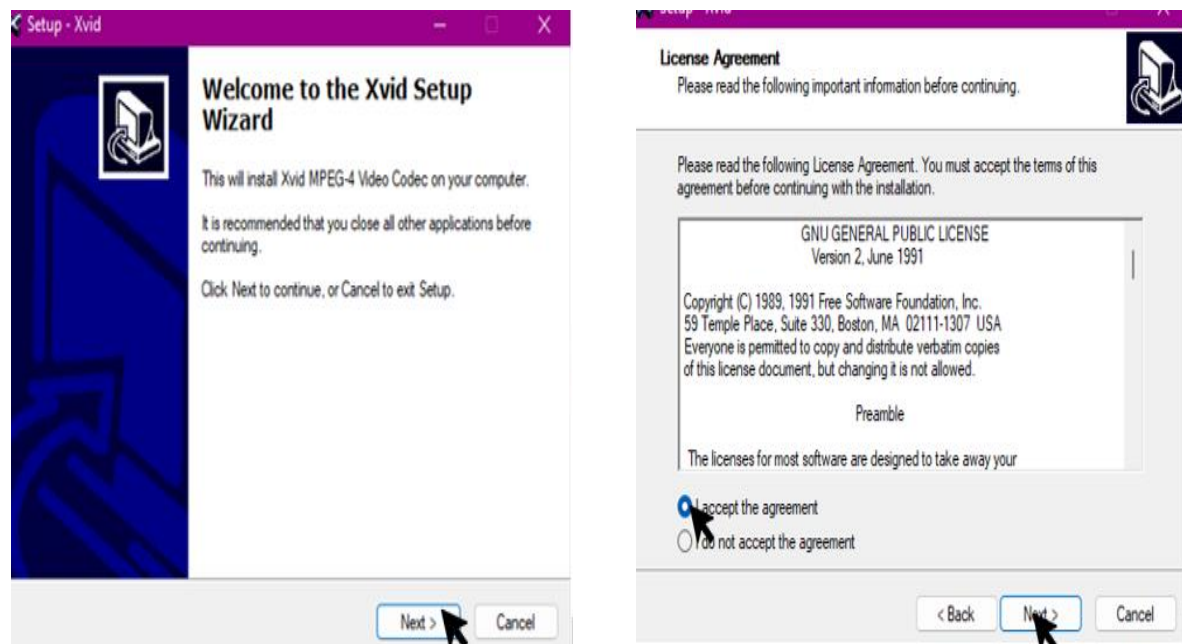




3.- Dar clic izquierdo en Next, saldra una ventana donde debemos dar clic izquierdo en Si.

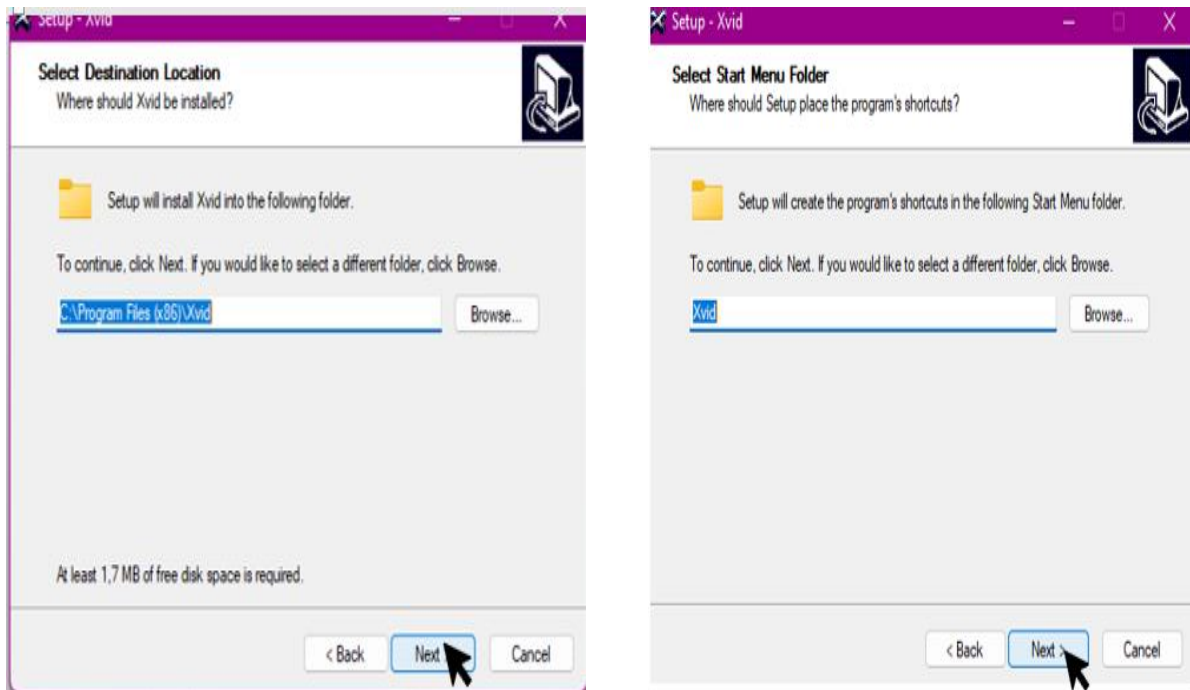


4.- Dar clic izquierdo en Next, saldra una ventana nueva en la cual se tendra que escoger la opcion I accept the agrement y dar clic izquierdo en Next.

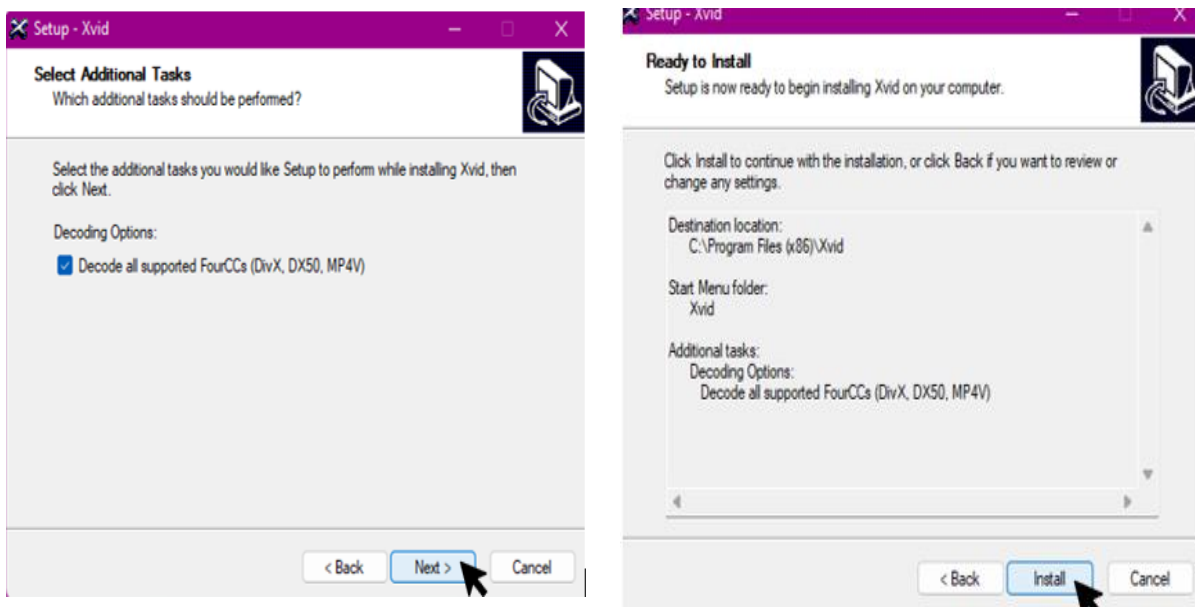



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

5.- Dar clic izquierdo en Next en la primera ventana y en la segunda tambien.

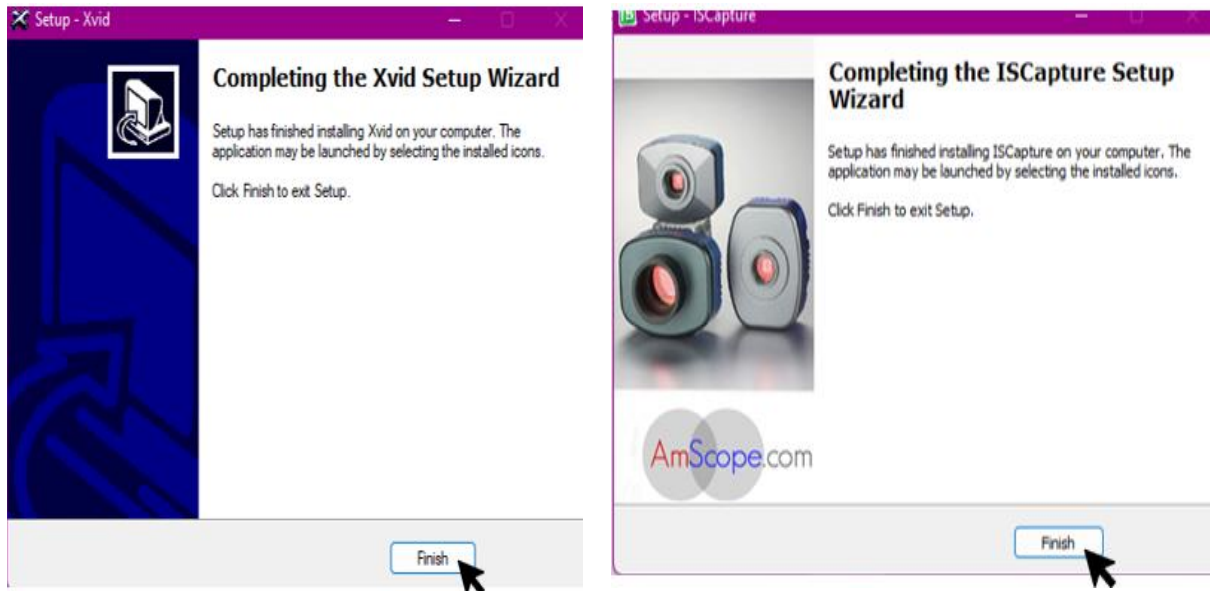


7.- Dar click izquierdo en Next en la primera ventana, en la segunda ventana dar clic izquierdo en Install.

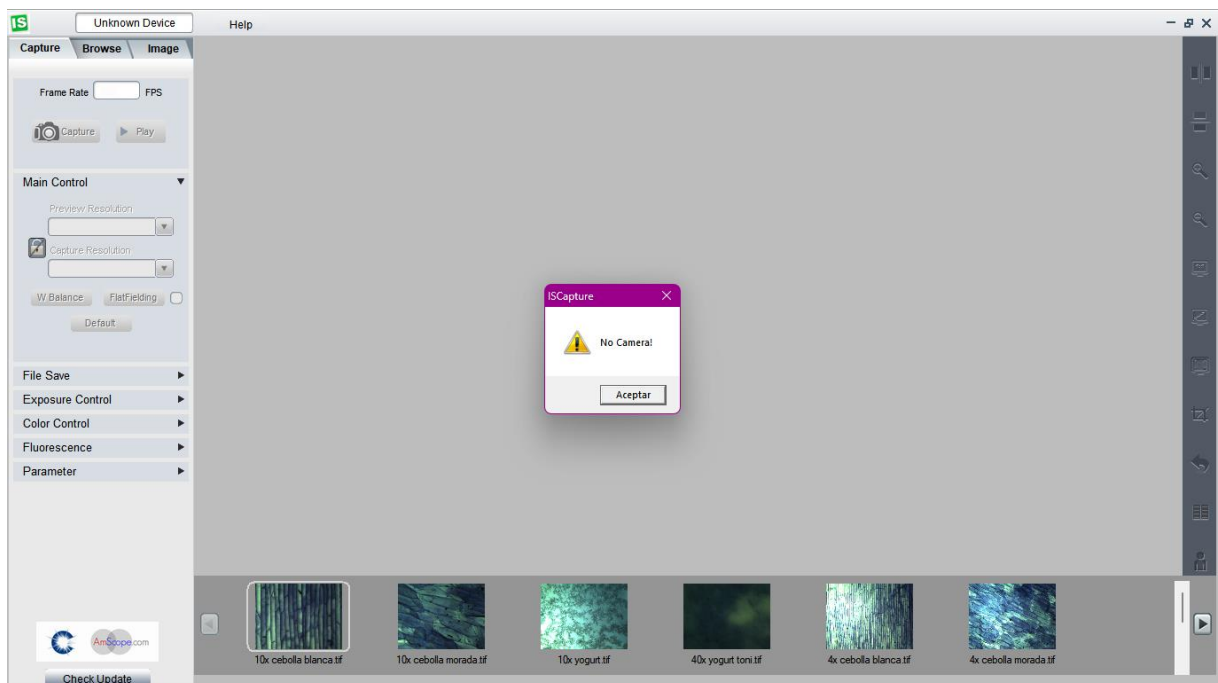


	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

8.- Dar clic izquierdo en Finish en las dos ventanas.



9.- Por ultimo el programa se abrira en el ordenador y se tendra que conectar el cable USB de la camara digital a la PC para que las imágenes reflejen en la pantalla.

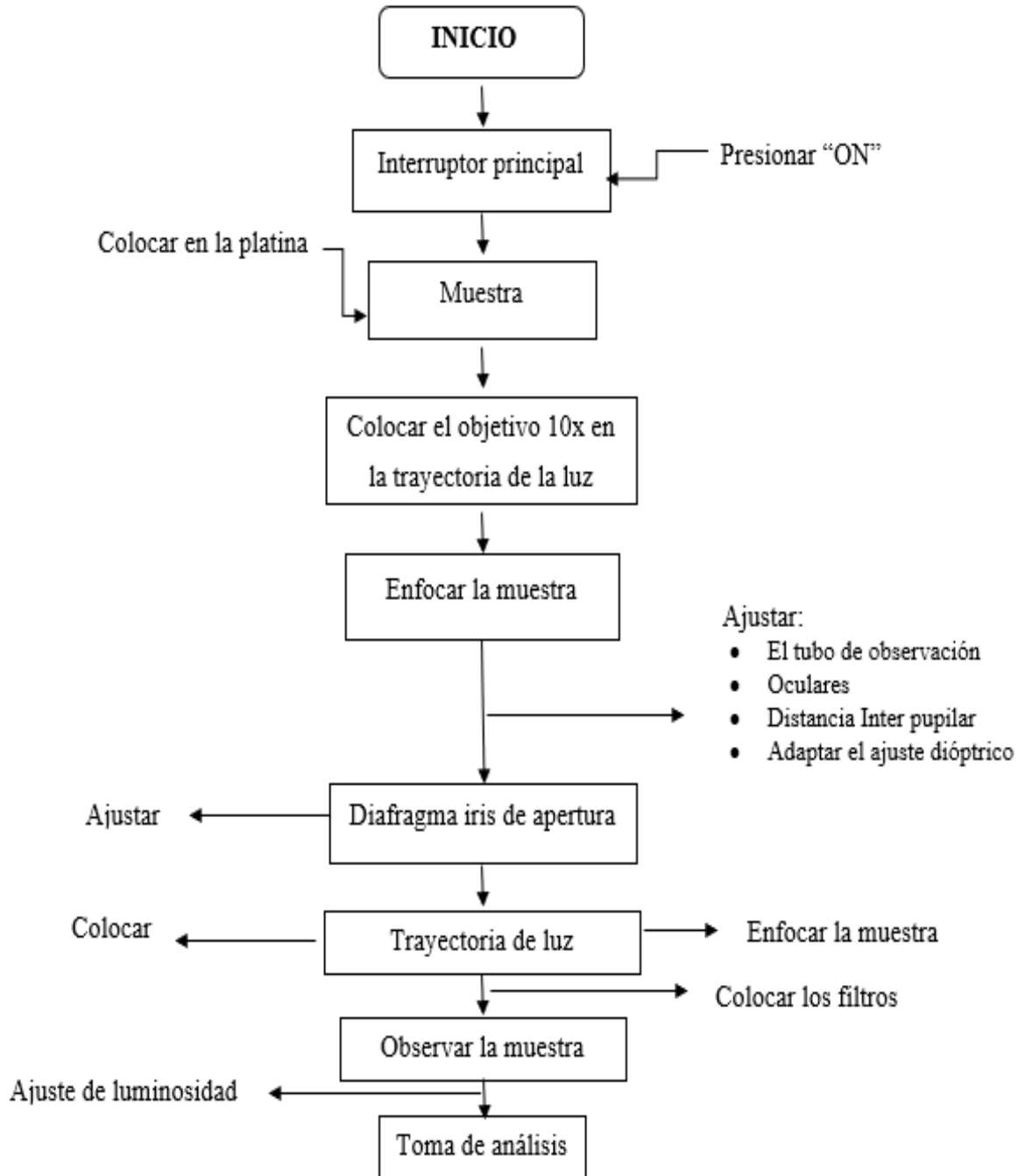


Elaborado por:  
Guaman Almachi Cristian Geovanny



Pág.; 17-36

**1.5.5. Diagrama de funcionamiento**

**Ilustración 7.** Diagrama de funcionamiento del microscopio trinocular



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### ***1.5.6 Cuidado y requerimiento del microscopio trinocular***

En el manual de funcionamiento se supo manifestar cuales son los requisitos que el equipo debe seguir para su correcto manejo y funcionamiento, a continuación, mencionaremos los siguientes cuidados y requerimientos que se debe tener en cuenta al momento de utilizar el equipo:


- El equipo como se mencionó el único requerimiento que necesita para que funcione es saber utilizar muy bien los inoculares y objetivos de vistas en el microscopio trinocular.
- El microscopio trinocular debe estar sobre un lugar plano donde el funcionamiento pueda ser seguro.
- EL microscopio no debe de constar con ningún tipo de residuos en los inoculares ni los objetivos.
- Si desmonta el instrumento, puede que su funcionamiento se vea seriamente perjudicado. Además, existe riesgo de descarga eléctrica o lesión.
- No intente nunca desmontar ninguna pieza, aparte de lo descrito en el presente manual.
- Si el instrumento no funcionara correctamente, diríjase al representante del laboratorio y comunique su estado.

### ***1.5.7. Limpieza del microscopio trinocular***

#### **1.5.7.1. Limpieza del microscopio**

- No utilice disolventes orgánicos como éter, alcohol o diluyente de pintura sobre superficies pintadas o componentes de plástico. Las superficies pintadas o de plástico podrían perder el color.
- Cuando limpie las lentes, utilice siempre alcohol absoluto. Si utiliza otro disolvente, podría dañar la masilla que sujeta la lente.
- No utilice éter de petróleo para limpiar componentes como filtros o lentes.
- El alcohol absoluto y el éter de petróleo son muy inflamables. Manténgalos alejados de llamas desnudas y del propio instrumento cuando encienda y apague el interruptor de alimentación.
- En caso de suciedad persistente, humedezca un trapo con un detergente neutro diluido y frote suavemente.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 19-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### 1.5.7.2. Cuando el microscopio no se utilice

- Cuando el microscopio no se esté utilizando, cúbralo con un guardapolvo de vinilo y guárdelo en un lugar donde la humedad sea baja y existan pocas probabilidades de formación de moho.
- Guarde los objetivos, oculares y filtros en un contenedor o desecador con un deshidratante.
- Si lo trata en la forma debida, el microscopio funcionará durante muchos años sin incidencias.

#### Nota:

- Si el equipo se utiliza de manera distinta a lo especificado, los sistemas de protección que incorpora podrían verse afectados.
- Para evitar humedades, no utilice el microscopio cerca del agua.

## 1.6. CALIBRACIÓN

### 1.6.1. Ajuste de la iluminación

Para obtener una resolución y un contraste óptimos, siga este procedimiento:

- Coloque una muestra en la platina y enfoque utilizando el objetivo de 4x, con el diafragma de iris totalmente abierto.
- Baje la luz al mínimo, mire por los oculares y vaya aumentando de intensidad hasta alcanzar un nivel agradable para la vista.
- Coloque el condensador en su posición más alta (en los modelos de contraste de fases, sitúe el condensador en posición de campo claro).
- Cierre el diafragma de iris hasta que únicamente se distinga en el contorno del campo de visión.
- Ahora el microscopio estará listo para utilizarse con el objetivo de 4x. Para el resto de aumentos en campo claro, repita el mismo procedimiento a fin de garantizar un equilibrio óptimo entre contraste y resolución.

**¡Advertencia!:** ¡El uso de la iluminación a máxima intensidad con los objetivos de 4x y 10x puede dañar la vista!

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 20-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### ***1.6.2. Colocación del porta-objetos***

- Empuje la abrazadera hacia atrás.
- Suelte la abrazadera lentamente hasta que inmovilice el porta-objetos, con el cubre-objetos en la parte superior.
- Girando los mandos de la platina mecánica podrá centrar la muestra para alinearla con el centro del objetivo.

### ***1.6.3. Enfoque y protección del porta-objetos***

- Seleccione el objetivo de 4x y asegúrese de que esté correctamente ubicado.
- Suba la platina al máximo con el mando de enfoque macrométrico y enfoque hasta que se forme la imagen.
- Gire el mando de enfoque micrométrico para definirla con nitidez.

### ***1.6.4. Ajuste de la tensión de enfoque***



La tensión de los mandos de enfoque del microscopio trinocular se puede regular. Puede hacer que los mandos vayan más suaves o más fuerte en función de sus preferencias. Para hacer que el mando de enfoque vaya más duro, gire el anillo de ajuste de la tensión en la dirección de la flecha; para hacer que vaya más suave, gírelo en el sentido contrario.

**Ilustración 8.** *Tensión de enfoque*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 21-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### ***1.6.5. Oculares***

Trabajar con un tubo binocular (o trinocular) fatiga menos la vista que hacerlo con un tubo monocular. El ocular de la cámara digital logra una imagen “compuesta” homogénea.

### ***1.6.6. Distancia inter pupilar***

La distancia inter pupilar correcta se consigue cuando en el campo de visión se observa una imagen redonda (ver imagen de abajo). Esta distancia se puede ajustar acercando los tubos el uno al otro o alejándolos el uno del otro. Esta distancia varía en función del usuario, de modo que debe ajustarse individualmente. Cuando varios usuarios trabajan con un mismo microscopio, es recomendable que cada uno recuerde su distancia inter pupilar para no tener que definirla de nuevo cada vez. El tubo porta-oculares giratorio del microscopio trinocular puede rotar 360%. Seleccione la altura del punto ocular según sus preferencias.

### ***1.6.7. Ajuste de dioptrías***

El ajuste de dioptrías se puede utilizar para compensar las diferencias entre los ojos humanos, la distorsión, la diferencia de grosor entre los cubreobjetos o afinar la parafofocalidad entre objetivos.



### ***1.6.8. Condensador de Abbe***

Debajo de la platina está montado un condensador de Abbe A.N. 1.25. El condensador es regulable en altura gracias a un mecanismo de cremallera controlado por una ruedecilla. Ello permite focalizar la luz en la muestra y así, optimizar el contraste, El condensador viene pre-centrado de fábrica. Si fuera necesario centrarlo siga estos pasos:

1. Mueva el condensador hasta su posición más alta
2. Seleccione el objetivo de 10x, colóquelo en la trayectoria de la luz y enfoque la muestra
3. Gire el anillo de ajuste del diafragma de campo para situar.
4. Gire la ruedecilla que regula la altura del condensador hasta la posición donde se obtenga una imagen más nítida.
5. Ajuste el tomillo de ajuste central y sitúe la imagen en el centro del campo de visión
6. Abra el diafragma de campo gradualmente. Si la imagen permanece en el centro todo el rato y está acotada en el campo de visión, significa que el condensador se ha centrado correctamente.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 22-36
--	-------------



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

7. Abra el diafragma de campo gradualmente. Si la imagen permanece en el centro todo el rato y está acotada en el campo de visión, significa que el condensador se ha centrado correctamente.

#### 1.6.8.1. El diafragma de campo (Köhler) (A)

Limitando el diámetro del haz de luz que entra en el condensador, el diafragma de campo puede obstaculizar otra luz e incrementar el contraste de la imagen.

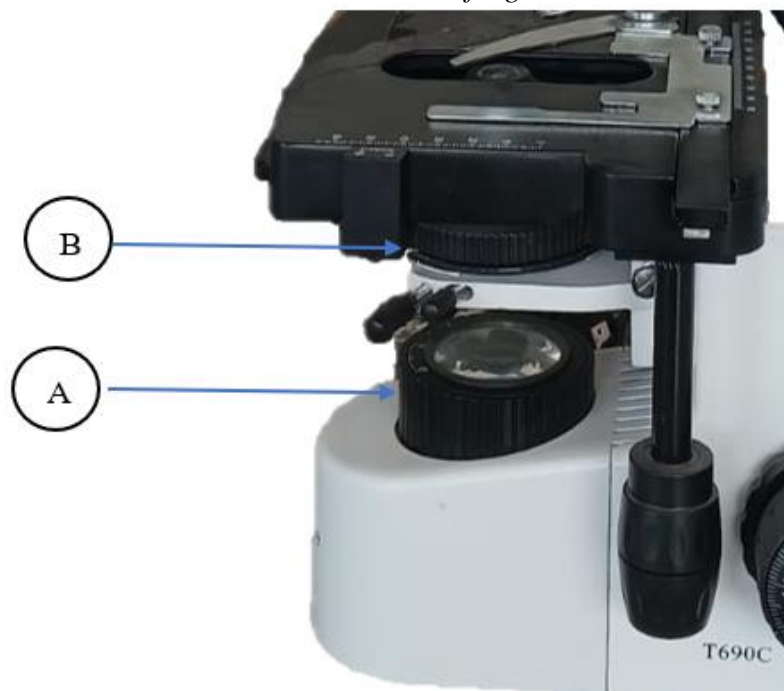
Cuando la imagen está justo en el borde del campo de visión, el objetivo puede revelar sus mejores prestaciones y obtener la imagen más clara. El diafragma viene pre-centrado de fábrica.

#### 1.6.8.2. Ajuste del diafragma de apertura (B)

El diafragma de apertura se utiliza para ajustar la apertura numérica A.N. del condensador. Cuando la A.N. del condensador coincide con la A.N. del objetivo, se logra la máxima resolución posible.

Cuando haya poco contraste, gire el anillo de ajuste del diafragma hasta el 70%-80% de la AN. del objetivo para mejorar el contraste de la imagen. El diafragma viene pre-centrado de fábrica.

**Ilustración 9.** *Diafragmas*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 23-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### 1.7. RESPONSABLES

- Docentes de la carrera.
- Estudiantes de la carrera.
- Técnicos del laboratorio.

### 1.8. REGISTROS

Registro de control de uso del equipo. (anexo 1)

### 1.9. MODIFICACIONES

- Edición 01

Elaborado por:

Guaman Almachi Cristian Geovanny

Pág.; 24-36

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## **2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

El mantenimiento preventivo, rutinario, predictivo y correctivo del equipo de laboratorio es apropiado realizarse cada cierto tiempo esto es de vital consideración para el microscopio trinocular, ya que debido al uso prolongado suele presentar distintas fallas, también suele acumular polvo en el exterior, con la ayuda de estos tipos de mantenimiento se pretende conservar al equipo en óptimas condiciones. Por lo que a continuación se indica cada mantenimiento que se debe aplicar al microscopio trinocular cada cierto tiempo para así obtener resultados eficientes y así poder prolongar su vida útil.

#### **2.1.1. MANTENIMIENTO**

Estas actividades deben realizarse al equipo para corregir o prevenir solucionar fallas esto con el fin de buscar que el microscopio trinocular continúe prestando el servicio para el cualquier tipo de trabajo microscópico.

Existen varios tipos de mantenimiento los cuales pueden ser:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento correctivo

#### **2.1.2. SEGURIDAD DEL PERSONAL**

La seguridad en el laboratorio hacia el personal está destinada a ser un conjunto de medidas adecuadas a proteger o prevenir algún tipo de accidente esto con el fin de proteger la salud de las personas que desempeñen diversas actividades dentro del área de trabajo, muchas de estas medidas serán de vital importancia ya que ayudara a evitar accidentes y contaminaciones, tanto como en el interior y exterior del laboratorio.

### **2.2. ALCANCE**

El presente manual de mantenimiento del microscopio trinocular esta aplicado para los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mismos que

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 25-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

desempeñan prácticas técnicas de laboratorio, así como también docentes y demás personal encargado, esto ayudara a prolongar el tiempo de vida útil de equipo y a prevenir daños o funcionamiento del mismo.

### 2.3. OBJETIVOS

#### General.

- Proporcionar una guía de diferentes tipos de mantenimiento que ayuden a contribuir la prevención de fallas de funcionamiento en el microscopio trinocular.

#### Específicos.

- Detallar los diferentes tipos de mantenimiento que se realizara al microscopio trinocular.
- Especificar las normas de seguridad del equipo y personal.
- Realizar un registro de mantenimiento del microscopio trinocular

### 2.4. DEFINICIONES:

**Manual de mantenimiento.** – son actividades o normas que se deben seguir sobre los equipos, para prevenir daños en el mismo.

**Preventivo.** - tarea que se efectúa para prevenir daños, muchas de las ocasiones se la realizan en determinados tiempos o también se realiza si se recibe órdenes del encargado correspondiente.

**Correctivo.** – este tipo de mantenimiento actúa de forma inmediata cuando el equipo lo amerite logrando así corregir los fallos de su funcionamiento.



**Predictivo.** - La finalidad de este tipo mantenimiento es planificar ciertas acciones que logren corregir anomalías o a su vez prevenir daños en el equipo.

**Mantenimiento rutinario.** – es el conjunto de actividades que se deben realizar diariamente, semanal, mensual y anualmente para garantizar el funcionamiento de los equipos.

**Seguridad.** – la seguridad significa estar a salvo de todo peligro o riesgo, este vinculado con la confianza de tener a la hora de estar en algún lugar.

**Inocuidad.** - concepto que se refiere a la existencia y control de peligros que no suelen haber en las áreas de trabajo y que no provoquen daños a la salud del trabajador.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 26-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## 2.5. PASOS PARA LOS MANTENIMIENTOS Y LA SEGURIDAD DEL PERSONAL

El manual detallara los tipos de mantenimiento (rutinario, preventivo, predictivo y correctivo) que se deben realizar en el microscopio trinocular.

### 2.5.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO

Este mantenimiento se lo debe realizar especialmente por las personas que ocupen el equipo esto ayudara a mantener y alargar el tiempo de vida útil del mismo, normalmente el microscopio debe ser calibrado antes de ser utilizado. Cada vez que el usuario empiece y termine un nuevo ciclo de trabajo con el microscopio trinocular se debe seguir los siguientes pasos.

#### **Pasos para el mantenimiento rutinario del microscopio trinocular:**

- Antes de utilizar se debe revisar si el equipo consta de todas sus piezas.
- Revisar y limpiar el sistema eléctrico (cable de alimentación)
- Se deberá limpiar el polvo de la maquina con un paño húmedo.
- La calibración del equipo se la realizara en condiciones de funcionamiento y uso normal este deberá ser según el usuario lo amerite.
- Desechar toda muestra que sea analizada sin dejar partículas en el equipo
- Utilizar un paño húmedo para la limpieza del equipo al momento de terminar la práctica.
- Cuando el microscopio no esté en uso, cúbralo con una funda para protegerlo del polvo.

### 2.5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo del equipo es una técnica que se utilizara para evitar fallos o daño alguno, este nos permitirá pronosticar algún punto a futuro de falla del equipo, por lo cual será de suma ayuda para poder sustituir el componente que este deteriorado, así el tiempo de vida útil del equipo se alargara.

#### **Pasos para el mantenimiento preventivo del microscopio trinocular:**

- Inspeccionar el exterior del equipo y evalúe su estado físico general.
- Comprobar el cable de alimentación eléctrica y su sistema de acoplamiento.
- Examinar todas las partes del equipo.
- Revisar que el equipo ni la platina tenga residuos de las muestras analizadas.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 27-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- Realizar una limpieza semanal del equipo para que las piezas del microscopio no sean deterioradas por el polvo
- Verificar que las partes de los objetivos no contenga polvo y estén móviles en un correcto movimiento.
- Verifique si su funcionamiento es normal.

### **2.5.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO.**

El mantenimiento predictivo fundamenta en una serie de condiciones, estas pueden ser físicas o de funcionamiento del equipo. Este tipo de mantenimiento no utiliza fechas predefinidas. El objetivo de este tipo de mantenimiento es predecir y prevenir cualquier daño mediante una vigilancia continua antes de que el equipo se deteriore.

#### **Pasos para el mantenimiento predictivo del microscopio trinocular.**

- Verificar el estado en que se encuentra el equipo en general su totalidad.
- Realizar la limpieza y desinfección de todas las partes del equipo
- Observar que los oculares y objetivos estén en buen estado y no estén con polvo.
- Mantener el equipo en un lugar que no sea oscuro ni húmedo.

### **2.5.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Estas acciones se las realiza de inmediato o durante el tiempo del siniestro, estos elementos estropeados suelen ser cambiados por repuestos que estén en buenas condiciones según lo amerite la acción, en algunas ocasiones se tiene como inconvenientes, que el fallo puede ocurrir en cualquier momento, muchas veces, el menos pertinente.

#### **Pasos para el mantenimiento correctivo del microscopio trinocular.**

- Verificar el estado de daño que tenga el equipo.
- Verificar si el microscopio se encuentra encendido o apagado
- Realizar una revisión técnica del microscopio e identificar las averías, entregar un informe al encargado del equipo.
- Si el daño en el microscopio es menor o grave, se debe realizar una cotización con los repuestos originales del equipo, siempre con la ayuda de un técnico capacitado.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 28-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## **2.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL**

### **2.6.1. INTRODUCCIÓN.**

Las medidas de seguridad personal, involucra una situación de bienestar personal, al manipular equipos del laboratorio se debe tener mucho cuidado, por lo que es necesario conocer los diferentes tipos de riesgos y peligros que presenta el manejar un equipo o maquinaria en específico.

Si el equipo (microscopio trinocular) es utilizado de manera no especificada por este manual, se podría poner en peligro la seguridad del usuario. Además, el equipo puede dañarse, siempre use el equipo como señala este manual.

#### **2.6.1.1. Precauciones y seguridad**

- La fuente de alimentación y las conexiones con el microscopio deben estar bien aseguradas y estabilizadas, y no exponer al personal a riesgos de electrocución.
- Ni el microscopio ni sus conexiones eléctricas deben estar expuestos al contacto con el agua.
- Se deben adoptar precauciones para evitar daños oculares por la exposición a la luz muy intensa de la bombilla halógena.
- El microscopio debe utilizarse de modo ergonómico para evitar la sobrecarga física de la espalda y el cuello.

#### **2.6.1.2 Aseguramiento de la calidad**

- Se deben inspeccionar la instalación y el mantenimiento del microscopio durante las visitas periódicas de supervisión. Se debe inspeccionar, asimismo, el libro de registro del mantenimiento de los equipos de laboratorio.
- Se puede utilizar los registros de mantenimiento del microscopio con el fin de proveer un equipo en buen estado.

#### **2.6.1.3 Causas de error**

- Reparaciones no cualificadas de microscopios con problemas de funcionamiento;
- retirada de los oculares, a menos que estén diseñados para extraerlos e introducirlos en el tubo; y

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 29-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- retirada de los oculares en microscopios sellados, dejando los elementos ópticos internos expuestos al polvo y los hongos.

### **2.6.2. ADVERTENCIAS**

- La lámpara y su alojamiento se calientan mucho durante el funcionamiento y tardan un tiempo en enfriarse. Riesgo de quemaduras.
- No toque la lámpara mientras está encendida ni justo después de apagarla. Asegúrese de que la lámpara se ha enfriado lo suficiente antes de sustituirla.
- No levante el equipo por la base mientras se encuentre en funcionamiento.
- Si lo trata en la forma debida, el microscopio funcionará durante muchos años sin incidencias. Si fuera necesario realizar una reparación, diríjase a su distribuidor de o directamente a un servicio técnico.

### **2.6.3. NORMAS GENERALES ANTES DE INGRESAR AL LABORATORIO.**

- Ingresar al laboratorio con la dotación correspondiente.
- Mandil blanco en el cual deberá estar cifrado el nombre y el sello de la carrera y el sello de la Universidad.
- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- Recuerda dónde está situado el botiquín.
- Mantén el área de trabajo limpia y ordenada.
- Cofia y malla para el cabello (cabello bien recogido).
- Toda la dotación debe encontrarse en buen estado y limpia.
- Sin maquillaje, uñas largas, sin joyas (pulseras, aretes) y sin esmalte en las damas.
- Hoja guía (personal)
- Presentar todos los materiales solicitados para la práctica.

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 30-36
--	-------------



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

#### **2.6.4. RESPONSABLES.**

- Docentes de la carrera.
- Estudiantes de la carrera.
- Técnicos del laboratorio.

#### **2.6.5. REGISTROS.**

Registro de control de mantenimiento rutinario del equipo. (Anexo N°2)

Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo. (Anexo N°3)

Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo. (Anexo N°4)

#### **2.6.6. MODIFICACIONES:**

Edición 01

#### **2.6.7. ANEXOS**



Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 31-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 Ingeniería Agroindustria  <b>Edición 01</b>
---	--	---


**Anexo 1.** *Registro de control de uso del microscopio trinocular*

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA</b>				 Ingeniería Agroindustria	
<b>NOMBRE DEL DOCENTE ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>NOMBRE DEL DOCENTE:</b>			
<b>REGISTRO DE CONTROL DE USO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR</b>						<b>MODELO: T690C</b>	
Fecha	Actividad en la que se utilizara el equipo	Nombre del usuario		H. inicio	H. entrega	Observaciones	Firma del usuario.
		Apellidos	Nombres				
<b>ANALISTA TÉCNICO</b>				<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			



Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 32-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--


**Anexo 2.** *Registro de control de mantenimiento rutinario del equipo del microscopio trinocular*

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA.</b>							
<b>NOMBRE DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>			<b>NOMBRE DEL DOCENTE O TECNICO:</b>						
<b>Nombre del estudiante:</b>		<b>Curso:</b>		<b>Carrera:</b>					
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR</b>						<b>MODELO: T690C</b>			
Fecha	Mant. Nº.	Nombres y apellidos de la (Persona que realiza el Mantenimiento).	Pasos rutinarios	Inicio		Final		Observaciones	Firma del responsable del mantenimiento
				SI	NO	SI	NO		
			Consta de todas sus piezas.						
			Limpiar el sistema eléctrico.						
			Limpieza con paño húmedo.						
			Calibración del equipo.						
			Posee partículas analizadas en la platina.						
			Cubierto con funda protectora el equipo.						
<b>ANALISTA TECNICO</b>					<b>DOCENTE ENCARGADO</b>				



Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 33-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Ingeniería Agroindustria</b> <b>Edición 01</b>
---	--	---

**Anexo 3.** *Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo del microscopio trinocular*

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA.</b>					
<b>NOMBRE DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>			<b>NOMBRE DEL DOCENTE O TECNICO:</b>				
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR</b>					<b>MODELO: T690C</b>		
Fecha	Mant. N°.	Nombres y apellidos de la (Persona que realiza el Mantenimiento).	Partes del equipo	Estado		Detalles de daños	Firma del responsable del mantenimiento
				Bueno	Malo		
			Cámara y oculares				
			Tubo y brazo				
			Revolver y objetivos				
			Platina				
			Anillo micrométrico y macrométrico				
			Pie o base				
			Condensador				
			Fuente de luz alógena				
<b>ANALISTA TÉCNICO</b>				<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			


Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 34-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

**Anexo 4.** *Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo del microscopio trinocular*

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA.</b>					
<b>NOMBRE DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>				<b>NOMBRE DEL DOCENTE O TECNICO:</b>			
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR</b>					<b>MODELO: T690C</b>		
Fecha	Mant. N°.	Nombres y apellidos de la (Persona que realiza el mantenimiento).	Partes del equipo	Estado		Detalles de daños	Firma del responsable del mantenimiento
				Bueno	Malo		
			Cámara y oculares				
			Tubo y brazo				
			Revolver y objetivos				
			Platina				
			Anillo micrométrico y macrométrico				
			Pie o base				
			Fuente de luz alógena				
<b>ANALISTA TÉCNICO</b>				<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			

Elaborado por: Guaman Almachi Cristian Geovanny	Pág.; 35-36
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

**Anexo 5.** *Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo del microscopio trinocular*

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA.</b>					
<b>NOMBRE DEL TECNICO:</b>		<b>Edad:</b>	<b>Domicilio:</b>			
<b>C.c./ Pasaporte:</b>		<b>N. Celular:</b>	<b>Teléfono:</b>			
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL MICROSCOPIO TRINOCULAR</b>			<b>MODELO: T690C</b>			
<b>NOMBRE DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO:</b>						
Fecha	Partes del equipo	Daños	Firma	Piezas a cambiar o comprar	Costo de materiales Valor unitario	Costo Total
<b>ANALISTA TECNICO</b>			<b>DOCENTE ENCARGADO</b>			

Elaborado por:  
Guaman Almachi Cristian Geovanny

Pág.; 36-36

## 7. FORMATOS DE LOS INFORMES DE PRACTICAS

### 7.1 Funcionamiento del microscopio t690c en la biología general.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA**  
**TÍTULO DE LA PRÁCTICA: FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO T690C EN LA**  
**BIOLOGÍA GENERAL.**

#### 7.1.1. *Introducción*

La funcionalidad del microscopio es fundamental en el ámbito microscópico para esto ay que saber el uso del microscopio y conocer sus partes, en todo lado se puede encontrar con organismos o seres vivos que se pueden diferenciar a simple vista, sin embargo, en el complejo significado de ambiente y todo lo que este abarca, encontramos organismos que no pueden detectarse a simple vista debido a su estructura molecular y otras características más, así, se hace necesario el uso de un microscopio, este informe se ara el reconocimiento con su debida funcionalidad y precisión a la hora de observar distintas imágenes que a simple vista no es posible ver, lo anterior se hará teniendo en cuenta diferentes características que permiten al microscopio ser uno de los equipos que reflejan diversos avances significativos en cuanto a los métodos de investigación y recolección de información, esto permitirá identificar la importancia de este equipo no solo en un área específica, sino también, la importancia en el desarrollo de la adquisición de conocimientos.

#### 7.1.2. *Objetivos:*

##### a. **General**

- Aplicar la tecnología adecuada para el funcionamiento de las propiedades básicas del microscopio AmScope T690C.

##### b. **Específicos**

- Familiarizar al estudiante con el uso, funcionamiento, cuidado del microscopio.
- Identificar algunas propiedades del microscopio que ayudan al conocimiento de las ciencias biológicas.
- Analizar el sentido o posición de la imagen dada por el microscopio con relación a la posición del objeto que se observa.

#### 7.1.3. *Materiales*

##### a) **Equipos**

- Microscopio con cámara

##### b) **Implementos y herramientas**

- Regla
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Agua
- Lana
- Polen de flor
- Hoja milimetrada

c) **Insumos**

- Agua destilada

#### 7.1.4. Metodología

##### Desarrollo del tema

El microscopio trinocular es un microscopio que viene conformado por tres oculares lo cual le hace diferente a los demás microscopios, de estos tres oculares que tiene el microscopio uno tiene la capacidad de conectarse con una cámara digital, por la cual se podrá observar las muestras analizadas a través de un computador donde se tiene la capacidad de poder capturar imágenes y videos al momento de ser utilizado.

**Tabla 6.-** Descripción del microscopio trinocular

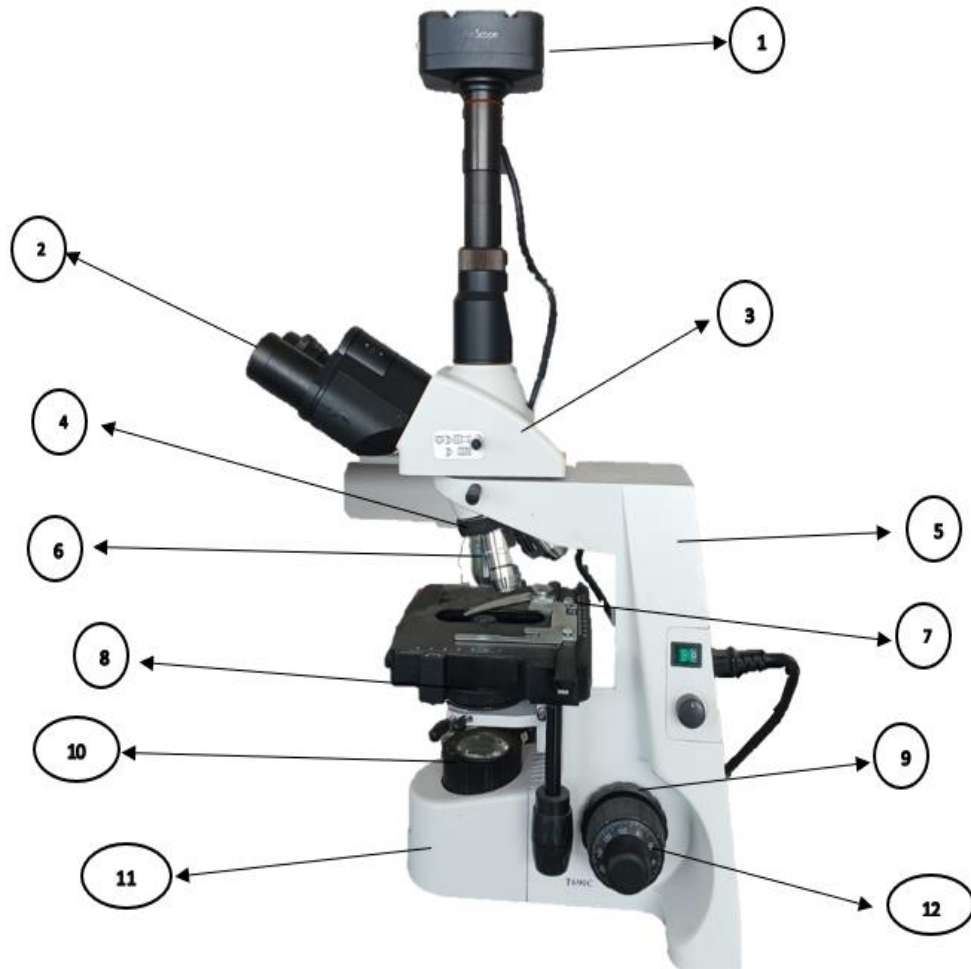
Modelo	Descripción	Características	Detalles
		Trinocular	compuesto de cabeza con cámara
		Tipo de fuente de luz	Halógena con reóstato, 6V/20W
		Ángulo de visión real	30 grados
		Ampliación máxima	2500 x
		Descripción del lente objetivo	Acromático
<b>T690C</b>	<b>Microscopio trinocular</b>	Ampliación	40X-2500X
		Oculares	(30 mm) WH10x, WH25x
		Objetivos	(20 mm) 4X, 10x, 40xS, 100xS (aceite) plano infinito acromático
		Tipo de iluminación	Campo claro
		Aceite de materiales	Color blanco
		Fuente de alimentación eléctrica	con cable
		Alimentación	85V-230V, cambio automático
		Marca	AmScope

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)



Partes del microscopio y función de cada una de ellas.

**Ilustración 1.** *Partes del microscopio trinocular y su función*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### **1.-Camara**

Parte superior del microscopio consta de una entrada USB, tiene la función de captar imágenes y reproducirlas en una pantalla de un computador.

### **2.-Ocular**

Están situados en la parte superior del tubo ocular, cerca del ojo del observador; y consiste en una lente que se acopla a un pequeño tubo. Amplía la imagen proveniente del objetivo.

### **3.-Tubo**

Se encuentra en la parte superior del microscopio, sobre él se encuentran acoplados los oculares.

### **4.-Revolver**

Contiene los sistemas de lentes objetivos. Permite cambiar los objetivos al girarlos.

### **5.-Brazo**

Sirve de soporte a las otras piezas, de ella se agarrará el microscopio cuando se transporte de un lugar al otro del laboratorio. En algunos este articulado a la parte superior del pie mediante

un tronillo que permite la inclinación de la columna para comodidad en el momento de la observación.

### **6.-Objetivos**

Son los lentes acoplados al revolver, cerca de la preparación y pueden ser cambiados de posición según la necesidad con solo rotarlos. El número del objetivo varía según la capacidad de aumento.

- **Objetivos ordinarios o secos:** son los de menor aumento y se usan en las observaciones corrientes, donde hay una capa de aire entre el objeto que se examina y la lente frontal.
- **Objetivos de inmersión homogénea o de aceite:** presenta la lente frontal más pequeña y curvada, lleva impresa las letras OIL, UOEL, o INM o un círculo acanalado negro, rojo o blanco. Con estas lentes se utiliza aceite de inmersión generalmente de cedro, cuyo índice de refracción que es de 1,515 recoge los rayos luminosos y los concentra para dirigirlos al objetivo.

### **7.-Platina**

Es el lugar donde se deposita la preparación. Puede ser cuadrada, circular o rectangular con un orificio central a través del cual pasa la luz a través de ella.

### **8.-Condensador**

Es una lente convergente que concentra los rayos luminosos para enviarlos al objetivo a través de la platina. Se compone de dos o tres lentes y un diafragma que regula la cantidad de luz que debe llegar al objeto. En ocasiones se presentan algunos anillos por debajo del diafragma, que se utilizan para colocar filtros cuando se requiere alguna modificación especial de luz.

**9.-Anillo macrométrico** Permite desplazamientos amplios, para subir o bajar la platina de forma visible.

### **10.-Fuente de luz**

Dirige los rayos luminosos hacia el condensador. Puede ser un espejo que recoge los rayos de luz de una fuente cercana al microscopio o una lámpara incorporada al pie del microscopio que envía la luz directamente al condensador

### **11.-Pie o base de apoyo del microscopio**

Sostiene la parte óptica, está formado por dos partes: el pie o base y el brazo. Esta tiene forma de herradura es el apoyo de las demás piezas del microscopio.

### **12.-Anillo micrométrico**

Permite desplazamientos muy ainos de la platina, permite el enfoque correcto de la imagen.

**PRIMERA PARTE:** montaje y observación de muestras

### Montaje y observación de muestras.

Se debe tener en cuenta que antes de observar la muestra en el microscopio se debe poner una tinción a la muestra también deben ser delgadas, pequeñas, están deben estar con su debido portaobjetos y cubreobjetos, esto permitirá que la observación sea mucho más clara a través del microscopio.

### Pasos para un enfoque de las muestras en el microscopio trinocular:

1. Primeramente, bajar la platina completamente.
2. Colocar el objetivo de menor aumento por medio del revólver.
3. Colocar la preparación sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas y centre la preparación haciendo uso de los tornillos del carro.
4. Para el uso de la luz regule mediante el uso del diafragma.
5. Comenzar la observación con el objetivo de 4x.
6. Utilice el tornillo macrométrico hasta que visualice la imagen en el campo visual.
7. Una vez enfocada afinar la imagen con el tornillo micrométrico.
8. Si desea mayor detalle cambie de aumento rotando el revólver hacia el objetivo que proporcione el aumento deseado.

### Fibra de algodón o lana

Tomar una muestra pequeña de lana o algodón, colocarla sobre un portaobjetos agregar una gota de agua destilada sin que contenga burbujas y cubrirla con el cubreobjetos. Llevar la muestra al microscopio trinocular y observar a simple vista, con los objetivos de 4x y 10x.

#### LENTE OBJETIVO

#### IMAGEN DEL MICROSCOPIO

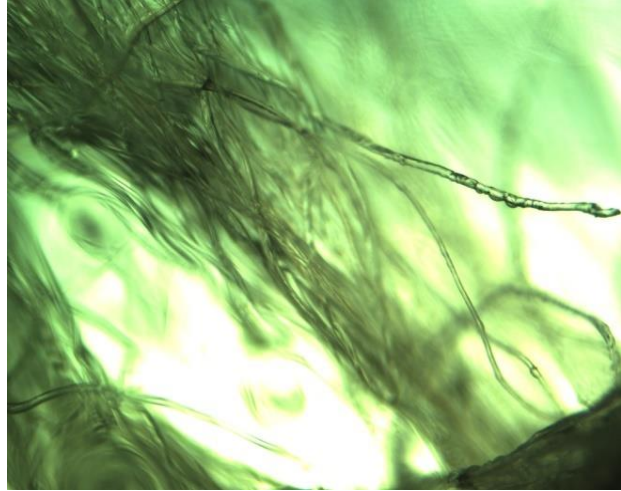
Simple vista

**Ilustración 2.** *Lana simple vista*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

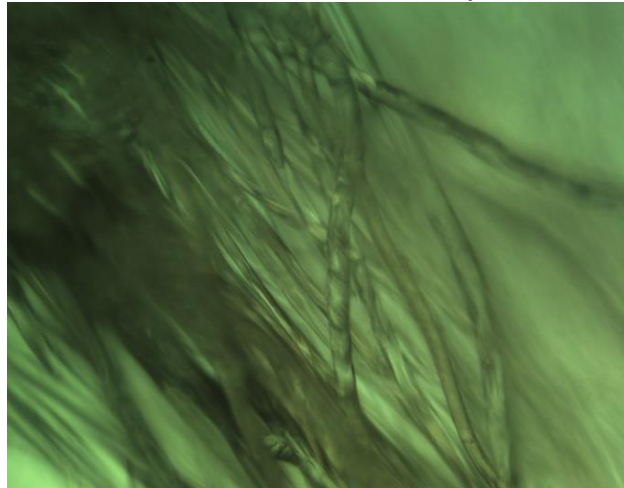
**Ilustración 3.** *Lana vista lente objetivo 4x*



**Objetivo 4x**

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 4.** *Lana vista lente objetivo 10x*



**Objetivo 10x**

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

Las observaciones tomadas en el microscopio demostraron que a simple vista la lana tiene fibras gruesas en un tono de color beige así como también tiene fibras pequeñas que no se pueden distinguir a simple vista, para la observación de la muestra con el objetivo 4x, misma que tiene un aumento de visualización de 40 veces al tamaño real se logra observar las fibras más pequeñas que no son fácil de ver al ojo humano estas fibras son más unidas y transparentes de lo normal, para la observación con el objetivo 10x, misma que tiene un aumento de visualización de 100 veces al tamaño real se logra observar las fibras mucho más unidas que en las visualización con el objetivo 4x, es más fácil diferenciar a cada fibra por separado y su estructura tiene mayor nitidez al momento de observarla, también los hilos pasan a tener una apariencia de regado y se observa mucho más espacio entre ellos.

Para lograr visualizaciones nítidas se tiene que utilizar el tornillo macrométrico y el tronillo micrométrico esto ayudara a tener mayor profundidad del plano observado.

### Polen de flor

Para adquirir la muestra se debe tener una flor la cual se la debe sacudir el androceo en el portaobjetos hasta obtener la muestra de polen, agregar una gota de agua destilada, colocar el cubreobjetos y observar la muestra en el microscopio con el objetivo 40x.

**Ilustración 5.** *Polen de flor vista lente objetivo 40x*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

La imagen observada en el microscopio trinocular del polen de la flor a través del ordenador de la PC, logro distinguir una célula circular en donde se enfoca el plano medio similar como a la de un virus, la imagen esta observada a través del ocular 4x esto quiere decir que fue visto en un aumento de 400 veces al tamaño real.

### SEGUNDA PARTE: determinación de medidas al microscopio

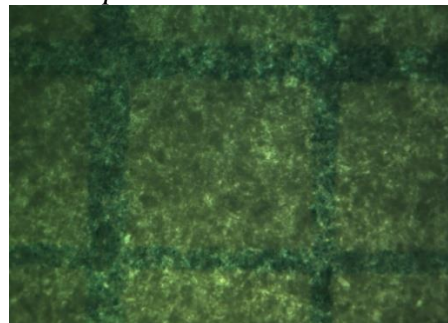
Cortar un cuadrado de papel milimétrico de 1cm<sup>2</sup> colocar en portaobjetos, añadir una gota de agua destilada, tenga cuidado para que los lados del papel milimétrico queden paralelos a los lados del portaobjeto. Con cuidado coloque sobre este el cubreobjetos, evitando la formación de burbujas. Coloque la preparación sobre la platina del microscopio y observe con objetivos 4x, 10x y 40x.

#### LENTE OBJETIVO

#### IMAGEN DEL MICROSCOPIO

**Ilustración 6.** *Papel milimétrico vista lente objetivo 4x*

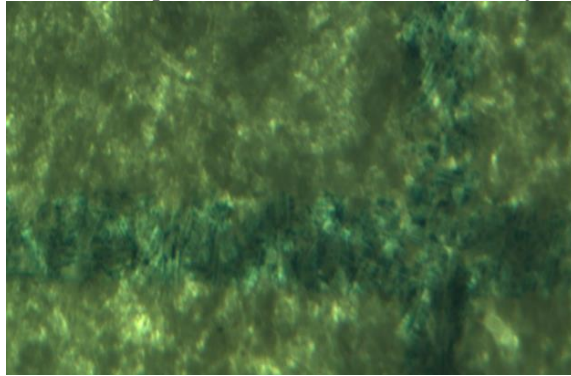
**Objetivo 4x**



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 7.** *Papel milimétrico vista lente objetivo 10x*

**Objetivo 10x**



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 8.** *Papel milimétrico vista lente objetivo 40x*

**Objetivo 40x**



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### Realiza las conversiones

A. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo de menor aumento (4x) en las unidades siguientes?

En centímetros: 0,46cm

En milímetros: 460 mm

En micras: 460000 μm

En nanómetros: 4600000000 nm

1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objetivo

(Área= b x A)

(Área= 0,46 cm x 0,38 cm) = 0,1748 cm

B. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo de 10x?

En centímetros: 0,19 cm

En milímetros: 190 mm

En micras: 190000 μm

En naometros: 1900000000 nm

1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objetivo

$$(\text{Área} = b \times A)$$

$$(\text{Área} = 0,19 \text{ cm} \times 0,15 \text{ cm}) = 0,0285$$

C. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo X40?

En centímetros: 0,08cm

En milímetros: 80mm

En micras: 80000 μm

En nanómetros: 80000000 nm

1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objetivo

$$(\text{Área} = b \times A)$$

$$(\text{Área} = 0,08 \text{ cm} \times 0,05 \text{ cm}) = 0,004 \text{ cm}$$

#### **7.1.5. Discusión y resultados**

El microscopio es un equipo muy útil a la hora de ver pequeñas partículas que no son fácil de distinguir por el ojo del ser humano, por lo cual se logró distinguir varias características del quipo a través de unas pequeñas practicas esenciales realizadas en cuanto el uso de determinadas vistas de los objetivo así como también la determinación de medidas del microscopio, donde se permite diferenciar la función de cada objetivo (4x,10x,40x, 100x), mismos que nos ayudaron en la visualización de las muestras.

#### **7.1.6. Cuestionario**

- **Enumere algunos tipos de microscopio, comparar las técnicas que utilizan y en qué casos se recomienda el uso de cada uno.**

**Microscopio de campo oscuro.** - Es un tipo de microscopio que cuenta con un condensador especial que dirige los rayos luminosos desde la parte lateral, de manera que ilumina la muestra oblicuamente. Las lentes del microscopio reciben solo la luz dispersada por los diferentes componentes celulares (fenómeno Tyndall), por lo que las estructuras celulares aparecen brillantes, contra un fondo oscuro. Este condensador proporciona una mayor intensidad de iluminación que los convencionales, permitiendo así la observación a gran aumento. Normalmente, se usa la microscopía de fondo oscuro para la observación de células vivas y móviles, como bacterias y espermatozoides. Por ejemplo, una célula de un cultivo puede mostrar brillantes el nucléolo, la envoltura, las mitocondrias y las gotitas de lípidos, que se destacan sobre el fondo oscuro del citoplasma.

**Microscopio de contraste de fases.** - El microscopio de contraste de fases se basa en la existencia de pequeñas diferencias en el índice de refracción en distintas partes de cada célula y tejido; cuando la luz pasa por regiones de mayor índice de refracción, experimenta un retardo o deflexión y queda fuera de fase con respecto al haz principal de las ondas de luz. Estas diferencias de refracción no resultan evidentes con el microscopio común, pero el microscopio de contraste de fase las amplifica, con lo que hace que su intensidad sea visible, de manera que las preparaciones citológicas e histológicas pueden ser observadas sin necesidad de tinción. Debido a sus características particulares, este microscopio permite observar células y tejidos sin necesidad de teñirlos, por lo cual es muy útil cuando interesa conocer sus estructuras estando vivos.

**Microscopio de polarización.** - El microscopio de polarización posee un prisma polarizador de la luz, que solo deja pasar luz polarizada hacia la muestra. Otro filtro, analizador, se coloca por encima de la muestra. Ambos filtros pueden orientarse, de manera que, si sus secciones se cortan perpendicularmente, la luz que atraviese el polarizador no pasará a través del analizador. Cuando se observan materiales celulares o tisulares llamados «isotrópicos», los cuales tienen el mismo índice de refracción en todas las direcciones, de manera que no modifican la luz polarizada que los atraviesa, cualquiera que sea el plano de incidencia, se ven oscuros. Este tipo de microscopio permite estudiar tejidos duros, tales como hueso, diente, órganos vegetales lignificados, estructuras que tengan simetría lineal (p. Ej., Tejido muscular, fibras de algodón) y la presencia o deposición de colágeno.

**Microscopios invertidos.** - En los microscopios invertidos el revólver porta-objetivos se ubica debajo de la platina, y el sistema de iluminación y condensador, por encima de la misma. Esto permite contar con una amplia distancia de trabajo y poder observar células creciendo en medios de cultivo de varios milímetros de espesor generalmente se emplea la observación de contraste de fases o de interferencia diferencial. También puede disponer de una lámpara de fluorescencia y de los correspondientes filtros de excitación para realizar observaciones sobre células vivas a diferentes intervalos de tiempo. Otra aplicación de este tipo de microscopio sería el control periódico de los cultivos celulares. También se usa para observar y manipular gametos o embriones vivos in vitro, en técnicas de fecundación asistida.



**Microscopio de fluorescencia.** - Este tipo de microscopio permite detectar moléculas que se vuelven fluorescentes, es decir, que absorben luz de determinada longitud de onda y reemiten luz de una longitud de onda mayor. El microscopio de fluorescencia se caracteriza por poseer una fuente de luz de gran intensidad y dos sistemas de filtros. Uno De estos sistemas se filtra la luz antes de que alcance la muestra de modo que deja pasar solo la longitud de onda que excita las moléculas fluorescentes que se quieren visualizar. La muestra es visualizada a través del segundo sistema de filtros, que deja pasar solo la longitud de onda correspondiente a la luz reemitida por los componentes fluorescentes. De esta manera, las estructuras fluorescentes aparecen luminosas y brillantes, y resaltan sobre un fondo oscuro. Con este tipo de microscopio pueden revelarse fluorescentes naturales, como la vitamina A o la clorofila. Sin embargo, con mayor frecuencia se utiliza para detectar, en células o tejidos, la presencia de proteínas u otro tipo de moléculas a las que previamente se haya acoplado un colorante fluorescente (fluorocromo) agregado a la preparación, de manera que adquieran una fluorescencia inducida o exógena (fluorescencia secundaria).

- **¿El diámetro del campo visual de los oculares es directa o inversamente proporcional al poder de aumento del objetivo? Explique.**

Se denomina campo visual del microscopio al círculo visible que se observa a través del microscopio. También podemos definirlo como la porción del plano visible observado a través del microscopio. Si el aumento es mayor, el campo disminuye, lo cual quiere decir que el campo es inversamente proporcional al aumento del microscopio.

- **¿Cuál es la importancia de conocer el tamaño de un organismo microscópico?**

El tamaño es un parámetro que está determinado genéticamente, pero los valores concretos para cada raza o cepa microorganismos vienen influidos por una serie de condiciones ambientales (nutrientes, sales, temperatura, tensión superficial y demás). Conocer el tamaño de un organismo microscópico es de gran importancia, ya que, esto facilita determinar la manera de estudio que se le aplicara al mismo, los materiales que se usarán y por último consignarlos dentro del sistema de clasificación.

- **¿Cuáles son las técnicas de fijación y/o coloración que se suele utilizar para la observación de células o tejidos en el microscopio?**

**Colorantes.** - La molécula de un colorante tiene normalmente dos componentes importantes: uno que aporta el color, denominado cromógeno, y otro que posibilita la unión a elementos del tejido denominado autocromo.

**Hematoxilina-eosina.** - Se usa un colorante básico (hematoxilina) y otro ácido (eosina) para teñir de diferente color a las estructuras ácidas y básicas de la célula. Antes de proceder a la tinción, si partimos de cortes de parafina, tenemos que llevar a cabo unos tratamientos previos sobre las secciones como es el desparafinado y la hidratación, puesto que estos colorantes son hidrosolubles. Si partimos de cortes de criostato esto no se lleva a cabo.

**Semifijos.** - Cuando se procesa material para microscopía electrónica es necesario a veces hacerse una idea de qué zona del tejido vamos a cortar. El colorante usado para teñir secciones semifinas es normalmente el azul de toluidina.

**Contraste de ultras finos.** - El contraste no es una tinción, puesto que no aporta color a la muestra, pero sí es un proceso habitual para poder observar los componentes ultra estructurales de la célula. Este proceso no es añadir sustancias coloreadas sino moléculas que puedan interferir en el camino de los electrones emitidos por el microscopio y que chocan contra la muestra.

#### **7.1.7. Conclusiones**

- Se logró concluir que el funcionamiento del microscopio trinocular es de vital importancia a la hora de realizar análisis microscópicos que son difíciles de observarse a simple vista.
- El conocimiento de las partes del microscopio trinocular ayudan a que las imágenes se logren visualizar con mayor nitidez, también proporcionan a que las partículas que sean observadas presenten mayores características en sus estructuras.
- Se logra concluir que la cámara digital incorporada en el microscopio es de fácil uso y de enfoque al momento de ser reflejadas en el computador, estas imágenes pueden ser grabadas y tienen una mayor resolución.

#### **7.1.8. Recomendaciones**

- La función de cada parte que componen el microscopio trinocular es muy necesaria



**Ilustración 15.** *Polen en el portaobjetos*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 16.** *Colocación de agua*



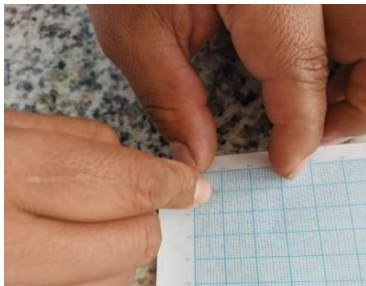
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 17.** *Colocar el cubreobjetos*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 18.** *Corte de 1cm papel milimétrico*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 19.** *Colocar una gota de agua*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 20.** *Colocar el cubreobjetos*



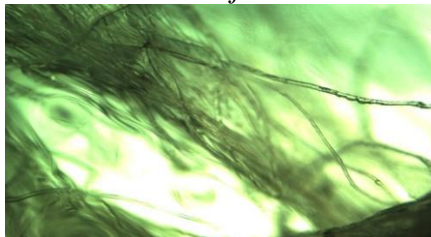
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 21.** *Muestra en el microscopio*



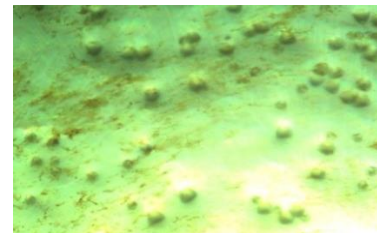
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 22.** *Lana con el objetivo 4x*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 23.** *Polen con el objetivo 40x*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

## 7.2. Práctica de observación de células vegetales (epidermis) cebolla blanca y morada.

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

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA: OBSERVACIÓN DE CÉLULAS VEGETALES (EPIDERMIS) CEBOLLA COLORADA Y CEBOLLA BLANCA**

### 7.2.1. *Introducción*

Los seres pluricelulares son aquellos formados por varias células organizados en tejidos. Para saber la forma de este tipo de organismos, primero debemos conocer su estructura. Las células poseen una estructura constituida por una membrana plasmática que la envuelve, el citoplasma que engloba los orgánulos celulares y un núcleo en el que se encuentra el material genético, o ADN.

La piel de la cebolla guarda ciertas similitudes con las células de los seres humanos. La única diferencia existente entre las células de una cebolla y las de una persona se encuentran en la llamada pared celular, presente únicamente en los vegetales que sirve para proteger al resto de células.

Las células actúan como un sistema abierto en el que sucede constantemente un intercambio de materia y energía con el entorno. Estos organismos son capaces de admitir o eliminar aquellos materiales que necesitan para su metabolismo.

Tanto las células que componen la cebolla como las de ser humana son células eucariotas. Este tipo de células son aquellas que guardan el material genético en un núcleo encerrado en una membrana. Por el contrario, las células procariotas son aquellas cuyo material genético se encuentra por todo el citoplasma.

### 7.2.2. *Objetivos:*

#### **b. General**

- Observar las partes de la célula en la epidermis de dos tipos de cebollas blanca y colorada con el uso del microscopio trinocular T690C.

#### **c. Específicos**

- Realizar un corte transversal y separar la epidermis de la cebolla
- Pesar las muestras antes de utilizar en cada proceso
- Utilizar el azul de metileno y el color que contrae la epidermis.

### 7.2.3. *Materiales*

a. **Equipos**

- Microscopio trinocular T690C
- Balanza
- Termómetro
- pH metro

b. **Implementos y herramientas**

- Cebolla
- Portaobjetos + Cubreobjetos
- Papel secante
- Cuchillo
- Pinzas
- Pipeta

c. **Insumos**

- Agua
- Tinte (opcional: azul de metileno)

#### **7.2.4. Metodología**

##### **Determinación del ph.**

- Pesar 10 g de muestra
- Añadir 90 ml de agua destilada y triturar en la licuadora durante 1 minuto
- Filtrar la mezcla en tela lienzo para eliminar el tejido conectivo
- Colocar la muestra en un vaso de precipitación adecuado.
- Medir el pH utilizando un pH-metro introduciendo el electrodo a la mezcla.
- Limpiar el electrodo con una solución jabonosa (5g. / L), usando una gasa o algodón, enseguida enjuagar con agua destilada.
- Vuelva a tomar la medida hasta que el PH sea constante.

##### **Determinación conteo de células vegetales**

- Coloca unas gotas de agua sobre el portaobjetos.
- Corta una cebolla por la mitad.
- Separa una de las capas interiores de la cebolla y con la ayuda de las pinzas estira la membrana transparente de su lado interior. Esta membrana transparente se encuentra siempre entre dos capas de cebolla.
- Coloca la membrana sobre la gota de agua en el portaobjetos. Si dispones de tinte puedes añadirlo en este momento y dejar que actúe durante unos minutos. Sin el tinte también es posible observar las células, aunque con menor claridad.

- Coloca el cubreobjetos sobre la muestra de cebolla evitando que se formen burbujas.
- Utiliza papel secante para eliminar el exceso de agua o tinte de los lados del cubreobjetos.
- Coloca la muestra sobre la platina y ajusta su posición para enfocar la imagen.

### Epidermis de cebolla

Corta un bulbo de cebolla y levanta la epidermis de la cara interna de uno de sus catafilos (hojas) corta

Un trozo pequeño y colócalo sobre un portaobjetos con una gota de agua y cúbrelo con un cubreobjetos lleve al microscopio 4x 10x.

#### 7.2.5. Resultados

**Tabla 7.-** Resultados de pH de las cebollas

NOMBRE	PARAMETRO	RESULTADO
Cebolla blanca	pH	5,6
Cebolla morada	pH	6,1

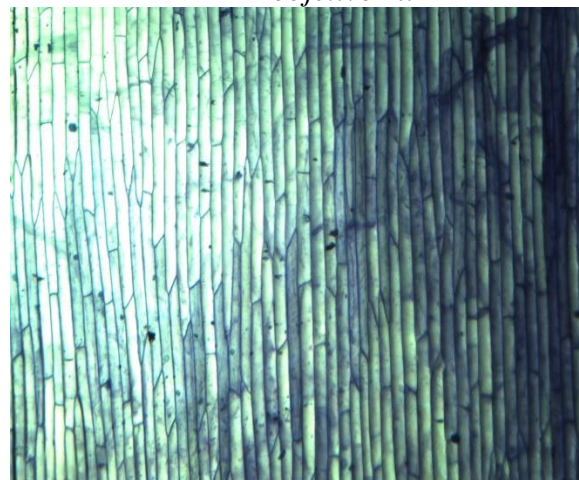
Fuente: Autor (Guaman C.; 2023)

NOMBRE	Lente objetivo	IMAGEN DEL MICROSCOPIO
--------	----------------	------------------------

**Ilustración 24.** Célula cebolla blanca lente objetivo 4x

4X

Cebolla blanca

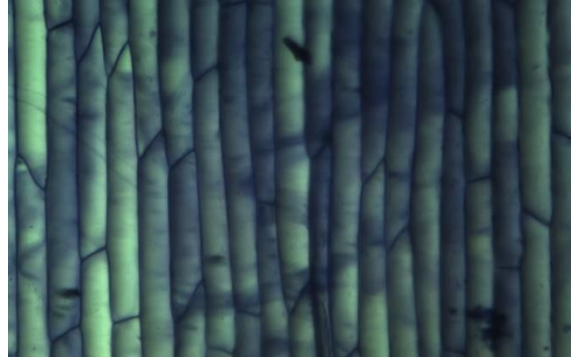


Fuente: Autor (Guaman C.; 2023)

**Cebolla blanca**

10X

**Ilustración 25.** *Célula cebolla blanca lente objetivo 10x*

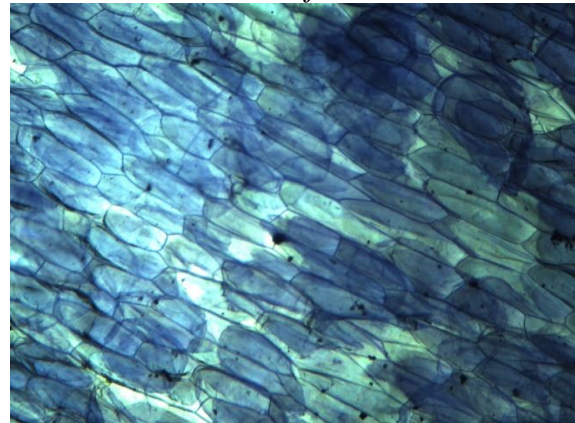


**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 26.** *Célula cebolla morada lente Objetivo 4x*

4X

**Cebolla morada**

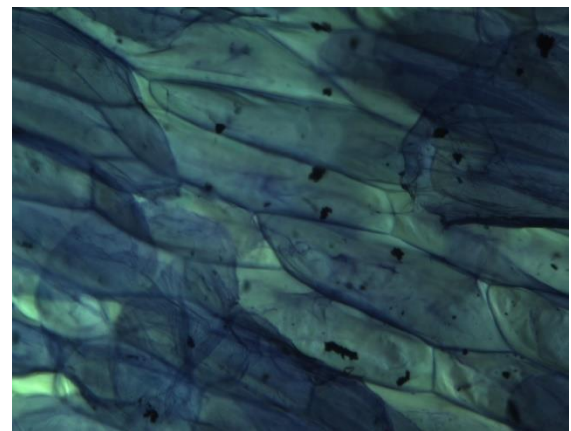


**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 27.** *Célula cebolla blanca lente objetivo 10x*

**Cebolla morada**

10X

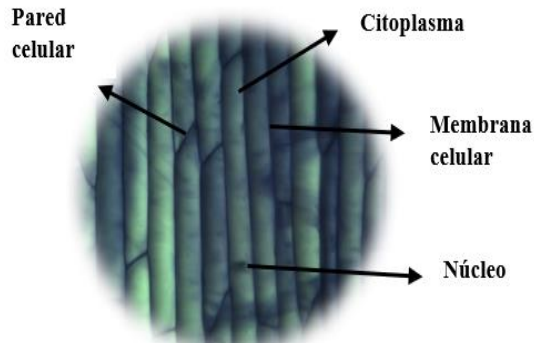


**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)



### PARTES DE LA EPIDERMIS DE LA CEBOLLA BLANCA

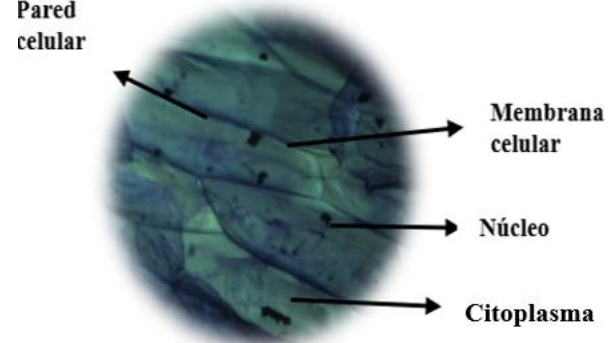
**Ilustración 28.** *Cebolla blanca epidermis*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### PARTES DE LA EPIDERMIS DE LA CEBOLLA MORADA

**Ilustración 29.** *Cebolla morada epidermis*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

#### 7.2.6. *Discusión de resultados*

Como resultados se obtuvo el jugo de la cebolla blanca por medio del mortero, así como también el de la cebolla morada dando en la cebolla blanca un pH de 5,6 y en la cebolla morada 6,1 por lo cual es aceptable ya que está en el rango determinado de pH de los vegetales. La observación de la epidermis de los dos tipos de cebolla fue tomada desde el lente objetivo 4x y 10x, donde las imágenes del lente objetivo 4x reflejan celdas alargadas en forma lineal, con el lente objetivo 10 x se pudo diferenciar las partes y estructura de las celdas de la epidermis claramente se logró evidenciar la membrana, el citoplasma, la pared celular y el núcleo tanto como en la cebolla blanca y morada.

#### 7.2.7. *Cuestionario*

- **¿Qué es la epidermis?**

Según (Héctor Rodríguez), la epidermis de la cebolla es una fina película superficial que recubre el hueco de cada capa que conforma el bulbo de esta.

- **¿Qué tipos de células se observan en la cebolla?**

**El citoplasma.** - Es la parte central de la epidermis de apariencia viscosa, en donde se encuentran disueltas sustancias alimenticias.

**El núcleo.** - Es la parte principal de la célula y se la puede observar como un punto en dentro del citoplasma. El núcleo cambia de aspecto durante el ciclo celular y llega a desaparecer como tal.

**Membrana celular.** - La membrana celular es la estructura fina que envuelve a la célula y separa el contenido de la célula de su entorno.

**Pared celular.** - es una capa resistente y rígida que se localiza en el exterior de la

membrana plasmática en las células.

- **¿Qué otro tipo de colorante se puede utilizar para la tinción de vegetales?**

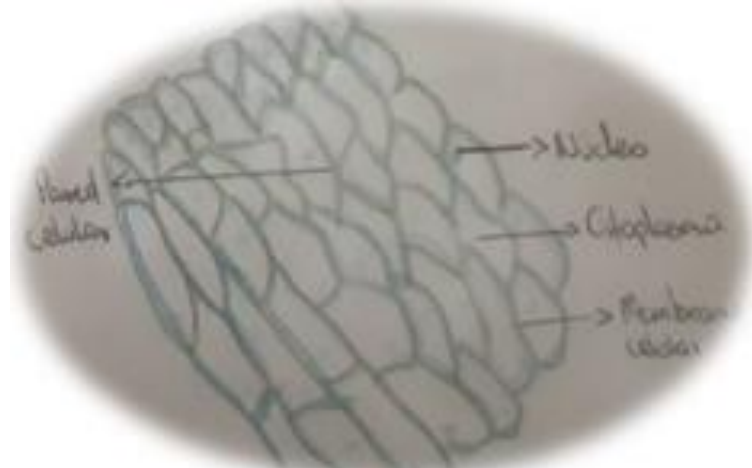
**Tabla 8.- Colorantes para tinción**

<b>Fucsina básica</b>	Acido acético fuerte en EtOH 95%, o diluir HCl
<b>Carmín</b>	Agua amónica fuerte o HCl débil
<b>Acido crómico</b>	Diluir H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> en agua, o tiosulfato sódico concentrado con unas pocas gotas de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> añadidas
<b>Verde Rápido</b>	Agua amoniacada (puede funcionar con otras tinciones ácidas)
<b>Violeta de Gentiana</b>	EtOH ácido
<b>Hematoxilina</b>	Acido débil o zumo de limón
<b>Iodina</b>	Solución de tiosulfato sódico
<b>Alumbre férreo</b>	Para tinciones u objetos de cristal usar NaOH fuerte en agua seguido por HCl fuerte
<b>Azul de Metileno</b>	Alcohol ácido o tintura de jabón verde
<b>Acido pícrico</b>	Carbonato de litio o ioduro de litio (acuoso)
<b>Safranina O</b>	EtOH ácido

**Fuente:** Glenda Pérez 2014

- **Observar en el microscopio AmScope y dibujar la célula vegetal.**

**Ilustración 30.** Partes principales de la célula vegetal



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### 7.2.8. Conclusiones

- Con un cúter se logró cortar la cebolla por la mitad y con ayuda de las manos se separó la epidermis de cada cebolla siendo esta una tela muy delgada de extraer.

- Las células de la epidermis de cada cebolla se observan celdas alargadas organizadas en forma lineal.
- Se concluye que el tinte azul de metileno es un gran material de tinción para la observación de muestras con el microscopio.

### 7.2.9. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el azul de metileno para poder observar la epidermis de las cebollas en el microscopio.
- Se recomienda saber las partes y estructura de la epidermis de la cebolla.
- Es muy recomendable empezar a visualizar la muestra desde el objetivo 4x para tener mejores visualizaciones.

### 7.2.10. Bibliografía

- La Célula: Organización estructural TC Solano, MJG Bolaños, CP Quirós, A Ramírez - academia.edu ¿Ves lo que dibujas?: Observando células con el microscopio
- J Díaz de Bustamante... - Enseñanza de las ..., 1996 - redined.educacion.gob.es
- MANUAL DE PRACTICAS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA BIOLOGIA VEGETAL TC VALDOVINOS - 2013 - uv.mx

### 7.2.11. Anexos

**Ilustración 31.** *Lavar las cebollas*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 32.** *Materiales*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 33.** *Corte en cebolla morada*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 34.** *Epidermis cebolla morada en el portaobjetos*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 35.** *Corte cebolla blanca*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 36.** *Epidermis cebolla blanca en el portaobjetos*



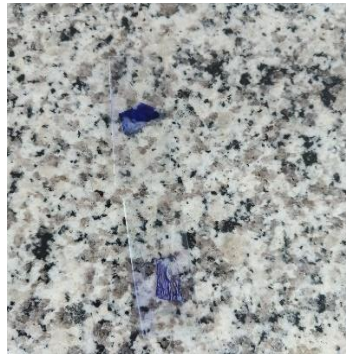
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 37.** *Tinción en las dos muestras*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 38.** *Colocación de azul de metileno en las muestras*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 39.** *Porta objetos en el microscopio*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 40.** *Enfoque de muestras*



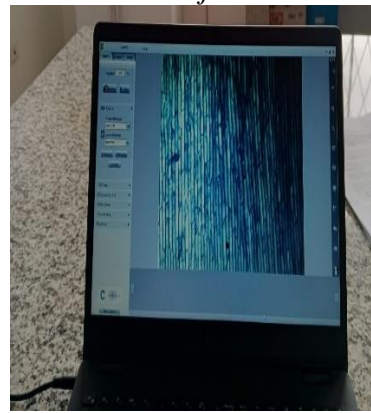
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 41.** *Enfoque muestra de cebolla blanca*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 42.** *Vista del objetivo 4x*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 43.** *Enfoque muestra de cebolla morada*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 44.** *Vista del objetivo 4x*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 45.** *Pesar 5gr de cebolla morada*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 46.** *Colocar 90 ml de agua destilada*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 47.** *Triturar la muestra*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 48.** *Colar la muestra*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 49.** *Medir el pH*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 50.** *5 gr de cebolla blanca*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 51.** *Colocación 90 ml de agua destilada*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

### 7.3. Práctica de observación de células procariotas presentes en el yogurt (Toni)

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

#### **TÍTULO DE LA PRÁCTICA: CÉLULAS PROCARIOTAS PRESENTES EN EL YOGURT (TONI).**

##### **7.3.1. Introducción**

En esta práctica vamos a observar las bacterias del yogurt que es un producto lácteo obtenido de la fermentación bacteriana de la leche. Su elaboración deriva de la simbiosis de dos bacterias el *Streptococcus Thermophilus* y *Lactobacillus Bulgaricus*.

El yogurt Toni elaborado con leche descremada que tiene tan solo 100 calorías por porción, 0% grasa trans y no contiene azúcar añadida. Se encuentra endulzado con Splenda, por lo que no tiene las calorías del azúcar.

Las bacterias ácido-lácticas utilizadas en la producción de yogur, son microorganismos benignos que se encuentran en grandes cantidades en la naturaleza, así como también en nuestro aparato digestivo. Estas bacterias utilizan como fuente de energía la lactosa y liberan ácido láctico que provoca un incremento de la acidez, de modo que las proteínas de la leche precipitan formando el yogur.

##### **7.3.2. Objetivos:**

###### **a) General**

- Observar las células procariotas que están presentes en el yogurt Toni mediante el microscopio trinocular T690C.

###### **b) Específicos**

- Utilizar la tecnología apropiada para identificar los tipos de células presentes en el yogurt.
- Realizar una tinción simple de bacterias procedentes en una muestra natural.
- Observar la morfología bacteriana para su correcta identificación de tipos de agrupaciones que existen.

##### **7.3.3. Materiales**

###### **a) Equipos**

- Microscopio Trinocular T690C
- Mechero
- pH metro

### **b) Implementos y herramientas**

- Porta objetos
- Cubre objetos
- Papel filtro
- Caja Petri
- Pinzas de madera

### **c) Insumos**

- Azul de metileno
- Yogurt (Toni)
- Alcohol

#### **7.3.4. Metodología**

##### **Determinación del pH.**

- Tomar 50 ml de muestra de yogurt.
- Colocar la muestra en un vaso de precipitación adecuado.
- Medir el pH utilizando un pH-metro introduciendo el electrodo a la mezcla.
- Limpiar el electrodo con una solución jabonosa (5g. / L), usando una gasa o algodón, enseguida enjuagar con agua destilada.
- Vuelva a tomar la medida hasta que el pH sea constante.

##### **Observación de células en el microscopio**

- Toma una porta objeto limpio y deposita en el centro un poco de yogurt con ayuda de un palillo.
- Procura tomar una muestra de la parte superior del envase.
- Dilúyela con una gota de agua.
- Con ayuda de otra porta extiende la muestra por todo el porta objetos (frotis).
- Con ayuda del mechero calienta un poco la muestra.
- Coloca la preparación sobre la caja Petri
- Agregar unas gotas de alcohol procurando que se repartan uniformemente y déjalo secar al aire libre.
- Tiñe la preparación con unas gotas de azul de metileno durante 5 minutos.
- Pasado el tiempo lava la muestra con agua.
- Colocar el cubreobjetos y antes seca bien el porta-objeto con el papel filtro.
- Observa la preparación en el microscopio trinocular con el objeto de 4x y 10x.

### 7.3.5. Resultados

**Tabla 9.- Resultados de pH del yogurt Toni**

<i>NOMBRE</i>	<i>PARAMETRO</i>	<i>RESULTADO</i>
<b>Yogurt (Toni)</b>	Ph	6,1

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

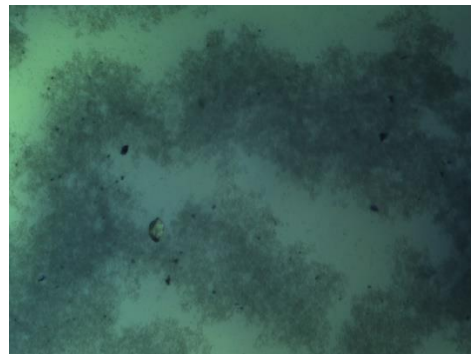
**NOMBRE**    *Lente objetivo*

**IMAGEN DEL MICROSCOPIO**

**Ilustración 52.** *Muestra yogurt Toni vista lente objetivo*

*4x*

**4x**



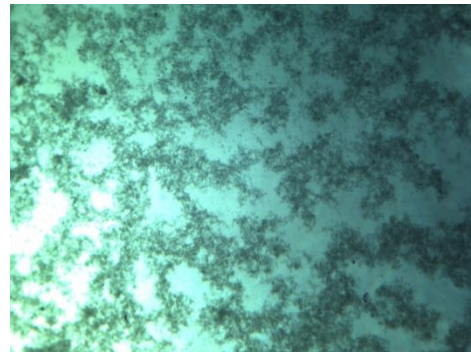
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 53.** *Muestra yogurt Toni vista lente objetivo*

*10x*

**Yogurt Toni**

**10x**



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 54.** *Muestra yogurt Toni vista lente objetivo*

*40x*

**40 x**



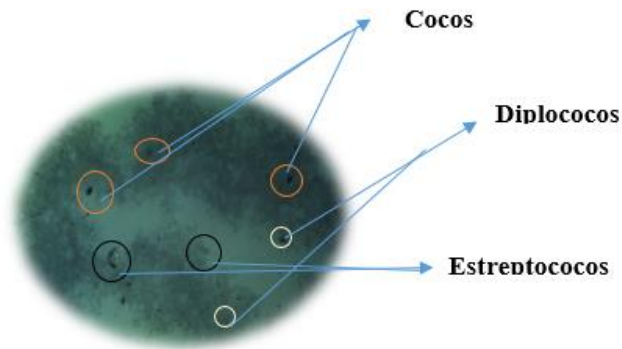
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)



## Imágenes visualizadas con el microscopio trinocular

### BACTERIAS EN EL YOGURT SEGÚN SU FORMA

**Ilustración 55.** Bacterias presentes en el yogurt Toni



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

#### 7.3.6. Discusión de resultados

En el yogurt Toni se obtuvo un pH de 6,1 lo cual contribuye al olor y sabor característico a fresa que se utilizó para realizar la práctica. Al observar en el microscopio trinocular con el objetivo 4x se puede ver pocas bacterias de forma alargada, pero si se utiliza el objetivo 10x y 40x obtenemos mejores resultados con una claridad y aparecen los cocos, diplococos y estreptococos.

#### 7.3.7. Cuestionario

- ¿Qué Tipos de bacterias según su forma has observado en tu preparación?**  
 Con la utilización del microscopio trinocular se ha podido visualizar que en el yogurt de la marca Toni hay pequeñas bacterias coloreadas según la forma entre ellas: Coco, diplococo y estreptococo.
- ¿Qué papel desempeñan las bacterias en la formación del yogurt?**  
 El yogurt resulta de la fermentación de la leche por una flora bacteriana compuesta de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Por ende, son las bacterias las que van rompiendo la lactosa y generando ácido láctico esta acides provoca la coagulación de las proteínas proporcionando un cambio a la textura y el sabor de la leche y así dando lugar al yogurt. En la medida que las bacterias van creciendo, toman la lactosa y la fermentan en ácido láctico. Esto hace que aumente el ácido y que baje el pH de la leche.
- ¿Cuál es la diferencia entre las bacterias y las células eucariotas?**  
 Las células tienen un núcleo verdadero mientras que las bacterias lo tienen repartido en el citoplasma.  
 Las procariotas su división celular se produce a través de la división en cambio la división celular en organismos con bacterias se produce a través de la mitosis.

La diferencia principal entre células eucariotas y procariotas es que las células eucariotas tienen un núcleo. El núcleo es donde las células almacenan su ADN, que es su material genético. El núcleo está rodeado por una membrana. Las células procariotas no tienen un núcleo.

- **Tabla Nutricional Yogurt Toni**

**Tabla 10.-** Información nutricional yogurt Toni

<b>Información Nutricional</b>	
Tamaño de la porción: 240g	
Porciones por envase: Aprox. 7	
<b>Cantidad por porción</b>	
<b>Energía (Calorías) / 1131 kJ (270 Cal)</b>	
Energía de la grasa (Calorías de la grasa) / 335 kJ (80 Cal)	
<b>% Valor Diario*</b>	
<b>Grasa total 9 g</b>	<b>14%</b>
Grasa saturada 5 g	25%
Ácidos grasos trans 0 g	
Ácidos grasos monoinsaturados 1 g	
Ácidos grasos poliinsaturados 2,5 g	
<b>Colesterol 21 mg</b>	<b>7%</b>
<b>Sodio 190 mg</b>	<b>8%</b>
<b>Carbohidratos totales 38 g</b>	<b>13%</b>
Fibra dietaria 0 g	0%
Azúcares 21 g	
<b>Proteína 8 g</b>	<b>16%</b>
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías).	

**Fuente:** Autor Industrias Lácteas Toni S.A. (1978)

### 7.3.8. Conclusiones

- Se utilizó el microscopio trinocular T690C de una manera correcta para poder observar a través del computador las bacterias presentes en el yogurt Toni.
- Se realizó una tinción simple con azul de metileno en la muestra de yogurt ya que esto facilita mayor visualización para distinguir las bacterias en el microscopio.
- Con el microscopio trinocular T690C nos facilita una mejor vista, también sacar fotos e incluso grabar videos del resultado obtenido de la muestra de yogurt.

### 7.3.9. Recomendaciones

- Realizar una limpieza tanto del microscopio como del lugar donde se va a poner en práctica los análisis de alimentos ya que de esa manera evitamos contaminar las muestras con otros microorganismos.
- Es importante investigar o leer revistas, artículos entre otras páginas web más sobre



**Ilustración 59.** *Colocar una gota de agua a la muestra de yogurt*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 60.** *Realizar un frotis*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 61.** *Calentar la muestra*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 62.** *Colocación de una gota de alcohol*



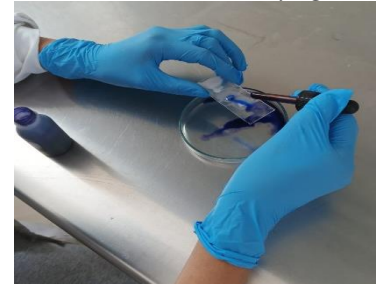
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 63.** *Porta objetos en una caja Petri con la muestra del yogurt*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 64.** *Gota de azul de metileno en la muestra del yogurt*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 65.** *muestra del yogurt en el microscopio*



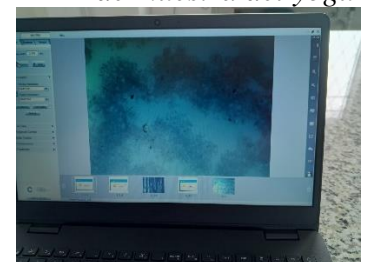
**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 66.** *Enfoque de la muestra de yogurt*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

**Ilustración 67.** *Visualización de muestra del yogurt*



**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

## 8. RECURSOS Y PRESUPUESTO

**Tabla 11.- Presupuesto del proyecto integrador**

MATERIAL DE OFICINA				
Materiales	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Cuaderno espiral Norma grande	1	Hojas	\$ 1,25	\$ 1,25
Cuaderno espiral Norma pequeño	1	Hojas	\$ 0,85	\$ 0,85
Carpeta folder plástica	1	Unidad	\$ 0,70	\$ 0,70
Papel bond	1	Resmas	\$ 4,75	\$ 4,75
Esferográficos azul punta fina	2	Unidades	\$ 0,40	\$ 0,80
Esferográficos negro punta fina	2	Unidades	\$ 0,40	\$ 0,80
<b>Sub Total</b>				<b>\$ 9,15</b>
RECURSOS TECNOLÓGICOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Internet	75	Horas	\$ 0,45	\$ 45,00
Impresiones	535	Hojas	\$ 0,05	\$ 26,75
Anillados	8	Unidades	\$ 1,00	\$ 8,00
Empastados	2	Unidad	\$ 40,00	\$ 80,00
CD	2	Unidad	\$ 1,50	\$ 3,50
<b>Sub total</b>				<b>\$ 163,25</b>
EQUIPO				
	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Microscopio trinocular	1	Unidad	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00
<b>Sub Total</b>				<b>\$ 1.400,00</b>
MATERIALES PARA PRACTICAS PREPROFESIONALES CON EL MICROSCOPIO TRINOCULAR				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Lana mediana	1	Kg	\$ 1,50	\$ 1,50
Yogurt	1	Kg	\$ 1,50	\$ 1,50
Cebolla	1	Kg	\$ 1,00	\$ 1,00
Hoja milimétrica	4	Kg	\$ 0,05	\$ 0,20
<b>Sub total</b>				<b>\$ 4,20</b>
OTROS				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Alimentación	30	días	\$ 1,50	\$ 45,00
Transporte	30	días	\$ 7,00	\$ 210,00
Recarga	15	días	\$ 1,00	\$ 15,00
<b>Sub total</b>				<b>\$ 270,00</b>
<b>Total</b>				<b>\$ 1.576,60</b>
<b>Total</b>				<b>\$ 1846,60</b>

**Fuente:** Autor (Guaman C.; 2023)

## **9. IMPACTO DEL PROYECTO**

### **9.1. Impacto social**

El impacto social que trae este proyecto es beneficioso para los estudiantes ya que tendrán información veraz sobre el funcionamiento y mantenimiento del microscopio trinocular T690C, formar ingenieros agroindustriales con conocimientos teóricos y prácticos, para que un profesional adquiera mejores habilidades y desempeño. Impartiendo conocimiento con campos o comunidades desarrollando una alianza estratégica con la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **9.2. Impacto económico**

El impacto económico que genera este proyecto es en beneficio de la carrera de Agroindustria para los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ya que, gracias al manual de mantenimiento del microscopio, el equipo se utiliza correctamente, lo que significa que el costo de mantenimiento o compra de repuestos del equipo no se repiten por mal manejo de los estudiantes, reduciendo así el costo de mantener el equipo en óptimas condiciones para su respectivo uso.

### **9.3. Impacto ambiental**

El impacto ambiental generado por este proyecto es amigable con el medio ambiente, ya que, al adoptar el manual de operación y mantenimiento del microscopio trinocular T690C, se evita el descarte del equipo por manejo inadecuado y falta de mantenimiento por eso se debe tomar en cuenta que las muestras utilizadas deben ser desechadas en un lugar adecuado después de su uso.

### **9.4. Impacto intelectual**

Con la implementación e innovación de estos equipos para los laboratorios en la Universidad Técnica de Cotopaxi los estudiantes podrán ampliar sus conocimientos teórico-práctico a través del manual de funcionamiento y mantenimiento y por medio de las prácticas de experimentación y análisis en distintos ámbitos.

## **10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **10.1. Conclusiones**

- Las investigaciones realizadas mediante fuentes bibliográficas de sitios web, fueron de mucha importancia, obtuvimos muy buena recopilación de toda la información del funcionamiento, características, ventajas, tipos de microscopios según los oculares, mantenimiento del microscopio trinocular T690C en proceso de transformación agroindustrial y las diferentes partes y cada una de las funciones por las que está constituida en equipo.

- Se verifico el correcto funcionamiento del microscopio trinocular AmScope T690C y su mantenimiento, obteniendo resultados óptimos de análisis en pequeñas muestras de alimentos como el yogurt de la marca Toni, mediante tres las prácticas demostrativas sin embargo también se observó la estructura de la epidermis en dos tipos de cebollas (blanca y morada).
- Se realizó de manera adecuada el manual de funcionamiento, mantenimiento y la ficha técnica del microscopio trinocular AmScope T690C, para el uso correcto del equipo, y del producto procesado o no procesado que se desea hacer el análisis, evitando el mal uso o daños al equipo, sea en su funcionamiento y mantenimiento.

## **10.2. Recomendaciones**

- Es muy recomendable hacer uso del presente manual de funcionamiento y mantenimiento del microscopio trinocular, esto con el fin de que sea una herramienta que ayude a mejorar el desempeño de la persona que este encargado de utilizar el equipo.
- Se recomienda realizar un plan de mantenimiento que abarque a toda la maquinaria que tiene los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mismo que sean capaces de generar un orden, cuidado y más tiempo de vida útil de los equipos.
- Se recomienda que antes del uso de cada equipo que se vaya a utilizar en el laboratorio el docente encargado capacite el funcionamiento y cuidado del equipo al estudiante, aportando información de vital importancia al momento de realizar prácticas con el equipo que este destinado a su uso.
- Se recomienda que para una mejor visión con el microscopio trinocular utilicen la cámara digital en un computador ya que es capaz de reflejar imágenes mucha más nitidez y tiene la capacidad de poder grabar las muestras que son analizadas, por ello es primordial instalar el programa y aplicación de la cámara al computador.
- El uso de los registros de cada manual del equipo debe ser completamente utilizados esto permitirá seguir un control riguroso y minucioso del equipo, también ayudará a que el encargado del laboratorio pueda determinar alguna falla que exista o se la pueda prevenir antes que sufra un daño el equipo.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agronindustrial, C. e. (s.f.). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/agroindustrial>
- Santos, E. (11/12/2018). *Partes de un microscopio y su uso*. Recuperado de *Las partes de un microscopio y su uso (unproaesor.com)*. Obtenido de <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/las-partes-de-un-microscopio-y-su-uso-2991.html>
- Cordova, J. (2018). *Manual de máquinas Agroindustriales*. Obtenido de Academia: [https://www.academia.edu/37355478/Maquinarias\\_Agroindustriales](https://www.academia.edu/37355478/Maquinarias_Agroindustriales)
- Cotopaxi, U. T. (s.f.). *Historia*. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi: <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>
- Cotopaxi, U. T. (s.f.). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>
- Del Carmen, G. (Mayo de 2017). *Plantas agroindustriales*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/433031072/PLANTAS-AGROINDUSTRIALES>
- Duhalt, M. (2011). *El manual como herramienta de comunicacion*. Mexico. Obtenido de [http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/est\\_sis/12.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/est_sis/12.pdf)
- Elsevier Connect. (2019). *El ABC del artículo científico: manual para “no iniciados”*. Elsevier. Obtenido de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/educacion-medica/el-abc-del-articulo-cientifico-manual-para-no-iniciados>
- Euroinnova. (21 de diciembre de 2021). *Qué es un impacto económico*. . Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/que-es-un-impacto-economico-de-un-proyecto>.
- LOES. (2018). *Ley organica de educacion superior*. Obtenido de LOES: <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- Maller, A. (05 de septiembre de 2020). *Manual de mantenimiento*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/que-es-un-manual-de-mantenimiento/>
- Posada, N. (2017). *Algunas nociones y aplicaciones de la investigación documental denominada estado del arte*. *Scielo*, 31(73), 237-263. Obtenido de: <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.73.5785>.
- UTC-Agroindustrial. (s.f.). *Carrera en Agroindustrial*. Obtenido de Repositorio institucional: <https://www.utc.edu.ec/agroindustrial>
- Vivanco, M. (2017). *Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización*. *Scielo*, 9(3), 247-252. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000300038](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038).



- Gancino, Sevilla (marzo de 2022). “*MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, ANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE EQUIPO (BALANZA DIGITAL GRAMERA BPS 51 PLUS) EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE LÁCTEOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.*”. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8759/1/PC-002260.pdf>
- Quintana Alejandro, (2015) “*ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DEL MICROSCOPIO, CENTRIFUGA Y CONTAJE DE COLONIAS PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.*”. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2842/1/T-UTC-00366.pdf>.
- Chacha, Pérez, (2013). “*ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DE UN EQUIPO MULTIPARAMÉTRICO (pH - conductividad), PARA EL LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 - 2013.*”. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2665/1/T-UTC-00201.pdf>
- Euromex microscopes holland. *ISCOPE manual del usuario.* Obtenido de [https://euromex.academy/es/uploads/producten/producten\\_product\\_taalspecifiek/iScop e-manual-academy ES.pdf](https://euromex.academy/es/uploads/producten/producten_product_taalspecifiek/iScop e-manual-academy ES.pdf)
- Motic more than microscopy, (2010). *BA210 BASIC BIOLOGICAL MICROSCOPE, Manual de instrucciones español.* Obtenido de <https://manualzz.com/doc/55904996/motic-ba210-series-manual-de-usuario>.
- LABOMED ideas for visión, (2019). *C X L Microscopio de laboratorio, Manual de usuario.* Obtenido de [https://imk.storage.googleapis.com/file/vgZ5fceJmMduRKDRZ/file\\_um-s-cxl.pdf](https://imk.storage.googleapis.com/file/vgZ5fceJmMduRKDRZ/file_um-s-cxl.pdf)
- EUROINNOVA. (2004). *EUROINNOVA.* Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/ques-un-manual-o-instructivo>
- Organización mundial de la salud, (2016). *USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE LOS MICROSCOPIOS.* Obtenido de <https://www.who.int/es/publications/i/item/HTML-GMP-MM-SOP-12>
- OPTIKA ITALY, (2019). *INSTRUCION MANUAL, Model B510DK.* Obtenido de <https://microscopeinternational.com/content/PDF/catalog/optika-b-510dk-manual.pdf>
- Susana A. Sanz Cervera, (2011). *Prácticas de microbiología.* Obtenido de <https://es.scribd.com/document/329473354/PracticasDeMicrobiologia-pdf#>.

- Nohemi Ruth Genes Diaz, (2021). *Microscopio biología general*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/572047230/Informe-Practica-Microscopio#>.
- Glenda Estefanía Perez, (2014). *Prácticas de laboratorio células de la cebolla*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gepcglendha/practicas-de-laboratorio-celulas-de-la-cebolla>.
- Pauletti, M. S., Cruz, L. S., Mazza, G., Rozycki, S., Sabbag, N., & Costa, S. (2004). *Fabricación de yogur con bacterias inmovilizadas yogurt manufacture with immobilized cells fabricación de yogur con bacterias inmovilizadas*. *CYTA-Journal of Food*, 4(3), 190-196. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/724/72440307.pdf>
- Chen, C., Zhao, S., Hao, G., Yu, H., Tian, H., & Zhao, G. (2017). *Role of lactic acid bacteria on the yogurt flavour: A review*. *International Journal of Food Properties*, 20(sup1), S316-S330. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2017.1295988>
- Savaiano, D. A. (2014). *Lactose digestion from yogurt: mechanism and relevance*. *The American journal of clinical nutrition*, 99(5), 1251S-1255S. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2017.1295988>
- La Célula: Organización estructural TC Solano, MJG Bolaños, CP Quirós, A Ramírez - academia.edu *¿Ves lo que dibujas?: Observando células con el microscopio*. Obtenido de [http://www.edu.xunta.gal/centros/iespuntacandieira/system/files/07\\_La\\_organizac%25C3%25B3n\\_celular.pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iespuntacandieira/system/files/07_La_organizac%25C3%25B3n_celular.pdf)
- J Díaz de Bustamante... - Enseñanza de las ..., 1996 - redined.educacion.gob.es MANUAL DE PRACTICAS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA BIOLOGIA VEGETAL TC VALDOVINOS - 2013 - uv.mx. Obtenido de [https://icauc.mec.gub.uy/innovaportal/file/76761/1/manual\\_biologia\\_vegetal.pdf](https://icauc.mec.gub.uy/innovaportal/file/76761/1/manual_biologia_vegetal.pdf)

## 12. ANEXOS

**Anexo1** *Hoja de vida del docente tutor de titulación Fernández Paredes Manuel*

*Enrique*

### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: FERNANDEZ PAREDES

NOMBRES: MANUEL FERNÁNDEZ

ESTADO CIVIL:

CÉDULA DE CIUDADANÍA:



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: SALCEDO, 01 /01/1966

DIRECCION DOMICILIARIA: AVENIDA JAIME

MATA/BARRIO CHIPOALO TELÉFONO CONVENCIONAL: 03-2726060

TELÉFONO CELULAR: 0999921339

CORREO ELECTRONICO:

fernandezme1966@gmail.com

manuel.fernandez@utc.edu.ec

### ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CODIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER CUARTO	INGENIERO EN ALIMENTOS MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENSION PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	20/02/2006 03/06/2003	1010-06-665530 1020-03-399388
CUARTO	MAGISTER EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.	2019-07-19	1010-2019-2097904

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales periodo 2000 – 2005
- Ayudante de Laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato Facultad Ingeniería en Alimentos 1993
- Docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agroindustrial dese 1994 hasta la presente fecha
- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONFCA septiembre 2002 – septiembre 2005
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia

### **ARTICULOS CIENTIFICOS**

- Consideraciones generales sobre el proceso de elaboración de silos
- Evaluación de la calidad nutritiva de un ensilado para la alimentación de ganado lechero a partir de los residuos provenientes del trillado de quinua (CHEMO-PODIUM) Y Sangorache (AMARANTHUS HYBRIDUS. L)

### **EXPERIENCIA ACADEMICA**

- Coordinador General del XII seminario de Sanidad Vegetal
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia
- Certificado de Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Industria Alimentaria

FECHA DE INGRESO A LA UTC: ENERO 1995

**Anexo2 Hoja de vida del estudiante Cristian Geovanny Guaman Almachi**

**CURRICULUM VITAE**

**INFORMACIÓN PERSONAL**

**Nombres y Apellidos:** Cristian Geovanny Guaman Almachi

**Cédula de Identidad:** 172151680-3

**Lugar y fecha de nacimiento:** Imbabura – Urcuqui 28 de mayo de 1993

**Estado Civil:** Casado

**Tipo de Sangre:** RH Positivo

**Domicilio:** Monjas Jardín del valle: 0989499433

**Correo electrónico:** [cris-ali2411@hotmail.com](mailto:cris-ali2411@hotmail.com)



**ESTUDIOS REALIZADOS**

**Primer Nivel:**

Escuela Católica IABEL TOBAR N° 1

**Segundo Nivel:**

COLEGIO NACIONAL TECNICO “UNE”

**Tercer Nivel:**

Instituto Superior Tecnológico “CENTRAL TÉCNICO”

Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache

**TITULOS**

- Título técnico en electricidad
- Título tecnólogo en electricidad 2017.

**IDIOMAS**

- Español
- Suficiencia en el Idioma Inglés (C.E.F.R.- B1+)

**CARGOS DESEMPEÑADOS**

- Obrero en la constructora paredes durante 6 años de 2017 hasta 2023

**CURSOS DE CAPACITACIÓN**

- Seminario de la difusión del Centro de emprendimiento UTC como eje transversal de las funciones sustantivas
- II Seminario en línea “Gestión de la Agroindustria-UTC como eje de desarrollo en la industria Alimentaria
- II seminario Agroindustrial de proyectos investigativos

**REFERENCIAS PERSONALES**

- Sr. Luis Humberto Rengifo Taco, Militar Pasivo. 0997977800
- Sr. Victor Hugo Almache Perugachi, Quito contratista “Constructora Paredes” 0992078002
- Arq. Victor Paredes, dueño “Constructora Paredes”

**Anexo3** *Hojas guías de las practicas realizadas en el laboratorio*

**Práctica funcionamiento del microscopio t690c en la biología general.**

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

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA: FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO T690C EN LA BIOLOGÍA GENERAL.**

**I. INTRODUCCIÓN**

En la naturaleza o el ambiente se puede encontrar con organismos o seres vivos que se pueden diferenciar a simple vista, sin embargo, en el complejo significado de ambiente y todo lo que este abarca, encontramos organismos que no pueden detectarse a simple vista debido a su estructura molecular y otras características más, así, se hace necesario el uso de herramientas o equipos que permitan de manera práctica, útil y confiable, unas de estas herramientas podrían ser la lupa y el microscopio, en este informe se empleará el reconocimiento del segundo (microscopio) debido a su funcionalidad y precisión a la hora de observar distintas imágenes que a simple vista no es posible ver, lo anterior se hará teniendo en cuenta diferentes características que permiten al microscopio ser uno de los equipos que reflejan diversos avances significativos en cuanto a los métodos de investigación y recolección de información, esto permitirá identificar la importancia de este equipo no solo en un área específica, sino también, la importancia en el desarrollo de la adquisición de conocimientos diversos con respecto a el avance del desarrollo cognitivo de una población.

**II. OBJETIVOS:**

**a) OBJETIVO GENERAL**

- Aplicar la tecnología adecuada para el funcionamiento de las propiedades básicas del microscopio AmScope T690C.

**b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Familiarizar al estudiante con el uso, funcionamiento, cuidado del microscopio.
- Identificar algunas propiedades del microscopio que ayudan al conocimiento de las ciencias biológicas.
- Analizar el sentido o posición de la imagen dada por el microscopio con relación a la posición del objeto que se observa.

### III. MATERIALES

#### c) Equipos

- Microscopio con cámara

#### d) Implementos y herramientas

- Regla
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Agua

#### e) Insumos

- Agua destilada

### IV. METODOLOGÍA

#### PRIMERA PARTE: montaje y observación de muestras

Nombra las partes señaladas en el microscopio e indica la función de cada una de ellas.



#### Montaje y observación de muestras.

Debes tener en cuenta que a través del microscopio solo se pueden observar objetos que dejan pasar rayos de luz, razón por la cual el preparado debe ser lo más delgado y transparente posible. Generalmente las preparaciones son húmedas, pues el agua además de evitar que la muestra se deshidrate actúa como retractor de la luz, concentrándola y enviándola hacia el objetivo. Así que, al colocar la preparación sobre el portaobjetos, debe agregarle una pequeña gota de agua y sobre esta colocar el cubreobjetos; cuidando que el agua no rebose los bordes, en caso de que esto suceda retire el exceso con papel toalla o servilletas.

### Fibra de algodón o lana

Tome una muestra muy pequeña de lana o algodón de diferentes colores, colóquela sobre el portaobjetos agregue una gota de agua destilada y cúbrala con el cubreobjetos. Lleve al microscopio y observe con objetivos de 4x y 10x.

- ¿Qué propiedad(es) del microscopio pueden comprobar en estas observaciones?
- Describe que diferencias encuentras entre la observación a simple vista y las observaciones a través el microscopio.
- ¿Cuántas veces está ampliada la imagen en cada observación?

### Polen de flor

Sacuda el androceo de la flor en el portaobjetos hasta obtener la muestra de polen, agrega una gota de agua destilada, coloca el cubreobjetos y observa al microscopio 40x.

- ¿Cuántas veces esta aumentada la imagen observaciones?
- ¿Qué tipo de estructuras se observan?

### SEGUNDA PARTE: determinación de medidas al microscopio

Corte un cuadrado de papel milimétrico de 1cm<sup>2</sup> y móntelo al portaobjetos, agregue una gota de agua, tenga cuidado para que los lados del papel milimétrico queden paralelos a los lados del portaobjeto. Con cuidado coloque sobre este el cubreobjetos, evitando la formación de burbujas. Coloque la preparación sobre la platina del microscopio y observe con objetivos 4x, 10x y 40x.

#### Realiza las conversiones

- D. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo de menor aumento (4x) en las unidades siguientes?
- 1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objetivo (Área= $\pi r^2$ )
- E. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo de 10x?
- 1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objetivo
- (Área = $\pi r^2$ )

#### Realiza las conversiones

- F. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo X40?
- 1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objetivo (Área= $\pi r^2$ )
- G. ¿Cuánto mide el campo visual del objetivo de 100x?



1.-Calcula en milímetros cuadrados el área del campo visual de este objeto

$$(\text{Área} = \pi r^2)$$

## **V. RESULTADOS**

## **VI. DISCUSIÓN**

(Tomar en consideración los datos tomados en su práctica deben ser comparados en datos bibliográficos)

## **VII. CUESTIONARIO**

- **Consulte y enumere algunos tipos de microscopio utilizados para realizar observaciones biológicas compara las técnicas que utilizan y en qué casos se recomienda el uso de cada uno.**
- **¿El diámetro del campo visual es directa o inversamente proporcional al poder de aumento del objetivo? Explique.**
- **¿Por qué es importante conocer el tamaño de un organismo microscópico?**
- **Investiga que tipo de técnicas de fijación y/o coloración se utilizan para observar células o tejidos al microscopio.**

## **VIII. CONCLUSIONES**

## **IX. RECOMENDACIONES**

## **X. BIBLIOGRAFÍA**

## **XI. ANEXOS**

## **Práctica de observación de células vegetales (epidermis) cebolla blanca y morada.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA**  
**TÍTULO DE LA PRÁCTICA: OBSERVACIÓN DE CÉLULAS VEGETALES**  
**(EPIDERMIS) CEBOLLA COLORADA Y CEBOLLA BLANCA**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Los seres pluricelulares son aquellos formados por varias células organizados en tejidos. Para saber la forma de este tipo de organismos, primero debemos conocer su estructura. Las células poseen una estructura constituida por una membrana plasmática que la envuelve, el citoplasma que engloba los orgánulos celulares y un núcleo en el que se encuentra el material genético, o ADN.

La piel de la cebolla guarda ciertas similitudes con las células de los seres humanos. La única diferencia existente entre las células de una cebolla y las de una persona se encuentran en la llamada pared celular, presente únicamente en los vegetales que sirve para proteger al resto de células.

Las células actúan como un sistema abierto en el que sucede constantemente un intercambio de materia y energía con el entorno. Estos organismos son capaces de admitir o eliminar aquellos materiales que necesitan para su metabolismo.

Tanto las células que componen la cebolla como las de ser humana son células eucariotas. Este tipo de células son aquellas que guardan el material genético en un núcleo encerrado en una membrana. Por el contrario, las células procariotas son aquellas cuyo material genético se encuentra por todo el citoplasma.

### **II. OBJETIVOS:**

#### **a) OBJETIVO GENERAL**

- Observar las partes de la célula en la epidermis de dos tipos de cebollas blanca y colorada con el uso del microscopio trinocular T690C.

#### **b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un corte transversal y separar la epidermis de la cebolla
- Pesar las muestras antes de utilizar en cada proceso
- Utilizar el azul de metileno y el color que contrae la epidermis.

### III. MATERIALES

#### c) Equipos

- Microscopio trinocular T690C
- Balanza
- Termómetro
- pH metro

#### d) Implementos y herramientas

- Cebolla
- Portaobjetos + Cubreobjetos
- Papel secante
- Cuchillo
- Pinzas
- Pipeta

#### e) Insumos

- Agua
- Tinte (opcional: azul de metileno)

### IV. METODOLOGÍA

#### DETERMINACIÓN DEL pH.

- Pesar 10 g de muestra
- Añadir 90 ml de agua destilada y triturar en la licuadora durante 1 minuto
- Filtrar la mezcla en tela lienzo para eliminar el tejido conectivo
- Colocar la muestra en un vaso de precipitación adecuado.
- Medir el pH utilizando un pH-metro introduciendo el electrodo a la mezcla.
- Limpiar el electrodo con una solución jabonosa (5g. / L), usando una gasa o algodón, enseguida enjuagar con agua destilada.
- Vuelva a tomar la medida hasta que el PH sea constante.

#### DETERMINACION CONTEO DE CÉLULAS VEGETALES

- Coloca unas gotas de agua sobre el portaobjetos.
- Corta una cebolla por la mitad.
- Separa una de las capas interiores de la cebolla y con la ayuda de las pinzas estira la membrana transparente de su lado interior. Esta membrana transparente se encuentra siempre entre dos capas de cebolla.
- Coloca la membrana sobre la gota de agua en el portaobjetos. Si dispones de tinte puedes añadirlo en este momento y dejar que actúe durante unos minutos. Sin el tinte también

es posible observar las células, aunque con menor claridad.

- Coloca el cubreobjetos sobre la muestra de cebolla evitando que se formen burbujas.
- Utiliza papel secante para eliminar el exceso de agua o tinte de los lados del cubreobjetos.
- Coloca la muestra sobre la platina y ajusta su posición para enfocar la imagen.

### **EPIDERMIS DE CEBOLLA**

Corta un bulbo de cebolla y levanta la epidermis de la cara interna de uno de sus catafilos (hojas) corta

Un trozo pequeño y colócalo sobre un portaobjetos con una gota de agua y cúbrelo con un cubreobjetos lleve al microscopio 4x 10x.

### **V. RESULTADOS**

### **VI. DISCUSIÓN**

(Tomar en consideración los datos tomados en su práctica deben ser comparados en datos bibliográficos)

### **VII. CUESTIONARIO**

- **¿Qué es la epidermis?**
- **¿Qué tipos de células se observan en la cebolla?**
- **¿Qué otro tipo de colorante se puede utilizar para la tinción de vegetales?**
- **Observar en el microscopio AmScope y dibujar la célula vegetal.**

### **VIII. CONCLUSIONES**

### **IX. RECOMENDACIONES**

### **X. BIBLIOGRAFÍA**

### **XI. ANEXOS**

## **Práctica de observación de células procariotas presentes en el yogurt (Toni)**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO DE AGROINDUSTRIA**  
**TÍTULO DE LA PRÁCTICA: CÉLULAS PROCARIOTAS PRESENTES EN EL**  
**YOGURT (TONI).**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Yogurt elaborado con leche descremada que tiene tan solo 100 calorías por porción, 0% grasa trans y no contiene azúcar añadida. Se encuentra endulzado con Splenda, por lo que no tiene las calorías del azúcar

### **II. OBJETIVOS:**

#### **a) OBJETIVO GENERAL**

- Observar las células procariotas que están presentes en el yogurt Toni mediante el microscopio trinocular T690C.

#### **b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Utilizar la tecnología apropiada para identificar los tipos de células presentes en el yogurt.
- Realizar una tinción simple de bacterias procedentes en una muestra natural.
- Observar la morfología bacteriana para su correcta identificación de tipos de agrupaciones que existen.

### **III. MATERIALES**

#### **d) Equipos**

- Microscopio Trinocular T690C
- Mechero
- pH metro

#### **e) Implementos y herramientas**

- Porta objetos
- Cubre objetos
- Papel filtro
- Caja Petri
- Pinzas de madera

#### **f) Insumos**

- Azul de metileno
- Yogurt (Toni)
- Alcohol

#### **IV. METODOLOGÍA**

##### **DETERMINACIÓN DEL pH.**

- Tomar 50 ml de muestra de yogurt.
- Colocar la muestra en un vaso de precipitación adecuado.
- Medir el pH utilizando un pH-metro introduciendo el electrodo a la mezcla.
- Limpiar el electrodo con una solución jabonosa (5g. / L), usando una gasa o algodón, enseguida enjuagar con agua destilada.
- Vuelva a tomar la medida hasta que el pH sea constante.

##### **OBSERVACIÓN DE CÉLULAS EN EL MICROSCOPIO**

- Toma una porta objeto limpio y deposita en el centro un poco de yogurt con ayuda de un palillo.
- Procura tomar una muestra de la parte superior del envase.
- Dilúyela con una gota de agua.
- Con ayuda de otro porta extiende la muestra por todo el porta objetos (frotis).
- Con ayuda del mechero calienta un poco la muestra.
- Coloca la preparación sobre la caja Petri
- Agregar unas gotas de alcohol procurando que se repartan uniformemente y déjalo secar al aire libre.
- Tiñe la preparación con unas gotas de azul de metileno durante 5 minutos.
- Pasado el tiempo lava la muestra con agua.
- Colocar el cubreobjetos y antes seca bien el porta con el papel filtro.
- Observa la preparación en el microscopio trinocular con el objeto de 4x y 10x.

#### **V. RESULTADOS**

#### **VI. DISCUSIÓN**

(Tomar en consideración los datos tomados en su práctica deben ser comparados en datos bibliográficos)

#### **VII. CUESTIONARIO**

- **¿Qué Tipos de bacterias según su forma has observado en tu preparación?**
- **¿Qué papel desempeñan las bacterias en la formación del yogurt?**
- **¿Cuál es la diferencia entre las bacterias y las células eucariotas?**
- **Tabla nutricional del yogurt Toni**

#### **VIII. CONCLUSIONES**

#### **IX. RECOMENDACIONES**

#### **X. BIBLIOGRAFÍA**

#### **XI. ANEXOS**

## AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen del proyecto al Idioma Inglés presentado por el señor estudiante de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, GUAMAN ALMACHI CRISTIAN GEOVANNY, cuyo título versa “APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE UN MICROSCOPIO TRINOCULAR T690C EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”., lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Marzo 2023

Atentamente,

TANIA  
ELIZABETH  
ALVEAR  
JIMENEZ

Firmado digitalmente  
por TANIA ELIZABETH  
ALVEAR JIMENEZ  
Fecha: 2023.03.02  
15:12:12 -05'00'



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Tania Alvear  
**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 0503231763**