



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

MODALIDAD: TRABAJO COMUNITARIO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**“EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE BOTÁNICA Y
FITOPATOLOGÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI”**

AUTORES:

**PIN PINCAY GONZALO ALEXANDER
VILLAMARÍN SÁNCHEZ ALBERTO ALEJANDRO**

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. JEFFERSON BERTIN VÉLEZ OLMEDO. Mg. Sc

SANTA ANA-MANABÍ- ECUADOR

2015

TEMA:

EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE BOTÁNICA Y FITOPATOLOGÍA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE MANABÍ.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Seguimiento y Evaluación,
legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Equipamiento del Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la
Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de
Manabí. ”

APROBADA POR:

Ing. Sixto Muñoz Zambrano Mg. Gp.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Fredy Santana Parrales Mg. Eds.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Leonardo Solís Bowen Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Ingeniero Jefferson Bertin Vélez Olmedo CERTIFICA:

Que la tesis de grado titulada **“EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE BOTÁNICA Y FITOPATOLOGÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI”**, es trabajo original de los egresados, **PIN PINCAY GONZALO ALEXANDER Y VILLAMARÍN SÁNCHEZ ALBERTO ALEJANDRO**, que fue realizado bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Santa Ana, Enero del 2015

Ing. Jefferson Bertín Vélez Olmedo Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios por ayudarme a superar todos los obstáculos de mi vida, por acompañarme siempre y gracias a sus bendiciones he logrado cumplir todas las metas que me he propuesto realizar en mi vida.

A mis padres por ser quienes mediante su consejo, ayuda, apoyo, esfuerzo y cariño incondicional han iluminado mi camino día a día hasta alcanzar la supremacía ahora alcanzada.

A mis hermanas por haberme apoyado incondicional en todo momento.

Me gustaría agradecer a todas esas personas anónimas que gracias a su ayuda me ha sido posible culminar con éxito esta meta.

¡Que Dios los Bendiga!

ALBERTO ALEJANDRO VILLAMARÍN SÁNCHEZ

DEDICATORIA

En primer lugar quiero agradecer a Dios y a la virgen Dolorosa, porque me han abierto el camino y me han dado el espíritu de seguir siempre adelante, mostrándome su fidelidad a cada paso de mi vida.

A mi familia que siempre me ha brindado el respaldo incondicionalmente. A mis padres Justo y Jovita, mis hermanos Martha, Diana, Fatima, Denis, a ellos dedico esta tesis que para mí son un ejemplo a seguir, sin ellos habría resultado muchísimo más complicado cumplir esta meta.

A mis amigos por escucharme, animarme y haber compartidos gratos momentos a lo largo de estos años, para ellos mi infinita gratitud.

GONZALO ALEXANDER PIN PINCAY

AGRADECIMIENTO

A Dios por ayudarnos a superar todos los obstáculos de nuestra vida, por acompañarnos siempre y gracias a sus bendiciones hemos logrado cumplir todas las metas que nos hemos propuesto realizar en la vida.

A nuestras familias por ser quienes mediante su consejo, ayuda, apoyo, esfuerzo y cariño incondicional han iluminado nuestro camino día a día hasta alcanzar la meta ahora alcanzada.

A la Universidad Técnica de Manabí por su iniciativa e innovación pertinente en la formación de profesionales de calidad.

Agradecimiento afectuoso a los miembros de tribunal de evaluación y seguimiento, Ing. Jefferson Bertin Vélez Olmedo, Ing. Sixto Muñoz Zambrano, Ing. Fredy Santana Parrales Ing. Leonardo Solís Bowen, por su colaboración desinteresada.

Nos gustaría agradecer a todas esas personas anónimas que gracias a su ayuda nos ha sido posible culminar con éxito esta meta.

¡Que Dios los Bendiga!

LOS AUTORES

AUTORÍAS

La investigación con sus resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas en esta tesis, pertenecen exclusivamente a los autores.

Pin Pincay Gonzalo Alexander

C.I.: 1312540295

Villamarin Sánchez Alberto Alejandro

C.I.: 1312415035

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
SUMMARY	2
I. LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO	3
II. FUNDAMENTACIÓN	5
2.1. Diagnóstico de la Comunidad	6
2.2. Identificación de Problemas	7
2.3. Priorización de los Problemas	8
III. JUSTIFICACIÓN	9
IV. OBJETIVOS	10
4.1. General	10
4.2. Específicos	10
V. MARCO DE REFERENCIA	11
5.1. Equipos de Laboratorio	11
5.2. Centrifuga.....	12
5.3. Tamices	14
5.4. Cristalería de Laboratorio	16
VI. BENEFICIARIOS.....	18
6.1. Directos	18
6.2. Indirectos.....	18
VII. METODOLOGÍA.....	19
7.1. Técnica	19
7.2. Población y Muestra.....	19
7.3. Desarrollo del Proyecto.....	20
VIII. RECURSOS UTILIZADOS	21
8.1. Talento Humano.....	21
8.2. Equipos y Materiales.....	21
8.3. Financieros	21
IX. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	25
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD	36
XII. BIBLIOGRAFÍA	37
XIII. ANEXOS.....	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	¿Qué edad tiene?	25
Cuadro 2.	¿Cuál es su Género?	26
Cuadro 3.	¿Nivel Académico que cursa?	26
Cuadro 4.	¿Considera usted que los implementos del laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la FIAG responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes?.....	27
Cuadro 5.	¿Cómo cree usted, que está, la implementación de equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología actualmente?	28
Cuadro 6.	¿Cree usted que se requiere implementar nuevos equipos al Laboratorio de Botánica y Fitopatología?	28
Cuadro 7.	¿Usted piensa que sería útil la implementación de nuevos equipos de Laboratorio?	29
Cuadro 8.	¿Usted cree que con equipos nuevos se mejorarían las prácticas y la investigación en los estudiantes?	29
Cuadro 9.	¿Qué Edad tiene?.....	30
Cuadro 10.	¿Cuál es su Género?	31
Cuadro 11.	¿Qué Título Profesional posee?.....	31
Cuadro 12.	¿Qué Grado Académico posee?	32
Cuadro 13.	¿Años de Experiencia como profesor?	32
Cuadro 14.	¿Considera usted que los equipos y materiales de laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la FIAG, responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes?	33
Cuadro 15.	¿Cree usted que se requiere implementar nuevos equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología?	34
Cuadro 16.	¿Cómo cree usted, que está la implementación de equipos en el Laboratorio actualmente?	34

INDICE DE ANEXOS

	Pag.
Anexos 1. Estudiantes respondiendo las preguntas de la encuesta.....	41
Anexos 2. Docentes respondiendo las preguntas de la encuesta.....	42
Anexos 3. Equipos de Laboratorio.....	43
Anexos 4. Encuesta a Docentes.....	45
Anexos 5. Encuesta a Estudiantes.....	47

RESUMEN

El proyecto se realizó en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí-Ecuador, el trabajo tuvo como objetivo mejorar la enseñanza y aprendizaje a través de la dotación de equipos para el laboratorio de Botánica y Fitopatología.

Se utilizó la metodología de acción participativa, la cual conto con encuestas que fueron dirigidas a 20 estudiantes de sexto a decimo nivel y 8 encuestas dirigidas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica. Esta técnica se utilizó antes de hacer la adquisición de los equipos de laboratorio.

Mediante la información obtenida de las encuestas realizadas se pudo identificar los equipos y materiales que el Laboratorio de Botánica y Fitopatología necesita y hacer la compra de los mismos. Se procedió a solicitar cotizaciones oportunas a empresas que venden estos equipos, se realizó la compra de: 1 centrifuga marca GEMMY, modelo PLC-02, 3 tamices de 75-150-425 micras marca ASTM E11. UK, instrumental de laboratorio (vasos de precipitado, embudos, cajas petri y morteros marca FISHER) y material de acero inoxidable (puertas corredizas para anaqueles), material requerido para el laboratorio.

El proyecto permitirá fortalecer la formación y desempeño de estudiantes y docentes, y así mismo para potenciar las prácticas de investigación y mejorar el nivel académico de la Facultad de Ingeniería Agronómica (FIAG).

SUMMARY

The project was carried out in the Faculty of Agronomic Engineering of the Technical University of Manabí, located in Lodana parish, belong to Santa Ana county of Manabí province, the work had aimed to improve the teaching and learning by the endowment of equipments for Botany and Plant Pathology Laboratory.

The participative action methodology were used, surveys directed to 20 students from sixth to tenth level and 8 surveys directed to teacher from Faculty of Agronomic Engineering. This procedure it was performed before making the acquisition of the laboratory equipments.

The information obtained by surveys to we can identify the equipments and materials needy to Botany and Plant Pathology Laboratory and to make the purchase of the same. We proceeded to request opportune quotes to companies equipments the purchase of the material required for the laboratory: one GEMMY centrifuged, model 02 PLC three sieve ASTM E11. UK, of 75, 150 and 425, micron laboratory instruments (beakers, funnels, petri dishes and mortars brand FISHER) and stainless steel material (sliding doors for shelves) Laboratory material required, was made.

The project will allow strengthening the students' formation and improving the teacher performed and enhance the investigation practices and to improve the academic level of Faculty of Engineering Agronomic (FIAG).

I. LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO

1.1. Macro Localización

El Cantón Santa Ana se encuentra situado en el corredor central-sur de la provincia de Manabí, donde destaca la producción agrícola y ganadera, el cantón tiene una población de 47.385 habitantes. Santa Ana tiene una extensión de 1.022km². Coordenadas Geográficas: 1°12'25"S 80°22'15"O. Siendo Lodana una de sus parroquias urbana, (Figura 1) Su ubicación en la distribución provincial distrital es zona Centro-Sur. La Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí se encuentra ubicada en la parroquia urbana Lodana, de este cantón, a pocos kilómetros de la cabecera cantonal (Cedeño, 2012).

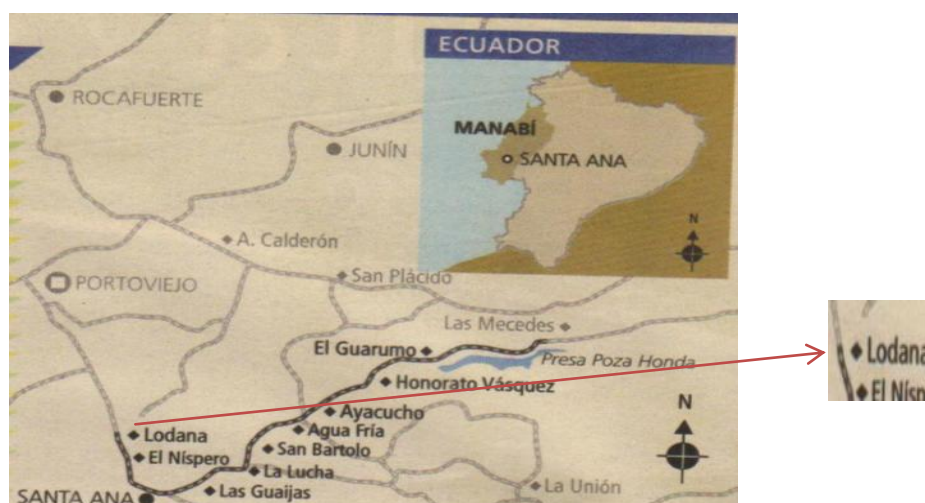


Figura 1. Mapa, Localización de Lodana (Atlas de Manabí, 2012).

1.2. Micro Localización

El proyecto se realizó en las instalaciones del edificio de los Laboratorios de Botánica y Fitopatología (Figura 2), el cual pertenece a la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí ubicada en la parroquia urbana Lodana, en el cantón Santa Ana, a 13,5 kilómetros de Portoviejo en la provincia de Manabí. Sus Coordenadas Geográficas son: **Latitud:** 1°09'51"s **Longitud:** 80° 23' 24"w **Elevación:** 60msnm.¹



Figura 2. Laboratorio de Botánica y Fitopatología (FIAG).

¹Datos tomados en la estación agrometeorológica del INAMHI, Santa Ana, Manabí, Ecuador. 2012.

II. FUNDAMENTACIÓN

Para poder titularse en la Universidad Técnica de Manabí se debe realizar un trabajo de Investigación basado en una de las siguientes modalidades de graduación:

- Investigación diagnóstica o propositiva.
- Generación de empresas.
- Trabajo comunitario.
- Experiencia profesional.
- Práctica en docencia y
- Pasantías en la práctica de servicios.

El capítulo. 2 Reglamento de Becas para los y las estudiantes, de la Universidad Técnica de Manabí, establece que las becas de graduación: Consiste en la entrega por una sola ocasión de un bono de graduación que le permita al estudiante la adquisición de materiales o insumos de hasta USD\$ 4,000.00 (cuatro mil 00/100 dólares americanos) para estudiantes que están por realizar su trabajo de graduación en la modalidad que se establece en este reglamento (Reglamento de Becas para los y las estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, 2012).

La carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, forma profesionales capaces de identificar y solucionar todos los problemas de carácter agrícola que se presentan en la provincia de Manabí y del País. Conjuga todos los conocimientos prácticos dirigidos al manejo racional de los recursos suelo y agua, para fomentar nuevos sistemas productivos para la explotación del sector agrícola

que favorezcan a la conservación del entorno natural (Misión – Visión de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, 2012).

2.1. Diagnóstico de la Comunidad

La Facultad de Ingeniería Agronómica está ubicada en el kilómetro 13,5 vía Portoviejo-Santa Ana en la Parroquia urbana Lodana perteneciente al cantón Santa Ana, cuenta con 178 estudiantes correspondientes a la población total, en la actualidad la Facultad ha entregado a la sociedad manabita y al país 1369 Ingenieros Agrónomos.¹

La Facultad de Ingeniería Agronómica es una institución de prestigio a nivel nacional en la formación profesional del ingeniero agrónomo, objetivo que se logra al estar aplicando nuevas metodologías en el sistema de enseñanza-aprendizaje, presenta un amplio espectro de oportunidades para el desarrollo de actividades investigativas y productivas lo que permite a los estudiantes aprovechar las potencialidades naturales de la zona, aunque aún se identifican necesidades en cuanto al Laboratorio de Botánica y Fitopatología donde existe la necesidad de fortalecer su equipamiento lo que permitirá al estudiante innovar nuevas técnicas que pueda aplicar en cualquier ámbito de su profesión.

¹Libro de Actas de Graduados de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. 2014.

2.2. Identificación de Problemas

Existen dificultades específicas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, que limitan la formación profesional en una Institución de Educación Superior, en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica los problemas identificados con respecto a la actividad de investigación son:

- **Carencia de Equipos y Materiales**

Es indispensable contar con equipos y materiales los cuales permitan a los alumnos realizar en forma práctica cualquier trabajo relacionado al área de investigación, para que posteriormente los resultados puedan ser aplicados en el campo. La carencia de equipos y materiales imposibilita realizar trabajos de investigación, puesto que los actuales aparatos no están aptos para el desarrollo de las diferentes prácticas por obsoletos.

- **Desconocimiento de Técnicas Modernas de Investigación**

La importancia y lo necesario de conocer las técnicas y métodos que contribuyan a satisfacer las necesidades académicas de información que con prioridad se requiere para mejorar el rendimiento académico durante la formación profesional, dentro de nuestra facultad y en sí, dentro de una sociedad, puesto que los estudiantes y futuros ingenieros que aquí se forman deben ir a la par con los avances de la tecnología, en todos los campos, en todas las materias y ámbitos.

2.3. Priorización de los Problemas

Se puede identificar que el principal problema que afecta a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, es la carencia de equipos y materiales en el área del laboratorio en lo referente a la investigación que inciden en el mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje, y el desconocimiento de técnicas modernas de investigación, mismo que será contrarrestado con la ejecución del presente proyecto. Por lo expuesto fue necesario mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través del equipamiento del área de Laboratorio de Botánica y Fitopatología con materiales tecnológicos, el cual repercutirá en un mejor método de aprendizaje de los estudiantes de Facultad de Ingeniería Agronómica.

III. JUSTIFICACIÓN

El Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, no cuenta con el equipamiento necesario para que tenga su completo uso. Es por esta razón que la enseñanza-aprendizaje no puede ser expuesta a los estudiantes correctamente. Debido a lo mencionado anteriormente se realizó este proyecto, en el cual se equipó de materiales que tenga un uso específico y que los estudiantes les den un buen uso a estos equipos y de esta manera lograr una enseñanza-aprendizaje de mejor calidad.

La constitución vigente, establece nuevos parámetros para determinar la situación deseada en la que los pobladores del Ecuador deberíamos vivir. En base a esto se formula el Plan Nacional para el Buen Vivir. La introducción de éste modelo conceptualizado como: “la satisfacción de las necesidades, la consecución de una calidad de vida y muerte digna, el amar y ser amado, y el florecimiento saludable de todos y todas, en paz y armonía con la naturaleza y la prolongación indefinida de las culturas humanas y su desarrollo tanto personal como profesional”.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

- Dotar de nuevos equipos al Laboratorio de Botánica y Fitopatología para el mejoramiento en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la UTM.

4.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico para determinar los equipos que se necesitan para el Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la FIAG.
- Conocer los criterios de docentes y estudiantes acerca de los equipos que se utilizan en el Laboratorio.
- Adquirir equipos necesarios para el desarrollo de las prácticas en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología.

V. MARCO DE REFERENCIA

Los procesos de enseñanza, conocimiento y aprendizaje son pasos fundamentales, primordiales y trascendentales que deben permitir que el estudiante adquiera y se beneficie del conocimiento colectivo, de forma tal que pueda enfrentarse a una realidad social en la cual debe participar, actuar y tomar decisiones propias, algunas de las cuales definirán o serán cruciales para el futuro de su sociedad, esto exige la creación de ambientes académicos acordes con las necesidades de cada cátedra por ende el mejoramiento de las condiciones para la enseñanza y el aprendizaje y adquisición de nuevas tecnologías para su aplicación en la sociedad o centro educativo al que pertenezca, es por esto que se deben tener en cuenta los enfoques y modelos pedagógicos empleados, como laboratorios con el adecuado equipamiento y las adecuadas condiciones (Guevara, 2014).

5.1. Equipos de Laboratorio

En el trabajo de laboratorio, sea éste clínico, de investigación, de biología molecular, de patología, u otro tipo requiere del uso de una gran cantidad de materiales de diversos tipos. Material volumétrico, instrumentos de análisis, equipos para centrifugación, equipos de calor y frío, etc. Así mismo el conocimiento de estos materiales es fundamental al momento de desempeñar funciones al interior del laboratorio y por lo tanto es importante comprender su uso y cuidados en general (López y Escudero, 2005).

5.2. Centrifuga

En 1926 el químico, físico y premio nobel sueco Theodor Svedberg invento y utilizo una máquina que usaba la fuerza centrífuga que, al girar a altas velocidades o revoluciones, permitía separar los componentes de una muestra química. Este diseño incluía un compartimiento que gira alrededor de un eje el cual es impulsado por un motor y puede girar a gran velocidad, esta velocidad se mide en revoluciones por minuto, el rotor sirve para que la muestra se fraccione en dos partes. De esta manera, pudo establecer la estructura molecular de las proteínas, lípidos y monosacáridos. Años más tarde, fue utilizada para concentrar, aislar y purificar virus, y determinar, con éxito, sus características físicas y químicas de cada uno de ellos (Cevallos, 2006).

En la fabricación de máquinas centrifugadoras se exige de los metales buena resistencia a la corrosión, escaso peso, gran resistencia mecánica, elevada conductividad eléctrica o térmica y alta resistencia al desgaste, entre los materiales no ferrosos más importantes tenemos al cobre, zinc, plomo, estaño, aluminio, níquel y manganeso, es por ello que estos materiales son cada día más imprescindibles, además las centrifugas a partir de la necesidad planteada, se dan las especificaciones requeridas, en base a las exigencias del usuario, la amortiguación es muy importante en muchos tipos de máquinas rotativas donde las chumaceras de película fluida son a menudo la principal fuente de absorción de energía necesaria para controlar las vibraciones, el diseño del prototipo debe ser ergonómico y seguro (Quezada, 2013).

Las centrifugadoras son máquinas destinadas a separar los componentes de una suspensión de sólido en líquido o de una emulsión de líquidos no miscibles usando la fuerza centrífuga (que se aleja del centro), a altas velocidades lo cual sirve para fraccionar un todo de una muestra.

Las aplicaciones son numerosas, y entre las más interesantes se haya la determinación del peso molecular de algunas sustancias orgánicas, tales como las proteínas, existen diversos tipos de centrifugas, comúnmente hechas para objetivos específicos, en biología, la centrifugación suele usarse también para otros fines, como es el cálculo del peso específico de sustancias en estado granular, el instante de giro en el acoplamiento se transmite por tracción, unidos articuladamente a los semiacoplamientos, cada par lleva un contrapeso en la articulación que los une en la acción de las fuerzas centrifugas, que actúan sobre los contrapesos y el esfuerzo de giro, transmitidos a través de los brazos de tracción, estos se colocan en cierto ángulo, determinado por el equilibrio de las fuerzas este ángulo condiciona el ángulo de giro del acoplamiento (Sansoni, 1974; Belaniev, 1985; Larburu, 1994; Schiess, 2009; Rodríguez, 2002)

La separación centrífuga ha sido una práctica habitual dentro de la Industria Químico Farmacéuticos biotecnológicos y biomasa, por más de 100 años, por su simplicidad, además del excelente desempeño de la técnica, en Alemania como Westfalia han estado produciendo centrifugadoras que dan soluciones avanzadas a cualquier problema de separación, las cuales ofrecen una separación continua en función del tamaño de la partícula de sólidos de suspensiones con un contenido muy alto de sólidos (hasta un 60%). (Industria Alimenticia, 2000; Díaz y Pereira, 2012).

Entre los tipos de centrifuga más comunes usados en los laboratorios están las centrifugas de baja velocidad que son útiles para partículas grandes como células, precipitados de sales insolubles, soluciones de fácil separación y precipitación, las centrifugas de alta velocidad que son útiles en la separación de fracciones celulares insuficientes y poca precisión para la separación de ribosomas, virus, macromoléculas (Cevallos, 2006; Montero, 2009).

Es importante el uso de una centrífuga, en la que se va midiendo el volumen de precipitación de una muestra con respecto al tiempo y a las revoluciones, para varias concentraciones de suspensión y precipitación y tomando parte la velocidad de giro del dispositivo análogo se determina la influencia de la concentración de la suspensión y de la velocidad de giro de la centrifuga, y se obtiene el proceso hidrodinámico de separación de la muestra de análisis, para esto se procede al manejo con la operación de la centrífuga, normalmente a altas revoluciones aparece el flujo de intercambio, producto de la acción centrífuga (Rodríguez, 2013).

5.3. Tamices

Los tamices más utilizados corrientemente en las operaciones de separación o clasificación de partículas por tamaño realizadas en el laboratorio, son los tamices circulares para áridos de la norma ASTM, Tyler y equivalentes, de ocho pulgadas (20,3cm) de diámetro, que son los más comúnmente utilizados. El término ‘áridos’ se refiere a que están diseñados para la separación de partículas secas, aunque se pueden utilizar con suspensiones de sólidos en agua. ASTM son las siglas de la ‘American Society of Testing Methods. Tyler fue un investigador de la molienda

que desarrolló su actividad en la primera mitad del siglo XX en los Estados Unidos. La otra norma internacional utilizada que es muy semejante a la ASTM es la llamada ISO; International Organization for Standardization que tiene sede en Ginebra, Suiza. La norma ASTM correspondiente a los tamices es la E – 11, y la ISO es la 3310 – 1(Núñez, 2008).

A principio se puede considerar como tamiz toda superficie agujereada, siendo necesario para que se efectué dicha operación un movimiento relativo, para con ello dar oportunidad a las partículas del sólido a que coincidan con las aberturas del tamiz y que pasen a través de estas las de menor tamaño. La tamización o tamizado es un método físico utilizado para separar las distintas fracciones de partículas sólidas de diferentes dimensiones, las partículas de menor tamaño pasan por las aberturas del tamiz atravesándolo y las de mayor tamaño quedan retenidas en el mismo. (Rodríguez, 2002; Samaniego y Estrada, 2012; Bureau, 2013).

En fitonematología es utilizado para la diagnosis de enfermedades causados por nematodos en la cuantificación poblacional de nematodos y evaluación de daños en las plantas tanto en la parte aérea como en las raíces, tomando en cuenta el estadios (huevecillos, juveniles, adultos) en el cual se encuentren (Marban, 1987 y Pico, 2004).

En el caso del laboratorio de Botánica y fitopatología se lo usa con la finalidad de realizar capturas de nematodos del suelo mediante el uso del método de tamizado, el cual se basa, cuando una pequeña muestra de suelo, por ejemplo, 300 cc, se mezcla

con un volumen mucho mayor de agua, como por ejemplo 2 litros, los nematodos flotan en el agua y pueden ser colectados en tamices con poros de ciertos tamaños. Así, la mezcla de agua-suelo se agita y se permite que repose durante 30 segundos. El sobrenadante se cuela en un tamiz de 20 mallas (20 orificios por pulgada cuadrada), el cual retiene a los residuos de gran tamaño pero permite que los nematodos se cuelen hasta el recipiente. El líquido que contiene a los nematodos se vierte después a través de un tamiz de 60 mallas, el cual retiene a los nematodos de gran tamaño y algunos residuos pero deja que los más pequeños pasen a través de él y se colecten en otro recipiente. Este último se pasa a través de un tamiz de 200 mallas, el cual retiene a los nematodos pequeños y algunos residuos. Ambos tamices de 60 y 200 mallas se lavan de 2 a 3 veces para remover lo mejor posible la mayor parte de los residuos y los nematodos se colocan entonces en cajas de Petri con agua para su análisis directo y posterior aislamiento (Agrios,2005).

5.4.Cristalería de Laboratorio

a. Vaso de Precipitación

Un vaso de precipitación tiene forma cilíndrica y posee un fondo plano, se encuentran en varias capacidades y tamaños, una característica es que se encuentran graduados, su capacidad varía de acuerdo al tamaño, desde el mililitro hasta el litro (o inclusive más), posee componentes de teflón y otros materiales resistentes a la corrosión, sirve para preparar soluciones o mezclas exactas, también para preparar reactivos, colorantes, etc. (Acuña, 1974; Valiente, 1990; TP Laboratorio Químico, 2014)

b. Embudos

Son embudos simples para líquidos con salida normal. Su diseño se ha modificado para adecuarse a la funcionalidad específica que se emplean, son muy útiles, ya que son empleados para canalizar líquidos y materiales gaseosos tipo granulares en recipientes con bocas angostas o pequeños para evitar el derrame del líquido al moverlo de un envase a otro (Laboratorio IADEV, 2014).

c. Caja Petri

Es un recipiente de cristal o de plástico, formado por dos discos que pueden adaptarse entre sí, que consta de una base circular, y las paredes son de una altura baja aproximadamente de (1 cm) ; y una cubierta de la misma forma pero algo más grande de diámetro para que encaje como una tapa. En el disco que forma el fondo de la caja se deposita un caldo gelatinoso y el conjunto puede ser fácilmente esterilizado, sembrado y colocado en la estufa. Los hay de diferentes diámetros, los más utilizados en el laboratorio son los de 10 cm de diámetro, existen diferentes tipos de diámetros de caja Petri (Laboratorio IADEV, 2014).

d. Mortero.

Recipiente de porcelana, cristal o ágata, en el que se trituran o machacan los sólidos con una mano de almirez (Acuña, 1974, Valiente, 1900).

VI. BENEFICIARIOS

La implantación del Laboratorio de Botánica y Fitopatología con equipos y materiales que contribuyan al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la facultad de ingeniería agronómica, beneficiará directa e indirectamente a todos los actores que participan en el campo agronómico.

6.1. Directos

- Estudiantes y profesores de la Facultad de Ingeniería Agronómica.
- Los egresados de la Facultad de Ingeniería Agronómica.

6.2. Indirectos

- Universidad Técnica de Manabí.
- La Población, habitantes de la Provincia y del País.

VII. METODOLOGÍA

Este proyecto se efectuó utilizando la metodología orientada a la acción participativa, se empleó la metodología cuantitativa de tipo no experimental, que contó con encuestas ya que está basado en la vinculación directa de los estudiantes para recolectar datos y obtener las conclusiones de este proyecto de tesis, con el equipamiento al Laboratorio de Botánica y Fitopatología, permitirá potencializar el conocimiento de los involucrados en dicha investigación.

7.1. Técnica

7.1.1. Encuestas

Se aplicaron encuestas dirigidas a estudiantes y docentes, de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, el trabajo se desarrolló en el marco de la interpretación de las necesidades evidentes en el previo diagnóstico de la situación problemática, para establecer opiniones y encontrar resultados de los mismos.

7.2. Población y Muestra

Como muestra para esta investigación se escogieron 20 estudiantes al azar de un total de 178 alumnos correspondientes a la población del periodo que discurre, de los cuales representan el 8,9% de la población total de estudiantes y 8 docentes de un total de 24 correspondiente al número total de profesores de la facultad, los cuales representan el 33% de la población total de docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.

7.3. Desarrollo del Proyecto

El presente trabajo se realizó en dos fases, entre los meses de enero a agosto y agosto a octubre del año 2014, con el propósito de conocer el déficit en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología y encontrar soluciones a este problema, para apoyar el desarrollo tecnológico del laboratorio.

7.3.1. Primera Fase

Consistió en realizar encuestas dirigidas a estudiantes de los últimos niveles y docentes (Anexos 1 y 2) de la Facultad de Ingeniería Agronómica para obtener datos importantes para un análisis más claro y exacto de los equipos que harían falta para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Botánica.

7.3.2. Segunda Fase

Después de conocer el listado de equipos necesarios para realizar prácticas en el laboratorio de Botánica y Fitopatología, se realizó la evaluación de los precios con las empresas MERK y ATLA correspondientes las cuales nos proveerán instrumentos y equipos de laboratorio de óptima calidad y que nos garantizaran los componentes de tecnología óptima para el buen desarrollo en el laboratorio siendo la última la escogida (Anexos 3).

El equipamiento de los equipos de laboratorio, queda en manos de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, para ello se realizaron reuniones con los implicados en el proyecto, para proporcionar las respectivas observaciones, consejos, funcionalidades, cuidado de manejo y uso de los equipos que sean adquiridos para este fin.

VIII. RECURSOS UTILIZADOS

8.1. Talento Humano

- Dos estudiantes involucrados en el proyecto.
- Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica.
- Facultad de Ingeniería Agronómica FIAG.
- Comisión de seguimiento y revisión del proyecto.

8.2. Equipos y Materiales

- Centrifuga marca GEMMY, modelo PLC-02 de rotor A-0615 de 6 tubos de 15 ml de (rpm/1000).
- Tamices marca ASTM E11. UK apertura de la malla es 75 mic. Serial No: 0309985, 150 mic. Serial No: 0309939 y 425 mic. Serial No: 0310275.
- Instrumental de laboratorio (vasos de precipitación de 100-250-600-1000ml, Embudos de cristal, cajas petri marca Fisher. morteros de porcelana marca Coorstek.
- Puertas corredizas de acero inoxidable para anaqueles.
- Encuesta estructurada
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Flash memory

8.3. Financieros

El financiamiento del proyecto se llevó a cabo por medio de la autogestión y el aporte de los investigadores.

IX. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

9.1. Encuestas dirigidas a los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería

Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí antes de la adquisición de los equipos de laboratorio.

Tras la obtención de los resultados de la encuesta se tomaron los datos de las mismas, expresando a continuación las deducciones sobre el conocimiento de la importancia del Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica

Al revisar los datos obtenidos de las encuestas realizadas a los estudiantes de sexto a decimo nivel, los cuales mostraron que 90% de los estudiantes de la FIAG encuestados tienen entre 22 a 29 años, otro 5% tienen entre 18 a 21 años y los restantes 5% de 30 años a más, por lo que se podría decir que la mayoría de los estudiantes encuestados poseen edades que oscilan entre los 22-29 años.

Cuadro 1. ¿Qué edad tiene?

Años	Frecuencia	Porcentaje (%)
18 a 21	1	5,00
22 a 29	18	90,00
> a 30	1	5,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Al revisar el banco de preguntas que se utilizó como instrumento en la encuesta realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, se pudo determinar que el 70% de los estudiantes encuestados, son de sexo masculino y el 30% de los estudiantes encuestados son de sexo femenino, lo cual nos indica que la mayoría de los estudiantes son varones mientras que la minoría son mujeres.

Cuadro 2. ¿Cuál es su Género?

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	6	30,00
Masculino	14	70,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Al analizar los resultados obtenidos de la encuesta los cuales expresan que los estudiantes con mayor presencia en la encuesta son de sexto nivel con el 40%, seguidos del séptimo nivel con 30%, le sigue octavo 15%, noveno con el 10% y décimo con el menor porcentaje con solo 5%, según la malla curricular todos ellos reciben materias ligadas a Botánica y Fitopatología.

Cuadro 3. ¿Nivel Académico que cursa?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Sexto	8	40,00
Séptimo	6	30,00
Octavo	3	15,00
Noveno	2	10,00
Decimo	1	5,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Al revisar el banco de preguntas que se utilizó como herramienta en la encuesta, para determinar el grado de conocimientos en los implementos del laboratorio de Botánica y Fitopatología de la FIAG, los resultados obtenidos muestran que el 75% de los estudiantes respondieron que los implementos del Laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la Facultad de Ingeniería Agronómica responden en parte a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes, el 15% respondieron que no cumplían con las necesidades de formación académica y de investigación y el 10% restante respondieron que si cumplían con las necesidades de formación académica y de investigación.

Cuadro 4. ¿Considera usted que los implementos del laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la FIAG responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	75,00
NO	3	15,00
En parte	2	10,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Según los resultados obtenidos de las preguntas expuestas en la base de datos, utilizados en la encuesta, se estableció que el 85% de estudiantes encuestados, creen que actualmente es aceptable el nivel del Laboratorio de Botánica y Fitopatología, mientras que el 10% creen que es obsoleto el nivel de equipamiento y el 5% restante cree que es óptimo el nivel del Laboratorio en la Facultad de Ingeniería Agronómica.

Cuadro 5. ¿Cómo cree usted, que está, la implementación de equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología actualmente?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Obsoleto	2	10,00
Aceptable	17	85,00
Optimo	1	5,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Al examinar los datos obtenidos de las preguntas en la encuesta realizada, se estableció que el 100% de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica indicaron que se requiere implementar nuevos equipos al Laboratorio de Botánica y Fitopatología lo que permitirá a los estudiantes y docentes cumplir con las necesidades de formación académica y de investigación respectivas.

Cuadro 6. ¿Cree usted que se requiere implementar nuevos equipos al Laboratorio de Botánica y Fitopatología?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100,00
No	0	00,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Al analizar la base de datos de las preguntas de la encuesta expuesta a los estudiantes, se determinó que el 100% de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, piensan y están de acuerdo, que si es útil la implementación de nuevos equipos de Laboratorio de Botánica y Fitopatología para así mejorar el nivel de investigación del estudiantado.

Cuadro 7. ¿Usted piensa que sería útil la implementación de nuevos equipos de Laboratorio?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100,00
No	0	00,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Al revisar el cuadro de los datos obtenidos de las preguntas en las encuestas realizadas, establecemos que el 100% de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica encuestados respondieron que si creen que con equipos nuevos se mejorarían las prácticas y la investigación en los estudiantes ya que es indispensable para su enseñanza y aprendizaje.

Cuadro 8. ¿Usted cree que con equipos nuevos se mejorarían las prácticas y la investigación en los estudiantes?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100,00
No	0	00,00
TOTAL	20	100,00

Fuente: Estudiantes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

9.2. Encuestas dirigidas a los Docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí antes de la adquisición de los equipos de laboratorio.

Observando la plataforma de datos de las preguntas realizadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica se determinó que el 25% de los docentes que participaron en la encuesta tienen más de 55 años, así mismo el 25% cursan entre 28 a 33 años, otro 12,50% entre 43 y 55 años y 12,50% que cuentan con 34 a 42 años respectivamente, por lo que determinamos que existe experiencia y conocimientos renovados al transmitir sus sapiencias a los estudiantes.

Cuadro 9. ¿Qué Edad tiene?

Años	Frecuencia	Porcentaje (%)
28 a 33	2	25,00
34 a 42	1	12,50
43 a 55	1	12,50
> a 56	4	50,00
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Revisando la base de datos de las preguntas ejecutadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, se determinó que existe mayoría del género masculino, estableciendo que el 75% de los docentes encuestados fueron de sexo masculino, mientras que el 25% fueron de sexo femenino, por lo que deducimos que existe considerable representación del género femenino.

Cuadro 10. ¿Cuál es su Género?

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	2	25,00
Masculino	6	75,00
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

En el siguiente cuadro los resultados muestran que el 100% de docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, son Ing. Agrónomos por lo que deducimos hay vinculación con las asignaturas postulada en la maya curricular de la carrera así aportar en la formación de los estudiantes.

Cuadro 11. ¿Qué Título Profesional posee?

Título	Frecuencia	Porcentaje
Ing. Agrónomo	8	100,00
Ing. Agrícola	0	00,00
Otros	0	00,00
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Examinando los resultados de la base de datos de preguntas realizadas a los docentes, se determinó que el 87,50% de los docentes encuestados son Magister siendo mayoría, mientras que el 12,50% es de otro o no tienen un grado académico, por lo que los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica son de alto grado académico asegurando una enseñanza y aprendizaje de mejor calidad.

Cuadro 12. ¿Qué Grado Académico posee?

Grado Académico	Frecuencia	Porcentaje
Magister	7	87,50
Doctor y/o Ph.D	0	00,00
Post- Doc.	0	00,00
Otros	1	12,50
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Interpretando la plataforma de preguntas de la encuesta realizada a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, reportaron que el 25% de los docentes encuestados, tienen de 26 años a más de experiencia como docente, el 25% > de 1 años el 25% de 1 a 3 años, el 12,50% de 4 a 15 años y el otro 12,50% de 16 a 25 años, de docencia respectivamente, por lo que deducimos que existe diferencias en edades y mayor criterios en cuanto a conocimientos transmitidos a los estudiantes.

Cuadro 13. ¿Años de Experiencia como profesor?

Años	Frecuencia	Porcentaje
1	2	25,00
1-3	2	25,00
4-15	1	12,50
16-25	1	12,50
> a 26	2	25,00
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Analizando los datos obtenidos de la base de datos de preguntas, realizadas a los docentes de la FIAG, tenemos como resultado que el 75% de docentes, consideran que los equipos y materiales de Laboratorio de Botánica y Fitopatología, no responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes y el 25% consideran que los equipos y materiales responden en parte a las necesidades de formación académica y de investigación de estudiantes y docentes.

Cuadro 14. ¿Considera usted que los equipos y materiales de Laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la FIAG, responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes?

Categoría	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a.	Si	0	00,00
b.	No	6	75,00
c.	En Parte	2	25,00
	TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarín, A. 2014

Analizando la base de datos obtenidos en la plataforma de preguntas realizadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, la cual utilizamos como herramientas para realizar la encuesta, deducimos que el 100% de los encuestados, coincidieron en su totalidad con sus respuestas, expresan y creen que es indispensable implementar nuevos equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología.

Cuadro 15. ¿Cree usted que se requiere implementar nuevos equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	100,00
No	0	00,00
No Sabe	0	00,00
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

Revisando el cuadro de datos obtenidos de las preguntas realizadas a los docentes interpretamos que el 50% de docentes indicaron, que actualmente está buena la implementación del laboratorio no obstante se requiere incorporar equipos nuevos de mayor tecnología, el 25% de docentes encuestados nos señalaron que es regular y el 25% indican que es mínimo o deficiente la implementación en la actualidad.

Cuadro 16. ¿Cómo cree usted, que está la implementación de equipos en el Laboratorio actualmente?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	2	25,00
Regular	2	25,00
Buena	4	50,00
Muy Buena	0	00,00
Excelente	0	00,00
TOTAL	8	100,00

Fuente: Docentes de la FIAG.

Elaboración: Pin, G; Villamarin, A. 2014

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con el equipamiento del Laboratorio de Botánica y Fitopatología de nuevos equipos servirá para el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes respectivamente, aportando con una centrifuga, un juego de tamices y varios implementos de cristalería que apoyarán al desarrollo investigativo de los estudiantes de la FIAG.
- Con el equipamiento de nuevos equipos de Laboratorio de Botánica y Fitopatología, se espera potenciar las prácticas de laboratorio y así aportar a que se mejore el nivel de investigación en la FIAG.
- Continuar con el equipamiento de aparatos de última tecnología, en todos los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Agronómica, con la finalidad de profundizar las prácticas e investigaciones en los laboratorios con fines académicos.
- Socializar entre los estudiantes y docentes la importancia de los equipos del laboratorio y su respectivo uso, con el fin de mejorar el desarrollo investigativo.

XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

- La implementación de nuevos equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología aportara al mejoramiento y actualización de los conocimientos académicos de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica.
- Así mismo servirá para la planificación de investigaciones, tanto ahora como en los años venideros, pues las próximas generaciones de estudiantes de la Facultad tendrán equipos que les ayudaran en sus proyectos diarios como en futuras tesis orientadas a lo referente a Botánica y Fitopatología, ya sea para observar patógenos, observar células vivas o cualquier otro tema de interés por parte de la población estudiantil.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. ACUÑA, Andrés. Instrumental de Laboratorio. Primera Edición. Quito-Ecuador. Andina.1974. 8-9 p.
2. AGRIOS, George. Universidad de Massachusetts, UTEHA, segunda edición, Noriega Editores, México. 2005. 741 p.
3. BURAU, Augusto. Manual de Laboratorio de Biología y Suelos. Manta-Ecuador. Imprenta Universitaria. 2012. 5-6 p.
4. CEDEÑO Zambrano, Fernando. Atlas de Manabí. Editorial Umiña. Manabí, Ecuador. 2012. 12-14-16 p.
5. CEVALLOS, Jorge. Laboratorio de Química. Santafé de Bogotá- Colombia. Ediciones Cisne color Ltda. 2006. 16 p.
6. DÍAZ Casañas, Elaine.; PEREIRA Cabral, Guillermo; Alfonso. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. 2012. Separación de fosfolípidos mediante la aplicación de fuerzas centrifugas. Revista Cubana de Farmacia, Mayabeque. 4-5 p.
7. GUEVARA, Belén; VILLAMARÍN Karla. “Potencialización del comercio de sal artesanal a través de un plan de capacitación sobre liderazgo y técnicas de ventas, dirigido a los extractores artesanales, beneficiados por el GAD, parroquial, en la comuna Las Gilces de la parroquia Crucita del cantón Portoviejo” Tesis Ing. Comercial Portoviejo, Ecuador, Universidad Técnica de Manabí. 2014. 8-9 p.
8. INDUSTRIA ALIMENTICIA. Todo para la Industria Alimenticia. [en línea]. Fecha de consulta: 21 de agosto del 2014; 2000. Disponible en: (Copyright

EBSCO Publishing.Pdf). igualmente Disponible en: www.Industriaalimenticia.com. p. 52

9. LABORATORIO IADEV. En relación a embudos y cajas Petri. [En línea]. Fecha de consulta: 20 de enero de 2015; 2014. Disponible en: <http://laboratorio-quimico.blogspot.com/2009/03/embudos.html>
10. LARBURU Arrizabala, Nicolás. Maquinas Prontuario Técnicas Maquinas Herramientas; Sexta Edición. Bilbao- Vizcaya- España. Editorial Paraninfo.1994. 113 p.
11. LÓPEZ Reyes, Cecilia; ESCUDERO, Eliana. Guía: Materiales de Laboratorio. Pontificia Universidad Católica de Chile, Duoc UC Escuela de Salud. 2005. 3 p.
12. MARBAN Mendoza, N. Centro de Fitopatología, Colegio de Posgrados. (CATIE). Costa Rica. 1987. 13p.
13. Misión – Visión de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. Circular No 880. Martes 09 de Octubre del 2012. *Honorable Consejo Universitario*.
14. MONTERO L, Hilda, de Guevara. Métodos de centrifugación.Centrífugas de baja velocidad centrífugas de alta velocidad ultracentrífugas.2009. 8-10 p.
15. NÚÑEZ, Carlos. En Relación a los Tamices Normalizados. [en línea]. Fecha de consulta: 5 de agosto del 2014; 2008. Disponible en: www.cenunez.com.ar.1-2 p.
16. PICO, José. Introducción al Laboratorio de Electrotecnia. Portoviejo- Manabí- Ecuador. 2004. 8-29 p.

17. QUEZADA, Edwin. “Construcción e implementación de un prototipo de una máquina centrifugadora para la obtención de cilindros huecos sin costura de aluminio en el taller de fundición de la facultad de mecánica de la escuela superior politécnica de Chimborazo” Tesis Ing. Químico Riobamba, Ecuador. 2013. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 3-10-12-43 p.
18. Reglamento de Becas para los y las Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí. Capítulo 2 Art.*5. 08 de Noviembre del 2012. *Honorable Consejo Universitario*.
19. RODRÍGUEZ, Jaime. Equipo de Laboratorio. Bogotá- Colombia. Agenda del Mar Comunicaciones. 2002. 38-39 p.
20. RODRÍGUEZ, Wilson. Laboratorio de Química. Guayaquil- Ecuador. Imprenta Universitaria. 2013. 2 p.
21. SAMANIEGO Toapanta, Maricela.; ESTRADA Yambay, Edwin. “Diseño y construcción de un equipo mixto de molienda y tamizado para materiales minerales” Tesis Ing. Químico. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, facultad de ciencias, Escuela de Ingeniería Química. Riobamba, Ecuador. 2012. iii- iv p.
22. SANSONI, Sergio. Enciclopedia de la Ciencia y de la Técnica c/d. Cuarta Edición. Barcelona- España. Ediciones Dánae S.A. 1974. 595-596 p.
23. SCHIESS, Claudio. Ensayos y pruebas de Laboratorio. Bogotá- Colombia. Agenda del Mar. 2009. 12 p.
24. TORO Garcia, Julio. Revista Técnica. Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo: Talleres de la Imprenta Universitaria de Portoviejo, Manabí. Volumen 1. Número 1. 2008. 10-11 p.

25. TP. LABORATORIO QUÍMICO. En relación a los vasos de precipitación. [En línea]. Fecha de consulta: 20 de enero de 2015; 2014. Disponible en: <http://www.tplaboratorioquimico.com/2008/09/vaso-de-precipitado-o-vaso-de-pp.html#.VL5ZvnuE3VI>
26. VALIENTE Barderas, Antonio. Diccionario de Ingeniería Química. Primera edición. Juárez- México. Pearson. 1990. 129- 150- 189 p.

XIII. ANEXOS

Anexos 1. Estudiantes respondiendo las preguntas de la encuesta.



Anexos 2. Docentes respondiendo las preguntas de la encuesta.



Anexos 3. Equipos de laboratorio



Figura 3. Centrifuga modelo PLC-02 de rotor A-0615 de 6 tubos de 15 ml marca (rpm/1000) GEMMY



Figura 4. Juego de Tamices.
Apertura de la malla es 75 mic. Serial No: 0309985, 150 mic. Serial No: 0309939 y 425 mic. Serial No: 0310275 marca ASTM E11. UK



Figura 5. Vasos de precipitación de 100ml-250ml-600ml-1000ml marca Fisher



Figura 6. Juego Embudos de Cristal marca Fisher.



Figura 7. Cajas Petri de laboratorio marca Fisher.



Figura 8. Morteros de Porcelana marca coorstek.



Figura 9. Puertas corredizas de acero para anaqueles.

Anexos 4. Encuesta a Docentes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



La presente encuesta tiene la finalidad de determinar el material de laboratorio necesario para mejorar los recursos disponibles en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, para beneficio de los estudiantes y docentes de la misma. Subraye:

1. ¿Qué Edad Tiene?

- | | |
|---------------|--------------------------|
| 28- 33 años | ☐ |
| 34- 42 años | ☐ |
| 43- 55 años | ☐ |
| 56 años a más | ☐ |

2. ¿Cuál es su Género?

- | | |
|---|--------------------------|
| M | ☐ |
| F | ☐ |

3. ¿Qué Título Profesional Posee?

- | | |
|---------------|--------------------------|
| Ing. Agrónomo | ☐ |
| Ing. Agrícola | ☐ |
| Otros | ☐ |

4. ¿Qué Grado Académico posee?

- | | |
|------------------|--------------------------|
| Magister | ☐ |
| Doctor y/o Ph. D | ☐ |
| Post- Doc | ☐ |
| Otros | ☐ |

5. ¿Años de experiencia como profesor?

- | | |
|-------------|--------------------------|
| >1 años | ☐ |
| 1 – 3 años | ☐ |
| 4 – 15 años | ☐ |

16 – 25 años ☐

26 años a más ☐

6. **¿Considera usted que los equipos y materiales de Laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la Facultad de Ingeniería Agronómica responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes?**

Si ☐

No ☐

En parte ☐

7. **¿Cree usted que se requiere implementar nuevos equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología?**

Si ☐

No ☐

No Sabe ☐

8. **¿Cómo cree usted, que está la implementación de equipos en el Laboratorio actualmente?**

Deficiente ☐

Regular ☐

Buena ☐

Muy buena ☐

Excelente ☐

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexos 5. Encuesta a Estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



La presente encuesta tiene la finalidad de determinar el material de laboratorio necesario para mejorar los recursos disponibles en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, para beneficio de los estudiantes y docentes. Subraye su respuesta:

1. ¿Qué Edad Tiene?

- 18 a 21 años ☐
- 22 a 29 años ☐
- 30 años a más ☐

2. ¿Cuál es su Género?

- M ☐
- F ☐

3. ¿Nivel Académico que cursa?

- Sexto Nivel ☐
- Séptimo Nivel ☐
- Octavo Nivel ☐
- Noveno Nivel ☐
- Decimo Nivel ☐

4. ¿Considera usted que los implementos del Laboratorio de Botánica y Fitopatología disponibles de la Facultad de Ingeniería Agronómica responden a las necesidades de formación académica y de investigación de los profesores y estudiantes?

- Si ☐
- No ☐
- En parte ☐

5. ¿Cómo cree usted, que está, la implementación de equipos en el Laboratorio de Botánica y Fitopatología actualmente?

Creen que es obsoleto o mínimo el nivel del Laboratorio ☐

Creen que es aceptable y medio el nivel del Laboratorio ☐

Creen que es óptimo y de primera el nivel del Laboratorio ☐

6. ¿Cree usted que se requiere implementar nuevos equipos al Laboratorio de Botánica y Fitopatología?

Si ☐

No ☐

No Sabe ☐

7. ¿Usted piensa que sería útil la implementación de nuevos equipos de Laboratorio?

Si ☐

No ☐

8. ¿Usted cree que con equipos nuevos se mejorarían las prácticas y la investigación en los estudiantes?

Si ☐

No ☐

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!