

**Universidad Nacional Experimental de los
Llanos Occidentales
“Ezequiel Zamora”**



La Universidad que siembra

**Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos
Industriales
Coordinación de Estudios Avanzados
Maestría en Ciencias de la Educación Mención
Docencia Universitaria**

**FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS DOCENTES DESDE LA
PERSPECTIVA PRÁCTICO-EXPERIMENTAL DIRIGIDO A
FACILITADORES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN BIOLOGÍA UNELLEZ-V.I.P.I.**

**Autora: Lcda. Antonia Borges
C.I: 9.539.335
Tutor: MSc. Víctor Mendoza
C.I: 10.986.840**

SAN CARLOS, MAYO 2019

**Universidad Nacional Experimental de los
Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora**



**Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos
Industriales
Coordinación de Estudios Avanzados
Maestría en Ciencias de la Educación Mención
Docencia Universitaria**

La Universidad que siembra

**FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS DOCENTES DESDE LA
PERSPECTIVA PRÁCTICO-EXPERIMENTAL DIRIGIDO A
FACILITADORES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN BIOLOGÍA UNELLEZ-VIPI**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Grado de *Magíster
en Ciencias de la Educación mención Docencia Universitaria***

**Autora: Lcda. Antonia Borges
C.I: 9.539.335
Tutor: MSc. Víctor Mendoza
C.I: 10.986.840**

SAN CARLOS, MAYO 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **MSc. Víctor Mendoza**, portador de la cédula de identidad N° **10.986.840**, en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado: **FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS DOCENTES DESDE LA PERSPECTIVA PRÁCTICO-EXPERIMENTAL DIRIGIDO A FACILITADORES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MENCIÓN BIOLOGÍA UNELLEZ-VIPI**, presentado por la ciudadana **Lcda. Antonia Borges**, para optar al Grado de Magister Scientiarum en Ciencias de la Educación mención Docencia Universitaria, por medio de la presente certifico que he leído el Trabajo y considero que reúne las condiciones necesarias para ser defendido y evaluado por el jurado examinador que se designe.

En la ciudad de San Carlos, a los 20 días del mes de Abril del año 2.019



MSc. Víctor Mendoza
C.I: 10.986.840



UNIVERSIDAD NACIONAL
EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"



Programa Estudios Avanzados

ACTA DE PRESENTACIÓN / DEFENSA TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO, TESIS DOCTORAL

Nosotros, miembros del jurado de:

Trabajo Especial de Grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de Grado	<input type="checkbox"/>	Tesis Doctoral	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-------------------------------------	------------------	--------------------------	----------------	--------------------------

Titulado(a):

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS DOCENTES DESDE LA PERSPECTIVA PRÁCTICO-EXPERIMENTAL DIRIGIDO A FACILITADORES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MENCIÓN BIOLOGÍA UNELLEZ- VIPI

Elaborado por el (la) participante:

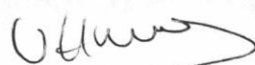
Nombres, Apellidos y Cédula de Identidad

ANTONIA BEATRIZ BORGES DE SEQUERA, C.I. V-9.539.335

Como requisito parcial para optar al grado académico de **Magister Scientiarum**, el cual es ofrecido en los estudios de: **Maestría en Educación mención Docencia Universitaria**, del Programa Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ - San Carlos, hacemos constar que hoy, 31-05-2019, a las 10:42 am, se realizó la presentación/defensa del mismo, acordando:

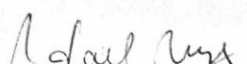
- Aprobar la Presentación / Defensa del Trabajo / Tesis.
 Aprobar la Presentación / Defensa del Trabajo / Tesis, otorgando Mención Publicación.
 Aprobar la Presentación / Defensa del Trabajo / Tesis, otorgando Mención Honorífica.
 Aprobar la Presentación / Defensa del Trabajo / Tesis, otorgando Mención Publicación y Honorífica.

Dando fe de ello levantamos la presente acta, la cual finalizó a las: 11:20 am


1.- Jurado Principal Tutor- Coordinador
 MSc. Víctor Mendoza, C.I. V-10.986.840
 (UNELLEZ)


2.- Jurado Principal
 MSc. Robin Hernández, C.I. V-18.320.825
 (UNELLEZ)




3.- Jurado Principal
 MSc. Rafael Reyes, C.I. V-6.898.573
 (UNESR)

4.- Jurado Suplente
 Dr. Danny Orasma, C.I. V-11.964.355
 (UNELLEZ)

5.- Jurado Suplente
 MSc. Zoraima Rodríguez, C.I. V-7.061.563
 (UNESR)

DEDICATORIA

A Tito Antonio y Aura Teresa.... Mis Padres

A Laura y Angélica....Mis Hijas

A Jesús Sequera..... Mi Esposo

A Williams, Lady, Eduardo, Aura, Tito, Evelio, María y Mileidy....Mis Hermanos

A Irene, Mauro, Brígida, Luisaura, Jesús, Isaura, José Guillermo, Giuseppe, Catherine, Emerick, Vianna, Jessivel y Gabriel.....mis sobrinos

A Nancilex.....Mi Amiga

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre Todopoderoso y La Santísima Virgen María

A Jesús, Laura, Angélica y Víctor... mi familia y compañeros de vida

A Nancilex.... Mi amiga incondicional

A Edelis Torres y Naillet Castellano, amigas que me acompañaron y compartieron este logro

ÍNDICE GENERAL

	Pg.
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	V
LISTA TABLAS Y DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
MOMENTO I	
EL PROBLEMA	
1.1 Contextualización del Problema.....	5
1.2 Propósitos de la Investigación	
1.2.1 Propósito General.....	12
1.2.2 Propósito Específicos.....	12
1.3 Justificación de la Investigación.....	13
1.4 Línea de a Investigación.....	13
1.5 Delimitación de la Investigación.....	14
MOMENTO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	15
2.2 Bases Teóricas.....	21
2.4 Bases Legales.....	33
MOMENTO III	
MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Enfoque epistemológico y paradigma de la investigación.....	37
3.2 Fundamento de la Investigación.....	39
3.3 Diseño y Método de la investigación.....	39
3.4 Sujetos de la investigación.....	40
3.4.1 Informantes claves.....	40
3.5 Eventos de estudios.....	43
3.5.1 Definición conceptual del evento de estudio.....	43
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	46
3.6.1 Observación no participante.....	46
3.6.2 Diario de Campo.....	47
3.6.3 Entrevista semiestructurada.....	48
3.7. Criterios de rigor científico.....	50
3.7.1 Fiabilidad.....	50
3.7.2 Validez.....	50
3.7.3 Transferibilidad.....	51
3.8 Técnicas de análisis de la información.....	51

3.8.1 Categorización de la información.....	52
3.8.2 Estructuración de la información.....	53
3.8.3 Triangulación de la información.....	53
MOMENTO IV	
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	
4.1 Presentación de la información.....	55
4.2 Categorización de la información.....	65
4.3 Triangulación de los hallazgos.....	85
MOMENTO V	
REFLEXIONES Y SUGERENCIAS	
5.1 Reflexiones de la Investigación.....	90
5.2 Sugerencias.....	95
REFERENCIAS.....	96
Apéndice A. Material Didáctico Instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ - V.I.P.I.....	101
ANEXOS	
Anexo A. Guía de Observación	103
Anexo B. Evidencias Fotográficas.....	105

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Pp.
TABLAS	
1. Eventos de estudios.....	45
2. Clasificación de los docentes observados.....	47
3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....	49
4. Técnica: Observación no participante. Instrumento: Diario de Campo.....	56
5. Matriz de observación no participante.....	58
6. Resultados de la caracterización de las competencias práctico experimentales, discriminadas por docentes.....	62
7. Matriz de Categorías.....	65
8. Matriz de Categorías.....	68
9. Distribución de docentes por subproyectos dictados.....	73
10. Visión de los facilitadores y técnicos en relación a la selección de las guías de trabajos prácticos para el laboratorio de biología.....	75
11. Material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ - V.I.P.I.....	76
12. Estimación del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología.....	79
13. Aplicabilidad del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología.....	80
14. Interpretación de los eventos de estudio.....	83
15. Matriz de Triangulación de la información.....	85
FIGURAS	
1. Modelo de competencias del Proyecto Polimodal.....	23
2. Hallazgos de la observación no participante realizada a docentes durante sus actividades prácticas.....	63
3. Categorización de la percepción de la experiencia docente.....	70
4. Operatividad del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología.....	81
5. Triangulación de hallazgos.....	87
6. Triangulación de hallazgos.....	88



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS
INDUSTRIALES
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN DOCENCIA
UNIVERSITARIA**

**FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS DOCENTES DESDE LA
PERSPECTIVA PRÁCTICO-EXPERIMENTAL DIRIGIDO A
FACILITADORES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN BIOLOGÍA UNELLEZ-V.I.P.I**

**AUTORA: Lcda. ANTONIA BORGES
TUTOR: MSc. VÍCTOR MENDOZA
AÑO: 2019**

RESUMEN

La investigación presentada, tiene como propósito general: Proponer material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I. San Carlos estado Cojedes. Sustentada en el enfoque práctico-experimental del proceso enseñanza – aprendizaje de Barberá y Valdés (2015). Metodológicamente, es de enfoque epistemológicos ontológico de tipo racionalista – idealista, paradigma interpretativo, fundamento fenomenológico, diseño fenomenológico, método hermenéutico, como informantes claves se asumieron dos docentes, dos estudiantes y una técnico de laboratorio, la técnica de recolección de la información es la observación no participante, la entrevista semiestructurada y como instrumentos se usaron el diario de campo y guía de entrevista. El evento de estudio fue las competencias docentes, como sinergias se asumieron Instrumental específico, Cognitivo biológico, Mediación pedagógica, generación de conocimiento, los criterios de rigor científico fueron la fiabilidad, la validez y transferibilidad. Del diagnóstico se observó que las facilitadoras se ubican en el nivel 2 de las competencias docentes que establece: Alcanza el mínimo requerido en la competencia exigida. Como categorías se obtuvieron pocos procedimientos prácticos, personal del laboratorio bien capacitado, poco equipamiento del laboratorio, malas condiciones de infraestructura del laboratorio. Se concluye que las competencias docentes, desde la perspectiva práctico-experimental, pueden ser fortalecidas, mediante el material didáctico instruccional, pues son operativamente viables en su ejecución, sin embargo, las competencias docentes están íntimamente relacionadas con la calidad y la excelencia educativa y estas a su vez, se construyen y consolidan, en la medida que los docentes seamos facilitadores excelentes y de excelencia, con alto sentido de responsabilidad académica, solo así seremos capaces de formar con ética, integridad e integralidad a los profesionales que nuestro país necesita. Se sugiere: Detectar a tiempo las debilidades y fortalezas de los docentes para realizar los ajustes pertinentes, direccionados a potenciar las competencias practico-experimentales.

Palabras Claves: Competencias docentes, Biología, Procedimientos Práctico-Experimental, Material Didáctico Instruccional.



**NATIONAL EXPERIMENTAL UNIVERSITY OF THE LLANOS
OCCIDENTAL "EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORATE OF INFRASTRUCTURE AND INDUSTRIAL
PROCESSES
COORDINATION OF ADVANCED STUDIES
MASTERS IN EDUCATION SCIENCE MENTION UNIVERSITY TEACHING**

**STRENGTHENING OF TEACHING COMPETENCES FROM THE
PRACTICAL-EXPERIMENTAL PERSPECTIVE FOR FACILITATORS OF
THE CAREER LICENSING IN EDUCATION MENTION UNELLEZ-UIPI
BIOLOGY**

**AUTHOR: Lcda. ANTONIA BORGES
TUTOR: MSc. VÍCTOR MENDOZA
YEAR: 2019**

ABSTRAC

The research presented has as its general purpose: Propose instructional teaching material to strengthen teaching competencies from the practical-experimental perspective aimed at career facilitators. Bachelor in Education Mention Biology UNELLEZ-V.I.P.I. San Carlos state Cojedes. Sustained in the practical-experimental approach of the teaching-learning process of Barberá and Valdés (2015). Methodologically, it is an ontological epistemological approach of rationalist - idealist type, interpretive paradigm, phenomenological foundation, phenomenological design, hermeneutical method, as key informants were assumed by two teachers, two students and a laboratory technician, the technique of gathering information is the non-participant observation, the semi-structured interview and as instruments the field journal, the interview guide was used. The study event was the teaching competences, as synergies were assumed Specific Instrument, Biological Cognitive, Pedagogical Mediation, Generation of knowledge, the criteria of scientific rigor were reliability, validity and transferability. From the diagnosis it was observed that the facilitators are located in level 2 of the teaching competences that it establishes: It reaches the minimum required in the required competence. As categories, few practical procedures were obtained, well-trained laboratory personnel, little laboratory equipment, poor laboratory infrastructure conditions. It is concluded that the teaching competences, from the practical-experimental perspective, can be strengthened, through the instructional didactic material, since they are operatively viable in their execution, however, the teaching competences are intimately related to the quality and the educational excellence and these In turn, they are built and consolidated, insofar as teachers are excellent and excellent facilitators, with a high sense of academic responsibility, only in this way will we be able to train the professionals our country needs with ethics, integrity and comprehensiveness. It is suggested: Detect early weaknesses and strengths of teachers to make the relevant adjustments, aimed at enhancing practical-experimental skills.

Key words: Teaching competences, Biology, Practical-experimental procedures, Practical work guide

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ciencia en la etapa moderna, se caracteriza por el empleo intensivo de los métodos de la investigación empírica activa, la experimentación y la observación, estos métodos constituyen el rasgo distintivo de la ciencia de ésta era, en comparación con la ciencia de la antigüedad y del medioevo, épocas en las que por ejemplo, Aristóteles (384-322 a.C) y sus discípulos trataron de explicar las causas de los fenómenos naturales partiendo de observaciones fragmentarias, desconociendo la práctica y la experimentación.

Así pues, de todos los pensadores de la antigüedad, sólo Arquímedes (287-212 a C.), promueve un nuevo enfoque metodológico de la investigación de la naturaleza, pues emplea considerablemente, el experimento como medio para descubrir y comprobar las hipótesis de las ciencias deductivas, lo antes planteado es el origen de la presencia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias experimentales, las que merecen una atención especial por su connotación de ejecución, observación y comprobación, de allí surge la necesidad de organizar la enseñanza de las ciencias adicionando técnicas de experimentación y verificación de datos, sobre los cuales se fundamentaban y fundamentan las hipótesis y teorías que construyeron y construyen parte del conocimiento de la humanidad.

Es así como desde Arquímedes, pasando por Copérnico, Galileo, Dalton, Newton, Pasteur, Mendel, Tesla, y en Venezuela Hernández, Razetti y Rangel hasta llegar a Convic, comprobaron sus teorías e hipótesis con la sistematización y estandarización de experimentos que dieron resultados observables, cuantificables y verificables, lo cual demostró además de los grandes avances científicos de los que fueron autores, que en las ciencias experimentales, se necesita indispensablemente el conocimiento teórico del

tema, además de perseverancia, creatividad e inventiva, las habilidades y destrezas, que permitan el desarrollo de procedimientos experimentales para alcanzar el conocimiento, de allí la importancia de la enseñanza, especialmente de la Biología que es el caso que nos ocupa en esta investigación.

Cabe destacar, que de la mano de los avances científicos, van los avances en educación universitaria y viceversa, en este sentido, la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ) (2004), señala que:

La educación superior, se encuentra en constante perfeccionamiento para dar respuesta a las necesidades que la sociedad demanda, que no es más que la formación de profesionales competentes, críticos y comprometidos con el desarrollo integral de sus educandos, un profesional capaz de propiciar los cambios necesarios para la transformación de la educación y por ende de la sociedad actual.(p.14).

Por lo tanto, la visión de toda institución de Educación Universitaria, es egresar profesionales de calidad con un alto rendimiento académico, competente en el campo laboral y con un perfil acorde a las necesidades de desarrollo de la comunidad, situación que se garantiza brindándole al educando las herramientas y condiciones necesarias para lograr este fin, que en resumen no es más que una formación académica integral.

Es por ello que, los docentes de educación universitaria, deben responder a los cambios de la llamada sociedad del conocimiento, de la complejidad y de la globalidad; para ello, se deben incorporar cambios en los paradigmas de enseñanza y aprendizaje, al respecto Matos (2012), asegura que “si se cambia la forma de enseñar obviamente incidirá en la forma de aprender” (p.34), lo que trae implícito una educación basada en competencias para resolver e interpretar problemas cotidianos.

En lo esencial, para lograr un profesional altamente calificado y creativo, es necesario que el proceso de enseñanza facilite el desarrollo integral de la personalidad, la formación de habilidades, destrezas y de independencias cognoscitivas, imprescindibles para el ejercicio del futuro docente. Es por ello que, la UNELLEZ (2004), en la formación de pregrado, tiene como misión “formar profesionales que se incorporen a las fuerzas de trabajo altamente calificados y comprometidos con el desarrollo de la Nación” (p.4), esta misión se consolida en las oportunidades de estudio que ofrece la institución, basadas en un perfil amplio de oportunidades de estudios, entre ellas se encuentra la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología, que a dieciséis años de su apertura, es la primera elección de estudios en las menciones que ofrece la referida universidad en el área de educación.

Cabe señalar, que el pensum de estudios de la carrera Licenciatura en Educación mención Biología, está diseñado para cuatro años de estudio y evidentemente, se destacan los subproyectos de carácter teórico - práctico, distribuidos en ocho (08) semestres, según UNELLEZ (ob.cit.), el objetivo general de dicha carrera es “formar profesionales capaces de manejar con pensamiento crítico, los fundamentos científicos en procesos de aprendizaje, con fuertes competencias en el ámbito biotecnológico y preservación del ambiente” (p.5), todo ello establecido en el programa de estudio, como requisito académico indispensable exigido en el perfil del egresado, para lograr este objetivo, es necesario contar con docentes bien formados académicamente y actualizados en los procedimientos práctico – experimentales, que vayan al ritmo de los avances científicos, biotecnológicos e instrumentales que requiere el ejercicio de la profesión.

Dentro de este marco de ideas, se plantea en la presente investigación, el fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, para ello la investigación se organizó en

cinco (5) momentos los cuales, se desarrollaron de la siguiente manera: En el primer Momento, se presenta la contextualización del problema, las interrogantes de la investigación, los propósitos del estudio y la justificación de la misma. El Momento II, está referido al marco referencial, advierte sobre las referencias de los trabajos previos realizados y relacionados con la presente investigación, las bases teóricas y las bases legales que sustentan, apoyan y soportan la investigación.

En relación al Momento III, se presenta el marco metodológico, explicando la forma cómo se desarrolló el estudio, el paradigma, diseño de investigación y las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados, así como la técnica para el análisis de los mismos. En el Momento IV se presentan los resultados, por medio de matrices de contenido, realizando el análisis e interpretación de los hallazgos que se plasman como resultados. Por su parte el Momento V, contiene las Reflexiones y Sugerencias, en función de cada uno de los propósitos planteados en la investigación. Por último, se presentan las referencias bibliográficas de las fuentes documentales consultadas y los anexos que comprenden parte del desarrollo del estudio.

MOMENTO I

EL PROBLEMA

1.1 Contextualización del Problema

Las competencias docentes es tema de suma relevancia, porque constituyen un proceso del desarrollo personal, profesional, y son de carácter personalizado, que se da en interacción con otros profesionales y estudiantes, desde una dinámica social para promover y contribuir al desarrollo integral del docente, esta, es una actividad comprometida con la transformación social que requiere del conocimiento y la convicción individual, donde el facilitador fortalece aprendizajes desde la realidad cotidiana, del mundo social y del trabajo, para ofrecerle al discente el desarrollo y fortalecimiento de habilidades para crear, recrear, innovar y transferir conocimientos.

Es por ello, que las reflexiones sobre competencias docentes adquirieren cada vez más relevancia en el desarrollo de las funciones y, del rol preponderante en el proceso de enseñanza, de allí que las competencias práctico - experimentales que desarrolla el docente en su ejercicio académico, deben ser permanentes, considerando que este cuenta con las herramientas pedagógicas necesarias para ser agente efectivo del proceso de generación de conocimientos, pues, es la enseñanza su dedicación y profesión fundamental y sus competencias y habilidades profesionales, consisten en enseñar la materia de estudio de la mejor manera posible a sus estudiantes.

Considero conveniente precisar, la definición que Herrero (2007), plantea sobre competencias docentes, al referirlas como “el conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores, habilidades relacionadas entre sí, permitiendo desempeños satisfactorios en situaciones reales de

trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”. (p.4), así mismo Acosta (2011), las define como “el conjunto de atributos personales, capacidad de respuesta a requerimientos del contexto profesional y habilidades para ejecutar efectiva y eficientemente una tarea ocupacional” (p.29).

Sin duda, que desde esta perspectiva, las competencias docentes van más allá de la formación académica y están íntimamente relacionadas al sentido común y forma de proceder tanto en la vida cotidiana como en el ejercicio profesional del docente, siendo planteado así, resulta clara la necesidad de fortalecer las competencias desde el enfoque práctico - experimental. Ahora bien, de acuerdo a lo reseñado en el texto anterior, entra en juego un aspecto muy importante del proceso educativo, como lo es el desempeño docente, que según Herrero (ob.cit.), lo define como el

Conjunto de funciones y actividades que realiza el profesor en el espacio educativo para lograr el aprendizaje en el estudiante orientado por el perfil del egresado, es de naturaleza compleja y multidimensional, e implica conocimientos, habilidades, actitudes y valores (p.40).

Términos que parecen sinónimos pero no lo son, pues las competencias docentes hacen referencia a actitudes y aptitudes propias de cada docente, mientras que el desempeño, está enfocado en como el facilitador desarrolla sus competencias en favor del estudiantes y de su desarrollo profesional y personal, relacionando ambas definiciones, se aprecia que el abordaje del proceso educativo, convoca a trascender las prácticas pedagógicas actuales en las instituciones de educación universitaria, específicamente en las carreras, donde se requiere, que la academia trascienda la realidad, para darle un sentido verdaderamente social al proceso de formación de sus egresados.

La postura precedente, lleva inevitablemente a hacer referencia a los sistemas educativos universitarios. A nivel mundial, de acuerdo con Porlán

(2014), las universidades “establecen en sus diseños curriculares, los principios que rige la formación de un ser humano con habilidades y destrezas para la apropiación de los saberes en todas las áreas académicas” (p. 123), el autor hace referencia al aseguramiento en la construcción de conocimientos, a través de actividades educativas cónsonas a los fines de los procesos de aprendizaje del individuo y sus respectivas competencias.

Resulta claro entonces, que a nivel mundial, la enseñanza de las ciencias, en este caso de la biología, está circunscrita a una actividad experimental, que tiene naturaleza material objetiva, por tanto, cuando los estudiantes de biología desarrollan en un procedimiento experimental, sus conciencias reflejan la realidad objetiva, en correspondencia con sus intereses y las necesidades propias de su formación profesional, además, deben unificar el conocimiento de las propiedades de las sustancias, los principios, leyes, categorías y teorías en que se sustentan los temas estudiados, es decir el dominio de la teoría que sustenta la práctica.

Entonces, cuando el estudiante interioriza o internaliza los procedimientos teórico - prácticos, logra su objetivo, genera nuevos saberes mediante la actualización de sus potencialidades, tiende que crear y autodesarrollarse, y el docente como director y orientador del experimento, debe conocer las individualidades del discente, propiciar que trabaje y potenciar su desarrollo y formación académica, sin embargo este proceso no es así de fácil, existen factores que intervienen en la enseñanza de las ciencias, al respecto Porlán (ob.cit), hace referencia a ellos cuando señala que “en su mayoría, están relacionados al docente y su formación, al docente y su acción, al alumno y su aprendizaje, al conocimiento a enseñar y al contexto para llevarlo a la acción de estrategias de enseñanza.” (p. 142).

De lo antes reseñado, se infiere que, cuando se quieren identificar los aspectos que influyen en la problemática de la enseñanza de las ciencias,

estos se le atribuyen entre otros, a docentes que no poseen una óptima formación en cuanto a las competencias práctico – experimentales, es decir al uso apropiado del instrumental, materiales, equipos, muestras biológicas y reactivos, que le permitan ejecutar adecuadamente las actividades experimentales propias de la enseñanza, en este caso de la biología. En efecto, el conocimiento en biología necesita ser continuamente actualizado en uno de los elementos fundamentales, como lo es la ejecución de actividades prácticas, que en los estudios universitarios, están establecidas y orientadas por el currículum o pensum de estudio, las cuales deben ser desarrolladas por el docente en su praxis pedagógica.

Cabe considerar por otra parte, el auge que la educación universitaria ha tenido en América latina, ha demostrado con excelencia, ser el medio más idóneo para lograr los cambios y la realización social, siendo esta una faceta que se debe asumir para el éxito de los fines de la acción social, donde la misma demuestra su efectividad para enfocar, solucionar y adecuar sus métodos, procedimientos y sistemas hacia el mejoramiento de la calidad y condiciones de vida de los ciudadanos, sin embargo Guevara (2014), afirma que:

La actual fragmentación en la formación del docente universitario en Latinoamérica y los procedimientos prácticos-experimentales, se debe entre otros factores a la carencia de un verdadero diagnóstico de competencias sustentadas en el reconocimiento de la relevancia de la teoría para los aspectos prácticos que desarrollan los docentes, de la necesidad de analizar qué aspectos concretos de la visión experimental se corresponden con una u otra concepción pedagógica y de la relación entre el desarrollo personal que ha llevado a un abismo entre las intenciones formativas y la experimentación y a una dificultad en la integración de aspectos técnicos, operativos, pedagógicos y del manejo de estrategias metodológicas adecuadas en el accionar del docente. (p. 75).

Evidentemente, el autor identifica los factores que ponen en riesgo la ejecución de procedimientos práctico – experimentales, y manifiesta el

interés por mejorar la formación del docente universitario, como parte relevante para el aprendizaje que debe promover en su praxis, y que este a su vez no realiza, a pesar de ser una exigencia de los programas de estudio; por lo que en el proceso educativo actual, se requiere gestionar las actividades experimentales, tratando de reforzar los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas de la función docente, del currículum, de sus estudiantes y del contexto educativo donde se encuentre. De allí la necesidad, que profesores de instituciones de educación universitaria, que según Guevara (ob.cit), deben poseer:

Las competencias genéricas y específicas, como investigación, pensamiento crítico, comunicación, ética, tecnologías de información, responsabilidad social, mediación pedagógica, instrumental específico, cognitivo biológico, entre otras; las cuales son relevantes para tomar decisiones para seguir aprendiendo en contextos de constantes cambios tecnológicos y socioculturales (p.103).

Por tal razón, los docentes deben buscar espacios intermedios de conexión, entre los contenidos de las diversas disciplinas, de tal manera que, puedan ejecutar procedimientos práctico-experimentales, en cuyo desarrollo se apliquen los conocimientos, destrezas y habilidades inherentes al contenido curricular del subproyecto que dictan, por supuesto que este fenómeno, no es ajeno a Venezuela, por ello, la Comisión Nacional de Currículo de Venezuela (2002), definió al docente como:

Un ser trascendente con capacidad de respuestas creadoras, generadas desde una formación integral, formado para desarrollar las competencias necesarias para asumir, desde un pensamiento complejo, los problemas por enfrentar en su desempeño profesional, personal, así como la búsqueda permanente del desarrollo humano sustentable. (p.04).

En efecto, los profesores universitarios están llamados a poseer conocimientos, habilidades y destrezas; las cuales propicien en los estudiantes, procesos de aprendizaje autónomos y significativos; por lo tanto,

deben saber, conocer, seleccionar, utilizar, evaluar, perfeccionar, recrear y aplicar herramientas pedagógicas, que contribuyan en la formación holística de los estudiantes, especialmente los cursante de las carreras que contienen procedimientos experimentales. Sin embargo, se ha observado resistencia al cambio tecnológico, clases rígidas, totalmente magistrales, aun cuando la institución universitaria y el gobierno nacional promuevan la utilización de nuevas tecnologías, estas manifestaciones no parecieran ser reconocidas por algunos docentes quienes prestan sus servicios en las universidades públicas del país.

En el mismo orden de ideas, en algunas universidades públicas venezolanas, están implementando el currículo por competencia; tal es el caso de la Universidad del Zulia (LUZ), donde cada Facultad ha descrito las competencias genéricas, básicas y específicas que debe poseer el docente universitario y están enunciadas en el perfil del egresado de cada uno de los diseños curriculares, en este casos, el diseño curricular por competencias resultan un punto importante en las acciones de enseñar y aprender, sin embargo Acosta (ob.cit.), sostiene que:

En la mención Biología y Química de la universidad del Zulia, pareciera que no hay interés por parte de los profesores, para unificar criterios en cuanto a la aplicación de competencias que desean forjar en la formación de los estudiantes. (p.71).

En atención a la situación expuesta, la educación universitaria Cojedeña, especialmente en la UNELLEZ- San Carlos, está condicionada por la misma problemática, a pesar de la existencia del requerimiento experimental-practico – instrumental, en los contenidos programáticos de los subproyectos teórico- prácticos de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología, no se evidencia el desarrollo de dichos procedimientos propios de la formación académica.

Aunado a ello, los docentes que dictan subproyectos correspondientes al área de formación especializada, parece que han naturalizado la escasa realización de las actividades prácticas, aun cuando el laboratorio cuente con los insumos suficientes para tal fin, lo cual implica una limitación en el cumplimiento del currículo académico y por ende en el perfil del egresado, el cual se ve mermado por la ausencia del complemento experimental característico del proceso de enseñanza-aprendizaje, situación que el estudiante arrastrará a su ejercicio profesional, generando un círculo de deficiencias que se originan de la inadecuada formación que recibe en sus estudio de pregrado.

En la actualidad, en las prácticas de laboratorio que se realizan en la mencionada carrera, se han desarticulado la teoría de la práctica, pues el docente no se posiciona de su rol como formador y agente de cambio social, sino que adopta una postura pasiva frente a su quehacer disciplinar, conformándose en ofrecer instrucciones mecánicas y tradicionales, que no son reflexionadas desde el punto de vista de la enseñanza de la ciencias naturales, de allí que se presente la disyuntiva o el docente no posee las competencias apropiadas para su ejercicio profesional, o el mismo no está comprometido para que se logre el aprendizaje en el estudiante orientado por el perfil del egresado.

Quiero en este momento enfatizar, que la realidad de mejorar cualitativamente, depende exclusivamente del docente, de su sentido de responsabilidad y compromiso con las personas a las cuales está encargado de formar como futuros docentes. Por todo lo antes expuesto, se plantea la presente investigación, con la que pretendo dar respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Qué competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental poseen los facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología?

¿Cómo se perciben las experiencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología?

¿Qué actividades práctico-experimentales son necesarias para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental?

¿Son operativas las guías de trabajos prácticos para el fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología?

1.2 Propósitos de la Investigación

1.2.1 Propósito General

Proponer material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I. San Carlos estado Cojedes.

1.2.2 Propósitos Específicos

.- Clasificar a los docentes de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología de la UNELLEZ-V.I.P.I. de acuerdo a las competencias práctico-experimentales observadas.

.- Comprender la percepción de las experiencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.

.- Consensuar la selección de material didáctico instruccional para fortalecer las competencias práctico-experimentales en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.

.- Estimar la aplicabilidad del material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental para facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.

1.3 Justificación de la Investigación

Las instituciones educativas, deben perfilarse como un espacio de convivencia y aprendizaje en y para la diversidad de pensamiento, que posibilite aprendizajes sin fronteras, sin límites de edad, de condición social y física, ésta visión de institucionalidad, se asume desde el paradigma emergente de la educación, de la interdisciplinariedad, que alude a un enfoque y a una forma de praxis docente, en los cuales se realizan esfuerzos para integrar aportes multidisciplinarios en el proceso educativo, se reconoce la transdisciplinariedad, como perspectiva y como práctica referida a los saberes que se construyen entre las disciplinas y que, a la vez, van más allá de ellas mismas.

Por tal razón, la presente investigación se justifica, dado que se pretende fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental, que desde el punto de vista práctico, el estudio sirva para orientar al docente en el cumplimiento de sus roles y funciones académicas, brindándole una serie de sugerencias y reflexiones para que ejecuten en forma óptima sus acciones educativas, desde el punto de vista teórico, la investigación se justifica debido a que se persigue la aplicación de la teoría relacionada a los procesos de la enseñanza experimental de acuerdo a las competencias docentes.

1.4 Línea de Investigación

La presente investigación está enmarcada en el área de investigación de Ciencias de la Educación, la cual UNELLEZ (2008), refiere que:

El conjunto de investigaciones relacionadas con los conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejoras de las facultades intelectuales, morales y físicas, a través del saber interdisciplinario, interesados en el estudio del hecho y del acto educativo. (p. 7).

En este sentido, la línea de investigación se fundamenta en la Formación Docente, pues se establece como propósito general, proponer material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I. San Carlos estado Cojedes.

1.5 Delimitación de la Investigación

Desde el punto de vista espacial, la presente investigación se desarrolló en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora”, Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, San Carlos estado Cojedes, específicamente en el laboratorio de Biología de dicha institución, en relación a la delimitación temporal, la investigación se realizó durante el año 2018, en el período académico 2018-I y el contenido de la investigación responde concretamente al fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental para la enseñanza de la Biología.

MOMENTO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Los antecedentes constituyen las investigaciones realizadas que guardan relación con la presente investigación, por ello se incluye la realizada por Esteves (2014), que lleva por título “Metodología para la formación de las habilidades experimentales específicas de la disciplina Métodos de Análisis Químico, en los Institutos Superiores Pedagógicos de la Habana - Cuba”.

Se propone una metodología, para la formación de habilidades experimentales específicas de la disciplina Análisis Químico Cuantitativo, fundamentada en la utilización del método experimental. La misma está estructurada en cuatro etapas: Planificación y Organización, Orientación, Ejecución y Control y Evaluación, en las que se explicitan las diferentes acciones que deben realizar tanto profesores y estudiantes. Para la elaboración de la metodología se utilizó la estrategia de enseñanza basada en el modelo de Investigación dirigida, en la que los alumnos se convierten en “investigadores noveles”, y su concreción en la praxis se realizó mediante la presentación de una serie de reacciones químicas, para que el estudiante seleccione, aplique y evalúe el análisis químico cuantitativo necesario, basado en método científico.

La metodología se implementa en el 4to año de la carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Química, mediante las prácticas de laboratorio, en la que los estudiantes deben resolver problemas experimentales cuantitativos. Los resultados obtenidos fueron validados a través de la aplicación de la prueba no paramétrica de los signos, de la cual 15 estudiantes obtienen signos positivos y ninguno signo negativo. Lo anterior evidencia la factibilidad práctica de la metodología para la

formación de habilidades experimentales específicas de la disciplina Análisis Químico Cuantitativo, la investigación antes citada, guarda estrecha relación con el presente estudio, pues determina la importancia de la formación de habilidades experimentales específicas en disciplinas práctico-experimentales en la enseñanza de las ciencias a nivel de educación superior.

En el mismo orden de ideas, Valbuena (2014), desarrolló una investigación titulada “El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia”. Su objetivo fue identificar a partir de los resultados, las implicaciones en la formación del profesorado de biología desde la perspectiva de la construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico, el estudio metodológicamente se basó en un enfoque positivista, de tipo de campo, con un diseño no experimental, la muestra se conformó por doce docentes del área de enseñanza de la biología, como técnica de recolección de información se implementó un cuestionario tipo encuesta de 10 preguntas con tres alternativas de respuestas, muy bueno, regular, deficiente.

La investigación refleja como conclusión, que el equilibrio entre las fuentes académicas y experiencial, de los saberes que confluyen en la construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico; generalmente, se le asigna mayor importancia a la formación adquirida en las instituciones de educación formal, subvalorando el conocimiento que construye el profesor mediante su experiencia docente. Recomendó el investigador, visualizar al docente, como un sujeto de conocimiento para hacer explícita en los futuros profesores, las concepciones y características implicadas en la construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico; donde se incluyan elementos formativos que favorecen la construcción de dicho conocimiento en general.

Igualmente, permitió indagar, con mayor profundidad sobre diferentes concepciones del conocimiento didáctico de contenido biológico, la construcción del conocimiento profesional, que incide en la transformación e integración de saberes, tanto de origen académico como personal, siendo este último, el menos estudiado, de allí que el estudio reseñado contribuye, con la presente investigación, a identificar aspectos de las competencias docentes esenciales que influyen para lograr el funcionamiento y desarrollo de la práctica pedagógica de forma óptima, que a su vez conlleve al mejoramiento de la calidad educativa en el aula universitaria.

Por otra parte, Méndez (2014), en su investigación titulada. “Procesos educativos prácticos en la formación de los profesionales en la carrera educación mención docencia agropecuaria, Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez”. La investigación tuvo su origen en la experiencia como docente del área agropecuaria de la autora del trabajo, en la ejecución del proceso de enseñanza y su vinculación con los estudiantes; el objetivo general: Definir la influencia de los procesos educativos mediante el desarrollo efectivo de los cursos teóricos-prácticos y prácticos que se imparten en la Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez” para el fortalecimiento en la formación de los profesionales en la Carrera de Educación Mención Docencia Agropecuaria.

Los objetivos específicos: Identificar las estrategias metodológicas aplicadas por el facilitador de la Universidad nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR); señalar la importancia de la practicas de campo como elemento indispensable en el desarrollo y fortalecimiento del basamento teórico para formación de los profesionales, Describir el perfil del egresado y Determinar los beneficios que aportan las prácticas de campo para los profesionales en Educación Mención Docencia Agropecuaria de la Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez” en el municipio San Carlos del estado Cojedes.

Metodológicamente la investigación fue de modelo de campo, apoyado en el modelo documental, tipo explicativo, el diseño no experimental, transeccional. La muestra fue la matrícula del periodo académico II-2014, conformada por veintiocho (28) integrantes. Las técnicas usadas el análisis del contenido, la observación estructurada y la entrevista; el instrumento el cuestionario.

La validez se obtuvo con el juicio de expertos; la confiabilidad con el coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo resultado fue 0.82; la representación gráfica fue mediante el histograma. Concluyendo que al ejecutar las prácticas agropecuarias en el campo donde se realiza la labor docente se sienten limitantes en el desarrollo de la acción práctica por carecer de la preparación académica para ello. La recomendación fue, evaluar el pensum de la carrera en estudio y la infraestructura de la universidad respectiva.

La investigación reseñada, se relaciona con la presente, pues concluye que existen limitantes en el desarrollo de la acción práctica, pues los docentes tienen debilidades para desarrollar este tipo de actividades, lo que confiere relevancia académica a la presente investigación, ya que con esta se busca fortalecer las competencias práctico experimental de los docentes y así contribuir a mejorar la calidad académica egresado en el área de educación mención biología.

Por otra parte, Mendoza (2015), se planteó como investigación. “Evaluar la efectividad de estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje del Subproyecto Laboratorio II, carrera Licenciatura en Educación, Mención Física, UNELLEZ - San Carlos”. El estudio pretende evaluar la efectividad de estrategias didácticas aplicables en el proceso de aprendizaje el Subproyecto Laboratorio II, de la carrera Licenciatura en Educación, Mención Física, UNELLEZ San Carlos.

Luego de una revisión bibliográfica, se utilizó como metodología la investigación cuantitativa, de campo no experimental, en la modalidad de proyecto factible con nivel evaluativo. La población estuvo constituida por diez (10) estudiantes, por lo que se optó por el tipo de muestra censal. La validación del instrumento se logró por el juicio de expertos, el cálculo de la confiabilidad se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach dando como resultado 0,90.

Se aplicó como técnica de recolección de datos la encuesta mediante un instrumento tipo cuestionario, el mismo consta de 10 preguntas, con cinco opciones de respuesta a escala Likert, a través del diagnóstico se pudo evidenciar cuales de las estrategias didácticas podrían ser implementadas para que el estudiante alcanzara de forma significativa sus conocimientos.

Los análisis de los resultados han sido representados por tablas de estadística descriptiva. Se pudo concluir que los estudiantes del Subproyecto Laboratorio II, requieren de estrategias didácticas innovadoras y creativas que propicien su interés y mejoramiento académico; por todo esto, se propuso aplicar estrategias didácticas que permiten una mayor comprensión crítica reflexiva de los contenidos del Subproyecto Laboratorio II. Para ello, se trabajó con la elaboración de prototipos, páginas web, guías entre otros que estimulan la creatividad.

Para la evaluación de la propuesta se le aplicó un instrumento con 3 alternativas de respuesta, con estudio de las contingencias de las variables de estudio bajo el programa estadístico SPSS. También se estableció una relación entre las calificaciones antes y después de la aplicación de la propuesta, quedando demostrada la efectividad de las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de aprendizaje del Subproyecto Laboratorio II. En el estudio descrito, se aprecia la importancia de utilizar estrategias didácticas en el área de laboratorio, para lo cual se debe tener competencias practico-

experimentales sólidas y así gerenciar adecuadamente el proceso educativo y administrar apropiadamente los recursos con los que se cuentan en el laboratorio.

En la investigación realizada por Torres (2015), titulada. “Programa estratégico de formación permanente dirigido a los asesores de la carrera de educación de la Misión Sucre: caso Aldea “Carlos Tovar”. El rol del docente debe estar orientado a formar profesionales integrales, que además de ser capaces de desempeñarse en un área específica del conocimiento, sean capaces de percibir la realidad como una sola, como una unidad compleja y no como un conjunto de parcelas de conocimientos separadas.

En la sociedad actual y en la denominada sociedad del conocimiento, se requieren de profesionales con alto sentido crítico y ético, que tenga una formación integral ética, científica, social y humanística, y que sean capaces de dar respuestas a las crecientes exigencias a las que se enfrentaran en su vida profesional como ciudadanos y ser humanos. Sin embargo, para que esto sea posible. Es necesario en primer lugar, que el docente asuma una actitud crítica desde y en su propia formación, la cual, lejos de centrarse solamente en la actualización en los últimos avances del conocimiento de su materia específica, sea asumida desde perspectiva de la formación integral fundamentada en cinco componentes: ético, pedagógico, científico, humanístico y tecnológico.

La presente investigación tuvo como objetivo general desarrollar un programa de Formación Permanente dirigido a los docentes asesores de la Aldea “Carlos Tovar”, San Carlos Estado Cojedes, para incrementar el desarrollo integral de los estudiantes de tal forma, que se pueda abordar y garantizar el éxito en el rendimiento estudiantil. Esta investigación se refiere a un estudio aplicado, de tipo descriptivo con un diseño de campo. Las unidades de estudio quedaron conformadas; por un grupo de doce (12)

asesores, sesenta (60) Triunfadores y un (01) Coordinador de Aldea. Las Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información se llevaron a cabo mediante el uso de cuestionarios. Los resultados arrojaron la necesidad de implementar un programa para la actualización y formación permanente de los docentes asesores de la Aldea “Carlos Tovar”.

De todo lo antes descrito, pone en evidencia la necesidad de formar y fortalecer las competencias de los docentes de Educación Superior, propósito que se quiere implementar con el diseño de un plan estratégico para fortalecer las competencias practico-experimentales en el área de Licenciatura en educación mención Biología de la UNELLEZ-V.I.P.I.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Enfoque práctico - experimental del proceso enseñanza - aprendizaje

La definición de los objetivos del trabajo de laboratorio, ha sido un punto de discusión difícil de esclarecer y es actualmente un área de investigación activa, según Barberá y Valdés (2015), la labor depende de múltiples factores, entre los que se pudieran citar “el enfoque de enseñanza, el tipo de actividad, el tipo de instrumento de evaluación, el nivel educativo al que se dirige la instrucción, el currículo a desarrollar, la correspondencia entre objetivos que se pretenden lograr y cómo pretende lograrse”. (p.39), en este sentido, hay que considerar que una visión reduccionista del trabajo práctico del laboratorio, entra en contradicción con una visión holista del mismo, por lo que los objetivos del laboratorio están sujetos en primera instancia a la visión que tiene el docente, sin dejar de tomar en cuenta la propia visión de los estudiantes, que muchas veces no es la misma.

El trabajo práctico de laboratorio, se ha usado en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, alegándose algunas razones o

creencias con relación al objetivo que cumple, Barberá y Valdés (ob.cit.) señala que:

La práctica sirve a la teoría científica, por lo que se centra en actividades verificativas, experimentos a prueba de errores y manipulación de aparatos, lo cual contribuye a comprender la naturaleza sintáctica de las disciplinas científicas, es decir, los hábitos y destrezas de quienes la practican (p.12).

Considerando la cita anterior, y concatenado con el diseño curricular de la carrera Licenciatura en educación mención Biología de la UNELLEZ (ob.cit.a), que describe en su perfil de egresado que:

El estudiante maneja conocimientos básicos y especializados sobre los diferentes aspectos de las ciencias biológicas, que aplica para comprender los seres vivos, su interacción con el ambiente, la solución de problemas en la comunidad, como fundamento científico al asumir posiciones éticas y críticas frente a los avances tecnológicos (p.3)

Si se toma en consideración las prácticas de laboratorio, como competencia específica, se destaca que es una herramienta necesaria, para perfeccionar al docente a través de la actitud y aptitud del mismo y que logre responder plenamente a los requerimientos planteados por las complejidades de comunidad educativa, que con ese perfeccionamiento, debe lograr una mayor efectividad en la praxis docente.

2.2.2 Teoría del modelo de competencias del Proyecto Polimodal

Rocha (2005), en el marco del Proyecto Polimodal: desafíos alrededor de competencias experimentales, el autor trabajó sobre la elaboración de un modelo de competencias asociadas a la actividad experimental en el aula y de un instrumento para el seguimiento del desarrollo de las mismas y de su puesta en juego en el laboratorio. En tal sentido, el autor elegido priorizar las competencias que según su criterio, resultan útiles al estudiante aun cuando no aspire a ser un investigador en el campo de las ciencias de tipo experimental, aspectos tales como:

La observación sistemática, la curiosidad, la creatividad, la cultura de colaboración, el espíritu crítico, el respeto por las opiniones ajenas, el pensamiento sistémico, el aprender a situarse como ciudadano a nivel individual y como miembro de un grupo, son todos aprendizajes deseables a potenciar en los alumnos.(p.15)

El modelo elaborado fue estructurado en cuatro Áreas de competencias: Área relativa a los Modos de proceder, Área relativa a la Relación conocimientos-hechos de la realidad, Área relativa a la Comunicación, Área relativa a la Valoración del trabajo científico, tal como se aprecia en la figura 1.

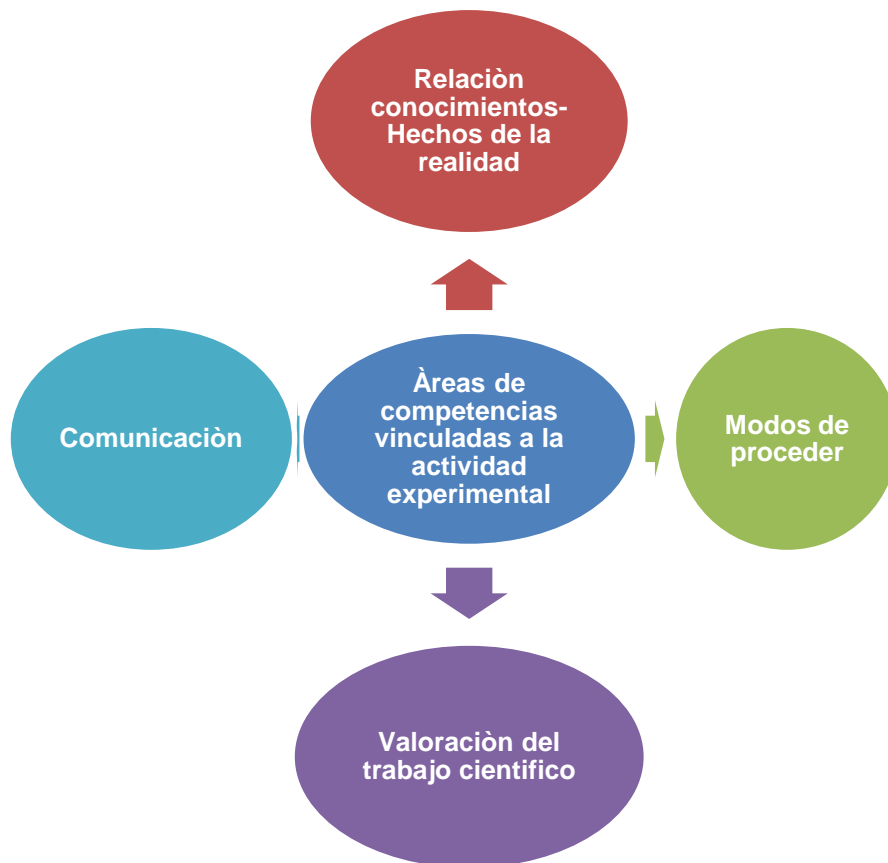


Figura 1. Modelo de competencias del Proyecto Polimodal, Tomado de Rocha (2005)

Basado en un proyecto de competencias generales y específicas para cada modalidad, el área relativa a los modos de proceder incluye las competencias relacionadas específicamente con el trabajo experimental, que incluye “el diseño y montaje de equipos, la utilización de métodos y procedimientos experimentales y el trabajo con los datos obtenidos en una experiencia” (p.45), por otra parte, el área relativa a la Relación conocimientos-hechos de la realidad, incluye “las competencias relacionadas con el conocimiento científico necesario para interpretar y describir la realidad mediante modelos”. (p.48), estas dos áreas representan el eje central de estudio en la presente investigación. En el área relativa a la comunicación, se han considerado:

Las competencias referidas a la comunicación tanto oral como escrita, de distintos aspectos de la actividad experimental, atendiendo a temáticas, intenciones y destinatarios de la misma, también se incluyen aquellas referidas a la posibilidad de acceder a diferentes fuentes de información, y obtener de ellas información relevante a los hechos que se estudian. (p.52)

En lo relativo al área de la valoración del trabajo científico, aparecen las competencias referidas “al desempeño social del docente y el alumno, vinculadas con su actitud asociada al trabajo científico, como así también aquellas que tienen que ver con su accionar en un grupo de trabajo”. (p.56), el análisis de las competencias en términos de los aspectos del aprendizaje que involucra su desarrollo puede constituirse en una base fundamental para el docente a la hora de pensar cómo llevar adelante la instrucción, considerar qué actividades realizar, en que contextos trabajar, a qué aspectos atender y cómo organizar el trabajo.

2.2.2 Teoría constructivista del proceso enseñanza- aprendizaje

La comprensión de algunos investigadores de lo que pudiera generar las ideas del llamado Enfoque del Proceso, originó la posibilidad, que durante la

década de 1980 y a principios de la década de 1990, se destacarán cada vez más los enfoques constructivistas respecto a aprender ciencia.

En tal sentido, este planteamiento, está dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los estudiantes de manera que los estimule a la búsqueda de respuestas por iniciativa propia, por lo que Crespo (2005), señala que “se logrará teniendo en cuenta desde un inicio, las habilidades y destrezas practico-experimentales del docente, el conocimiento previo de los alumnos, sus ideas y puntos de vista” (p.15).

Por consiguiente, una práctica de laboratorio desarrollada bajo este formato, garantiza resultados altamente eficaces, por supuesto, utilizando como base el método científico y criterios de experimentación adecuados al nivel académico, para asegurar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues existe una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los estudiantes y el medio para favorecer el aprendizaje, todo ello permite establecer un paralelismo entre los procesos de aprendizaje de ciencias y de construcción histórico-social de las teorías científicas, Crespo (ob.cit.), sostiene que, de allí se destaca que:

El propósito principal de la enseñanza de la ciencia, no es cuestionar ideas, si no resolver situaciones problemáticas, en efecto, la tendencia al surgimiento de nuevos paradigmas, lleva a la suposición de que en su base se encuentran las ideas de la Teoría constructivista del conocimiento. (p.22)

En el contexto de la cita, resulta claro entonces, que en el caso de las prácticas de laboratorio, este paradigma, es de gran utilidad, cuando los objetivos de la actividad se encuentran en un nivel de asimilación reproductiva de los contenidos que permitan propiciar la sistematización de conocimientos, habilidades manipulativas y de medición, destrezas, y otras técnicas de laboratorio, tales criterios permiten definir a plenitud lo que deber ser una práctica de laboratorio estos son:

.- Clasificación.

- .- Funciones específicas
- .- Fases del proceso de dirección de la actividad en cuanto a:
 - .- Organización y Planificación.
 - .- Condiciones objetivas y subjetivas para la efectiva realización.
 - .- Ejecución de las actividades prácticas.
 - .- Interacción entre los participantes y recursos.
 - .- Control y Evaluación. (p.32).

De lo antes planteado, se fundamenta que, la práctica de laboratorio es un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas con la teoría, en un ambiente donde los estudiantes pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, del trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas con un enfoque interdisciplinar-profesional.

De este modo, en la actualidad se ha generalizado y se defiende el criterio entre docentes de ciencias, que este tipo de actividad, de experiencias prácticas, son parte esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, no deben ser excluidas de la formación integral de los estudiantes, fundamentalmente, en relación a lo antes planteado, Crespo (ob.cit.), afirma que “las prácticas de laboratorio pueden resumirse empleando para ello tres fundamentos muy importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, que son a saber”

2.2.1.1 Fundamentos pedagógicos

- 1) Desarrollar habilidades de razonamiento lógico e interpretativo.
- 2) Comunicar valores relativos a la naturaleza de las ciencias.
- 3) Procesar, valorar e interpretar los resultados experimentales obtenidos.
- 4) Elaborar y defender un informe técnico.
- 5) Diseñar experimentos y/o montajes experimentales que permitan constatar hipótesis de problemas planteados.
- 6) Mostrar las virtudes de las ciencias experimentales.

7) Actualización en la información científica. (p.65)

2.2.1.2 Fundamentos académicos

1) Proporcionar una visión de conjunto de las distintas ciencias y la naturaleza provisional y tentativa de sus teorías y modelos, así como del enfrentamiento a los fenómenos de la vida cotidiana y el entendimiento de la condición biológica del mundo.

2) Intuir y prever el comportamiento de las estructuras biológicas dadas, de acuerdo al proceso identificado y objetivos específicos de la práctica

3) Fortalecer hábitos de lectura, de análisis y de síntesis.

4) Mostrar los conocimientos, capacidades y habilidades con sencillez, honestidad y honradez. (p.70).

2.2.1.3 Fundamentos laborales

1) Transferir o generalizar soluciones a otras situaciones problemáticas.

3) Manipular y medir con instrumentos de medición volumétrico.

4) Evaluar la exactitud, precisión y el rango de error de los instrumentos y equipos utilizados y de las mediciones realizadas.

5) Crear hábitos de autonomía e independencia cognoscitiva.

6) Inducir a la crítica y a la autocrítica.

7) Formar hábitos de ahorro de recursos.

8) Enseñar técnicas de seguridad y medidas de protección e higiene del trabajo.

9) Estimular una cultura del trabajo en grupos, cooperativo y colaborativo. (p.78).

Todos los aspectos señalados, obliga a los docentes a realizar un análisis de la metodología a emplear, de acuerdo a los objetivos previstos, y garantizar las orientaciones adecuadas para la auto preparación y el trabajo independiente en el desarrollo de la práctica de laboratorio, de manera que se obtengan en los estudiantes cada uno de los conocimientos, habilidades,

capacidades y actitudes, y por tanto, que el producto final del proceso de enseñanza-aprendizaje corresponda a un individuo integral y capaz, que egresado de los centros de educación superior, satisfaga las necesidades de la sociedad donde se desarrolla.

2.2.3 Competencias

Al término competencia se le han asignado diferentes significados, pero la mayoría de los autores coinciden en que se trata de un constructo complejo, no sólo de analizar sino también de aplicar en educación. Según Nieto y Gumbau (2001), la idea de competencia involucra:

Conocimiento, (información de que dispone una persona sobre un contenido específico); habilidades (capacidades para desempeñar una tarea); actitudes; aptitudes (cualidades personales, innatas y difíciles de modificar) y otras características personales, que se conjugan a la hora de desempeñar con éxito tareas específicas. (p.14).

Para Perrenoud (2005), la competencia “es lo que permite movilizar recursos diversos, adquiridos en momentos diferentes de la formación o simplemente por la experiencia, para enfrentar y resolver situaciones complejas”. (p.72), queda claro entonces, que las competencias no resultan de la suma de un conjunto de conocimientos fragmentados, sino que son de naturaleza holística, son el resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades, conocimientos, actitudes y valores, para desenvolverse en situaciones complejas en un contexto determinado. Pérez Gómez (2008), afirman que las competencias, constituyen “complejos sistemas de interpretación de la realidad y de intervención, que usamos en la vida cotidiana y en la práctica profesional y que han de poder transferirse de manera creativa a diferentes contextos, situaciones y problemas. (p.67).

Se entiende entonces que las competencias son un saber reflexivo, que puede adaptarse y transferirse a diversos contextos y dificultades, integrando

conocimientos, habilidades, valores, actitudes y emociones personales y demandas externas vinculadas a los momentos y contextos de actuación, por otra parte, las competencias no se adquieren ni acreditan de una vez, sino que se van desarrollando en la medida en que se van trabajando en diferentes momentos, en varios contextos y sobre distintas temáticas, requiere que el docente entienda su tarea como íntimamente vinculada a la que se realiza en los demás espacios formativos en los que los estudiantes se integran, los aportes de una disciplina o de una parte de determinada disciplina han de presentarse integrados con otros para la comprensión de problemas complejos, los datos y las informaciones deberían presentarse integrados en relatos, modelos de interpretación, entre otros.

La profundización en relación con un contenido, el análisis desde diferentes perspectivas, la valoración de la información obtenida, entre otros aspectos, puede ser mucho más relevantes para la formación deseada, que el abordaje de muchos contenidos de manera superficial, sin aplicación y sin que se consiga una real asimilación, a través de las actividades experimentales se estaría favoreciendo el desarrollo de diferentes recursos y aspectos de las competencias elegidas, que se ha de aprender a poner en juego en el ámbito adecuado, y cuyo aprendizaje le debería permitir desarrollar un “saber actuar y saber ser” en ese contexto, transferible a otros de su vida cotidiana.

Para que el potencial educativo de las actividades de laboratorio dé sus máximos frutos, este tipo de tareas han de pensarse y desarrollarse teniendo en cuenta con qué objetivo y con qué propósito de enseñanza se las plantea, para ello es esencial un diseño adecuado de las actividades, de manera tal que faciliten el aprendizaje de contenidos procedimentales tales como la elaboración de hipótesis, la predicción de resultados, la elaboración de comunicaciones orales y escritas, el análisis de diversas alternativas de solución y la búsqueda bibliográfica, entre otros, y que propicien el

despliegue de una variada elaboración mental; en suma, permitan una amplia gama de aprendizajes de diversa índole.

2.2.3.1 Componentes de una competencia

Las competencias, según Tenaglia (2014), “son un conjunto de características que se atribuyen al sujeto que actúa en un ámbito determinado”. (p.23), incluyen cuatro elementos esenciales:

- a) Características o atributos personales: conocimientos, habilidades, aptitudes, rasgos de carácter, conceptos de uno mismo.
- b) Ejecuciones que producen resultados exitosos. Se manifiestan en la acción.
- c) Características subyacentes a la persona que funcionan como un todo inseparable, y es superior y diferente a la suma de atributos individuales.
- d) Logran resultados en diferentes contextos. (p. 26).

Según lo antes citado, ser competente, implica el actuar reflexivo, la movilización de recursos tanto internos como externos, con el fin de generar respuestas pertinentes en situaciones problemáticas; y la toma de decisiones en un marco ético y de responsabilidad social, los componentes más de una competencia son:

Recursos: Conjunto diverso de destrezas, valores, conocimientos, habilidades, Idoneidad: Con atención a mandatos de responsabilidad social. Movilidad: El sujeto es capaz de actuar. Contexto: Situación concreta. Finalidad: Orientado a unos o varios propósitos de orden general o específico. Eficacia: Permite avanzar y lograr un resultado previsto. (p.29).

En pocas palabras y de acuerdo a los elementos de las competencias, podemos decir que las mismas constituyen un sistema complejo de interpretación de la realidad y de intervención, que usamos en la vida cotidiana y en la práctica profesional

2.2.3.1 Competencias docentes

En el proceso de formación académica, el conocimiento científico del profesor universitario, guarda relación con una visión de tipo integral, innovador y holístico, que permiten enriquecer sus competencias por medio de su formación de pregrado base para el proceso de la profesionalización, para Ferry (2014).

La competencia del profesor no reside en la posesión de los contenidos disciplinares requeridos y en la capacidad para explicar con claridad y orden dichos contenidos sino en la formación académica recibida. La formación didáctica, contextual, las habilidades, actitudes, potencialidades y destrezas deben complementarse con la formación pedagógica del docente y no con la adquisición de los contenidos conceptuales, en el cual éstas se enriquezcan con el objetivo de fomentar prioritariamente las actividades de investigación para obtener una formación integral y transmitir conocimientos que garanticen el hecho investigativo en todas las dimensiones del saber. ” (p. 245)

En tal sentido, uno de los principales personajes que interviene en el proceso de enseñanza, es el docente; en él se ha depositado durante siglos, la confianza y responsabilidad de formar y preparar a las nuevas generaciones, ya que aún con los mejores planes de estudio, infraestructura y métodos de enseñanza, los sistemas educativos, dependen de la calidad y desempeño de sus profesores, de tal forma que constituyen una de las variables más significativas de la educación a todos los niveles.

2.2.3.1 Competencias del docente de educación universitaria

Los docentes adscritos a las instituciones de Educación Universitaria en Venezuela, de acuerdo a las directrices emanadas del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU- 2015), deben desarrollar su actividad desde tres funciones básicas, las cuales son:

- 1 La formación, no solo profesional sino también de personas integradas en la sociedad.

2 La generación y transmisión de conocimiento.

3 La extensión, que se define como la presencia de la universidad en aquellas realidades en que debe presentarse y actuar (p.31).

Desde estas funciones, los docentes desarrollan las siguientes características:

a) Profesionales

1. Habilidades y destrezas para investigar- actuar.
2. Destrezas para comunicarse en forma verbal y escrita tanto en lengua materna como en lenguas extranjeras.
3. Destrezas y habilidades para manejar la tecnología de la información.
4. Habilidades para interrelacionarse con los demás.
5. Habilidades y destrezas para dirigir y trabajar en grupos.
6. Conocedor de la realidad educativa nacional e internacional.
7. Conocedor del estado del arte en su área de conocimiento.
8. Destrezas para resolver problemas, para crear, discernir, tomar decisiones asertivas y para decidir en situaciones de conflicto.
9. Disposición para cooperar.
10. Destrezas para negociar
11. Habilidades y destrezas para gerenciar

b) Personales:

El docente debe ser:

Receptivo, didáctico, comunicativo, sensible, abierto a los cambios, crítico y reflexivo, con iniciativa, observador, espontáneo, con fluidez verbal, con esmerada presencia física, sano, equilibrado, honesto, ético, modelo, creativo, evaluador, activo, empático, congruente en sus acciones, líder, cooperativo, comprometido, emprendedor, justo, humilde, equilibrado, proactivo. (p.11).

La cita anterior se explica por sí misma, sin embargo, formar el educador para que adquiera competencias como facilitador, investigador- actor, orientador y promotor social, es responsabilidad de las instituciones de formación docente, es por sobre todo, un compromiso de quienes están en el

medio y tienen en sus manos, la responsabilidad por hacer de la educación la piedra angular para el progreso y desarrollo nacional.

2.2.3.2 La actividad experimental como ámbito de desarrollo de competencias

Las actividades experimentales son entendidas para Corvalán y Hawes (2016), desde la perspectiva experimental, como “una amalgama de acciones típicas de las prácticas científicas, que tienen como meta producir y profundizar un conjunto de vínculos entre los modelos que sustentan los cuerpos teóricos y la realidad (eventos, objetos) que intentan describir y explicar” (p. 27), de allí que las competencias brindan al estudiante, la oportunidad de explorar, elaborar explicaciones, reflexionar, pensar en función de modelos, comparar sus ideas con las aportadas por las experiencias, elaborar conclusiones por lo que juegan un papel fundamental en el aprendizaje de la ciencia.

La formación en ciencias, debe apuntar a que el individuo sea capaz, incluso si no ha de ser un investigador, de desarrollar, entre otros, los valores propios de la actividad de producción de conocimientos en ciencias, otro aspecto para el cual resulta muy importante la actividad experimental es para el trabajo en grupos, interaccionando los alumnos entre sí y con el docente, también permite el desarrollo de habilidades de comunicación de gran valor para la enseñanza de las ciencias, en el aula de ciencias la expresión oral es decisiva, la comunicación es muy importante para construir significados compartidos.

2.3 Bases Legales

Para dar cuerpo a la plataforma legal que fundamenta el presente estudio, se citan leyes vinculadas directamente con el mismo. A continuación se trae a colación: La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en el artículo 102 establece que:

La educación tiene como finalidad (...) desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consiente y solidaria en los procesos de transformación (...).

La educación es un servicio gratuito, cada ciudadano tiene derecho a recibir una de calidad en la cual desarrolle todas sus potencialidades creativas y humanas, en las cuales el estudio del segundo idioma es un elemento integral, por otra parte, lo mencionado en el Artículo 103 destaca que:

Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. A tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas.

Los criterios anteriores señalan, la obligatoriedad que tiene el estado con las instituciones educativas en el fortalecimiento del proceso educativo de todas las personas, en función de desarrollo integral de los educandos.

Artículo 104. La educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica. El Estado estimulará su actualización permanente y les garantizará la estabilidad en el ejercicio de la carrera docente, bien sea pública o privada, atendiendo a esta Constitución y a la ley, en un régimen de trabajo y nivel de vida acorde con su elevada misión. El ingreso, promoción y permanencia en el sistema educativo, serán establecidos por ley y responderá a criterios de evaluación de méritos, sin injerencia partidista o de otra naturaleza no académica.

En el artículo anterior, se establece la idoneidad y moralidad que deben tener los docentes venezolanos, igualmente se hace referencia al deber que tiene el estado Venezolano en estimular la actualización permanente de los mismos. Por otra parte, este trabajo también se fundamenta en lo

establecido en la Ley de Universidades (1970), en su artículo 4 donde se establece que:

La enseñanza universitaria se inspirará en un definido espíritu de democracia, de justicia social y de solidaridad humana, y estará abierta a todas las corrientes del pensamiento universal, las cuales se expondrán y analizarán de manera rigurosamente científica.

En relación a lo antes citado, se establece que las universidades juegan un papel fundamental en el proceso educativo, donde debe existir la amplitud en cuanto al conocimiento y aceptación de la democracia participativa, dando como resultado la justicia social.

Capítulo II
De la Enseñanza Universitaria
Sección I Disposiciones Generales

Artículo 145. La enseñanza universitaria se suministrará en las Universidades y estará dirigida a la formación integral del alumno y a su capacitación para una función útil a la sociedad.

Artículo 146. Además de establecer las normas pedagógicas internas que permitan armonizar la enseñanza universitaria con la formación iniciada en los ciclos educacionales anteriores, las universidades señalarán orientaciones fundamentales tendientes a mejorar la calidad general de la educación en el país.

Otro de los basamentos legales, en que se apoya la investigación, es la conformación del Sistema Nacional de Formación Permanente del Docente Universitario (2008), en el cual se establecen claramente en el artículo 2, que corresponde al Despacho de la Viceministra o Viceministro o Viceministro para Educación Universitaria:

Planificar los procesos de desarrollo académico para la ejecución de políticas, planes y programas, dirigidos al fortalecimiento del Subsistema de Educación Universitaria, en función del desarrollo docente, creación intelectual, garantizando la calidad y pertinencia de la educación universitaria....

Formular lineamientos y ejecutar acciones que contribuyan al desarrollo integral de las trabajadoras y los trabajadores universitarios, en lo referido a los deberes y derechos en relación con su preparación, mejoramiento profesional y social, que garanticen el Buen Vivir de las trabajadoras y los trabajadores universitarios.

Desarrollar políticas y lineamientos de carácter nacional o regional que contribuyan a mejorar la calidad, la equidad y pertinencia de los procesos vinculados a la docencia, investigación y la vinculación socio comunitaria.

De igual manera, encontramos que la III Convención Colectiva Única de Trabajadores del Sector Universitario (2017), establece en su Capítulo III, De las condiciones de trabajo, Cláusula N° 11, que:

Las instituciones de educación universitaria desarrollarán programas permanentes de formación para todas y todos los trabajadores, dirigidos al pleno desarrollo de la personalidad, el fortalecimiento de sus capacidades para contribuir a la sociedad y para su participación consciente, protagónica, responsable, solidaria y comprometida. Los programas de formación serán adecuados a las distintas funciones de las y los trabajadores e incluyen: programas de formación universitaria de grado y postgrado, cursos, talleres, seminarios, prácticas dirigidas, círculos de discusión y cualquier otra actividad formativa...

Todo ello conlleva, a que el ente rector en materia de educación universitaria deberá desarrollar políticas que apunten a la formación permanente de las y los docentes vinculadas al mejoramiento, actualización y desarrollo académico, tanto en su quehacer como facilitador de aprendizajes como en su rol de investigador y creador de conocimientos y saberes.

MOMENTO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque epistemológico y paradigma de la investigación

Precisando antes que nada, que el presente aparte, no es más que consideraciones acerca de la aplicabilidad de la epistemología en el terreno de la práctica académica y de la promoción de la investigación, en el presente estudio, adopte la hipótesis de los Enfoques Epistemológicos planteada por Padrón (1998), según la cual:

Las variaciones observables en los procesos de producción científica, obedecen a determinados sistemas de convicciones, acerca de qué es el conocimiento, y de sus vías de producción y validación, sistemas que tienen un carácter preteórico, ahistórico y universal, denominados enfoques epistemológicos (p.28).

Es decir, que los enfoques epistemológicos, son postura de pensamiento que el investigador asume, enmarcado en sus convicciones sobre el proceso investigativo que desea desarrollar, basado en el carácter preteórico, ahistórico y universal del conocimiento, en este sentido, el enfoque epistemológico, viene a ser, “una función que transforma determinadas convicciones de fondo, inobservables, de tipo ontológico y gnoseológico, en determinados estándares de trabajo científico, asociables a las distintas comunidades académicas” (p.28), para determinar el enfoque epistemológico en la presente investigación, es necesario aclarar, que se debe tomar en cuenta dos variables;

Una es de tipo gnoseológico, referida a las convicciones acerca de la fuente del conocimiento, simplificada en dos valores: empirismo / racionalismo. La otra es de tipo ontológico, referida a las convicciones acerca de las relaciones del sujeto con la realidad, simplificada también en dos valores: idealismo / realismo. (p.31)

El cruce de esas variables, nos lleva tentativamente a cuatro enfoques epistemológicos que son a saber:

- El enfoque empirista-realista, relacionado con las mediciones, experimentaciones, inducción controlada....
- El enfoque empirista-idealista, relativo a la etnografía, diseños de convivencia, inducción reflexiva....
- El enfoque racionalista-realista, concatenado con abstracciones, sistemas lógico-matemáticos, deducción controlada...
- El enfoque racionalista-idealista, que considera las interpretaciones libres, lenguajes amplios, argumentación reflexiva.... (p.35).

Aplicando el contenido de la cita, el enfoque epistemológico en el cual se fundamenta la investigación, es ontológico de tipo racionalista – idealista, por cuanto en la misma, se utiliza la argumentación reflexiva para interpretar la información relacionada con los eventos de estudios, observados desde la subjetividad de la investigadora y de los informantes claves.

En relación al paradigma de investigación, la presente se circunscribe en el paradigma interpretativo, Rojas (2010), considera que es “una reacción contra las posiciones que, obsesionadas por el objetivismo y el cientificismo, pretenden acceder al estudio del hombre y del hecho social con los propios métodos utilizados por las ciencias naturales”. (p.24), es decir que el mismo surge como una vía para facilitar el estudio de la acción humana, lo cual implica una íntima interacción entre el investigador y los actores sociales, de allí su carácter subjetivo, que ayuda a conocer y profundizar sobre la problemática desde el contexto donde se presenta la realidad estudiada, tomando en cuenta la opinión de los participantes, que mediante apreciaciones, descripciones, narraciones y demás información, se logra interpretar los significados y percepciones que los informantes claves aportan sobre la problemática.

3.2 Fundamento de la Investigación

Apoyada en lo planteado por Monjes (2011), quien afirma que “la investigación fenomenológica es la explicación de los fenómenos dados a la conciencia.” (p.113), da cuenta, que el fundamento donde se sustenta la presente investigación es la Fenomenología, el mismo autor considera que:

La investigación fenomenológica es la descripción de los significados vividos, existenciales, la fenomenología procura explicar los significados en los que estamos inmersos en nuestra vida cotidiana, y no las relaciones estadísticas a partir de una serie de variables, el predominio de tales o cuales opiniones sociales, o la frecuencia de algunos comportamientos. (p. 40).

Aplicando el contenido de la cita, se asume la fenomenología como fundamento de la investigación por cuando, en ella se busca interpretar los significados que los docentes facilitadores de subproyectos prácticos-experimentales, otorgan a las experiencias pedagógicas vividas en el desarrollo de procedimientos prácticos, relacionados con los contenidos programáticos de la carrera licenciatura en educación mención biología, y a través de la información recolectada, generar guías de trabajos prácticos que ayuden a fortalecer las competencias docentes en esa área del conocimientos.

3.3 Diseño y Método de la investigación

El fin del diseño de investigación, es conquistar la máxima validez posible en la investigación; desde esta óptica, se elevan diversos diseños, que pretenden describir y entender las realidades sociales, desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente, según Del Canto (2012), el diseño de la investigación “constituye el procedimiento a seguir durante la ejecución del trabajo, y contiene, el contexto y los sujetos de la investigación, las técnicas, los instrumentos y los procedimientos particulares que se aplican para recopilar y analizar la información” (p.75), entonces, la investigación, se corresponde con un diseño

fenomenológico, pues se estudiaron las vivencias de los actores sociales, para describir la situación estudiada y luego interpretar la realidad.

Igualmente debo señalar que, la presente investigación, se apoya en el método hermenéutico, según De Boutaud (2014), “se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” (p.2), se puede afirmar entonces, que uniendo aspectos como diseño y método, se obtiene la guía metodológica en la presente investigación es Fenomenológica – Hermenéutica, el cual tiene como fin último la comprensión de la realidad estudiada, aplicando una racionalidad interpretativa, enmarcada en una relación subjetiva entre el sujeto y los objetos de estudio, todo lo anterior descrito siempre en una aptitud de epojé o derivación de conocimientos.

3.4 Sujetos de la investigación

Como fuente de información, realicé la selección de informantes, considerando los actores que hacen vida en la institución educativa, específicamente en los laboratorios de biología, física y química, la cual se considera como una selección intencionada, en este orden de ideas, se constituyeron como sujetos de la investigación; la técnico del laboratorio de química y la técnico del laboratorio de biología, los docentes que fueron observados y los estudiantes del 5to semestre de educación mención biología, con ellos se conformó el grupo de sujetos de la investigación, tomándolos como informantes clave y sujetos activos del estudio; a fin de que la información que aporten sea fidedigna.

3.4.1 Informantes clave

Al investigar un fenómeno social, es casi imposible estudiar la totalidad de ésta realidad, por lo que se acude a la selección de una parte o muestra de esa realidad para realizar dicha investigación, de acuerdo con Robedo

(2009), los informantes clave:

Son aquellas personas que por sus vivencias, capacidad de empatía y relaciones que tienen en su campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información a la vez que les abre el acceso a otras personas y a nuevos escenarios (p.13).

Es decir, que cuando se analiza una realidad o escenario, es necesario conocer lo que tienen que decir sus actores sociales, eso no significa que los informantes se seleccionen al azar, o que se escoja al primero que se encuentre, porque esos informantes sí que representan la realidad estudiada, concatenado con el párrafo anterior, según definición de Del Canto (ob.cit.), un informante clave es:

Una persona que cuenta con amplios conocimientos acerca del medio o problema sobre el que se va a realizar el estudio, su información suele ser muy valiosa, en una primera aproximación al objeto de estudio, como en el posterior trabajo de campo (p.32).

Por tal razón, no todas las personas que se desenvuelven en un contexto definido, son idóneas para formar parte como informantes claves de una investigación, solo aquellos que se considere que aportan información valiosa puede ser considerados apropiados para tal fin, en este orden de ideas, existen diferentes tipos de informantes claves, Del Canto (ob.cit.), señala cuatro tipos de ellos:

- a) Funcionarios y técnicos que realizan tareas o investigaciones de manera directa o indirecta con el tema de estudio.
- b) Profesionales que disponen de información pertinente y relevante.
- c) Líderes o dirigentes de organizaciones populares.
- d) Gente del pueblo que ayude a clarificar y organizar la vida cotidiana y la memoria colectiva. (p. 36)

Una vez identificados los informantes, es necesario establecer los criterios de selección de los mismos, por consiguiente se establecieron tres criterios de selección, que obedecen a las características de técnicos que realizan

tareas de manera directa con el tema de estudio, profesionales que disponen de información pertinente y relevante y líderes o dirigentes de organizaciones populares, que en este caso están representados por los estudiantes, quienes forman parte esencial como sujetos de investigación.

Para la selección y contacto con los informantes clave, es recomendable aplicar la técnica de De Boutaud (ob.cit), denominada bola de nieve, “la cual consiste en preguntar a cada informante entrevistado, qué otras personas él considera que puedan aportar datos valiosos y deberían ser entrevistadas” (p.45), por consiguiente, se eligen uno a uno de acuerdo con el grado en que se ajustan a los criterios o atributos establecidos previamente por consiguiente, en la presente investigación, los informantes claves son dos (02) estudiantes de educación mención Biología de 5to semestre, una (01) técnico de laboratorio que realizan tareas de manera directa con el tema de estudio y además son profesionales que disponen de información pertinente y relevante, y dos (02) docentes de los subproyectos prácticos – experimentales, que facilitan aprendizajes en el mismo semestre para un total de cinco (05) informantes claves.

Considero conveniente acotar, que en todo el proceso investigativo se estableció una relación de confianza con los informantes, lo que algunos autores denominan rapport, como señalan Del Canto (ob.cit.), el rapport no es un concepto que pueda definirse fácilmente pero puede entenderse como “lograr una relación de confianza que permita que la persona manifieste sus sentimientos internos al investigador fuera de lo que es la fachada que mostramos al exterior” (p.42), cuando esto se logra, supone un estímulo importante para el investigador, esa relación de confianza aparece lentamente, a lo largo de la investigación no se mantiene de forma lineal, sino que pasa por diferentes fases en las que aumenta o disminuye, en el caso de la presente investigación la confianza entre los sujetos de estudio aumento progresivamente.

3.5 Eventos de estudios

Tomando en cuenta lo expresado por Hurtado (2012), quien define que los eventos son “los fenómenos, eventos, hechos, característica, proceso, o situación a estudiar.” (p.138), según la autora, el proceso de operacionalización de eventos consiste en:

- a) Representar el concepto de lo que se quiere estudiar.
- b) Especificar el concepto que consiste en seleccionar las sinergias más importantes del evento, las cuales son aspectos del evento que pueden ser medidos por separado y que en su conjunto conforman el evento.
- c) Elegir las manifestaciones a medir.
- d) Identificar los indicios que son características observables y fácilmente identificables que le permiten al investigador saber cuándo el evento está presente, con qué intensidad, o de qué manera.
- e) Determinar los parámetros que son los diferentes valores o categorías que los indicios del evento pueden asumir.
- f) Establecer los niveles del evento que son las categorías, códigos o rango total de puntuaciones que proporciona el instrumento utilizado en la medición del evento. (p.138)

Partiendo de los propósitos de la presente investigación, en la cual se busca compilar material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I. San Carlos estado Cojedes, se consideran como evento de estudio las competencias docentes, es conveniente en este momento desarrollar los conceptos de los eventos de estudio.

3.5.1 Definición conceptual del evento de estudio

Las prácticas de laboratorio, son consideradas tradicionalmente, como una vertiente dentro de la tipología de clases para el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando este tiene un carácter académico, como bien se puede observar en definición emitida por Mena (2015), que citado textualmente:

La práctica de laboratorio, es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los alumnos adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, generalicen y comprueben los fundamentos teóricos de la disciplina mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios. Como norma se deberá garantizar el trabajo individual en la ejecución de las prácticas de laboratorio. (p.22).

Visto de esta manera, la forma de enseñanza de un docente, es considerada una cualidad o característica del mismo, por cuanto determina su organización tanto espacial como temporal, así como el orden que adopta para alcanzar los objetivos, por esta razón Crespo (ob.cit.), considera a la práctica de laboratorio como “una forma de enseñanza, que indudablemente, implica un aprendizaje, diferente y más integral que en otras formas o tipos de clases” (p.22), de acuerdo al planteamiento anterior, queda claro, que para desarrollar apropiadamente las prácticas de laboratorio y que las mismas se constituyan en un mecanismo de aprendizaje integral y significativo, el rol protagónico descansa en las competencias docentes.

Al respecto, Herrero (ob.cit.), define las competencias como “el conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores, habilidades relacionadas entre sí, permitiendo desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”. (p.42), es oportuno señalar que, para efectos de esta investigación utilice como sinergias, la clasificación de las competencias específicas establecidas en el Diseño Curricular de las Universidades Públicas del estado Zulia – Venezuela (2014), la tabla 1 muestra la relación teórica entre el evento de estudio, la sinergia y los indicios de los mismos.

Tabla 1				
Eventos de estudios				
Evento	Área	Dimensión	Sinergia	Indicios
Competencias docentes	Modos de proceder	Instrumental específico	.- Movilidad	.- Identificación de partes y manejo adecuado de microscopio y estereoscopio. .- Identificación y uso apropiado de materiales y equipos. .- Preparación de reactivos, colorantes e indicadores. .- Uso adecuado de insumos.
	Relación conocimientos- hechos de la realidad	Cognitivo biológico	.- Recursos .- Finalidad	.- Descripción y explicación de los fundamentos biológicos y objetivos de los procedimientos prácticos.
	Comunicación	Mediación pedagógica	.- Contexto .- Eficacia	.- Puntualidad .- Organización del trabajo práctico. .- Valoración del desarrollo de las actividades experimentales.
	Valoración del trabajo científico	Generación de conocimiento	.- Idoneidad	.- Verificación de adquisición de conocimientos.

Fuente: Borges, A. (2019).

En el mismo orden de ideas, Herrero (ob.cit), considera como competencias específicas “los comportamientos observables, habituales de las personas de desempeño excepcional, que les permiten desarrollar su rol de gerencia, ejercer adecuado liderazgo con las personas”. (p.19), entre las competencias específicas que están establecidas en el currículo de las

universidades públicas zulianas son las siguientes: instrumental específico, cognitivo biológico, mediación pedagógica y generación de conocimiento, para efectos de la presente investigación, solo considere las competencias específicas, pues son las conductas observables y la información que establecí como importante conocer, desde la opinión de los informantes claves y constituyen los aspectos que se consideran importante fortalecer en los docentes.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.6.1 Observación no participante

Para desarrollar la investigación, implementé como técnicas de recolección de información la observación no participante, en relación a la observación no participante, según Del Canto (ob.cit.) “es un método de análisis de la realidad mediante la contemplación de fenómenos, acciones, procesos, situaciones, dentro de un contexto o marco natural, la observación conduce a la necesidad de la sistematización de los datos” (p. 160), en esta investigación, el observador no participante fue la investigadora y dos docentes, quienes llevaron a cabo dicho proceso, tomando nota, de todo lo observado durante las actividades prácticas desarrolladas en el laboratorio de biología, como parte del proceso académico de pregrado en Educación mención Biología, durante el periodo académico 2018-I, esta observación sirvió de base, para caracterizar las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la referida carrera.

Como instrumento de recolección de información, estructure una guía de observación (Anexo A), la cual contiene las sinergias y los indicios a observar durante las actividades prácticas desarrolladas por los docentes, este instrumento contiene las cuatro (04) bloques representado cada una de las sinergias relacionadas con el evento de estudio, los aspectos que engloban las sinergias y los indicios fueron establecidos previamente en la tabla 1.

La observación la realizamos, dos (02) docentes de la carrera que dictan subproyectos teórico – prácticos, es decir que se asume tienen conocimientos en el desarrollo de procedimientos prácticos y la investigadora a tres (03) facilitadoras durante el semestre 2018-I, en el desarrollo de las actividades prácticas, sin previo aviso a la facilitadora del subproyecto y sin informar que está siendo observada, para la emisión de juicios valorativos, establecí como criterios la escala de estimación descrita en el tabla 2, tomando como referencia los criterios del Programa internacional para la valoración a personal docente UNESCO-PNUMA (2009).

Tabla 2
Características de los docentes observados

	Nivel 1:	Nivel 2: En	Nivel 3:	Nivel 4:
Apreciación	Insuficiente (In): No alcanza el mínimo requerido en la competencia exigida.	Proceso (Ep): Cumple con el mínimo requerido en la competencia exigida.	Consolidado (C): Cubre eficientemente la competencia exigida.	Avanzado (A): Sobre pasa la competencia exigida.

Fuente: UNESCO-PNUMA (2009). Programa internacional para la valoración a personal docente.

3.6.2 Diario de Campo

Dicho instrumento permitió llevar notas detalladas de campo; las cuales, se desarrollaron en las visitas y entrevistas realizadas permitiendo reflejar con detalles todo lo observado por la investigadora. Al respecto Del Canto (ob.cit.), sostiene que “las notas de campo deben incluir descripciones, de personas, acontecimientos y conversaciones tanto como las acciones, sentimientos e intuiciones del observador” (p.166), por ello el instrumento utilizado, sirvió para llevar a cabo el proceso de registro, anotando todas y cada una de las actividades realizadas, acontecimientos y aportes que considere de suma importancia.

En este sentido, lo registrado en el diario de campo constituye la realidad observada desde la perspectiva de la investigadora y de los informantes claves, para Del Canto (ob.cit), la “subjetividad entra en juego desde el momento del registro de los hechos, y no sólo en su interpretación” (p.171), en este sentido el diario de campo contribuyó a evidenciar, definir y describir el enunciado holo práctico; permitiendo promover acciones de manera integrada, donde el dialogo y el consenso facilitó el intercambio de saberes con miras a fortalecer las competencias práctico experimentales de los docentes.

3.6.3 Entrevista semiestructurada

Troncoso (2010), define la entrevista semiestructurada como:

Un medio adecuado para recoger datos empíricos, donde el investigador puede tomar la decisión acerca de respetar el lenguaje de los entrevistados y cuidar que sus categorizaciones o expresiones no distorsionen u obstaculicen los significados que les asignan sus informantes (p.21).

Es decir que la entrevista, es una conversación de dos o más personas en un lugar determinado para tratar un asunto, técnicamente, es un método de investigación científica que utiliza la comunicación verbal, para recoger informaciones en relación con una determinada finalidad. El contenido o naturaleza de las preguntas realizadas en esta investigación, están en un contexto educativo en y para el fortalecimiento de las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental, de tal manera que la entrevista según Fernández, Hernández y Batista (2012).

Es un modelo que propicia la integración dialéctica sujeto-objeto considerando las diversas interacciones entre la persona que investiga y lo investigado. Se busca comprender, mediante el análisis exhaustivo y profundo, el objeto de investigación dentro de un contexto único sin pretender generalizar los resultados. (p. 62)

Tomando como premisa lo antes expuesto, las técnicas utilizadas para la recolección de la información en la presente investigación fue la entrevista semi estructurada que se aplicó a dos (02) estudiantes del 5to semestre de educación mención biología, y otra entrevista a dos docentes, estos instrumentos, se caracterizan por ser una guía para la investigadora al momento de realizar la entrevista, también sirve como herramienta para generar empatía entre la investigadora y los objetos de estudio, con el fin de obtener testimonios orales sobre la investigación y posteriormente, organizar los datos empíricos; según sus propias categorizaciones, la tabla 3 muestra de manera más detallada las técnicas e instrumentos utilizados para alcanzar cada propósito específico.

Tabla 3

Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Propósito General: Proponer material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I. San Carlos estado Cojedes.

Propósitos específicos	Técnicas	Instrumentos	Aplicados a
Clasificar a los docentes de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología de la UNELLEZ-V.I.P.I. de acuerdo a las competencias práctico-experimentales observadas.	Observación no participante	Guía de Observación, Diario de campo	Docentes
	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada	Estudiantes
Comprender la percepción de las experiencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista y Diario de campo	Docentes
Consensuar la selección de material didáctico instruccional de laboratorio para fortalecer las competencias práctico-experimentales en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.	Consenso entre investigadora, docentes y técnicos	Diseño de material didáctico instruccional de laboratorio, Diario de campo	Docentes y técnicos de laboratorio

Estimar la operatividad del material didáctico instruccional de laboratorio para el fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental para facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.	Actividades practico-experimentales	Material didáctico instruccional de laboratorio, Diario de campo	Docentes y Técnicos de laboratorio
--	-------------------------------------	--	------------------------------------

Fuente: Borges, A. (2019)

3.7 Criterios de rigor científico de la investigación

Los métodos e instrumentos utilizados para la recopilación de información, en cualquier proceso de investigación, deben ser examinados desde un nivel de científicidad y rigor de la misma, así como las propias informaciones obtenidas en el proceso, es por ello, que en la presente investigación se abordó desde las siguientes cualidades de severidad científica:

3.7.1 Fiabilidad

Según Rojas (ob.cit), “La fiabilidad tiene que ver con la posibilidad de reproducir el resultado” (p.143), mientras mayor sea el número de coincidencias en los resultados, aplicando el mismo instrumento o instrumentos equivalentes, la posibilidad de error de medición es menor y más fiable es la investigación; es por lo que en éste estudio se incluyeron los aspectos relevantes como manejo de instrumental, preparación de reactivos, fundamentos teóricos de las prácticas, entre otros, para la elaboración de la entrevista y la adaptación de la guía de observación y sobre todo se cuidó el registro fidedigno de las respuestas y vivencias manifestadas por los informantes claves.

3.7.2 Validez

La selección de los informantes claves de la investigación y el tratamiento de los datos deben pasar por este criterio. Rojas (ob.cit), refiere que la

validez es “el grado en que un determinado procedimiento de traducción de un concepto registra efectivamente el concepto en cuestión” (p.145), es decir, la validez de la presente investigación se soportó sobre la efectividad del método hermenéutico escogido y en su capacidad para responder a las interrogantes formuladas.

3.7.3 Transferibilidad

La transferibilidad o aplicabilidad, da cuenta de la posibilidad de ampliar los resultados del estudio a otras poblaciones, Rada (2006), sostiene que dicho aspecto “hace referencia a la posibilidad de extender las conclusiones a las que llega el investigador a otros contextos además del estudiado” (p.8), en la investigación fenomenológica, son los propios sujetos investigados, quienes deciden si pueden determinar si es posible o no transferir los hallazgos a un contexto diferente al estudiado.

3.8 Técnicas de análisis de la información

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de información, se organizó la información para iniciar el análisis de la misma, al respecto Hurtado (ob.cit) indica que: “las técnicas de análisis que se ocupan de relacionar, interpretar y buscar significado a la información expresada en código verbales e icónicos se denominan análisis cualitativo” (p 117), es decir, que el análisis de la información parte de un proceso de descripción de los eventos de estudio, organizada la información en matrices, se procedió al análisis e interpretación de los mismos.

Esta etapa está orientada a darle significado a los hallazgos, de acuerdo a Hurtado (ob.cit), “la interpretación consiste en poner palabras al significado de los resultados de dicho análisis, describiendo el significado de lo encontrado, qué implicaciones tiene, qué consecuencias trae” (p.1264), en otras palabras, se trata de esquematizar la información para ubicarla en el contexto, donde los datos obtenidos reflejan la realidad estudiada. Con el

objetivo de verificar las tendencias detectadas en el grupo bajo investigación, es necesario, combinar distintas técnicas de indagación y la validación de los resultados del estudio, usando para tal fin, los siguientes procedimientos.

3.8.1 Categorización de la información

La categorización según Martínez (2012), es “estructurar una imagen representativa, un patrón coherente y lógico, un modelo teórico o una auténtica teoría o configuración del fenómeno estudiado que le dé sentido a todas sus partes y componentes” (p.151), en efecto, la categorización, es un proceso que constituye la esencia de la labor investigativa, parafraseando al autor antes citado, una buena investigación no puede quedar al nivel empírico, pues no sería investigación propiamente dicha, es decir, no debe quedar sólo en las experiencias vividas dentro del proceso investigativo, sino que precisamente a través de esas experiencias, se logre la ejecución de actividades que reconstruyan y mejoren el fenómeno estudiado, desde esta óptica Martínez (ob.cit.), señala que:

El paso de la categorización o clasificación exige la revisión, una y otra vez de la información recopilada, con el propósito de ir descubriendo el significado de cada evento o situación, considerando el todo y las partes. La fase de interpretación es entendida como el logro de la coherencia entre una categoría en particular y su ubicación en el contexto estructural de la situación que se estudia. (p.89).

Es por esto, que el modelo de categorización aplicado por la investigadora permite, una vez desglosada toda la información recopilada, tener una visión más clara y definida de lo que se busca dar a entender, paralelamente con la recolección de la información, producto de las entrevistas de los informantes clave y diarios de campo, se categorizaron las mismas, tomando en consideración la coherencia y la relación entre una información y otra, ubicado dentro del mismo contexto de la situación estudiada.

La información registrada se llevó a categorías, a fin de resaltar las palabras o frases en la que los informantes hacen mayor énfasis y coinciden en sus opiniones y respuestas, en cada categoría se discriminaron una serie de subcategorías, respondiendo a los indicios aportados por los informantes y vinculados directamente con las sinergias identificadas anteriormente; esta práctica permitió hacer manejable el cúmulo de información recogida durante la investigación y presentar los resultados en función de los propósitos de la investigación.

3.8.2 Estructuración de la información

Consistió en realizar una discusión y reflexión sobre todo el trabajo realizado y una reconstrucción del mismo que permitió tener una visión global de la realidad; con el fin de obtener aportes que servirán en investigaciones futuras, es importante considerar, que en cada una de las fases de la investigación existe una acción práctica dentro del contexto que identifica el verdadero sentido lógico del estudio, donde los sujetos investigados participan como coinvestigadores. En este orden de ideas, se realizó el registro de la información generada en el trabajo de campo (entrevistas, observación directa) en forma descriptiva, en lenguaje natural (como habla la gente) diferenciando las citas directas de las anotaciones de la investigadora, señalando vacíos, inconsistencias y contextualizando la información.

3.8.3 Triangulación de la información

Los sociólogos y los trabajadores de la investigación utilizan la triangulación en diversos sentidos, formalmente se da cuando existen tres puntos diferentes, pero se admiten dos o más fuentes de evidencia, la triangulación consiste en recoger información desde diferentes puntos de vista, realizando comparaciones múltiples de una misma evaluación y combinando metodologías en sus análisis. A este respecto Rada (ob.cit.),

describe que la “triangulación es un proceso donde se combinan las perspectivas de diversos actores dentro del entorno de investigación, permite organizar diferentes tipos de datos en un marco de referencia o relaciones más coherentes, de manera que se puedan comparar” (p.17).

Las ideas del referido autor, permiten inferir que la triangulación es como una teoría del método para la auto evaluación dentro de un sistema profesional – democrático, en ese sentido, se enfatiza que para componer la investigación, partiendo de la construcción de relatos de acción de diversos ángulos y procedentes de diversos participantes, la investigación se inicia desde las actividades prácticas desarrolladas por los docentes de biología durante el semestre 2018-I, los participantes y la investigadora, desde otro ángulo, Rada (ob.cit.), clasifica la triangulación en cuatro tipos y una combinación de los mismos, así se tiene: “triangulación de datos, triangulación de investigadores, triangulación de teorías, triangulación metodológica y triangulación mixta”. (p.53).

De tal forma, que en la presente investigación se aplicó la triangulación mixta, donde se sintetizaron los datos aportados por los informantes claves y los teóricos con respecto al tema, las ideas expuestas se triangularon, analizaron, contrastaron y compararon con el fenómeno estudiado, interpretando las opiniones de los informantes, claro todo esto sustentando en basamentos teóricos de autores, que guardan relación con las opiniones interpretadas o a interpretar.

MOMENTO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1 Presentación de la información

Partiendo de la información recopilada, se representan a continuación a través de figuras, matrices de categorías y matrices de triangulación los hallazgos de la investigación, se procesaron las informaciones resultantes y aportadas por los sujetos involucrados en el estudio, generando una visión tanto parcial como general de las competencias docentes desde la perspectiva práctico - experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I. En este orden de ideas, se presenta la tabla 4, correspondiente a la observación no participante que realice del laboratorio de biología, donde se desarrollan las prácticas, destacando la siguiente información.

Tabla 4**Técnica:** Observación no participante**Instrumento:** Diario de Campo**Fecha:** 25/09/2018 **Hora:** 10:00 a.m.**Lugar:** Laboratorio de Biología**Informante:** La Investigadora.**Desarrollo:**

Siendo las 10:00 a.m. me dirigí al laboratorio de biología ubicado en el pabellón del Programa Ciencias de la Educación de la UNELLEZ-V.I.P.I. para realizar la observación del espacio físico y visualizar las condiciones de equipamiento de reactivos, materiales, equipos, instrumental y las condiciones físicas del espacio destinado para el desarrollo de las actividades prácticas.

Percepciones:

Se observó que el salón del laboratorio espacio tiene una dimensión de 12mts de largo por 10 de ancho, lo cual le da una capacidad para 25 estudiantes por sección de práctica, tiene tres hileras de mesones de formica fijos, en buen estado, 32 bancos de madera, iluminación regular, pero no cuenta con sistema acondicionador de aire, no hay suministro regular de agua, pero no es un problema exclusivo del laboratorio es común a toda la universidad.

Se aprecia buena limpieza de la instalación, lo cual hace que el espacio este medianamente acondicionado para el desarrollo de las actividades prácticas.

En cuanto a dotación de reactivos, es suficiente para el desarrollo de las actividades prácticas, pero alguno de ellos están vencidos. Cuenta con 06 microscopios binoculares habilitados para las prácticas, pero solo pueden enfocar en objetivos de 10X, limitando su operatividad, también hay 07 estereoscopios, de los cuales están operativos tres, no cuenta con destilador de agua, mecheros a gas, plancha de calentamiento, carro transportador de materiales, equipos y reactivos. En relación al material volumétrico, cuenta con suficiente equipamiento.

Fuente: Borges, A. (2019)

A continuación se muestra la tabla 5, donde se refleja el resultado general de la observación no participante realizada por la investigadora y dos docentes de subproyectos teóricos-prácticos, correspondiente al cumplimiento del primer propósito específico en el cual planteo, clasificar a los docentes de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología de la UNELLEZ-V.I.P.I. de acuerdo a las competencias práctico-experimentales observadas, en ella se plasman los resultados obtenidos, luego de confrontar

las tres observaciones realizadas simultáneamente, es oportuno señalar que para la observación y a fines de resguardar la identidad de los facilitadores, las mismas se identificaron como Docente N° 1, Docente N° 2 y Docente N° 3, igualmente esta identificación sirvió para relacionar la información por docente y así asegurar que los resultados obedezcan al mismo sujeto estudiado.

Es oportuno recordar que la clasificación de las competencias docentes, serán presentadas como se estableció previamente en la tabla 1, es decir, Insuficiente (In), si el docente no alcanza el mínimo requerido en la competencia exigida, En Proceso (Ep), cuando el docente cumple con el mínimo requerido en la competencia exigida, Consolidado (C), si en su trabajos prácticos, el docente cubre eficientemente la competencia exigida y Avanzado (A), si el docente sobre pasa la competencia exigida, según la Adaptación del Programa internacional para la valoración a personal docente de educación UNESCO-PNUMA (ob.cit.).

Tabla 5

Matriz de observación no participante

Sinergias	Indicios	Docentes		
		Docente N° 1	Docente N° 2	Docente N° 3
Instrumental Específico	Reconocimiento de las partes del microscopio	Ep	Ep	C
	Reconocimiento de las partes del Estereoscopio	In	Ep	Ep
	Manejo del Microscopio	In	Ep	C
	Manejo del Estereoscopio	In	Ep	C
	Uso apropiado de material volumétrico (Pipetas, Cilindros graduados, Fiolas, Balón aforado, Placas de Petri)	Ep	Ep	Ep
	Uso adecuado de Instrumental de laboratorio (Estuche de disección, Pinzas, Asas de platino, Propipeta, Piseta)	Ep	Ep	Ep
	Uso adecuado de Equipos de laboratorio (Plancha de calentamiento, Balanza, Termómetros)	In	Ep	Ep
	Preparación de soluciones (Reactivos, Colorantes e indicadores)	In	Ep	Ep
	Preparación de medios de cultivo (Agar y caldos de cultivos)	In	In	In
	Recolección de muestras biológicas	Ep	Ep	Ep
	Manejo de muestras biológicas (Fijación, Cortes)	In	Ep	C
	Preparación de frotis	Ep	Ep	Ep
	Ejecución de técnicas de tinción	Ep	Ep	Ep
	Explica el fundamento teórico de la práctica	In	Ep	A

Cognitivo Biológico	Relaciona el fundamento teórico del contenido con los experimentos a desarrollar	In	C	C
	Explica los objetivos de la práctica	In	C	A
	Relaciona los experimentos con los avances científicos y biotecnológicos	In	Ep	C
	Domina los contenidos teóricos	C	C	A
Mediación Pedagógica	Promueve la organización de los estudiantes para el desarrollo de la práctica	Ep	Ep	Ep
	Explica la elaboración del informe de laboratorio	Ep	Ep	Ep
	Distribuye el tiempo para cada experimento	In	Ep	Ep
	Describe los procedimientos y técnicas de los experimentos	In	Ep	C
	Fortalece las intervenciones de los participantes	Ep	C	C
	Utiliza adecuadamente los recursos	In	Ep	C
	Aclara las dudas de los estudiantes relacionadas a los procedimientos	Ep	C	C
	Promueve y utiliza vocabulario técnico	In	Ep	C
Generación de Conocimientos	Promueve hábitos de estudio en los estudiantes			
	Verifica que el estudiante desarrolle todos los experimentos	In	Ep	A
	Promueve el intercambio de saberes relacionados con el contenido	In	Ep	Ep
	Destaca la importancia de la practica en la formación académica	In	Ep	Ep

Verifica la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes

Ep

Ep

Ep

Fuente: Borges, A. (2019)

Ahora bien, durante el semestre 2018-I, la docente N° 1 realizó dos prácticas, la docente N° 2 desarrolló una práctica y la docente N° 3 realizó una práctica, las cuales fueron observadas todas, en la tabla 5, se muestra el resultado de los procesos observados de manera individual, es decir la caracterización de cada docente, que pasaré a describir, el docente N° 1, en las cuatro sinergias observadas, se ubicó en la característica Ep, es decir en proceso, pues cumplen con el mínimo exigido en la competencia.

La docente N° 2, para las sinergias instrumental específico, mediación pedagógica y generación de conocimientos se ubicó igual que la docente N°1 en la característica Ep, es decir en proceso, pero en la sinergia cognitivo biológico, relacionada con los conocimientos teóricos del contenido programático, se ubicó en el carácter C que obedece a la característica consolidado, esto es pues, que cumple eficientemente las competencias exigidas.

En atención al docente N° 3, para el instrumental específico obedece a la caracterización Ep, es decir cumple con el mínimo de las exigencias, en el cognitivo biológico se ubica en la característica A, es decir avanzada, pues se observó, que sobre pasa las exigencias, y en cuanto a la mediación pedagógica y la generación de conocimientos se caracterizó como C, que indica que cumple eficientemente con las competencias exigidas, la tabla 6 muestra en resumen la caracterización de las docentes observadas durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Tabla 6
Resultados de la clasificación de las competencias práctico experimentales, discriminadas por docentes

Sinergias	Docente N° 1	Docente N° 2	Docente N° 3
Instrumental Específico	Ep	Ep	Ep
Cognitivo Biológico	Ep	C	A
Mediación Pedagógica	Ep	Ep	C
Generación de Conocimientos	Ep	Ep	C

Fuente: Borges, A. (2018)

Con la figura 1, se refuerza la información de la tabla 6, y se aprecia de manera detallada, como las tres docentes se ubican en la característica 2, que indica que aún faltan aspectos relacionados con el instrumental específico por reforzar para el desarrollo óptimo de las actividades prácticas, en relación al aspecto cognitivo biológico, se observó cómo cada una de las docentes se ubicó en características diferentes, desde encontrarse con docentes con el conocimiento teórico mínimo exigido para desarrollar los procedimientos prácticos, pasando por docentes que cumplen eficientemente con las competencias exigidas, observándose igualmente, que hay docentes que sobrepasan las exigencias.

Por otra parte, para la sinergia mediación pedagógica, observamos que hay dos facilitadoras que se caracterizan por presentar debilidades en la acción docente, es decir, no logran desarrollar didácticamente bien los procedimientos experimentales, sin embargo hay una docente que, cumple con eficiencia este aspecto. Tenemos, pues que en la sinergia generación de conocimientos, al igual que en la mediación pedagógica, dos docentes se ubicaron en la característica en proceso, pues se observó, que no verifican la consecución de los objetivos prácticos, no propician el intercambio de saberes entre los estudiantes y no concluyen eficientemente los experimentos.

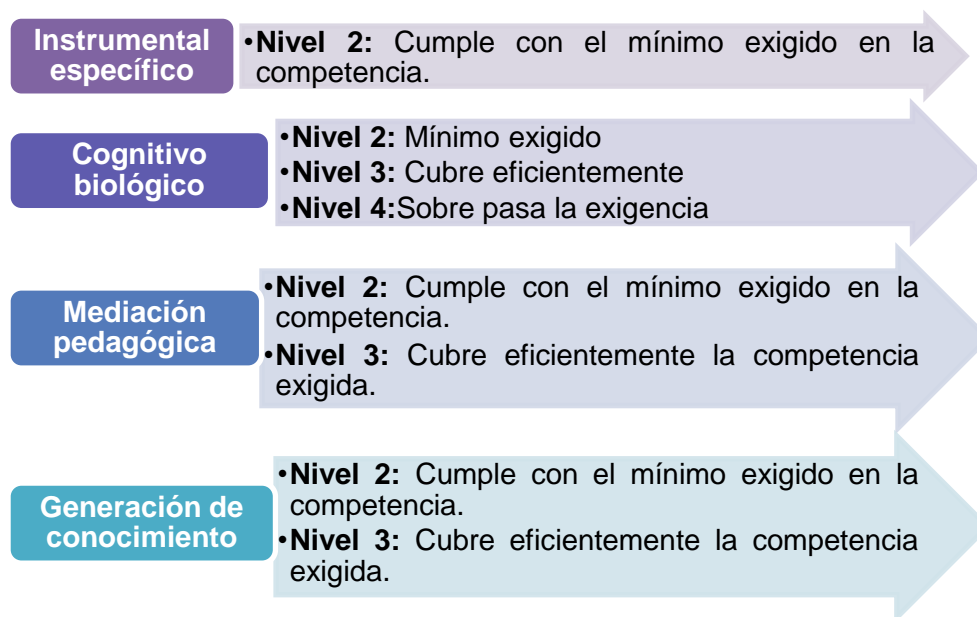


Figura 2. Hallazgos de la observación no participante realizada a docentes durante sus actividades prácticas.

En atención a los resultados expuestos, considero importante hacer referencia, que los conocimientos teóricos que poseen las docentes, no determinan el desarrollo óptimo de los procedimientos experimentales, pues en las tres docentes observadas se aprecia variabilidad en la sinergia cognitivo biológico, mas sin embargo, las tres presentan las mismas debilidades en el aspecto instrumental específico, por otra parte en las sinergias mediación pedagógica y generación de conocimientos, se observa un paralelismo, pues cuando la docente implementa la mediación pedagógica apropiadamente, se logran generar conocimientos en los estudiantes, pero cuando, no se implementan las herramientas didácticas y el docente tiene debilidades en las competencias práctico- experimentales, el proceso pedagógico es incompleto, inconcluso y no se consolida la generación de conocimientos en el estudiante.

De la información aportada por los estudiantes, estructuré la tabla 7, en la cual se muestran las respuestas obtenidas de las voces de los entrevistados, de la información se interpreta, que las experiencias prácticas son buenas,

mas por los portes del personal técnico, que por los de las docentes, pues las mismas no dan la impresión de ser buenos en el área práctico-experimental, contrastando la información obtenida de la observación, con las respuestas de los estudiantes, se deduce que las docentes presentan debilidades en las competencias práctico-experimentales, especialmente en la sinergia instrumental específico y mediación pedagógica, lo que resulta ser las mismas apreciaciones que se desprenden de la observación no participante, hago énfasis entonces que , aun cuando los docentes tienen los conocimientos teóricos, las debilidades se evidencian en el desarrollo de los procedimientos prácticos.

De todo lo antes expresado, se asume que las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental, observadas en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, los clasifican en el nivel 2, de acuerdo a los parámetros establecidos en la guía de observación aplicada, es decir, que las docentes cumplen con el mínimo exigido en el desarrollo de las competencias práctico –experimentales, situación que sirve para promover el fortalecimiento de las competencias docentes antes mencionadas.

4.2 Categorización de la información

Tabla 7

Matriz de Categorías

Instrumento de recolección de datos: Entrevista semiestructurada a estudiantes

Pregunta	Informantes		Categoría
	Estudiante Nº 1	Estudiante Nº 2	
¿Cómo describes las prácticas de laboratorio desarrollas durante el semestre?	Buenas, a mí me gusta hacer las prácticas, porque algo se aprende, pero la profesora no explica nada, menos mal que la técnico no nos deja solos, y de paso el calor no se aguanta.	Son buenas, pero yo sufro, por el calor, me gusta hacer prácticas, más cuando la profesora es buena, que explica y te atiende, porque hay unas que no provoca ni entrar.	.- Buenas .- Desmotivación .- Infraestructura
¿Considera usted que la profesora identifica y manipula bien el instrumental de las prácticas?	Más o menos, a veces uno le pregunta cómo se llama alguna cosa y ella le pregunta a la técnico.	Regular, hay cosas que no sabe cómo se llaman y como se trabaja con esas cositas y las hace la técnico.	.- Competencias deficientes
¿Repasan los objetivos de la práctica antes de empezar los experimentos?	No, que yo recuerde no	No, casi nunca se hace eso	.- Competencias deficientes
¿La docente describe los procedimientos y técnicas de los experimentos?	No, por lo general lo hace la técnico que acompaña a la profe a dar las prácticas, menos mal porque esas profes si saben y explican bien, si uno le pregunta a la profe, ellas responde "lean la guía", "investiguen" y no explica.	Algunas cosas las explica la profesora y otras las explica la técnico, claro ella explica mejor y tiene más paciencia que la profesora, lo profe siempre nos regaña y nos manda a leer la guía porque "Ahí está todo explicado"	.- Competencias deficientes

¿Cómo verifica la profesora, que ustedes adquirieron los conocimientos relacionados con la práctica? Nos interroga por grupos o puestos de trabajo y nos manda a hacer un informe Nos interrogan algunas veces cuando uno está montando el experimento .- Verificación de conocimientos

Fuente: Borges, A. (2019)

Continuando con la presentación de la información, se muestra a continuación en la tabla 8, la información relacionada con el segundo propósito específico, el cual consistió en, comprender la percepción de las experiencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, el instrumento utilizado para recolectar información, fue una entrevista semiestructurada con 6 interrogantes, aplicada a los docentes que facilitaron subproyectos teórico - práctico durante el periodo académico 2018-I.

En este propósito específico, busco conocer de las voces de los docentes, como perciben ellos las actividades prácticas desarrolladas durante el semestre, que aspectos consideran importantes y cuales afectan significativamente dichas actividades, pero sobre todo comprender la importancia que los docentes otorgan a los procedimientos prácticos en la formación académica de los futuros docentes.

Tabla 8

Matriz de Categorías**Instrumento de recolección de datos:** Entrevista semiestructurada a docentes.

Pregunta	Informantes			Categorías
	Docente Nº 1	Docente Nº 2	Docente Nº 2	
¿Qué opinión le merecen las prácticas de laboratorio como actividad de enseñanza?	En primera instancia cada sesión ha representado un mayor compromiso con mis estudiantes, lo que debemos y el deber ser de nuestra labor	Este proceso nos permite confrontar un sin número de razones que den sentido a lo que hasta ahora hemos aprendido, así las cosas, no es fácil asumir una posición en la que podamos recoger un todo en cuanto al enriquecimiento personal que para nosotras ha significado el desarrollo de practicas	Maravillosas, es otro mundo, verdaderamente fascinante y necesarias para fortalecer los aprendizajes d los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> .- Necesarias .- Fortalecer aprendizajes .- Equipamiento .- Condiciones de Infraestructura .- Ejecución apropiada
¿Cómo describe su experiencia docente en el desarrollo de las prácticas en el laboratorio de biología?	Muy buena, pero si durante mi formación de pregrado hubiera realizado prácticas, fuera una gran experiencia, gracias a Dios se cuenta con un personal bien capacitado, aunque la infraestructura no es muy buena y en bachillerato y pregrado casi no vi laboratorio.	Bien buena, con algunas cosas que me falta aprender en cuanto a preparar reactivos, abrir sapos, correr las prácticas y cosas así que no se hacer.	Excelente, a pesar que se dan pocas prácticas, el personal de laboratorio se esmera por hacerlo bien y los estudiantes disfrutan hacer prácticas.	<ul style="list-style-type: none"> .- Muy buena .- Escasa formación pregrado .- Apoyo técnico
¿Usted guía el procedimiento práctico?	Bueno, debería, pero la técnico es muy buena y ella es quien hace casi todo el trabajo.	Yo estoy durante la práctica y más bien soy la que ayudo a la técnico, (risas).	Claro que guio la práctica, y por supuesto que la ayuda de la técnico es inmejorable	

¿Cómo describiría usted el desarrollo de las actividades práctico - experimental?	Limitada, no hay aire acondicionado y eso dificulta la permanencia en el laboratorio.	Regular porque, faltan muchos equipos, no hay agua, ni aire acondicionado.	Buenas, a pesar que no hay aire acondicionado, agua y la mayoría de los reactivos están vencidos, no las hemos ingeniado y no hemos parado de hacer las prácticas.	.- Calidad educativa .- Equipamiento .- Condiciones de Infraestructura
¿Considera usted que hay algún aspecto que se pueda mejorar en los procedimientos prácticos?	Claro, mandar reparar los microscopios, estereoscopios, poner el aire acondicionado, colocar las practica en horas donde no haga tanto calor, suministrar agua regularmente y más técnicos.	Estandarizar las prácticas y mejorar las condiciones de trabajo en el laboratorio.	Estandarizar y actualizar las prácticas, mejorar la infraestructura del laboratorio, motivar al personal	.- Estandarización de practicas .- Motivación .- Mejorar infraestructura
¿Participaría usted en actividades para el fortalecimiento de competencias práctico-experimentales?	Claaaaro, sería buenísimo así mejoro mi parte de práctica.	Claro que participo, ¿para cuándo son? (risas)	Sí, claro que si participaría, y ayudaría a organizarlo si es necesario	Habilidades y destrezas
¿Qué temas le gustaría que se trataran en las actividades para el fortalecimiento de competencias práctico-experimentales?	Me da pena decir esto, pero no me acuerdo como utilizar ni reconocer la cristalería que se usa en el laboratorio, preparar los reactivos, como se usan los ácidos y las bases, como se hace un frotis, hay muchas cosas que se olvidaron, así que todo lo que puedan tratar ahí sería de provecho	Toodos o los mas que se puedan, así uno refresca conocimientos (risas)	Caray, todo lo que se pueda, con eso unificamos criterios y trabajamos mejor	

Fuente: Borges, A. (2019)

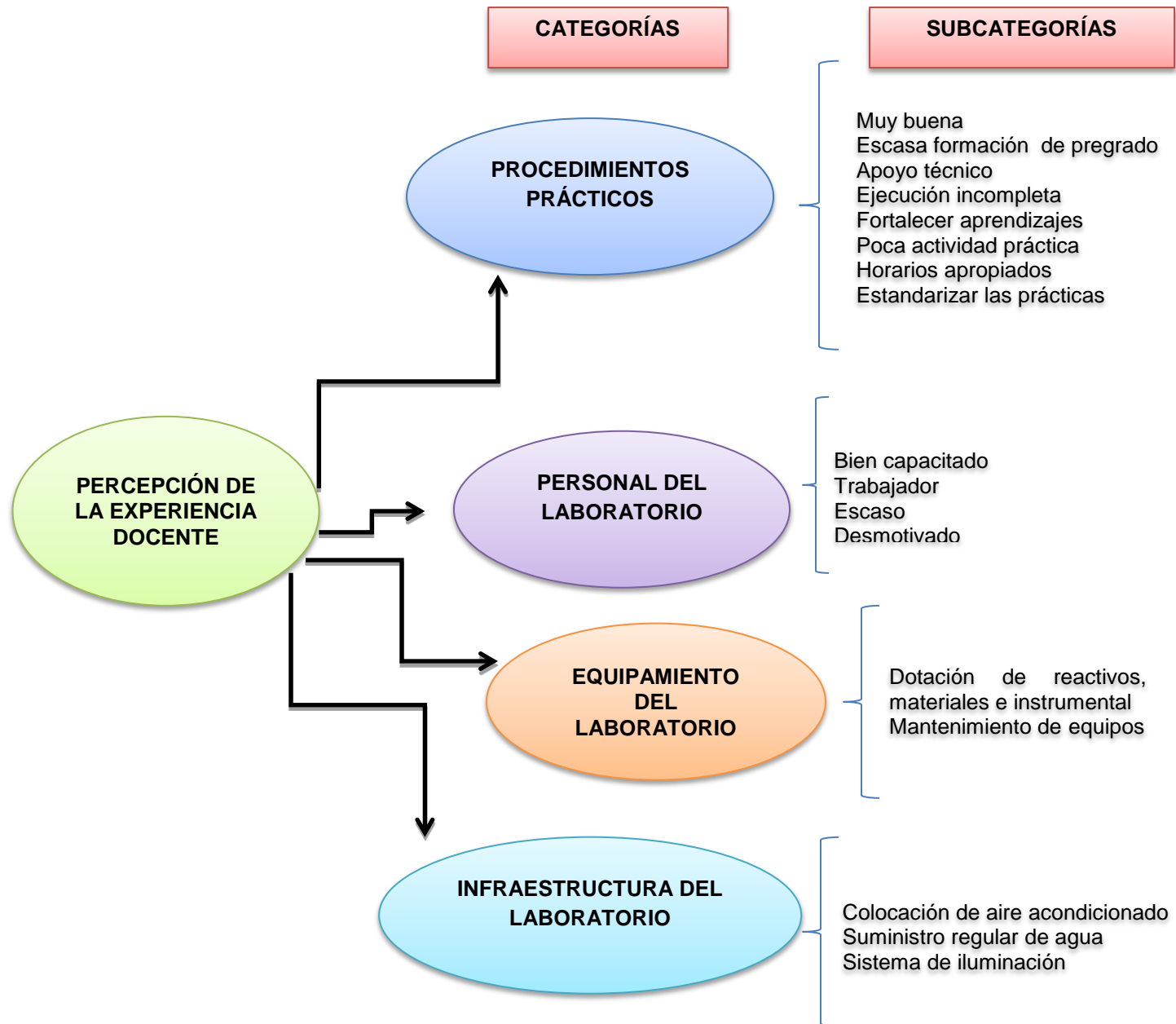


Figura 3. Categorización de la percepción de la experiencia docente.

Las categorías reseñadas en la figura 2, dan cuenta de las vivencias expresadas por los docentes entrevistados, que dictan subproyectos teórico-prácticos en la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología de la UNELLEZ –V.I.P.I, de la información se comprende, que los aspectos que condicionan la percepción de la experiencia docente y se constituyen como categorías son los procedimientos prácticos, el personal del laboratorio, el equipamiento del laboratorio y la infraestructura del laboratorio de biología.

De la categoría procedimientos prácticos, surgieron subcategorías que explican, la perspectiva que los docentes tienen de sus experiencias en el laboratorio, al respecto consideran que la misma ha sido buena, sin embargo afirman que las horas de prácticas, están ubicadas en horarios que dificultan el desarrollo completo de las actividades, generando que las mismas se realicen pocas veces y no permite fortalecer adecuadamente los aprendizajes en los estudiantes, igualmente deja claro la escasa formación pregrado que recibieron los docentes, que ha podido ser enfrentada solventado en alguna medida por el apoyo técnico que ha brindado el personal del laboratorio.

Concatenado con el aspecto anterior, se hace referencia a la categoría personal de laboratorio, en la cual se infiere por los aportes de los docentes entrevistados que, el personal que allí labora, es decir la técnico y la auxiliar, están bien capacitadas, cumplen con su trabajo, pero es insuficiente para la cantidad de trabajo que generan las actividades prácticas que se realizan, lo cual, desde la apreciación de las docentes entrevistadas, agota y desmotiva al personal. Por otra parte, la categoría correspondiente al equipamiento del laboratorio, tiene como subcategorías la poca dotación de reactivos, materiales e instrumental y el mantenimiento de equipos, condiciones indispensables para el buen desarrollo de los procedimientos prácticos.

Por último, pero no menos importante, expresaron los docentes entrevistados, que es necesaria la colocación del sistema de aire acondicionado, mejorar el sistema de iluminación y surtir de agua regularmente, tres condiciones mínimas con las que debe contar el laboratorio y que en la actualidad carece de dos de ella, aire acondicionado y agua, ante la realidad descrita considero oportuno aclarar que la situación señalada por los docentes, no es exclusiva del laboratorio de biología, la institución universitaria atraviesa por un deterioro paulatino en el suministro de agua, iluminación y aires acondicionados.

Importa entonces y por muchas razones, los aspectos de la situación descrita, que los informantes claves y la investigadora consideran que es necesario corregir, iniciando entonces por la dotación de equipos, reactivos y materiales, mejorar la infraestructura del laboratorio, mejorar las condiciones de trabajo, colocar horarios viables para las prácticas, que contribuyan al fortalecimiento de las competencias practico-experimentales y así cumplir con el perfil del egresado que establece una educación integral y de calidad para sus estudiantes, sin embargo, la solución a estos problemas, están fuera del alcance de la investigadora, pues garantizar el equipamiento del laboratorio, la infraestructura y las condiciones de trabajo, son acciones que debe asumir oportunamente la institución.

Por otra parte, de la percepción de las experiencias docentes, desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, se comprende de lo dicho por las docentes, que no es fácil reconocer las debilidades que en este aspecto pueda tener un facilitador, esta situación, es atribuida a la intervención de algún otro factor, como en este caso a las condiciones del laboratorio, mas no a la voluntad intrínseca que demandan las competencias docentes, sin embargo, honestidad y disposición, expresada por las docentes

durante la entrevista, dejo claro que existe la necesidad de fortalecer las competencias docentes en los procedimientos experimentales.

En atención al tercer propósito específico, planteado para consensuar el material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, se invitó a todos los docentes que dictan subproyectos teórico-prácticos en la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología que son a saber seis (06), tal como se señala en la tabla 9, el técnico del laboratorio de física, las dos técnicas del laboratorio de química, la técnica del laboratorio de biología y la investigadora para un total de once (11) profesionales especialistas en Física, Química y Biología.

Tabla 9
Distribución de docentes por subproyectos teórico – prácticos

Subproyecto	Docente
Biología General, Biología Celular, Genética	01
Química General y Química Analítica, Química Orgánica	01
Física y Físicoquímica	01
Bioquímica	01
Microbiología y Tópicos de Biotecnología	01
Biología Vegetal, Biología Animal	01

Fuente: Programa Ciencias de la Educación (2018).

Es oportuno señalar, que dicha invitación se realizó, para organizar un equipo multidisciplinario, con el cual abordar las áreas de conocimiento dentro de las cuales se desarrolla la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología, específicamente con los subproyectos donde se realizan prácticas de laboratorio, para ello se realizaron tres encuentros, donde se establecieron mesas de trabajo, con la finalidad de realizar intercambio de saberes por áreas de conocimiento, y en consenso, seleccionar el material didáctico instruccional necesarios y apropiados, para lograr el fortalecimiento

de las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I.

Ahora bien, de las once personas invitadas, asistieron tres técnicos, tres docentes y por supuesto la investigadora, para un total de siete (7) personas, lo cual representa el 63, 6 % con los cuales organice una mesa de trabajo, para seleccionar y diseñar el material didáctico instruccional que formaron parte del conjunto de trabajos prácticos para el laboratorio de biología, nos reunimos una primera vez y no se pudo avanzar por las opiniones tan divergentes entre técnicos y docentes.

Por una parte los docentes consideran que las actividades prácticas deben ser ejecutadas por los técnicos incluso en ausencia de ellos, mientras que estos sostienen, que su responsabilidad es ocuparse que el docente cuente con los reactivos, instrumentos, materiales y equipos necesarios para la práctica y garantizar que los experimentos arrojen los resultados esperados, a su vez hacen énfasis en que los docentes deben “correr” la práctica antes de dictarla a los estudiantes y corregir los errores e imprevistos que se puedan presentar, situación que me permitió obtener información y mediar para trabajar sobre esas discrepancias concretar los acuerdos que favorezcan a ambas partes y propiciar un ambiente agradable de trabajo, los acuerdos se plasmaron en la tabla 10.

Tabla 10**Filtro Epistemológico N° 1**

Necesidad Sentida: Visión de los facilitadores y técnicos en relación a la selección del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología.

Reunión N° 1. Fecha: 11-10-2018. Duración: 02 horas. N° de Asistentes: 7 personas.

Objetivo de la Reunión: Seleccionar, diseñar y adaptar el material didáctico instruccional para el laboratorio de biología.

Temas Tratados	Consensos y Acuerdos	Observaciones
.- Selección el material didáctico instruccional de laboratorio.	.- Que la investigadora seleccione y diseñe el material didáctico instruccional para el laboratorio de biología y los técnicos y docentes realizaran las correcciones a que hubiere lugar.	Para llegar a estos acuerdos se realizó una reunión, de dos horas aproximadamente, con una participación promedio de 5 personas. Se observó que hay descontento entre los docentes por las condiciones de infraestructura del laboratorio de biología.
.- Objetivos del material didáctico instruccional de laboratorio.	.- Que el material didáctico instruccional incluyan, normas para el buen uso del laboratorio, reconocimiento de materiales, manejo de reactivos, preparación de soluciones. . - Estandarizar las prácticas presentadas por la investigadora, a los fines de verificar su aplicabilidad.	Igualmente, se pudo observar que los docentes y técnicos se culpan mutuamente por la poca ejecución de los trabajos prácticos, sin embargo se aprecia que hay buena comunicación entre ellos.
.- Proceso pedagógico	.- Que los docentes asistan a la estandarización de prácticas.	Hay buena disposición por parte de los docentes y técnicos a participar en actividades de estandarización de prácticas de laboratorio.

Fuente: Borges, A. (2019).

El proceso de selección, diseño y adaptación del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología, se llevó a cabo durante tres semanas, dando como resultado el Material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ - V.I.P.I, cuyos temas se muestran en la tabla 11, desarrolladas todas e identificadas como (Apéndice A).

Tabla 11

Material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ - V.I.P.I.

Unidad I. Generalidades

Normas de seguridad para el uso del laboratorio

Símbolos de seguridad

Unidad II. Componente Básico

Práctica 1 Implementación de una práctica de laboratorio: estandarización y ejecución de una práctica.

Práctica 2: Identificación y manejo del material y equipo de laboratorio

Práctica 3: Determinación de la apreciación y precisión

Práctica 4: Pesadas y Mediciones Volumétricas. Preparación de soluciones

Práctica 5: Conocimiento y cuidado del microscopio y estereoscopio

Práctica 6: Manejo del microscopio

Unidad III. Seres Vivos

Práctica 07: Observación de células vegetales

Práctica 08: Observación de células animales

Práctica 09: Observación de bacterias

Práctica 10: Observación microscópica de hongos

Unidad IV. Componente Avanzado

Práctica 12: Observación de pigmentos fotosintéticos por cromatografía en papel

Práctica 13: Mitosis en células de raíz de cebolla

Fuente: Borges, A. (2019)

De los temas tratados, se acordó que el compendio del material didáctico instruccional, no solo debía contener experimentos relacionados con los contenidos programáticos, sino que también, debe hacer mención de las normas del buen uso del laboratorio, manipulación apropiada de reactivos, preparación de soluciones, entre otros aspectos. El material didáctico instruccional, para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ - V.I.P.I se estructuró en cinco aspectos que son a saber:

- Unidad I: Generalidades: Que hace referencia a la introducción y una breve reseña de los avances científicos y la importancia de la biología. Normas de seguridad para el uso del laboratorio: Corresponde a las sugerencias y recomendaciones para el buen uso del laboratorio, destacando que son de

obligatorio cumplimiento. Símbolos de seguridad: Son las identificaciones visuales propias de un laboratorio y que a su vez sirven para identificar el tipo de material biológico, la peligrosidad e inflamabilidad de los reactivos, vías de escape y todo lo relacionado a las normas de bioseguridad.

- Unidad II: Componente básico: Se abordan desde las prácticas de laboratorio, relacionado con la competencia instrumental específico, identificación y manejo de equipos, preparación de soluciones, cálculo de apreciación, entre otros temas.
- Unidad III: Seres vivos: Comprende lo relacionado con la competencia cognitivo biológico, por supuesto desde la perspectiva práctico – experimental. Se organizan prácticas para su desarrollo, con fundamentos biológicos, de cada subproyecto práctico-experimental.
- Unidad IV: Componente avanzado: Se propone el desarrollo de procedimientos prácticos que ameritan conocimientos teóricos previos sólidos, pues requieren identificación de estructuras biológicas, órganos, aparatos y sistemas de mamíferos, anfibios y aves, morfología de plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas, entre otras
- Laminario: Son imágenes, en su mayoría tomadas de la web, para orientar la identificación de estructuras microscópicas específicas para cada experimento.

Considero importante destacar, que la mayoría del Material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ- V.I.P.I, presentado, son adecuaciones y adaptaciones establecidas por teóricos como Ferry, Hudson, Porlán y Crespo, reseñados en el marco referencial, como necesarias en la enseñanza de las ciencias biológica, razón por la cual se seleccionaron y se adaptaron de acuerdo a las condiciones del laboratorio y de la clasificación de los competencias practico-experimental observadas en los docentes.

Continuando con la presentación de la información, paso a describir la consecución del cuarto propósito específico, donde me planteé, estimar la aplicabilidad del material didáctico instruccional, para el fortalecimiento de competencias docentes en el laboratorio de biología de la UNELLEZ - V.I.P.I, para ello, primeramente entregué el compendio del material didáctico a la técnico del laboratorio de biología, la técnico del laboratorio de química y una docente del Programa Ciencias de la Educación, seleccionadas previamente por los asistente a las reuniones para la realizar las correcciones que consideraran convenientes, una vez realizada las correcciones, organicé dos encuentros de saberes con todos los docentes del programa, los facilitadores de subproyectos de características no experimentales, apoyaron la iniciativa fungiendo como estudiantes, para ejecutar algunas prácticas, lo cual representó el proceso de estandarización de las mismas.

De la estandarización y puesta en marcha, de los procedimientos prácticos- experimentales propuestos en el material didáctico instruccional para laboratorio de biología de la UNELLEZ – V.I.P.I, es conveniente señalar que se dejó a criterio personal de cada uno del personal que actuó como evaluador, los aspectos que consideraran importantes para la estimación de la aplicabilidad. En este sentido, se transcriben textualmente, las opiniones emitidas por las evaluadoras sobre el material didáctico instruccional en cuestión, es oportuno señalar que la estimación se realizó posterior a la estandarización de algunas prácticas, lo cual se desarrolló conjuntamente entre docentes, técnicos e investigadora, dando como resultado las apreciaciones descritas en la tabla 12.

Tabla 12

Estimación del material didáctico instruccional para laboratorio de biología de la UNELLEZ – V.I.P.I

Informantes		
Docente N°1	Docente N°1	Técnico N°1
Buena presentación organización, contenidos y distribución de temas, desde el punto de vista general están muy bien diseñadas. Juicio de valor: Aprobada sin correcciones	Excelente, cubre todos los aspectos de una guía de trabajos prácticos, muy bien que tomara en consideración todas las sugerencias planteadas en las reuniones precedentes. Juicio de valor: Aprobada sin correcciones	Excelentes, cubren de manera general todos los contenidos del pensum de estudio y las condiciones de manejo de sustancias y manejo de material y preparación de soluciones, cortes e identificación de estructuras biológicas, me parece muy bueno el compendio de guías. Juicio de valor: Aprobada sin correcciones
Fuente: Técnicos de Laboratorio y Docentes (2019).		

De lo reseñado en la tabla 12, surge de una reunión previa que sostuvieron las docentes para estimar la aplicabilidad del material didáctico instruccional, y luego de su estudio, emitieron los comentarios reseñados, conjuntamente con el juicio de valor, por tal razón se hace énfasis, en que se transcribe textualmente, como me fue entregada la estimación del material didáctico instruccional para laboratorio de biología de la UNELLEZ – V.I.P.I. Juicio de valor: Aprobada sin correcciones.

Por otra parte, para conocer los resultados de la experiencia practico-experimental, realice una pequeña entrevista a dos docentes y una técnico, lo cual me permitió confirmar la información aportada por las evaluadoras, en la tabla 13, se sistematizó y categorizó la información aportada sobre el material didáctico instruccional para laboratorio de biología de la UNELLEZ – V.I.P.I.

Tabla 13

Aplicabilidad del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología**Instrumento de Recolección de Datos:** Entrevista semiestructurada a docente y técnicos del laboratorio.

Pregunta	Informantes			Categorías
	Docente Nº 1	Docente Nº 2	Técnico Nº 1	
¿Cómo cataloga usted el material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias práctico-experimentales?	¡Excelentes! me encanto la actividad, recordé cosas que no ponía en practica desde hace algunos años	¡Maravilloso! El encuentro con otros profesionales fue buenísimo y compartimos y unificamos criterios basados en las guías de prácticas estandarizadas	¡Muuuuy bueno!, ojala las implementen las guías de trabajos prácticos en su formación y en la formación de los estudiantes	.- Excelentes .- Formación Docente .- Proceso enseñanza
¿Cómo describe la aplicabilidad del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología?	¡Excelente!, están bien diseñadas, son de fácil entendimiento y adaptadas a las necesidades del grupo y a los materiales y equipos presentes en el laboratorio.	¡Excelente!, están diseñadas justamente para fortalecer las competencias de los docentes, de verdad que fue muy bueno ser parte de estas actividades.	¡Buenísimas!, son fáciles de ejecutar, se tienen todos los materiales y les permite a los profesores practicar para fortalecer las habilidades y destrezas prácticas.	.- Habilidad y destrezas prácticas .- Adaptadas a las necesidades
¿Considera usted que hay algún aspecto que se pueda mejorar en el material didáctico presentado?	Bueno siempre hay algo que mejorar, pero estas guías están ajustadas a las necesidades actuales, con el tiempo y los avances tendrán que ajustarse y darnos a los que ya avanzados. estemos preparados con estas unas guías más avanzadas.	En estas no, tienen todo lo que consideramos importante saber, claro después tienen que darnos unos experimentos más avanzados.	Por ahora no, en la medida que aprendan, se incorporaran otros experimentos más complicados.	.- Motivación

Fuente: Borges, A. (2019).

La figura 4 se categorizó la información dando como resultantes, que la estandarización de los procedimientos prácticos, fue un proceso excelente, que contribuye a la formación de los docentes fortaleciendo las competencias, habilidades y destrezas práctico- experimentales, pues las mismas están adaptadas tanto a las necesidades de formación académicas de los docentes, como a la realidad de dotación e infraestructura del laboratorio de biología.



Figura 4. Aplicabilidad del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología.

Desde las sinergias estudiadas, los informantes responsables, de la estimación del material didáctico instruccional para el laboratorio de biología, consideraron que éstas son buenas en su contexto y aplicabilidad, igualmente se extrae de la entrevista semiestructurada realizada posterior a la estandarización de las prácticas, que las mismas van a contribuir con el

fortalecimiento de la formación docentes, y los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, los que hace que los procedimientos prácticos presentados y estandarizados sean viables y ejecutables.

Una vez concluida la presentación de la información, se da paso a la triangulación de la información, la cual realicé de acuerdo a los planteamientos de dos teóricos y mi interpretación de la información aportada por los informantes claves y observada durante la investigación, la tabla 14 muestra la matriz de triangulación, tomando como eslabones, las observaciones realizadas por la investigadora, los planteamientos aportados por los teóricos, la información aportada por los informantes claves, y la interpretación de la información a la luz de los tres aspectos anteriores, igualmente la información se presenta en la figura 5, donde se estructura la síntesis interpretativa de la investigación.

Uno de los componentes más importantes de una investigación con método hermenéutico, es la triangulación de la información, pues ella deriva de la interpretación de los hallazgos suministrados por los informantes claves, con la presente investigación, se interpreta que las competencias docentes, se empiezan a forjar desde la formación de pregrado del docente, donde el estudiante adquiere herramientas didácticas y pedagógicas, unido al desarrollo de las destrezas y habilidades práctico - experimentales, siempre y cuando las mismas les sean aportadas y puestas en prácticas de forma apropiada, conjuntamente con sus pares estudiantes y sus facilitadores, la tabla 14, hace referencia a la interpretación que realice de acuerdo a la observación que realice relacionada con cada evento de estudio.

Tabla 14

Interpretación de los eventos de estudios

Evento	Área	Dimensión	Sinergia	Interpretación
Competencias docentes	Modos de proceder	Instrumental específico	Recursos	Los docentes tienen debilidades en el conjunto diverso de destrezas, valores, conocimientos, habilidades y para identificar y manipular adecuadamente microscopio y estereoscopio, así como también el uso apropiado de materiales y equipos, y limita la preparación de reactivos, colorantes e indicadores y la identificación de estructuras biológicas al microscopio, lo que incide negativamente en el modo de proceder en su desempeño docente.
	Relación conocimientos- hechos de la realidad	Cognitivo biológico	Contexto Movilidad	Se aprecia que a pesar que el docente tienen los conocimientos teóricos necesarios, no busca alternativas de solución para mejorar sus habilidades práctico-experimentales, aunado a esto, las condiciones de infraestructura no propician un ambiente de trabajo cónsono para el desarrollo de procedimientos prácticos, lo que termina justificando la actitud indiferente del docente ante la necesidad de explicación de los fundamentos biológicos y objetivos de los procedimientos prácticos, lo que trae como consecuencia el uso inadecuado de insumos, por lo que la relación entre los conocimientos que se deben fortalecer y los hechos reales son directamente proporcional, por lo que a medida que no se desarrollan las actividades prácticas, los estudiantes no adquieren los conocimientos requeridos y los docentes no fortalecen sus competencias docentes.
	Comunicación	Mediación pedagógica	Finalidad	Este aspecto, está orientado a unos o varios propósitos de orden general o específico, como la puntualidad, la organización y desarrollo del trabajo práctico y la valoración del desarrollo de las actividades experimentales, cuyo fin último es la formación de los

			estudiantes y la aplicación de conocimientos por docentes y estudiantes, sin embargo se aprecia debilidades en la interacción comunicativa entre los actores del proceso pedagógico, pues algunos docentes utilizan términos como “aparatico”, “potecito”, “bichito” y “cositas” para referirse al instrumental, equipos o partes de ellos y a estructuras biológicas micro y macroscópicas, lo cual limita la consecución de los objetivos propios de cada actividades practico- experimental.
Valoración del trabajo científico	Generación de conocimiento	Idoneidad Eficacia	La valoración del trabajo científico, se debe realizar en atención al mandato de responsabilidad social, que el perfil docente le confiere al ejercicio de la profesión, no es solamente limitarse a dictar contenidos programáticos, es necesario que el docente desde la ética y el compromiso social, se interese por formarse académicamente bien, para transmitir apropiadamente conocimiento a sus discentes, de allí que es necesario que los docentes fortalezcan las competencias practico-experimentales, que le permita avanzar y lograr un resultado exitoso del proceso pedagógico.

Fuente: Borges, A. (2019).

4.3 Triangulación de los hallazgos

Tabla 15

Matriz de Triangulación

Categoría	Observación diario de campo	Entrevista Informantes Claves	Teóricos	Síntesis interpretativa
Prácticas de laboratorio	Se realizan con poca frecuencia y con debilidades en el léxico del docente, manejo del instrumental e implementación inapropiada de los procedimientos de experimentación.	Son pocos los docentes que realizan prácticas de laboratorio.	Mena(2015).La práctica de laboratorio, es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los alumnos adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, generalicen y comprueben los fundamentos teóricos de la disciplina mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios. Como norma se deberá garantizar el trabajo individual en la ejecución de las prácticas de laboratorio. (p.22).	Al ejecutar las prácticas de laboratorio de biología, se perciben limitantes en el desarrollo de la acción docente, pues ejecuta con algunas dificultades procedimientos experimentales, los cuales se asumen consolidados en su formación de pregrado y son inherentes a su formación académica.
Proceso pedagógico	Los fundamentos teóricos de los experimentos no son explicados ni retroalimentados por los docentes, la mayoría de los experimentos no se desarrollan apropiadamente	Es muy difícil dar prácticas en las condiciones de infraestructura del laboratorio de biología.	Porlán (2014), La enseñanza de las ciencias experimentales, están relacionados al docente y su formación, al docente y su acción, al estudiante y su aprendizaje, al conocimiento a enseñar y al contexto para llevar a la acción las estrategias de enseñanza. (p. 142).	Es un proceso inconcluso, pues el fin de la práctica, que es fortalecer los conocimientos del estudiante, no se cumple a cabalidad y el mismo no depende de forma determinante de las condiciones actuales de infraestructura del laboratorio, pues siempre aunque sea en bajo números se realizan prácticas de laboratorio.

Formación docente	Los docentes poseen los conocimientos acorde con su estatus profesional, pero tienen debilidades en la didáctica y habilidades practico-experimentales	Las dificultades en la ejecución de trabajos prácticos, están relacionados con las malas condiciones de trabajo en que se encuentra el laboratorio.	Torres (2015). El docente, debe asumir una actitud crítica desde y en su propia formación, la cual, lejos de centrarse solamente en la actualización en los últimos avances del conocimiento de su materia específica, sea asumida desde perspectiva de la formación integral fundamentada en cinco componentes: ético, pedagógico, científico, humanístico y tecnológico.	El avance hacia la calidad y excelencia educativa, no debemos enfocarla desde es una postura meramente filosófica, académica o de políticas educativas, es necesario que entendamos que la calidad y la excelencia educativa se construyen y consolidan en la medida que los docentes seamos facilitadores excelentes y de excelencia, con calidad académica, humana, y alto compromiso de responsabilidad social, solo así seremos capaces de formar con ética, integridad e integralidad a los profesionales que necesita y harán fuerte y sólida nuestra patria.
--------------------------	--	---	--	---

Fuente: Borges, A. (2019)

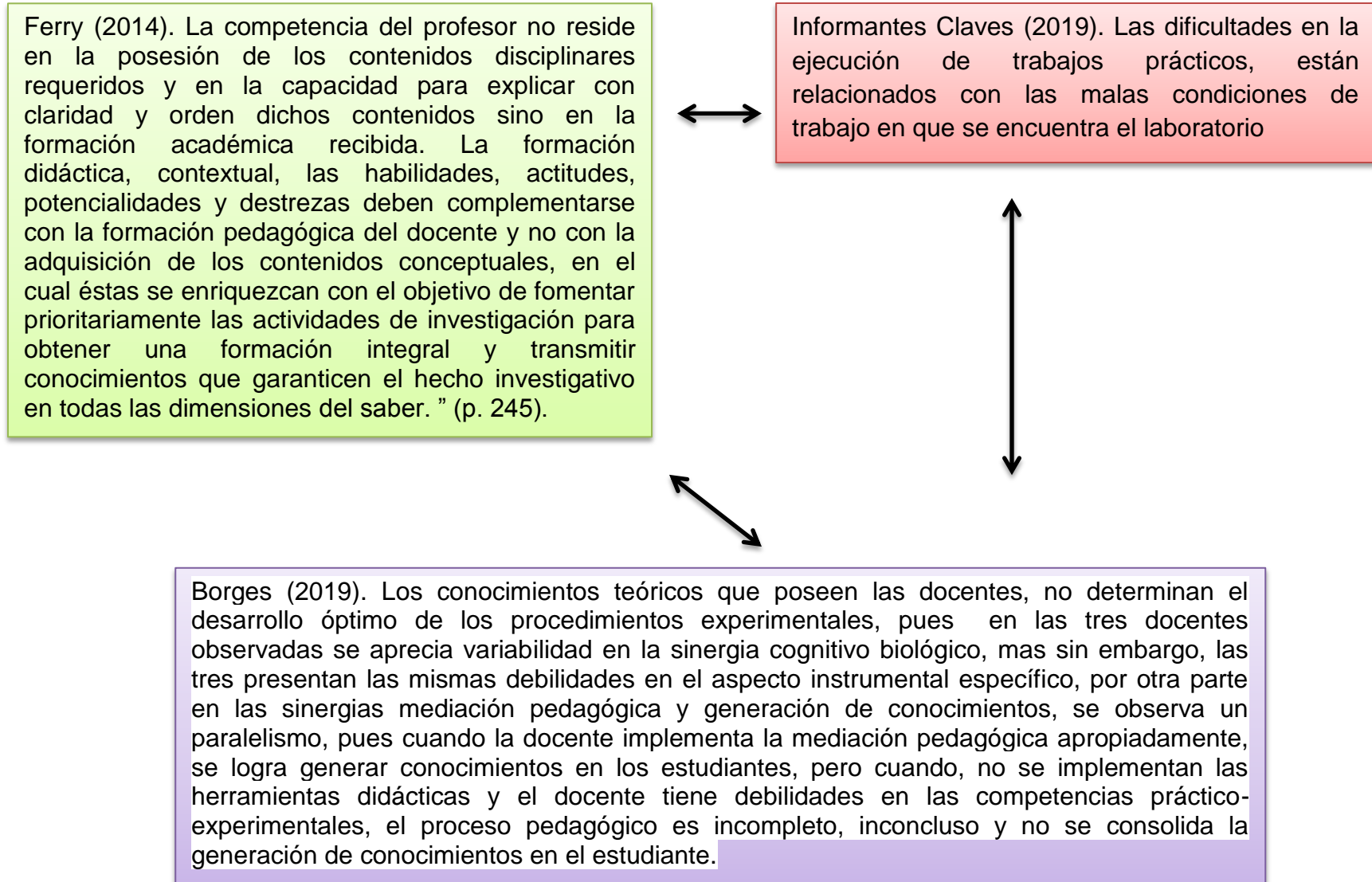


Figura 5. Triangulación de Fuentes

El planteamiento descrito, no garantiza, pero promueve una formación académica de calidad, para que luego, durante su ejercicio como docente, desarrolle los procesos pedagógicos con la calidad y excelencia que el país requiere y los estudiantes necesitan, en tal sentido, esta postura reflexiva, motivadora y liberadora, es válida para abordar el fortalecimiento de las competencias docentes, desde la perspectiva práctico-experimental, ya que la situación estudiada es multifactorial, las alternativas de solución también deben serlo y para ello el trabajo en equipo es fundamental, la figura 6, muestra las categorías que derivaron y forman parte de la interpretación dada al abordaje del fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico – experimental dirigido a facilitadores de la carrera licenciatura en educación mención biología UNELLEZ-V.I.P.I.

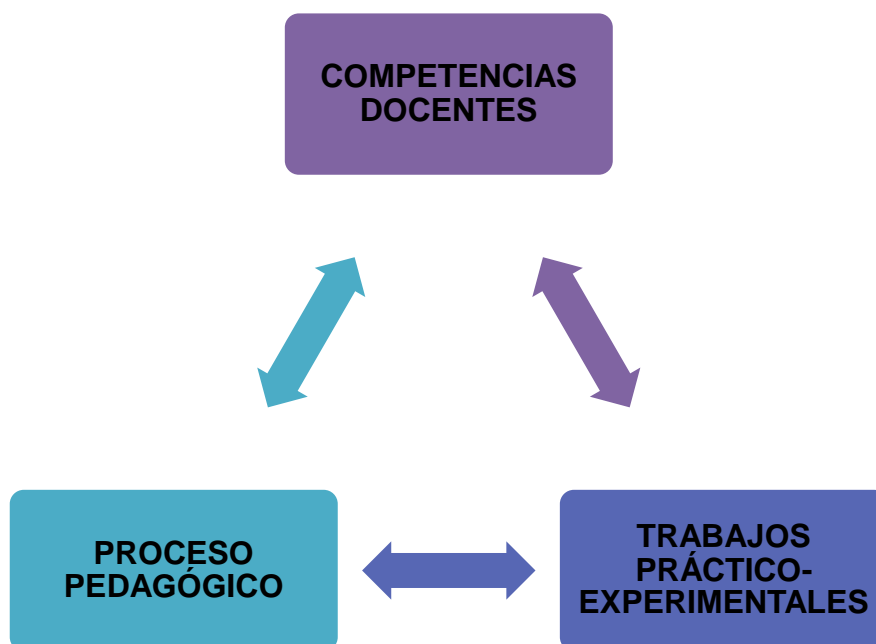


Figura 6. Triangulación de los hallazgos

Es conveniente comentar, que además de los aspectos señalados en la triangulación, los informantes claves dejaron entre ver, que existe falta de motivación por parte de la institución, la cual es un flagelo que desgasta y

corroe el trabajo desde todo punto de vista, razón por la cual, es conveniente mejorar las condiciones de trabajo, colocar horarios viables para las prácticas de laboratorio, igualmente, la dotación y mantenimiento de materiales, equipos y reactivos, es otro aspecto que dificulta el desarrollo de las prácticas, no es que estos sean los únicos inconvenientes que tenemos que solventar, pero son tal vez los más urgentes, manifestaron los informantes entrevistados.

MOMENTO V

REFLEXIONES Y SUGERENCIAS

5.1 Reflexiones

Las universidades, como organizaciones, deben adaptarse de forma inteligente a su entorno cambiante, y reflexionar de forma permanente sobre la calidad del servicio educativo que proporcionan a la sociedad, en el campo de los conocimientos, es preciso una revisión permanente ante la caducidad de los mismos, la formación de los estudiantes de educación mención biología, debe estar sustentada, en la implementación del método científico para abordar la solución de problemas de índole laboral y académico, pues este método, los prepara en el trabajo colectivo, donde sus ideas son sometidas a crítica científica, que potencia la solución en conjunto de las situaciones consideradas problemáticas.

Ahora bien, una vez recogidos los datos aportados por docentes, técnicos de laboratorios y estudiantes para dar cumplimiento al propósito general de esta investigación, el cual consistió en proponer material didáctico instruccional para fortalecer las competencias docentes, desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, se presentan las reflexiones de las sinergias y los indicios.

En relación al primer propósito específico, que consistió en clasificar a los docentes de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología de la UNELLEZ-V.I.P.I. de acuerdo a las competencias práctico-experimentales observadas, en la sinergia instrumental específico, no se observa una diferencia significativa entre los resultados obtenidos por las observaciones a los docentes y las opiniones emitidas por estudiantes, en el caso de las

observaciones, las docentes se ubicaron en el nivel 2 de la apreciación del desarrollo de la actividad práctico-experimental, que establece que poseen el mínimo exigido en la competencia, es decir, los docentes no demostraron poseer el dominio requerido para desarrollo eficiente de los procedimientos prácticos, y contribuir con la formación integral del estudiante, por su parte, los estudiantes consideran, que los profesores desarrollan los procedimientos experimentales con dificultad y desmotivación y que los mismos no se esfuerzan por disimularlo.

Para la sinergia cognitivo biológico, se interpreta de los resultados, que las docentes se ubicaron en tres niveles diferentes de apreciación, lo cual indica que el nivel de conocimientos entre ellas varia, situación que es perfectamente válida, porque los conocimientos se expresan y consolidan de manera diferente en cada persona, es así pues, como se evidenció con los estudiantes y se confirmó en la observación, que hay facilitadoras que cumplen con el mínimo exigido en la competencia, también están presentes, docentes que cumplen eficientemente con las competencias exigida y hay quienes sobre pasan las exigencia de la competencia, lo cual deja en evidencia, que el nivel de conocimientos, no influye significativamente en la sinergia instrumental específico, pues todas acuñaan las mismas debilidades en ese aspecto, es decir cumplen con algunos de los indicios de esta competencia, pero están en proceso de alcanzar por lo menos, el nivel de eficiencia necesario para desarrollar de manera expedita los procedimientos prácticos.

En la sinergia mediación pedagógica, los estudiantes perciben que los docentes asumen el rol de mediador centrando su atención en que el estudiante tenga el instrumental y reactivos necesarios, obviando aspectos relevantes de la mediación para la generación de auténticos aprendizajes, que permita al estudiante utilizar de manera racional y efectiva dichos conocimientos, coadyuvando a reestructurar sus esquemas cognitivos,

fundamentado en la explicación del fundamento teórico, explicación de los procedimientos, uso del instrumental, entre otros aspectos.

En la observación se evidenció que hay dos facilitadoras que se caracterizan por presentar debilidades en la acción docente, es decir, no logran explicar bien los fundamentos teóricos que sustentan el procedimiento experimental, sin embargo hay una docente que, cumple con eficiencia este aspecto, tenemos, pues que en la sinergia generación de conocimientos, al igual que en la mediación pedagógica, dos docentes se ubicaron en el nivel en proceso, pues se observó, que no verifican la consecución de los objetivos prácticos, no propician el intercambio de saberes entre los estudiantes y no concluyen eficientemente los experimentos.

En síntesis las docentes se clasifican en el nivel 2, que alude a que están en un proceso no consolidado en todas las competencias estudiadas, si bien es cierto que hay facilitadoras que alcanzan niveles más consolidados es el Nivel 2, el que se expresa con mayor frecuencia, es decir que desde la perspectiva práctico- experimental, las docentes cumplen con el mínimo exigido en la competencia. En otras palabras, las competencias específicas, comprenden informar a los estudiantes las tareas que debe que realizar, la manera de efectuarlas, asignar recursos, revisar los avances de cada experimento, comprobar el análisis e interpretación de la información generada en la ejecución del procedimiento practico, aspectos que no se cumplen durante las actividad.

Para comprender la percepción de las experiencias docentes, desde los procedimiento práctico-experimentales de la carrera Licenciatura en Educación mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, correspondiente al segundo propósitos específico; de las voces de los decentes entrevistados, se dió a conocer, que es necesario mejorar las condiciones de infraestructura del laboratorio y dotación de equipos, reactivos y materiales, mejorar las

condiciones de trabajo, para que las experiencias docentes sean realmente gratificantes y que contribuyan al fortalecimiento de las competencias practico-experimentales, lo cual permitirá ofrecer a los estudiantes una educación integral y de calidad.

Sin embargo, la solución a estos problemas, están fuera del alcance de la investigadora, pues garantizar el equipamiento del laboratorio, la infraestructura y las condiciones de trabajo, son acciones que debe asumir oportunamente la institución, cabe considerar entonces, que en la sociedad venezolana actual y en la denominada sociedad del conocimiento, se requieren de docentes con alto sentido crítico y ético, pero sobre todo comprometidos consigo mismos, con sus estudiantes y con su país, que tenga una formación integral ética, científica, social y humanística, que sean capaces de buscar soluciones viables y dar respuestas, a las crecientes exigencias a las que se enfrentan en su vida profesional, como ciudadanos y como ser humanos, estas condiciones son las que se expresan como competencias docentes, actitudes que van más allá de limitarse a “dar clases”.

En atención al tercer propósito específico, planteado para consensuar la selección de material didáctico instruccional para fortalecer las competencias práctico-experimental en facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, el mismo se realizó en el marco del respeto, la cooperación y la cordialidad, tratando en todo momento de reconocer la labor de docentes y técnicos como máximos responsables de la ejecución de procedimientos prácticos, en ese clima académico, se establecieron los aspectos que ambos grupos consideraron importante fortalecer, todos ellos enmarcados en las sinergias instrumental específico, cognitivo biológico y mediación pedagógica principalmente.

Uno de los aspectos más importantes en el diseño del material didáctico instruccional o cualquier otro instrumento necesario para el proceso pedagógico, es la utilidad y aplicabilidad del mismo, es por ello que el cuarto propósito específico, se planteó estimar la aplicabilidad del material didáctico instruccional para el fortalecimiento de competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental dirigida a facilitadores de la carrera Licenciatura en Educación Mención Biología UNELLEZ-V.I.P.I, se hace necesario primeramente la estandarización de los procedimientos prácticos, por parte de los docentes, técnicos e investigadora, lo que se traduce también, en la capacidad para estimular la actividad de otros y movilizarlos en sus aspiraciones y potencialidades; donde se promueve la solidaridad, la cooperación, el respeto, la resiliencia y se apoya al grupo a alcanzar sus metas y se impulsa el beneficio mutuo y colectivo.

Es aquí donde se deja ver claramente, que el éxito de los procedimientos prácticos, depende en primer lugar de las formas de pensar y de hacer de los docentes, de la coordinación de todos los elementos intervinientes en el proceso, del conocimiento que poseen las docentes, del grado de compromiso, de su cultura, de lo ético, de la responsabilidad, y por supuesto de los valores que tengan los estudiantes, para convertirse luego en el centro de la explicación teórica, que a su vez promueva la adquisición de conocimientos y consolide de esa manera su ejercicio profesional.

En resumidas cuentas, interpretando que competencia es la capacidad para resolver problemas y lograr propósitos, sabiendo que la resolución de problemas necesita de un conjunto de saberes y la capacidad de usarlos, y también de la facultad para entender la realidad y las propias posibilidades con las que cuenta un docente para intervenir en ella, concluyo que; las competencias docentes desde la perspectiva práctico-experimental, pueden ser fortalecidas, mediante la aplicación del material didáctico instruccional, pues son operativamente viables en su ejecución.

Sin embargo, las competencias docentes, están íntimamente relacionadas a lograr los propósitos académicos entre ellas la formación con la calidad y excelencia educativa, y estas a su vez, se construyen y consolidan, en la medida que los docentes fortalezcan sus saberes y la capacidad de usarlos para ser facilitadores excelentes y de excelencia, con calidad académica, humana, y alto compromiso de responsabilidad social, solo así seremos capaces de formar con ética, integridad e integralidad a los profesionales que necesita el país.

5.2 Sugerencias

Detectar a tiempo las debilidades y fortalezas de éstos, de tal manera que se puedan realizar los ajustes pertinentes, direccionados a potenciar las competencias específicas de quienes son los docentes actualmente, para que estas acciones incidan de manera positiva en los futuros profesionales de la educación.

Promover en los docentes la confianza en sus habilidades y destrezas para desarrollar procedimientos práctico - experimentales, de esta manera se favorece el crecimiento profesional y se fortalecen las competencias docentes.

Elaborar un modelo de competencias asociadas a la actividad experimental para tomar como referencia a la hora de pensar la instrucción y la evaluación de los aprendizajes.

Avanzar en la definición de cuáles serían las herramientas de gestión necesarias para llevar adelante, institucionalmente, este tipo de trabajo integrado.

Referencias

- Acosta, S. 2011. Estrategias didácticas por competencias para los docentes de Biología de las universidades públicas. Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias de la Educación. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo-Zulia- Venezuela.
- Barberá, O y Valdés, P. 2015. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias. Pp.39. [Documento en línea]. Disponible en <http://www.ied.edu.hk/apfst/>. [Consultado el 12-01-2019].
- Comisión Nacional de Currículo. 2002. Lineamientos para abordar la transformación en la educación superior. Escenarios Curriculares. Caracas, Venezuela.
- Corvalán, V y Hawes, B. 2016. Más allá de la formación. El desarrollo de competencias”. [Documento en línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/1177073/Construcci%C3%B3n_de_un_perfil_profesional [Consulta febrero 2 - 2019]
- Crespo, E. 2005. Las Prácticas de Laboratorios de Física, una Investigación Científica. Libro de Actas del I Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física Universitaria. Universidad de la Habana. [Documento en línea] Disponible:<http://www.monografias.com/trabajos29/practicas-laboratorio/practicas-laboratorio.shtml#practica>. [Consultado el 12-01-2019].
- De Boutaud, A. 2014. Metodología y Técnicas de investigación Social, Editorial Mc Graw Hill. Madrid, España. [Documento en línea] Disponible en: www.mcgraw-hill.es [Documento en línea].
- Del Canto, E. 2012. Investigación y Métodos Cualitativos: un abordaje teórico desde un nuevo paradigma, Revista Ciencias de la Educación, Segunda Etapa / Año 2012 / Vol. 22 / Nº 40 / Valencia, Julio – Diciembre, p.p. 181-199. [Documento en línea] Disponible en: www.servicio.bc.uc.edu.ve [Consultado el 12-01-2019].
- Diseño del Modelo Profesional de la Licenciatura en Educación, Mención Biología de 2011. Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia. Maracaibo estado Zulia, Venezuela
- Esteves, B. 2014. Metodología para la formación de las habilidades experimentales específicas de la disciplina Métodos de Análisis Químico, en los Institutos Superiores Pedagógicos de la Habana Cuba. [Documento

- en línea]. Disponible en universitarias. www.revistaluz.rimed.cu/numeros%20HTML/Luz4/Art/ARTI10.HTM. [Consultado el 12-01-2019].
- Ferry, G. 2014. *Pedagogía de la Formación Académica Universitaria*. Buenos Aires: Novedades Educativas. Pp. 245,123, 278.
- Guevara, A. 2014. *La Gestión de Calidad del proceso de Formación Académica de los docentes a nivel Superior*. Santiago de Chile: Universidad de Oriente. Pp. 75, 29. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>. [Consultado el 15-03-2018].
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista, P. 2010. *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Interamericana. Pp. 6-278
- Herrero, M. 2007. *Cómo desarrollar competencias (III). Enfoque general y fases del programa de desarrollo en el capital humano*. Editorial Deusto. España.
- Hurtado, J. 2012. *Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. 4ta Edición. Sypal. Caracas. Venezuela.
- Kirschner 2016, Epistemology, practical work y academic skills in science education. *Science Education*, 1, 273-299. Pp.12. [Documento en Línea]. Disponible en: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n3/v3_n3_a3.htm. [Consultado el 15-10-2018].
- Martínez, M. 2012. *Investigación Cualitativa*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://prof.usb.ve/miguelm/La%20Investigacion%20Cualitativa%20-%20Sintesis%20Conceptual.html>. [Consultado el 15-03-2018].
- Matos, D. 2012 *Critica a la Modernidad, Globalización y Construcción de Identidades*, Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela, 2012, Caracas-Venezuela.
- Mena, T. 2015. *Sistema para el trabajo metodológico en las disciplinas docentes complejas*. Editorial Universitaria, Pinar del Rio-Cuba. [Documento en línea]. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3725/74/Sistema%20para%200el%20trabajo%20metodol%20-%20Tania%20Alina%20Mena-Silva.pdf>. [Consultado el 15-10-2018].
- Méndez, I. 2014. *Procesos educativos prácticos en la formación de los profesionales en la carrera educación mención docencia agropecuaria*, Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez, Núcleo San Carlos

- Mendoza, M. 2015. Evaluar la efectividad de estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje del Subproyecto Laboratorio II, carrera Licenciatura en Educación, Mención Física, UNELLEZ - San Carlos. Trabajo de Grado publicado, para optar al título de Magister Scientiarum de la UNELLEZ-V.I.P.I.
- Monjes, C. 2011. Metodología de la investigación Cuantitativa y Cualitativa guía didáctica, Universidad Sur Colombiana. [Documento en línea]. Disponible en: <https://carmonjes.wikispaces.com> [Consulta Agosto 17, 2018].
- Nieto, S y Gumbau, R. 2001. "Una aproximación psicosocial al estudio de las competencias". Proyecto Social N° 9,13-24. [Documento en línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=209924> Consultado el 15-10-2018].
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. 1999. Conferencia Mundial Sobre Educación Superior. La Educación Superior del Siglo XXI: Visión y acción. Informe Final, Tomo I. Paris, 5-9, octubre.
- Padrón, J. 2007. Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI. Publicado en Revista Educación y Ciencias Humanas 9(17): 33. [Documento en Línea]. Disponible: <https://www.google.com/search?q=Padron+metodologia&oq=Padron+metodologia&aqs=chrome..69i57.50198j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. [Consulta: 01/11/2018].
- Pérez Gómez, A. 2008. La formación del práctico de los docentes, competencias y cualidades experimentales. [Documento en Línea]. Disponible: http://ww.w.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1279235548.pdf. [Consulta: 01/11/2018]
- Perrenoud, P. 2005. Diez nuevas competencias para enseñar. [Documento en Línea]. Disponible: [https://www.google.com/search?q=Perrenoud+\(2005\)%2C&oq=Perrenoud+\(2005\)%2C&aqs=chrome..69i57.12278j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Perrenoud+(2005)%2C&oq=Perrenoud+(2005)%2C&aqs=chrome..69i57.12278j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8). [Consulta: 01/01/2019].
- Porlán, R. 2014, Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la Cooperación. Sevilla: Díada. Pp. 123, 142. [Documento en línea]. Disponible en <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>. [Consulta: junio 9, 2018].

- Rada, D. 2006. Credibilidad, Transferibilidad y Confirmabilidad en Investigación Cualitativa. Revista IPASME, Vol. Mayo 2006. MED-IPASME.
- Robedo, J. 2009. Observación Participante: Informantes Claves y rol del Investigador. [Documento en línea]. En http://www.fuden.es/ficheros_administrador/f_metodologica/obspar_format42.pdf. [Consulta: Agosto 17, 2018].
- Rocha, J. 2015. Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química [Documento en Línea]. Disponible: [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>
- Rojas, B. 2010, Investigación Cualitativa, fundamentos y praxis, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador FEDUPEL, Caracas, Venezuela.
- Tenaglia, M. 2014. Determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental. Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação (ISSN: 1681-5653)
- Torres, Y. 2015. Programa estratégico de formación permanente dirigido a los asesores de la carrera de educación de la Misión Sucre: caso Aldea "Carlos Tovar".
- Troncoso, C. 2010. Las entrevistas Semiestructuradas como Instrumentos de Recolección de Datos: Una Aplicación en el Campo de las ciencias naturales. [Documento en línea]. En <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/troncoso.3.pdf>. [Consulta: Agosto 17, 2018].
- UNELLEZ. 2004. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Resolución N° 2004/057, Fecha 29-01-2004, Punto N°70. Barinas- Venezuela. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://investigacion.unellez.edu.ve> [Consulta: Enero 9, 2019].
- 2008. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. 2008. Plan general de investigación de la UNELLEZ 2008-2012. Aprobado según Resolución N° CD 2008/796. Acta N° 747, de fecha 02-10-2008. [Documento en línea]. Disponible en: <http://investigacion.unellez.edu.ve> [Consulta: Enero 9, 2019].

- UNESCO-PNUMA. 2011. Programa internacional para la valoración a personal docente de educación [Documento en línea]. Disponible en: [Consulta: Agosto 17, 2018].
- Valbuena 2014. El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia”. Revista Pedagógica Vol. 5 N° 8. ISSN 2027-1034. Universidad Pedagógica Nacional, Grupo Profesional del Profesor de Ciencias. Bogotá -Colombia.
- Valbuena, E. y Puentes, M. 2010. Sistema de categorías para análisis didáctico de los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología. Revista Pedagógica Vol. 5 N° 8. ISSN 2027-1034. Universidad Pedagógica Nacional, Grupo Profesional del Profesor de Ciencias. Colombia-Bogotá. 84 pp.
- Venezuela 1970. Ley Universidades. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 1429 (Extraordinaria). Caracas, septiembre 2.
- Venezuela 1993. Reglamento de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. Gaceta Oficial N° 35.198, Decreto N° 2.884. Caracas, 29 de abril.
- Venezuela.1999. Asamblea Nacional Constituyente (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Gaceta Oficial N° 36.860 del 30/12/1999.

APÉNDICE A

MATERIAL DIDÁCTICO INSTRUCCIONAL PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA.UNELLEZ-V.I.P.I



SAN CARLOS, MARZO 2019

ÍNDICE GENERAL

	Pp.
INTRODUCCIÓN	1
Unidad I. Generalidades	
Normas de seguridad para el uso del laboratorio.....	3
Recomendaciones para el manejo de algunas sustancias específicas.....	5
Reportes e Informes de Procedimientos Prácticos.....	7
Unidad II. Componente Básico	
Práctica 1 Implementación de una práctica de laboratorio: estandarización y ejecución de una práctica.....	8
Práctica 2: Identificación y manejo del material y equipo de laboratorio.....	9
Practica 3: Determinación de la apreciación.....	17
Practica 4: Pesadas y Mediciones Volumétricas. Preparación de soluciones.	18
Práctica 5: Conocimiento y cuidado del microscopio y estereoscopio.....	20
Práctica 6: Manejo del microscopio.....	24
Unidad III. Seres Vivos	
Práctica 07: Observación de células vegetales.....	27
Práctica 08: Observación de células animales.....	30
Práctica 09: Observación de bacterias.....	31
Práctica 10: Observación microscópica de hongos.....	34
Práctica 11: Observación de estomas.....	37
Unidad IV Componente Avanzado	
Práctica 12: Observación de pigmentos fotosintéticos por cromatografía en papel.....	39
Práctica 13: Mitosis en células de raíz de cebolla.....	41
Laminario.....	44
Referencias.....	49

INTRODUCCIÓN

La ciencia biología no existió hasta finales del siglo XIX al nacer el término, todas las ciencias que existían hasta ese momento dedicadas al estudio de los seres vivos, como la Anatomía, Zoología y Botánica, quedaron reunidas bajo este denominador común, en 1815, Jean Baptiste Lamarck escribió:

“... es a estos seres singulares y admirables a los que se ha dado el nombre de seres vivos; la vida que les es propia, así como también todas las facultades que de ella se derivan los distinguen esencialmente del resto de los seres naturales. Constituyen el objeto único exclusivo de una ciencia particular, que todavía no ha sido fundada y que por no tener, no tiene nombre, yo la denomino Biología.”

El estudio de los seres vivos como conocimiento organizado, se piensa que comenzó en la antigua Grecia, los griegos y los romanos describían las numerosas variedades de plantas y animales conocidas en aquella época, estudios similares fueron desarrollados posteriormente en la Edad Media. En el renacimiento, al aumentar el interés por la historia natural, se emprendieron análisis más exactos de la estructura, funciones y costumbres de las plantas y animales.

El invento del microscopio óptico a principios del siglo XVII permitió estudiar las estructuras finas de varios tejidos, así como el descubrimiento de bacterias, protozoos y espermatozoides. Esta invención abrió ante los científicos un mundo desconocido y las ciencias biológicas ampliaron considerablemente su campo de investigación; la creación de técnicas investigativas más desarrolladas y del microscopio electrónico dio acceso al mundo subcelular, hoy es posible tomar fotografías de los ácidos nucleicos, algo imposible de imaginar por Gregorio Mendel, el padre de la Genética.

En el siglo XIX la biología extendió sus conocimientos y se modificó considerablemente, tendencia que continuó rápidamente en el siglo XX, gracias a los adelantos científico – técnicos, la Biología alcanzó perspectivas más amplias y conocimientos más detallados, que en la actualidad se han visto favorecidos por los nuevos descubrimientos en la física y la química, el aporte de estas ciencias a la biología ha sido muy importante, puesto que todos los fenómenos biológicos que se conocen hoy en día tienen un basamento fisicoquímico, pero por supuesto que no se reducen a ellos.

Los conocimientos adquiridos gracias al uso de los avances científicos, acrecentaron de tal manera el volumen de información biológica, que una sola persona no puede abarcarlo a profundidad en su conjunto, por lo que ha aumentado el número de disciplinas biológicas en un lapso de tiempo corto. Ramas como Biología Molecular y Celular, Inmunología, Genética Molecular, Ingeniería Genética y otras, son hijas de los adelantos científicos del siglo XX. Los métodos de investigación en que se basan los biólogos para estudiar la materia viva se pueden dividir en dos grandes grupos:

- ❖ Métodos empíricos: Son aquellos que se basan fundamentalmente en la observación y la experimentación.
- ❖ Métodos teóricos: Son aquellos que se basan principalmente en el análisis y la deducción de los fenómenos.

La Biología se relaciona con muchas ciencias que no son biológicas como la Física y la Química, entre otras, los movimientos de la sangre en los animales y la savia en las plantas, así como la visión, la fotosíntesis, el transporte de sustancia entre las células y el medio, la contracción muscular, entre otros, obedecen a leyes físicas, por lo que para explicar estos fenómenos característicos de los seres vivos se necesita el apoyo en ellas.

Todos los procesos metabólicos se basan en reacciones de síntesis y degradación, es decir, reacciones químicas, además en los organismos vivos existen una serie de compuestos moleculares que son de gran importancia para el funcionamiento y desarrollo de los mismos, por lo tanto, el estudio de la química es imprescindible. El estudio de las relaciones de los sistemas vivientes con su entorno físico, es esencial para comprender los procesos de adaptación de los organismos a su ambiente.

Para apoyar la enseñanza de la biología experimental, se han diseñado estas guías de trabajos prácticos, dirigidas a docentes, técnicos de laboratorio, auxiliares de laboratorio y estudiantes de biología, en donde los experimentos que se proponen están divididos en tres unidades relacionadas con el pensum de estudio de la carrera, donde se incluyen prácticas que se pueden implementar para facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje, sin la necesidad de utilizar materiales o equipo sofisticado de laboratorio, es decir, que simplemente se pueden desarrollar con materiales de uso cotidiano.

Las prácticas del laboratorio bajo el método de la observación y la experimentación permiten comprender mejor el comportamiento de la materia y genera seguridad y precisión, para interpretar los resultados logrados, basándose en el trabajo experimental, se sugiere que antes de comenzar las actividades en el laboratorio, que los equipos formados por los participantes, entregue al docente el diagrama de flujo de la práctica a realizar, esto con la finalidad de tener conocimiento previo de los pasos que debe realizar y sea una guía que facilite el desarrollo de las actividades.

En las guías de trabajos prácticos para el laboratorio de biología que se presenta, las prácticas se planificaron para desarrollarlas en módulos de dos horas, cada una de ellas comienza con el objetivo que se debe alcanzar al concluir las actividades. En seguida se presenta las generalidades en la cual está la información acerca del fenómeno científico considerado en la práctica. Después se despliega la lista de materiales y reactivos que se necesitan, inmediatamente está el desarrollo de la práctica, esta es la parte medular de estas guías, consiste en una serie de instrucciones precisas y claras para que se realicen los experimentos paso a paso, lo que reduce en gran parte el margen de error.

Se incluye un cuestionario que permitirá evaluar el grado de comprensión de los fundamentos teóricos y experimentales, por último se sugiere que se lleve a cabo el registro de las actividades, como las observaciones, los resultados, las conclusiones obtenidas deberán anotarse en el cuaderno de laboratorio, porque es esencial preparar un informe sobre cada experimento, el cual debe ser conciso, claro y completo, para reforzar se puede consultar otras fuentes bibliográficas las cuales deberán citarse.

El mejor conocimiento es el que el propio individuo construye, ese queda para toda la vida, algo se debe de tener claro, no todo el conocimiento está escrito y es seguro que en los participantes hay muchas ideas muy buenas, algunas necesitan aplicarse y las otras sustentarse o tal vez mejorarse, es por ello que se espera que

estas actividades prácticas de biología logren inspirar y estimular, para desarrollar la seguridad y la confianza de que en las manos de cada uno está el poder de mejorar.

GENERALIDADES

Normas de seguridad para el buen uso del laboratorio

Antes de llevarse a cabo una práctica, el facilitador y los estudiantes, deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Recuérdese siempre que en el laboratorio debe trabajarse seriamente, con mucha responsabilidad y estar atento a las instrucciones del facilitador.
2. No deben efectuarse experimentos a menos que estén supervisados y aprobados por el facilitador.
3. Leer cuidadosamente la guía de trabajos prácticos antes de entrar al laboratorio. Las instrucciones deben seguirse en forma inteligente, observando cuidadosamente todas las precauciones. Cualquier anomalía debe consultarse con el facilitador.
4. Uso indispensable de bata de laboratorio.
5. No ingerir alimentos ni fumar dentro del laboratorio.
6. No trasladar varios objetos de vidrio al mismo tiempo.
7. Lea cuidadosamente la etiqueta del frasco hasta estar seguro de que es el reactivo que necesita, no utilice reactivos que estén en frascos sin etiquetas, después de usar un reactivo tenga la precaución de cerrar bien el frasco.
8. Debe informarse inmediatamente de cualquier accidente, aunque sea leve, al profesor, técnico o al auxiliar del laboratorio.
9. El orden y la limpieza deben presidir a todas las experiencias de laboratorio. En consecuencia al terminar cada práctica se procederá a limpiar cuidadosamente los equipos, los materiales y las mesas de trabajo que se ha utilizado.
10. Cuando se ha calentado vidrio, se le debe colocar sobre tela y en lugar no muy accesible de la mesa de trabajo y dar suficiente tiempo para que se enfríe antes de tocarlo. Recuérdese que el vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio frío.
11. Cuando se calientan sustancias contenidas en un tubo de ensayo, no se debe apuntar la boca del tubo al compañero o así mismo, ya que pueden presentarse proyecciones de líquido caliente.
12. En caso de incendio, empléese una tela para apagarlo y téngase siempre presente la ubicación de los extintores.
13. Los sólidos y papeles que se desechen deben colocarse en un recipiente apropiado.
14. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.
15. Todo el material, especialmente los aparatos delicados, deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.
16. Los productos flamables (gas, alcohol, éter, entre otros.) deben de mantenerse alejados de las llamas de los mecheros. Si hay que calentar tubos de ensayo con estos productos, se hará a baño María, nunca directamente a la llama. Si se manejan mecheros de gas se debe tener mucho cuidado de cerrar las llaves de paso al apagar la flama.

17. Cuando se manejan productos corrosivos (ácido, álcali.) deberá hacerse con cuidado para evitar que salpique el cuerpo o bata.
18. Cuando en una reacción se desprendan gases tóxicos o se evaporen ácidos, la operación deberá hacerse bajo una campana de extracción o en un lugar ventilado.
19. Cuando se calienten a la llama tubos de ensayo que contengan líquidos deben evitarse la ebullición violenta por el peligro que existe que puede producir salpicaduras. El tubo de ensayo se acercará a la llama inclinado y procurando que este actúe sobre la mitad superior del contenido, cuando se observe que inicia la ebullición rápida, se retirará, acercándolo nuevamente a los pocos segundos y retirándolo otra vez al producirse otra nueva ebullición, realizando así un calentamiento intermitente. En cualquier caso se evitará dirigir la boca del tubo hacia la cara o hacia otra persona.
20. Cuando se quiera diluir un ácido, nunca se debe agregar agua sobre ellos; siempre al contrario: ácido sobre agua.
21. No se debe oler directamente una sustancia, si se desconoce que es.
22. No pipetear nunca con la boca. Se debe utilizar una perilla de succión o propipeta.
23. Las pipetas se agarrarán de forma que sea el dedo índice el que tape su extremo superior para regular la salida del líquido.
24. Al enrasar un líquido con una determinada división de escala graduada debe evitarse el error de paralelaje levantando el recipiente graduado a la altura de los ojos para que la visualización al enrase sea horizontal.
25. Cualquier material de vidrio no deberá enfriarse bruscamente justo después de haberlos calentado con el fin de evitar roturas.
26. Manipula con cuidado el equipo de vidrio para que no se rompa; en caso de que esto suceda, recoge con cuidado los fragmentos de vidrio envuélvelos en un papel y tíralos en el bote de la basura.
27. En ocasiones es necesario reconocer una sustancia por su olor, la manera adecuada de hacerlo consiste en abanicar con la mano hacia la nariz un poco de vapor y aspirar indirectamente; nunca inhalar directamente del recipiente.
28. En caso de heridas, quemaduras con objetos calientes, salpicadura de sustancias caústicas o de malestar por gases aspirados, acudir inmediatamente al profesor y de ser necesario al médico.
29. No tirar o arrojar residuos químicos de los experimentos al desagüe. En cada práctica deberá preguntar al profesor sobre los productos que puede arrojar al desagüe, para evitar la contaminación de ríos y lagos.
30. Evitar el manejo de sustancia o reactivos si no te encuentras en buenas condiciones de salud, o bajo tratamiento médico.

Sustancias que deben usarse con precaución

Todas las que se utilizan en las operaciones y reacciones en el laboratorio de química son potencialmente peligrosas por los que, para evitar accidentes, deberán trabajarse con cautela y normar el comportamiento en el laboratorio por las exigencias de la seguridad personal y del grupo que se encuentre realizando una práctica. Numerosas sustancias orgánicas e inorgánicas son corrosivas o se absorben fácilmente por la piel, produciendo intoxicaciones o dermatitis, por lo que

se ha de evitar su contacto directo; si este ocurriera, deberá lavarse inmediatamente con abundante agua la parte afectada.

Recomendaciones para el manejo de algunas sustancias específicas

- **Ácido Fluorhídrico (HF)** Causa quemaduras de acción retardada en la piel, en contacto con las uñas causa fuertes dolores, y sólo si se atiende a tiempo se puede evitar la destrucción de los tejidos incluso el óseo.
- **Ácido Nítrico (HNO₃)** Este ácido daña permanentemente los ojos en unos cuantos segundos y es sumamente corrosivo en contacto con la piel, produciendo quemaduras, mancha las manos de amarillo por acción sobre las proteínas.
- **Ácidos Sulfúrico (H₂SO₄), Fosfórico (H₃PO₄) y Clorhídrico (HCl)** Las soluciones concentradas de estos ácidos lesionan rápidamente la piel y los tejidos internos. Sus quemaduras tardan en sanar y pueden dejar cicatrices. Los accidentes más frecuentes se producen por salpicaduras y quemaduras al pipetearlos directamente con la boca.

En caso de accidente

En caso de accidente en el laboratorio, hay que comunicarlo inmediatamente al docente.

Cortaduras:

- No utilice material astillado o en condiciones imperfectas.
- Nunca fuerce o aplique excesiva presión con las manos a uniones o válvulas, etc.
- Jamás trate de aflojar uniones de vidrio golpeándolas con martillos o herramientas similares.
- Nunca someta el material de vidrio a cambios bruscos de temperatura.
- Remate siempre con fuego los extremos de los tubos o varillas de vidrio.
- Protéjase las manos cuando intente insertar o sacar tubos de vidrio o termómetros dentro de taponos de corcho o goma (siempre es recomendable lubricar previamente el agujero del tapón con agua jabonosa o glicerina).
- El transporte del material de vidrio es siempre peligroso. Utilice una caja u otro medio, nunca llevarlo con la ayuda del cuerpo o los brazos.
- El incumplimiento de estas normas trae como consecuencia heridas, las cuales deben ser atendidas inmediatamente de la siguiente manera:
 - Lave la herida con agua abundante. Trátela luego con un algodón impregnado en un líquido antiséptico (agua oxigenada o betadine) y luego cubra la herida con una banda estéril.

En caso de sufrir un accidente, cualquier trozo de vidrio debe ser eliminado inmediatamente. Un pedazo de plastilina podría ser utilizado para recoger los trozos de vidrio muy pequeños.

- Ponga especial cuidado en remover el vidrio roto del lavadero.
- Utilice un recipiente aparte para recolectar todo el material roto y déjelo a la vista para su recolección posterior por la persona que hace la limpieza general del Laboratorio.

Quemaduras

Quemaduras con aparatos calientes o salpicaduras con líquidos calientes:

- No trate de agarrar un utensilio caliente sin usar guantes o pinzas apropiadas.
 - Nunca coloque o deje una pinza de material o aparato caliente sobre el mesón sin colocar una nota que lo indique.
 - Los líquidos o mezclas líquido-sólido, pueden calentarse en un baño de María o por calentamiento directo, suave y uniforme, con el mechero.
- Asegúrese antes de calentar, que el recipiente no esté cerrado, el exceso de presión por el calor puede hacerlo explotar.
- No aplique calor con el mechero en una sola zona del recipiente, puede producir salpicaduras.
 - Cuando caliente líquidos viscosos cerciórese que el recipiente esté completamente seco, el agua produce salpicaduras violentas.
 - Cuando caliente líquidos viscosos utilice una máscara de seguridad.

En caso de quemaduras pequeñas, dejar correr agua abundante sobre la zona afectada y luego aplicar un medicamento apropiado, en caso de quemaduras mayores, el accidentado debe ser enviado rápidamente al centro médico más cercano.

Quemaduras por Ácidos y/o Bases

Ácidos

- Cuando mezcle ácidos, realice esta operación en un sitio donde los derrames sean fácilmente eliminados.
- Cuando trabaje con ácidos que den vapores irritantes o desagradables (ácido clorhídrico, sulfúrico, nítrico, etc...), hágalo bajo campana o lugar ventilado.
- Siempre que vaya a diluir ácidos, agregue ácido al agua.
- Cuando transporte botellas con ácidos, hágalo de una en una y con cuidado.
- Coloque las botellas de ácidos concentrados perfectamente cerradas alejadas del fuego y de los bordes del mesón.
- En caso de derrames, lave la zona con abundante agua y luego neutralícela con solución saturada de Bicarbonato de Sodio.
- Si la quemadura fuera en los ojos, después de lavado, acudir al servicio médico. Si la salpicadura fuera extensa, llevar al lesionado al chorro de la regadera inmediatamente y acudir después al servicio médico.

Quemaduras por objetos, líquidos o vapores

Calientes.

- Aplicar pomada para quemaduras en la parte afectada. Es caso necesario, proteger la piel con gasa y acudir al servicio médico

Intoxicaciones.

Muy pocos reactivos químicos pueden considerarse completamente inofensivos, de ahí que no deba ser ingerido o inhalado, también debe evitarse el contacto directo ya que muchos de ellos pueden absorberse a través de la piel.

Reportes e Informes de Procedimientos Prácticos

Después de realizar un experimento, el estudiante debe presentar un informe de laboratorio, aunque existen diferentes estilos de informes, lo cual depende de los objetivos de cada curso, el informe se debe presentar en hojas de papel blanco tamaño carta y escrito a un solo color de tinta, también se puede utilizar un procesador de texto como Word, el texto debe tener una redacción clara y concisa, aunque la extensión no es esencial, se espera que todo informe cuente con alrededor de 5 páginas aproximadamente.

Las unidades, las gráficas, las figuras, la bibliografía y demás partes del informe deberán seguir las normas usuales, en caso de duda, pregunten al profesor o consulten un manual de estilo, cuando el objetivo de una práctica incluya la medición de una cantidad física, deberá incluirse el resultado de dicha medición con su incertidumbre, haciendo explícita la manera en que fue obtenida, algunas prácticas sólo incluyen la realización de un experimento para observar un fenómeno, en tal caso, se espera una descripción detallada y la explicación física correspondiente.

La evaluación de los informes es parte de la calificación final, por lo que deben esmerarse en su elaboración, cuentan los resultados obtenidos, pero también su discusión y de manera importante que, en el texto reflejen el entendimiento que adquirieron sobre el tema, por último pero no menos importante, los informes de laboratorio deben tener la estructura usual de un trabajo científico, lo que incluye:

1. Título. Nombre de la práctica.
2. Autores. Sólo los que asistieron a la sesión y contribuyeron al trabajo.
3. Fechas de realización y entrega.
4. Resumen. Qué se hizo, cómo se hizo y que resultó.
5. Introducción. Muy breve descripción del tema de trabajo.
6. Teoría. La necesaria para entender el tema y encontrar las ecuaciones útiles para el experimento. Las deducciones largas deben dejarse para un apéndice.
7. Método experimental. Aquí se describe con detalle el procedimiento seguido para obtener los datos o para observar los fenómenos de interés.
8. Resultados. Deben listarse los datos directamente obtenidos, así como los procesados con sus promedios, incertidumbres y demás parámetros de interés. Debe indicarse claramente las ecuaciones y fórmulas utilizadas. Es muy conveniente presentar conjuntos grandes de datos en forma gráfica.
9. Discusión. Esta es una parte fundamental del trabajo y debe dedicarse especial atención. De manera fundamentada deben analizarse los resultados obtenidos. Este análisis debe conducir de manera congruente a las conclusiones.
10. Conclusiones. Aquí sólo se deben realizar afirmaciones que sean consecuencia directa de la discusión, no debe repetirse ésta. Las conclusiones deben ser compactas y claras.
11. Bibliografía. Deben citarse los documentos que han sido utilizados para preparar el informe, incluyendo los números de las páginas consultadas. No se deben hacer citas genéricas a textos sólo para llenar el espacio.

UNIDAD I
COMPONENTE BÁSICO
PRÁCTICA 1

Título: Implementación de una práctica de laboratorio: estandarización y ejecución de una práctica.

Objetivo General: Estandarizar prácticas de laboratorio por parte del docente previamente a la ejecución con los estudiantes.

Tiempo de ejecución: 02 horas

Introducción

Antes de implementar una práctica de laboratorio con los estudiantes, el docente debe estandarizar. Esto significa que el docente con o el asistente de laboratorio debe ejecutar previamente la práctica para verificar las condiciones necesaria y el buen desenvolvimiento del trabajo del laboratorio.

Desarrollo

Estandarización y ejecución de una práctica:

Cuando el docente realiza la práctica previamente a su ejecución con sus estudiantes, verifica los siguientes aspectos:

- Los materiales y reactivos que se necesitan de acuerdo al número de estudiantes y/o equipos de trabajo. En caso de que no se disponga de algún equipo o reactivo se procura adaptar la práctica de acuerdo con las condiciones del laboratorio.
- La preparación de las soluciones es muy importante ya que el docente debe conocerlos resultados previamente y así poder considerar buenos o malos resultados.
- Que los equipos (microscopio, lupa estereoscópica, mechero, autoclave,...) estén en condiciones de funcionamiento (buen estado, nitidez, electricidad, gas,...); esto permite que no se pierda tiempo.
- Verificar los tiempos (minutos, horas, días) de los experimentos, según el tema y objetivo. Esto es importante porque así se planifica y se realizan montajes previos para terminar la practica en el tiempo previsto. Es decepcionante para los estudiantes no ver el resultado final de un experimento. También es importante verificar los resultados para ver si la práctica cumple con el objetivo planteado.

Disposiciones Finales:

- Una vez estandarizada y ejecutada la práctica verificar el resultado final y que este sea satisfactorio según el objetivo planteado previamente.
- Hacer una lista de los equipos, materiales y reactivos necesarios para la ejecución de la práctica.
- Elaborar la guía de práctica de laboratorio en función a las adaptaciones o estandarización realización.
- Antes de ejecutar la práctica debe tener disponible los equipos de trabajo en el sitio adecuado y los materiales en los mesones de trabajo.

UNIDAD I
COMPONENTE BÁSICO
PRÁCTICA 2

Título: Identificación y manejo del material y equipo de laboratorio

Objetivo General: El participante conocerá las normas de seguridad para trabajar en el laboratorio y el manejo del material y equipo, para garantizar la obtención de resultados confiables en las prácticas.

Tiempo estimado de duración: 2 horas.

Introducción

El laboratorio es el lugar de trabajo, enseñanza e investigación, que posibilita al participante un espacio donde tiene la oportunidad de obtener experiencias y comprobar los conocimientos que ha adquirido, por tanto es muy importante que se familiarice con cada uno de los aparatos, sustancias químicas, los equipos y materiales frecuentemente utilizados en el laboratorio, pues conociéndolos puede llegar a seleccionarlos y manejarlos adecuadamente, con lo que desarrollarán las habilidades necesarias para realizar los trabajos prácticos, además de conocer los nombres y los usos del equipo de laboratorio, debe aprender a utilizar las técnicas de cuidados necesarios para limpiarlos y conservarlos en buen estado.

El participante debe acatar las normas de laboratorio y estar atento a las explicaciones que el instructor le dé; el uso y manejo de sustancias químicas en forma inadecuada representa gran riesgo, es por ello que se recomienda, leer las indicaciones que existe en el laboratorio, no solo para su propia protección, sino para todos los que se encuentran en el área de experimentación.

Balanza

El instrumento que se usa para determinar la masa de una sustancia en el laboratorio es la balanza. La masa no es afectada en su valor por la gravedad, sino el peso. La unidad en que se mide en las balanzas es el gramo o un múltiplo o submúltiplo del mismo. Existen muchos tipos de balanzas, pero en los laboratorios actualmente se usan las electrónicas, desplazando a las tradicionales balanzas mecánicas. La ventaja de las balanzas electrónicas es que independientemente de su precisión, todas se utilizan de una manera sencilla y clara. Es conveniente saber que la masa del recipiente en el que se va a efectuar una medida se denomina tara y a la operación de ajustar a cero la lectura de la balanza con el recipiente incluido se denomina Tarar.

Material de vidrio

1. El material de vidrio se debe dejar limpio y en lo posible seco luego de cada clase.
2. Cuando la suciedad es reciente, es más fácil removerla. Muchas veces agua y detergente y las escobillas adecuadas son suficientes para una limpieza correcta. En otras ocasiones puede utilizarse solución de hidróxido de sodio como desengrasante.

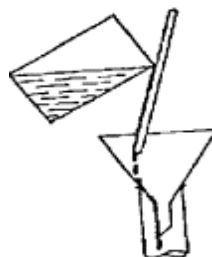
3. Si esto no fuese suficiente y se desconociera la naturaleza de la suciedad, se puede ensayar el uso de ácido clorhídrico, nítrico y sulfúrico diluido.
4. Cualquiera sea el sistema que se utilice se debe enjuagar muy bien el material de vidrio con agua corriente varias veces y finalmente con agua destilada.
5. El material de vidrio graduado, como probeta, bureta, pipetas, matraz aforado, nunca debe ser sometido a calentamiento.
6. Se puede calentar el material de contención, como: vaso de precipitado, balón, tubos de ensayo, erlenmeyer.

Manejo de drogas

Sólidos: se toman con espátulas adecuadas, limpias y secas, para transferirlos a tubos o a cualquier otro tipo de recipiente.

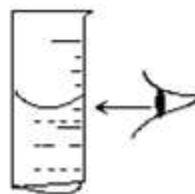
Líquidos: En general, un líquido se vierte directamente de un recipiente a otro. Para evitar salpicaduras, se apoya una varilla de vidrio sobre el pico del recipiente de forma que el líquido fluya por la varilla y se recoja en el otro recipiente. Para un recipiente que tiene una abertura pequeña, debe utilizarse un embudo de vidrio seco y limpio. Después de terminar de verter el reactivo de la botella limpiar el líquido que pueda haberse caído por el exterior, lavándola y secándola con un paño. Esto tiene especial importancia cuando se utilizan reactivos corrosivos o venenosos que puedan causar serias quemaduras o heridas.

Si las cantidades son pequeñas y el volumen debe ser medido la forma adecuada de operar es de líquido no debe devolverse al frasco original.



Lectura de volúmenes

La superficie libre de los líquidos es horizontal, sin embargo se curva, generalmente hacia arriba, en contacto con las paredes del recipiente que los contiene formando un menisco (meni, del griego luna) cóncavo, como en el agua. Las lecturas se deben realizar en la parte inferior del menisco colocando el ojo al nivel del mismo para evitar errores de paralaje.



Cuando el menisco es convexo (caso del mercurio sobre vidrio) la lectura debe hacerse por la parte superior.

Medición con pipeta

Las pipetas deben llenarse con una perita de goma o propipeta, para evitar accidentes ocasionados al subir el líquido por encima del aforo superior. Nunca succionar con la boca. Nunca dejar colocada la propipeta en la pipeta después de utilizarla, ni dejar las pipetas dentro de los frascos. Retirarlas al terminar de usarlas.

En las pipetas suele quedar volumen pequeño de líquido en su punta, esa porción es constante y en la graduación de la misma ya ha sido calculada; no se debe sacudir ni mucho menos soplar para eliminar ese exceso. No apoyar las pipetas en la mesada debe colocarlas en un soporte.

Para medir con pipetas seguir las siguientes indicaciones:



1. Observar atentamente la pipeta ubicando el volumen máximo y mínimo.
2. Introducir la pipeta en el recipiente con el líquido, colocar la perita o propipeta. Extraer el aire, presionando A en la propipeta (parte superior de la misma)
3. Succionar el líquido (presionando S en la propipeta o presionando la perita de goma), cuidando que sobrepase levemente la escala graduada. En caso de usar perita de goma, retirar la misma y tapar inmediatamente con el dedo índice la pipeta.
- 4.- Sostener verticalmente la pipeta y dejar fluir el líquido excedente hasta llegar a la marca cero, presionando E en la propipeta o levantando levemente el dedo de la pipeta.
- 5.- Deje caer parte del líquido leyendo sobre la escala graduada el nuevo volumen.


Medición con probeta









Se utiliza para la medición de volúmenes mayores de líquido, efectuando las lecturas considerando al igual que para la lectura con pipeta la tangente del menisco indicada en la figura precedente. Es necesario que antes de comenzar cualquier trabajo experimental, el participante conozca el material que se utiliza, cada uno de los materiales tiene una función y su uso debe ser acorde con la tarea a realizar, la utilización inadecuada de este material da lugar a errores en las experiencias realizadas y aumenta el riesgo en el laboratorio, los materiales de laboratorio se clasifican de la siguiente forma




- **Volumétrico:** Dentro de este grupo se encuentran los materiales de vidrio calibrados a una temperatura dada, permite medir volúmenes exactos de sustancias (matraces, pipetas, buretas, probetas graduadas).
- **Calentamiento o sostén:** son aquellos que sirven para realizar mezclas o reacciones y que además pueden ser sometidos a calentamiento (vaso de precipitado, erlenmeyer, cristizador, vidrio de reloj, balón, tubo de ensayo).
- **Equipos de medición:** es un instrumento que se usa para comparar magnitudes físicas mediante un proceso de medición. Como unidades de medida se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares o patrones y de la medición resulta un número que es la relación entre el objeto de estudio y la unidad de referencia. Los instrumentos de medición son el medio por el que se hace esta conversión. Ejs: balanza, pHmetro, termómetro.
- **Equipos especiales:** Equipos auxiliares para el trabajo de laboratorio. Ejs: centrífuga, estufa, baño termostático, etc.

Al analizar la siguiente tabla dada a continuación, podrá clasificarlos en alguna de las categorías arriba mencionadas. Es necesario que antes de comenzar cualquier trabajo experimental, el participante conozca el material que se utiliza, cada uno de los materiales tiene una función y su uso debe ser acorde con la tarea a realizar. La utilización inadecuada de este material da lugar a errores en las experiencias realizadas y aumenta el riesgo en el laboratorio. Los materiales de laboratorio se clasifican de la siguiente forma:

Identificación de materiales de laboratorio		
Imagen	Material	Uso
MATERIAL DE VIDRIO		
	Tubos de ensayo	Se usan para realizar reacciones químicas en pequeñas cantidades. Los tubos de vidrio Pyrex pueden calentarse.
	Vaso de precipitados	Se usa en general para contener líquidos y específicamente para formar precipitados. los hay de diferentes capacidades y algunos tienen graduación
	Matraces	Se emplean para contener, calentar o evaporar sustancias líquidas; debido a su forma, los líquidos llegan más pronto a la ebullición, los hay de diferentes tipos.
	Pipetas	Se utilizan para medir volúmenes con gran exactitud. las hay volumétricas y graduadas; en las primeras se mide el volumen definido que marca la pipeta; en las segundas se puede medir el volumen total, que marca la pipeta, o fracciones de éste
	Embudos	Se usan para separar sólidos de líquidos, utilizando un medio filtrante. los hay de tallo largo, para filtración rápida, y tallo corto, para filtración lenta.
	Fiolas	
	Cilindros graduados	Se utilizan para medir volúmenes de líquidos. las hay de diferentes capacidades
	Balón aforado	
	Buretas	Se usan para medir con precisión volúmenes de líquidos por lo que se utilizan en análisis cuantitativos y en la valoración de soluciones
	Vidrio de reloj	Se usa para cristalizar en pequeñas

		cantidades y tapar vasos.
	Cápsula de Petri	
	Embudo de separación	Se utiliza para separar mezclas de líquidos inmiscibles o adicionar líquidos de manera semicontrolada
	Refrigerantes	Se usan para condensar vapores, los hay rectos, de rosario y serpentín, en diferentes tamaños.
	Lámpara de alcohol	Se utiliza para calentar lentamente, aunque proporciona una llama intensa.
	Termómetro	Se usa para medir la temperatura
	Agitador	Se usa para agitar las sustancias
MATERIAL METÁLICO		
	Pinzas	Normalmente se utilizan para sujetar material o llevarlo a diferentes operaciones que, entre otras, puede ser calentamiento. las hay de diferente tipo
	Soporte universal	Se utiliza para fijar a la altura que se desee, pinzas y anillos. además sirve para detener los diferentes aparatos que se quieran montar
	Anillo de hierro	Se acopla al soporte universal; también se utiliza como base para materiales de laboratorios
	Tela de alambre c/asbesto	Se usa para homogenizar el calentamiento y evitar que el fuego llegue directamente al material donde se encuentra la sustancia que se va a calentar
	Trípode	Se utiliza como base del material que deba ser calentado
	Mechero de Bunsen	Se usa para calentar las sustancias a través de la combustión del gas. el más común es el bunsen
	Espátula	Se usa en el laboratorio para manipular sólidos

	Asas de platino	
	Doble soporte Fisher	Son pinzas para buretas que se utilizan para sujetar dos buretas a la vez, durante una titulación.
MATERIAL DE PORCELANA		
	Mortero	Sirve para triturar sustancias
	Triangulo de porcelana	Se utiliza como auxiliar para colocar crisoles en el soporte y calentar en directo.
	Crisol	Se usa para calentar sustancias hasta calcinarlas, porque puede soportar altas temperaturas
MATERIAL DE MADERA		
	Gradilla	Generalmente son de madera, aunque puede haber metálicas. se utilizan para colocar tubos de ensayo cuando no se están manipulando
	Pinzas para tubos de ensayo	
MATERIAL DE HULE Y PLÁSTICO		
	Piseta	Se usa para contener agua destilada, la cual puede emplearse para lavar precipitados. así mismo sirve para diluir o disolver pequeñas cantidades de sustancias.
	Propipeta	
	Baño María	Se utiliza para calentar en forma indirecta; dado que contiene agua, en la cual se sumerge otro recipiente, proporciona un calor constante.

	Estereoscopio	
 	Balanzas	Pueden ser granatarias o analíticas; las primeras se utilizan para pesar cantidades grandes de sustancias; las segundas para pesar cantidades muy pequeñas y con gran precisión.
	Estufa	Se utiliza para secado de algunas sustancias
	Plancha de calentamiento	

Desarrollo de la práctica

El Docente mostrará los diferentes materiales y equipos existentes en el laboratorio y les dirá su uso más común

1. Observar los diferentes equipos presentes en el laboratorio, para familiarizarse en su manipulación
2. El participante ilustrará en su reporte cada uno de los materiales y equipos, colocando su nombre correcto y su uso.

Preguntas

Nombre de materiales y equipos	Uso	Nombre de materiales y equipos	Uso
Agitador de vidrio		Piseta	
Mechero de alcohol		Tubo de ensayo	
Pinza para tubo de ensayo		Vaso de precipitado	
Mechero de Bunsen		Matraz aforado	
Propipeta		Matraz erlenmeyer	
Pipeta graduada		Matraz balón	
Bureta		Cápsula de Petri	
Gradilla		Asa de Platino	

- 1.- Dar dos ejemplos de material de contención y dos de material volumétrico
- 2.- Dibujar y dar los usos de: embudo, probeta, balón, refrigerante
- 3.- Indicar el material volumétrico que utilizaría para medir:
a) 2 ml de agua b) 150 ml de agua c) 17 ml de agua.
- 4.- Mencione los materiales necesarios para pesar 5 g de una droga sólida. Mencione 2 precauciones
- 5.- ¿Cuál es la vestimenta adecuada para el trabajo en el laboratorio?
- 6.- Llevar a cabo el lavado de algunos materiales de vidrio. Anota en tu cuaderno y realiza en el reporte de práctica los siguientes puntos:

Observaciones _____

Resultados _____

Conclusiones _____

UNIDAD I
COMPONENTE BÁSICO
PRÁCTICA 3

Título: Determinación de la apreciación

Objetivo General: Determinar la apreciación de varios instrumentos

Tiempo de ejecución: 2 horas

Introducción

Para realizar una medición lo más precisa posible, se hace necesaria la selección adecuada de un instrumento de medición, por lo que se debe hacer el cálculo de la apreciación del instrumento para determinar para éste es el correcto; es decir, que se ajuste a la medición que se requiere con precisión.

Desarrollo

Apreciación: La apreciación de un instrumento indica el valor de cada división se la escala de medidas; es decir, el rango de menor medida que puede detectar.

$$\text{Apreciación} = \frac{\text{Lectura mayor} - \text{Lectura menor}}{\text{N}^\circ \text{ de División}}$$

N° de División

Materiales y Equipos:

- 01 beaker
- 01 cilindro
- 01 pipeta
- Otros

Metodología Experimental:

Experimento 2: Determinar la apreciación de los instrumentos mencionados y el error instrumental.

Observaciones:

- Complete la siguiente tabla:

Instrumentos	Lec. Mayor	Lec. Menor	N° de divisiones	Apreciación

UNIDAD I
COMPONENTE BÁSICO
PRÁCTICA 4

Título: Pesadas y Mediciones Volumétricas. Preparación de soluciones

Objetivo General: Adquirir habilidades y destrezas en el uso de equipos e instrumentos de laboratorio.

Tiempo de ejecución: 02 horas

Introducción

El manejo de materiales y equipos de laboratorios contribuye el buen desarrollo de una práctica experimental, por lo que es fundamental que el estudiante adquiera las habilidades y destrezas en el manejo de dichos materiales y equipos para de esta manera obtener resultados confiables.

Desarrollo

Pesadas y Mediciones Volumétricas

Realizar las operaciones de mediciones adecuadas determinará el éxito y la eficiencia de la experiencia. La medida es una operación que consiste en establecer la razón numérica entre la cantidad considerada y una cantidad elegida como patrón o referencia. Sin embargo; debido a la imperfección de los resultados de una medición no es el valor verdadero sino un valor aproximado, es por esto que los resultados deben ir acompañados de un error estimado inherente a la cantidad medida.

La confianza es el resultado de un conjunto de mediciones. La concordancia o cercanía entre el valor observado y el verdadero de la cantidad física medida se llama exactitud y la misma está relacionada con la apreciación; cuánto más se aprecia un instrumento más exactas son las mediciones. La precisión se refiere al grado en que las mediciones individuales concuerdan entre sí.

El término error se utiliza para referirse a la diferencia numérica entre el valor medido y el valor real. Las mediciones pueden ser totalmente precisas pero no exactas a causa de los diferentes tipos de errores. Hay errores sistemáticos que se repiten en cada medición, por ejemplo: una balanza defectuosa y errores indeterminados que son los que se conocen pero que no se pueden reducir más.

Lectura del menisco en instrumentos volumétricos

La superficie de los líquidos en tubos estrechos es siempre curva, debido al fenómeno de capilaridad; a esta superficie curva se le denominan menisco. Cuando el líquido no moja el tubo, el menisco es convexo, ejemplo: el mercurio. Generalmente se trabajan con líquidos que mojan los tubos por lo que se observan menisco cóncavos.

Materiales y Equipos

- Se trabajarán con los expuestos en el mesón de trabajo.

Metodología Experimental**Experimento 1**

1. Realizar mediciones tantas veces como sea necesario para adquirir destrezas con los siguientes instrumentos: 50 ml de agua en un cilindro graduado de 100 ml y 8 ml en una pipeta de 10 ml.
2. Realice la determinación de la masa de varios objetos.

Resultados: _____

Experimento 2. Prepare las siguientes soluciones, empleando correctamente el instrumental de laboratorio:

1. Disuelva 15 gramos de azúcar de mesa en agua destilada para un volumen final de 100 ml.
2. A partir de una solución "stock" de 0,2 M de cloruro de sodio prepare 85 ml de 0.03 M.
3. Explique el procedimiento

Resultados: _____

UNIDAD I
COMPONENTE BÁSICO
PRÁCTICA 5

Título: Conocimiento y cuidado del microscopio

Objetivo General: Identificar las partes y funcionamiento del microscopio óptico

Tiempo estimado de duración: 2 horas

Introducción

Algunos seres vivos pueden observarse a simple vista, sin embargo, existen organismos tan pequeños, alrededor de 0.1 mm que a simple vista no los percibimos, por lo que se recurre a instrumentos ópticos como la lupa o el microscopio ya sea para organismos pequeños de menos de 0.1 mm o partes de organismos, ayudando así a superar esta limitación.

El microscopio es un aparato de observación de cuerpos transparentes. El ojo humano tiene una capacidad de resolución relativamente alta, pero objetos y organismos pequeños no son visibles a simple vista. Los microscopios tienen un poder de resolución mucho más alto que el ojo humano, y el poder de resolución es: la propiedad que se tiene para poder ver dos puntos muy juntos con toda claridad.

El microscopio es uno de los equipos más valiosos que nos permite descifrar parte de los misterios de la vida en general, es un instrumento delicado, mediante la práctica de montaje, enfoque y observación, es posible determinar las características cualitativas y cuantitativas de estructuras muy pequeñas y transparentes con el fin de penetrar al micro mundo que era casi inexistente hasta antes de su invención.

Como los microscopios son instrumentos ópticos, es necesario obtener el aumento total de la combinación del aumento del ocular y el aumento del objetivo, y se obtiene de la siguiente manera: el ocular tiene un determinado aumento, que generalmente es de 10 aumentos o de 10X, los objetivos tienen diferente poder de resolución que puede ser: 4X, 10X, 40X y 100X, el resultado final de número de aumentos se da multiplicando el aumento del ocular por el aumento del objetivo que se está utilizando; ejemplo: ocular 10X y el objetivo es de 40X, el resultado será 400 aumentos o 400X.

Desarrollo de la práctica

1. Antes de iniciar la práctica, el facilitador dará a conocer a los participantes las partes que conforman un microscopio óptico, mencionando la parte mecánica y de soporte, la parte óptica y la de iluminación, también, indicará el uso de cada una de las partes así como su cuidado y transporte.
2. Escribe las partes del microscopio al final de las líneas del esquema anexo. Anota las observaciones realizadas durante el desarrollo de la práctica.

Partes del microscopio

Para su estudio, se pueden distinguir tres partes: una mecánica, una óptica y una de iluminación.

Parte mecánica: Constituye el soporte de la parte óptica y consta de:

- El estativo: formado por el pie o base del microscopio y el brazo o asa, ambos constituyendo un solo cuerpo.
- La platina: placa cuadrada o circular en la que se apoya la preparación a observar. Dispone de unas pinzas que permiten sujetar la preparación, la platina se halla perforada en el centro para dejar paso a los rayos luminosos procedentes de la fuente de luz.
- El tubo: pieza cilíndrica y hueca en cuya parte superior se sitúa una lente (el ocular) y en la inferior se encuentra una pieza giratoria llamada revólver que lleva enroscadas otras lentes (los objetivos) que, en este caso, son tres, aunque en otros modelos de microscopio pueden ser más.
- Tornillos: de enfoque, que permiten el desplazamiento del tubo mediante una cremallera dentada, de modo que, al acercar o alejar el tubo de la preparación se consigue el enfoque de la misma. Son el tornillo macrométrico que hace un desplazamiento rápido y el tornillo micrométrico que hace un avance fino.

Parte óptica: Comprende los sistemas de lentes que consta de las siguientes piezas:

- El ocular: llamado así por ser la lente sobre la que se aplica el ojo del observador. Tiene como misión aumentar la imagen producida por el objetivo. Su aumento viene señalado por una cifra y el signo X (5X, 10X, 20X, etc.)
- El objetivo: es la lente que se encuentra sobre el objeto (preparación) a observar, es el elemento óptico más importante, puesto que es el que produce la imagen aumentada del objeto, esta imagen, además, la observamos invertida (el objetivo funciona como una cámara fotográfica) de ahí que, lo que observamos a la derecha de la preparación se encuentre realmente a la izquierda y viceversa, los aumentos de los objetivos vienen indicados sobre los mismos y son, para los microscopios que se encuentran en el laboratorio de biología, 4X, 10X, 40X y 100X, el aumento total del microscopio se obtiene multiplicando los aumentos del ocular por los del objetivo con el que se está realizando la observación.

Parte de Iluminación: está formado por una lámpara que ilumina directamente el objetivo. Existe también un diafragma que se puede abrir o cerrar mediante una palanca lateral regulando así la intensidad luminosa.

Mantenimiento y precauciones para el microscopio

Al finalizar el trabajo, hay que dejar puesto el objetivo de menor aumento en posición de observación, asegurarse de que la parte mecánica de la platina no sobresale del borde de la misma y dejarlo cubierto con su funda. Cuando no se está utilizando el microscopio, hay que mantenerlo cubierto con su funda para evitar que se ensucien y dañen las lentes. Si no se va a usar de forma prolongada, se debe

guardar en su caja dentro de un armario para protegerlo del polvo. Nunca hay que tocar las lentes con las manos. Si se ensucian, limpiarlas muy suavemente con un papel de filtro o, mejor, con un papel de óptica. No dejar el portaobjetos puesto sobre la platina si no se está utilizando el microscopio.

Después de utilizar el objetivo de inmersión (100X), hay que limpiar el aceite que queda en el objetivo con pañuelos especiales para, óptica o con papel de filtro (menos recomendable). En cualquier caso se pasará el papel por la lente en un solo sentido y con suavidad. Si el aceite ha llegado a secarse y pegarse en el objetivo, hay que limpiarlo con una mezcla de alcohol-acetona (7:3) o xilol. No hay que abusar de este tipo de limpieza, porque si se aplican estos disolventes en exceso se pueden dañar las lentes y su sujeción.

No forzar nunca los tornillos giratorios del microscopio (macrométrico, micrométrico, platina, revolver y condensador).

El cambio de objetivo se hace girando el revólver y dirigiendo siempre la mirada a la preparación para prevenir el roce de la lente con la muestra. No cambiar nunca de objetivo agarrándolo por el tubo del mismo ni hacerlo mientras se está observando a través del ocular.

Mantener seca y limpia la platina del microscopio. Si se derrama sobre ella algún líquido, secarlo con un paño. Si se mancha de aceite, limpiarla con un paño humedecido en xilol. Es conveniente limpiar y revisar siempre los microscopios al finalizar la sesión práctica y al acabar el curso, solicitar mantenimiento, ajuste y revisión general de los mismos.

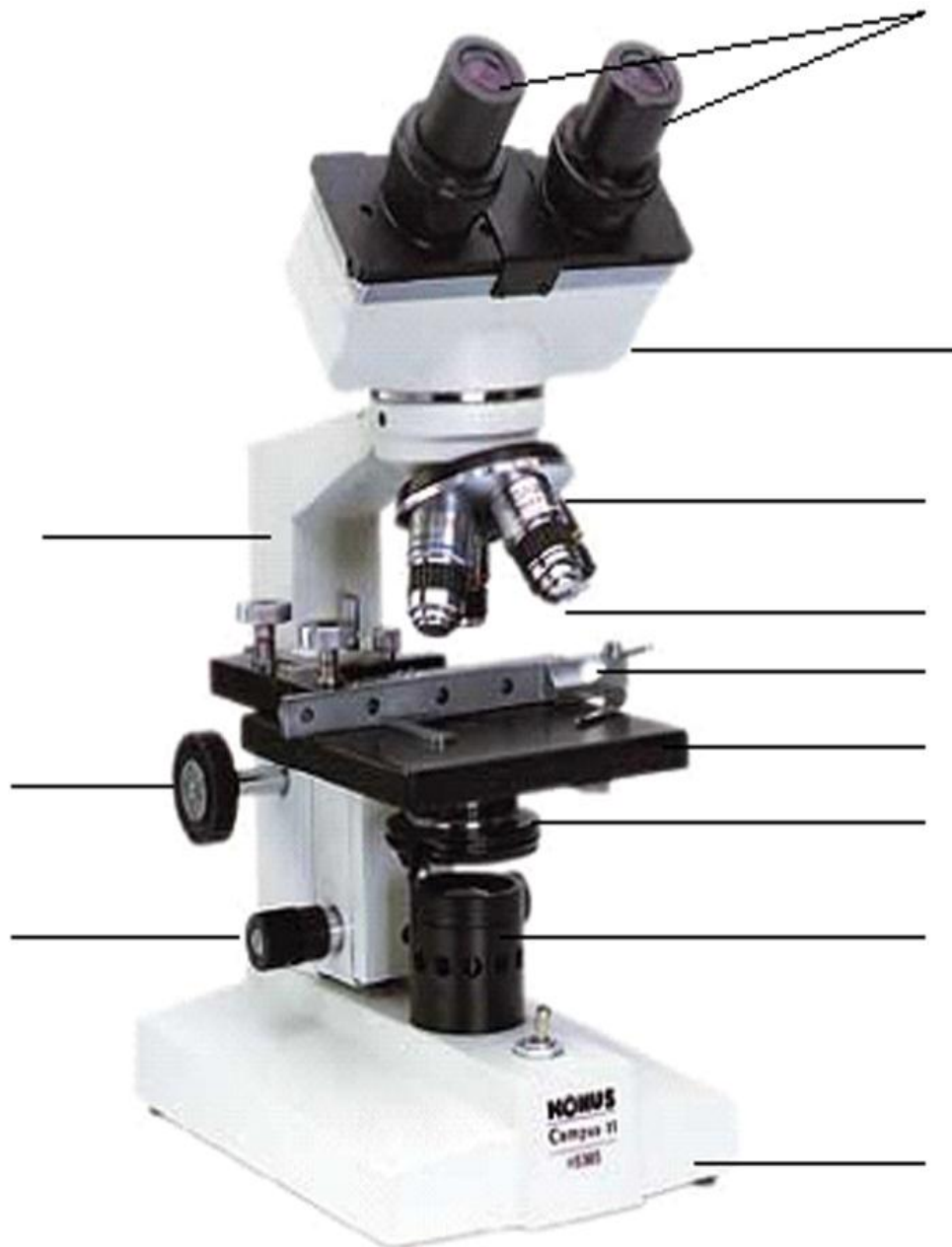
Cuestionario.

¿Define qué es el poder de resolución?

¿De cuántos sistemas consta el microscopio que utilizaste?

¿Cuántos tipos de microscopios existen?, menciónalos:

¿Cómo se llama la parte que señalan las líneas que apuntan al microscopio?



UNIDAD I
COMPONENTE BÁSICO
PRÁCTICA 6

Título: Manejo del Microscopio

Objetivo General: Conocer la propiedad que tienen las lentes biconvexas (2 lentes convexas-forman imágenes virtuales menores que el objeto y del mismo sentido que éste), de aumentar la imagen.

Tiempo estimado de duración: 2 horas

Introducción

El microscopio es un instrumento delicado, que debe manejarse cuidadosamente a fin de que no sufra daños y pueda dar mayor rendimiento, por consiguiente se dará la técnica apropiada para su enfoque.

Materiales, Equipos y Muestras biológicas

Portaobjetos

Cubreobjetos

Microscopio óptico

Estereoscopio

Gotero

*Agua estancada

*Flor

*Insecto

***(Debe traerlo el participante)**

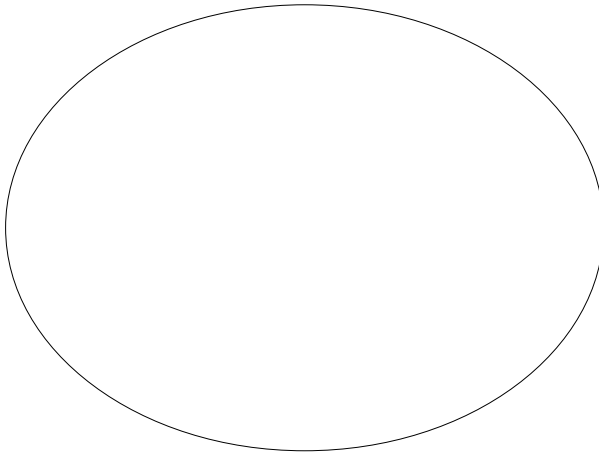
Desarrollo de la Práctica

Manejo del microscopio

1. Conectar el microscopio a una fuente de electricidad.
2. Mover el tornillo macrométrico para que baje la platina hasta el tope.
3. Mover el revólver y seleccionar el seco débil.
4. Colocar sobre la platina la preparación y sujetar con las pinzas.
5. Encender y regular la intensidad de la luz.
6. Subir lentamente la platina con el tornillo macrométrico hasta que aparezca la imagen.
7. Ajustar la claridad de la imagen, con el tornillo micrométrico.
8. Para observar con más aumento únicamente mover el revólver y el tornillo micrométrico.
9. Para usar el objetivo de inmersión, coloque una gotita de aceite de inmersión.

Observación de protozoarios

1. En un portaobjetos limpio y seco coloca una gota de agua estancada, cubre con el cubreobjetos y observa al microscopio, retira el exceso de agua con el papel filtro.
2. Observa primero con el objetivo seco débil (10X) y por último con el seco fuerte (40X).
3. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

Manejo del Estereoscopio

1. Coloque el estereoscopio utilizando ambas manos, poniendo una en la base y la otra en el brazo y dejarlo a una distancia de 20 cm de la toma de corriente eléctrica de la mesa de trabajo, la cual debe de estar limpia y libre de polvo o agua.
2. Limpie el microscopio con un lienzo destinado solo a esto, limpie los oculares con papel seda ligeramente humedecida con xilol (xileno) y conéctelo a la toma de corriente eléctrica y encender el microscopio.
3. Colocar el objeto a observar en un cristizador pequeño o la base de una capsula de petri de vidrio sobre la platina.
4. Colocar el objetivo y bajar lo más posible al objeto de observación, sin llegar a tocarlo.
5. Comenzar la observación con los oculares, adapte la distancia entre ellos de acuerdo a la distancia entre sus ojos.
6. Suba lentamente utilizando el tornillo macrométrico hasta que aparezca la imagen.
7. Observe utilizando una de las fuentes luminosas y después la otra. Seleccione lo que a su juicio sea la más correcta para observar la muestra.
8. Al terminar su observación apague el microscopio, limpie las lentes con papel seda y la platina con el lienzo, desconecte el microscopio de la toma de corriente y enrolle el cable.

Observación de muestras al estereoscopio

- Deposite en la base de una capsula de petri una muestra de la flor o insecto.

- Colóquela sobre la platina y observe.
- Observe ambas muestras con el microscopio y el estereoscopio.

Cuestionario

1.- ¿Qué objetivos componen el seco débil y seco fuerte?

2.- ¿Por qué el cambio de un objetivo a otro provoca una modificación en la imagen observada?

3.- ¿Cómo y por qué varía la luminosidad del campo al cambiar el objetivo?

4.- ¿Cómo se determina la cantidad de aumentos que observas en el microscopio?

5.- ¿Qué diferencias observas al utilizar el microscopio óptico y el estereoscopio?

UNIDAD II

SERES VIVOS

PRÁCTICA 7

Título: Observación de Células vegetales

Tiempo estimado de duración: 2 horas

Objetivo General: Identificar las principales estructuras celulares y su función dentro de la célula.

Introducción

La célula es el factor anatómico común a todos los organismos vivos, pero aunque los seres vivos están formados por células, no todos se encuentran constituidos de la misma manera. En términos generales, se distinguen dos tipos de células, las vegetales y animales, que además, de contener los organelos celulares comunes a todos los seres vivos, tienen ciertas características exclusivas. La célula vegetal (Fig. 1), además, de poseer casi los mismos organelos que la célula animal, presenta dos componentes esenciales:

- a) una capa externa resistente, formada por celulosa, localizada por fuera de la membrana plasmática y se llama pared celular; esta capa tiene la función de dar resistencia y protección a la célula vegetal.
- b) los cloroplastos, que son organelos membranosos; estos contienen clorofila y llevan a cabo la función de la fotosíntesis. Las células vegetales también presentan otros tipos de plastos, los cromoplastos contienen diferentes tipos de pigmentos que dan color a las hojas, flores y frutos.

Equipos, Materiales y Reactivos:

Material y Equipos	Material Biológico	Reactivos
Microscopio óptico Portaobjetos Cubreobjetos Palillo de dientes Estuche de disección	Cebolla Tomate Papa	50ml de agua 5ml de lugol 5ml azul de metileno 5ml de glicerina 5ml verde de metilo acético

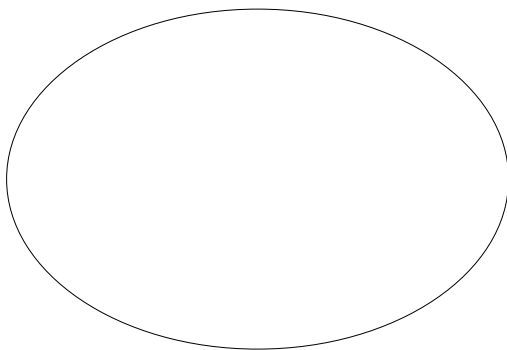
Desarrollo de la práctica

Observaciones: Las células de la epidermis de las hojas internas del bulbo de cebolla son de forma alargada y bastante grande (Fig.2). La membrana celular celulósica se destaca muy clara teñida por el colorante. Los núcleos son grandes y muy visibles, en el interior de los mismos se puede llegar a percibir granulaciones, son los nucléolos.

El citoplasma tiene aspecto bastante claro, en él se distinguen algunas vacuolas grandes débilmente coloreadas. En algunas ocasiones se observa que la preparación tiene a manera de mosaico otros estratos de células, estas proceden de las capas más internas de las hojas que fácilmente han podido ser arrancadas al desprender la epidermis.

Observación de la epidermis de la cebolla (Iugol)

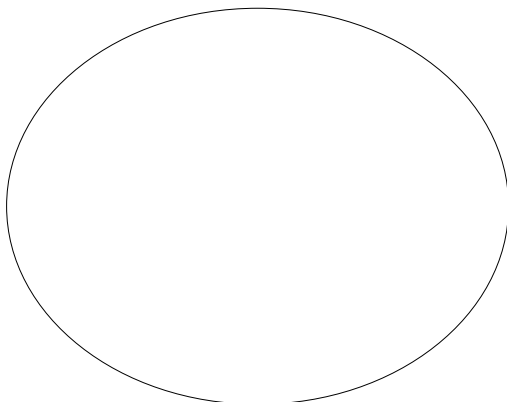
- 1) Con la ayuda del bisturí corta un fragmento de cebolla y desprende la epidermis, que es la tela delgada y transparente de la superficie.
- 2) Coloca una gota de Iugol sobre el portaobjetos y sobre ella extiende la epidermis. Cubre la muestra y obsérvala al microscopio con el objetivo de 10X o 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

Observación de la epidermis de la cebolla (verde de metileno acético)

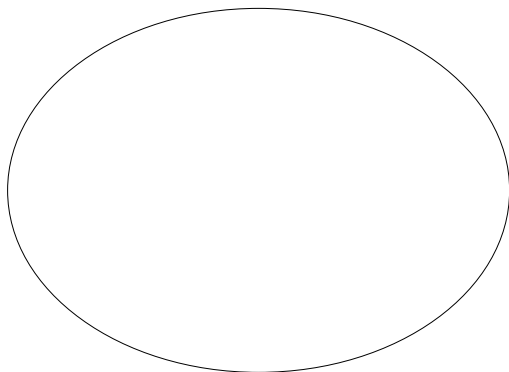
- 1) Coloca en un portaobjetos, la epidermis desprendida de la cebolla y vierte unas gotas de verde de metilo acético y dejar actuar el colorante-fijador durante cinco minutos. No debe secarse la epidermis por falta de colorante o por evaporación del mismo.
- 2) Con el cuentagotas bañar la epidermis con agua abundante hasta que no suelte colorante.
- 3) Agregar unas gotas de glicerina a la preparación, colocar el cubre y observar al microscopio con el objetivo de 10X y 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

Observación de la epidermis del tomate

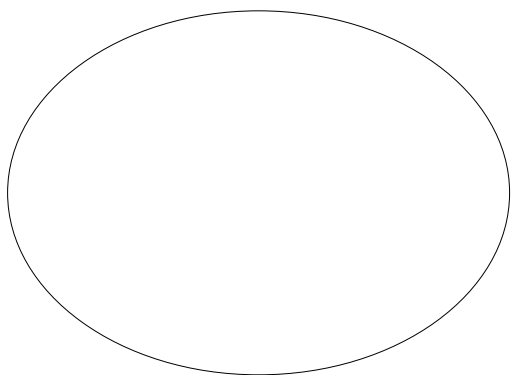
- 1) Corta un pequeño fragmento de tomate y desprende una porción delgada de epidermis. (Fig. 3).
- 2) Colócala sobre otro portaobjetos; añade una gota de agua y cúbrela.
- 3) Observa al microscopio con el objetivo 10X o 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

Observación de leucoplastos

- 1) Corta la papa a la mitad, raspa ligeramente la pulpa de la parte fresca de la papa con el bisturí hasta obtener una masa blanquecina.
- 2) Coloca una pequeña porción sobre un portaobjetos; añade una gota de lugol. Cúbrela con un cubre objetos y observa al microscopio.
- 3) Observa los leucoplastos (Fig. 4), teñidos de color muy oscuro o morado. Elabora un esquema de las estructuras observadas. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

UNIDAD II

SERES VIVOS

PRÁCTICA 8

Título: Observación de células animales

Tiempo estimado de duración: 2 horas

Objetivo General: Distinguir las principales estructuras que diferencian las células vegetales de las células animales.

Introducción

La célula es un elemento básico de la materia viva; se caracteriza por tener funciones de nutrición, respiración, crecimiento, reproducción y relación con el medio. La necesidad de adaptación ha producido una diferencia morfológica y funcional entre células animales y células vegetales.

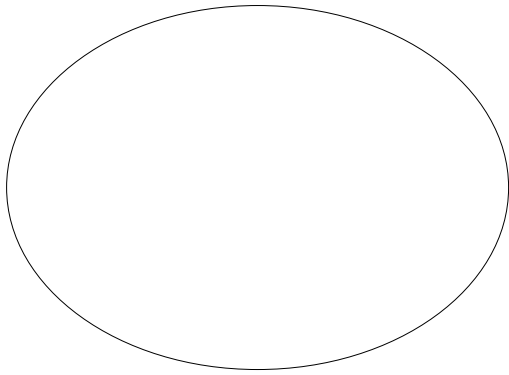
Las principales diferencias entre las células son de tipo morfológico. Los vegetales presentan cloroplastos, organelos citoplasmáticos en donde se lleva a cabo la fotosíntesis, la pared celular que le da forma y rigidez a la célula vegetal, está formada por un polisacárido llamado celulosa, también, contienen una vacuola muy grande que en ocasiones ocupa casi todo el contenido celular, la membrana celular tiene la función de barrera osmótica. Las células animales (Fig. 5), no presentan cloroplastos ni cápsula de secreción (pared celular) y en caso de tenerla no está constituida por celulosa como las células vegetales.

Materiales y Equipos	Material Biológico	Reactivos
Portaobjetos Cubreobjetos Microscopio Mechero Bunsen Algodón Estuche de disección Lanceta Puente de tinción Palillo de madera	Sangre humana Epitelio bucal	Azul de metileno Agua Alcohol Solución salina Solución buffer

Desarrollo de la práctica

Observación de células sanguíneas (fig. 6)

- 1) Desinfecta el dedo de un compañero con un algodón y alcohol.
- 2) Con la ayuda de una lanceta, pincha el dedo de un compañero, y coloca una gota de sangre en dos portaobjetos, diferentes.
- 3) En el primer portaobjeto, coloca sobre este un cubreobjetos y procede a observar la muestra con el objetivo de 10X o 40X. Dibuja lo observado.

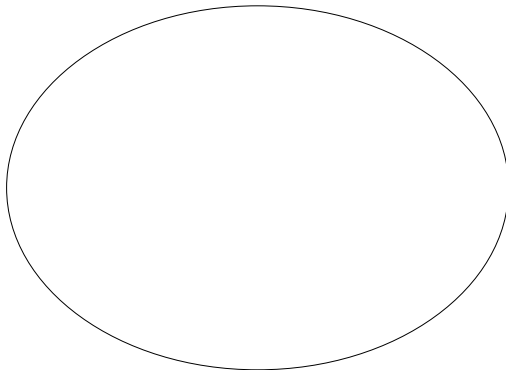


Observaciones _____

4) En la segunda muestra, realiza una extensión a 45° y procede a teñirla con la tinción de Zielneelsen.

Tinción de Zielneelsen

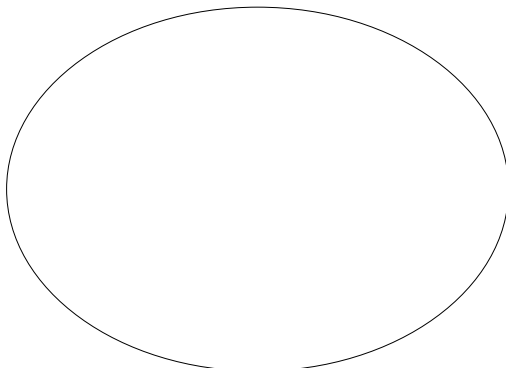
1. Cubre la preparación con azul de metileno de 5 a 6 min.
2. Agrega solución buffer durante 7 min.
3. Lava con agua para quitar el exceso de colorante.
4. Seca la preparación y observa al microscopio con el objetivo de 100X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

Observación de células del epitelio bucal (Fig. 7)

- 1) Con la ayuda de un palillo raspa la pared interna de la boca.
- 2) En un portaobjetos coloca una gota de agua y extiende la muestra tomada.
- 3) Fija la muestra y coloca una gota de azul de metileno de 4 a 5 min.
- 4) Lava para quitar el exceso de colorante, y observa al microscopio con el objetivo de 10X o 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

UNIDAD II

SERES VIVOS

PRÁCTICA 9

Título: Observación de Bacterias

Tiempo estimado de duración: 2 horas

Objetivo General: Conocer e identificar las bacterias en base a la tinción y estructura que presentan estas.

Introducción

Se denomina frotis a la extensión que se realiza sobre un portaobjetos de una muestra o cultivo con objeto de separar lo más posible los microorganismos, ya que si aparecen agrupados en la preparación es muy difícil obtener una imagen clara y nítida. Este frotis debe ser posteriormente fijado al vidrio del portaobjetos para poder aplicar los métodos habituales de tinción que permiten la observación al microscopio de las bacterias.

En la tinción de Gram, el cristal violeta, penetra en todas las células bacterianas, tanto Gram positivas como Gram negativas, a través de la pared bacteriana. El lugol es un compuesto formado por I₂ (yodo) en equilibrio con KI (yoduro de potasio), el cual está presente para solubilizar el yodo, y actúa de mordiente, haciendo que el cristal violeta se fije con mayor intensidad a la pared de la célula bacteriana. El I₂ entra en las células y forma un complejo insoluble en solución acuosa con el cristal violeta.

La mezcla de alcohol-acetona que se agrega, sirve para realizar la decoloración, ya que en la misma es soluble el complejo I₂/cristal violeta. Los organismos Gram positivos no se decoloran, mientras que los Gram negativos sí lo hacen. Para poner de manifiesto las células Gram negativas se utiliza una coloración de contraste. Habitualmente es un colorante de color rojo, como la safranina o la fucsina. Después de la coloración de contraste las células Gram negativas son rojas, mientras que las Gram positivas permanecen azules. (Fig. 8)

Materiales y Reactivos

Material y Equipo	Material biológico	Reactivos:
Asa de siembra Portaobjetos Mechero Bunsen Microscopio Puente de tinción	Cultivo de bacterias	Agua Cristal Violeta Lugol Safranina o Fucsina básica Alcohol Acetona Aceite de inmersión

Desarrollo de la Práctica

1. Colocar una pequeña gota de agua en el centro de un portaobjetos limpio, es necesaria muy poca cantidad de agua, por lo que se puede usar el asa de siembra, ya que en el extremo curvo de su filamento queda retenida una mínima gota de agua, que resulta suficiente.
2. Flamear el asa de siembra, tomar, en condiciones asépticas, una pequeña cantidad del cultivo bacteriano y transferirlo a la gota de agua. Remover la mezcla con el asa de siembra hasta formar una suspensión homogénea que quede bastante extendida para facilitar su secado. Si la muestra se toma de un cultivo en medio líquido, no es necesario realizar los dos primeros pasos ya que basta con colocar y extender una gota de la suspensión bacteriana, que se toma con el asa de siembra, directamente sobre el portaobjetos.

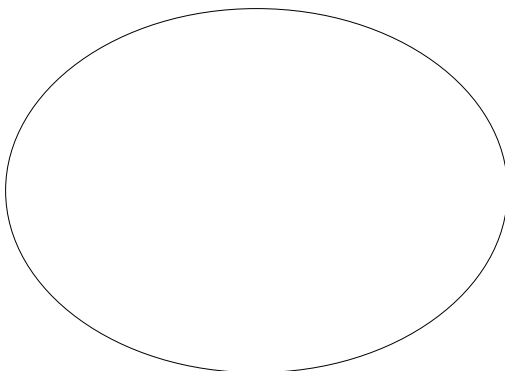
Fijación de las bacterias al portaobjetos

Por calor: Pasar el portaobjetos por la llama durante unos segundos hasta secar. Dejar enfriar el portaobjetos entre los pases.

Con metanol (para bacterias procedentes de medio líquido). Añadir unas gotas de metanol sobre la extensión completamente seca. Golpear el portaobjetos por su canto con cuidado contra la mesa de trabajo para retirar de inmediato el exceso de metanol. Esperar a que el metanol se evapore completamente.

Tinción Gram

1. Una vez fijada la muestra con metanol durante un minuto o al calor (flameado), agrega cristal violeta o violeta de genciana durante 1 min, procurando cubrir todo el frotis.
2. Enjuagar con agua y agrega lugol y espera un minuto.
3. Enjuaga con agua y agrega alcohol-acetona durante 4 segundos.
4. Enjuaga con agua y agrega safranina o fucsina básica y espera de 1a 2 min, este reactivo dejará de color rosado-rojizo las bacterias Gram negativas.
5. Lava con agua, deja secar y observa al microscopio con el objetivo de 100X. Dibuja lo observado



Observaciones _____

Cuestionario

¿Cómo se dividen las bacterias por la forma que presentan?

¿Por la tinción o coloración como se dividen las bacterias?

¿Qué importancia biológica presentan las bacterias?

UNIDAD II
SERES VIVOS
PRÁCTICA 10

Título: Observación Microscópica de Hongos

Tiempo estimado de duración: 2 horas

Objetivo General: Observar la morfología de los hongos y distinguir entre hifas septadas y no septadas y entre distintos tipos de esporas y las estructuras que las originan.

Introducción

Los hongos son los descomponedores primarios de la materia muerta de plantas y de animales en muchos ecosistemas y como tales poseen un papel ecológico muy relevante en los ciclos biogeoquímicos.

Los hongos tienen una gran importancia económica: las levaduras son las responsables de la fermentación de la cerveza y el pan, y se da la recolección y el cultivo de setas como las trufas. Desde 1940 se han empleado para producir industrialmente antibióticos, así como enzimas (especialmente proteasas). Algunas especies son agentes de biocontrol de plagas. Otras producen micotoxinas, compuestos bioactivos (como los alcaloides) que son tóxicos para humanos y otros animales. Las enfermedades fúngicas afectan a humanos, otros animales y plantas; en estas últimas, afecta a la seguridad alimentaria y al rendimiento de los cultivos.

Los hongos se presentan bajo dos formas principales: hongos filamentosos (antiguamente llamados “mohos”) y hongos levaduriformes. El cuerpo de un hongo filamentoso tiene dos porciones, una reproductiva y otra vegetativa. La parte vegetativa, que es haploide y generalmente no presenta coloración, está compuesta por filamentos llamados hifas usualmente microscópicas; un conjunto de hifas conforma el micelio, generalmente visible. A menudo las hifas están divididas por tabiques llamados septos. Los hongos levaduriformes simplemente levaduras son siempre unicelulares, de forma casi esférica. No existen en ellos una distinción entre cuerpo vegetativo y reproductivo.

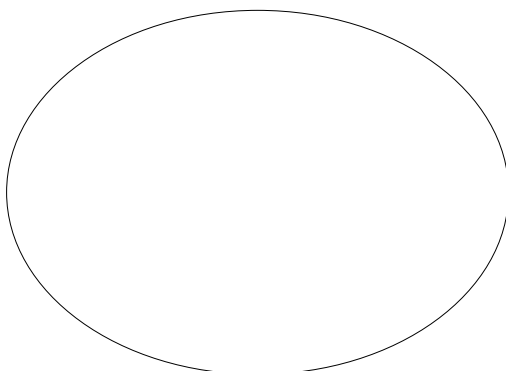
Materiales y Reactivos

Material	Material Biológico	Reactivos
Microscopios Portaobjetos Cubreobjetos Lanceta Hoja de papel filtro Cinta adhesiva transparente	Trozo enmohecido de fruta o pan o un cultivo de hongos	Solución de lactofenol al azul algodón

Desarrollo de la práctica

Preparación en fresco de mohos

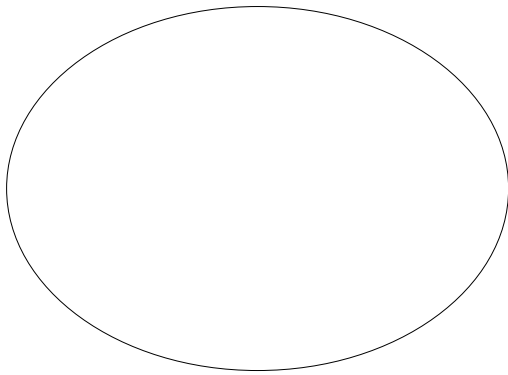
- 1) Colocar sobre un portaobjetos una gota de solución de lactofenol no demasiado grande para evitar que el cubreobjetos flote y la preparación quede demasiado gruesa. Realizar la misma operación en otro portaobjetos que se usará para lavar la muestra.
- 2) Tomar el material a observar en una mínima cantidad con agujas finas o lancetas procurando arrancarlo desde la base y disponerlo con cuidado sobre la gota de uno de los portaobjetos. Con esta especie de lavado se consigue desprender el exceso de conidios que casi siempre llenan estas preparaciones y que impiden ver lo que realmente interesa, los conidióforos. (Fig. 9).
- 3) Transportar el material con la lanceta a la gota del segundo portaobjetos que será ya el definitivo. Si se trata de hongos con picnidios (estructuras globosas tapizadas en su interior por los conidióforos), se aplastarán éstos ligeramente sobre la gota o se seccionarán con un bisturí.
- 4) Con agujas muy finas se distribuye el material en la gota de manera que no quede amontonado.
- 5) Colocar el portaobjetos poco a poco y empezando por un lado para evitar que se formen burbujas entre los dos vidrios. Observa al microscopio con el objetivo de 10X y 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

Preparación en cinta adhesiva

- 1) Colocar sobre un portaobjetos una gota de solución de lactofenol no demasiado grande para evitar que el cubreobjetos flote y la preparación quede demasiado gruesa.
- 2) Cortar un trozo de cinta adhesiva transparente de aproximadamente 2cm.
- 3) Tocar con el lado adhesivo de la cinta la superficie de la fruta o el pan enmohecidos o el borde de una colonia de hongo de un cultivo. En la zona central de una colonia puede haber una excesiva concentración de esporas. 36
- 4) Pegar la cinta adhesiva sobre la gota del portaobjetos.
- 5) Eliminar el colorante sobrante con un papel de filtro. Observa al microscopio con el objetivo de 10X y 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

UNIDAD II
SERES VIVOS
PRÁCTICA 11

Título: Observación de Estomas

Tiempo estimado de duración: 2 Horas

Objetivo General: Observar las estructuras que realizan el intercambio de gases en las plantas y por dónde ocurre el proceso de transpiración.

Introducción

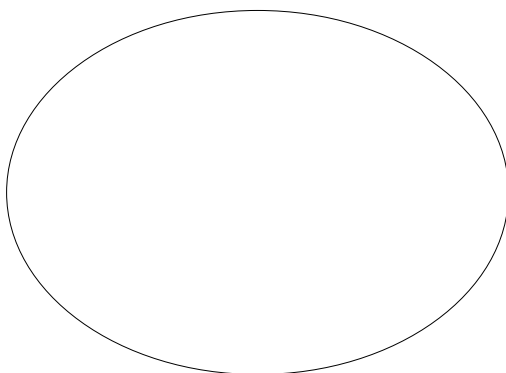
Los estomas son las estructuras que generalmente se encuentran en la parte inferior de la hoja llamada envés. Son indispensables para muchos procesos en las plantas, como la fotosíntesis, la respiración y la transpiración. Los estomas se abren cuando se exponen a la luz.

Materiales y Reactivos

Material y Equipo	Reactivos
Microscopio	Barniz de uñas transparente
Portaobjetos	Hojas col morada
Cubreobjetos	

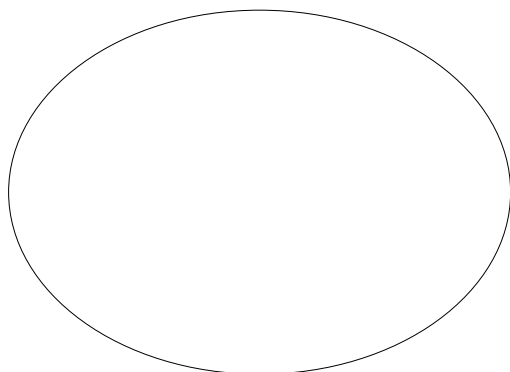
Desarrollo de la Práctica

1. En el envés de la hoja realiza un raspado muy fino y corta ese trozo. Colócalo en un portaobjetos observa al microscopio con el objetivo de 10X y 40X. Dibuja lo observado.



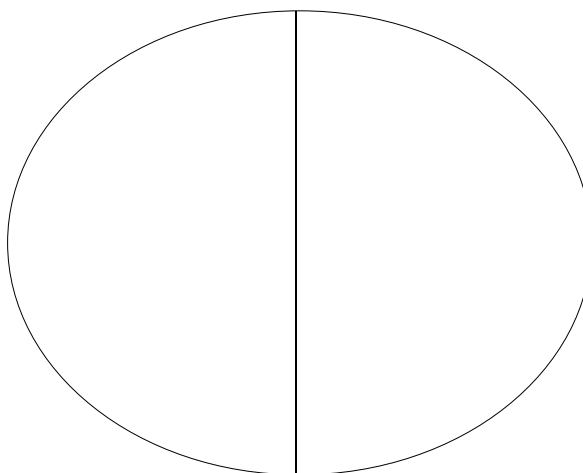
Observaciones _____

2. En otra hoja aplica dos o tres capas de barniz de uñas transparente y desprende la película, trata de no romperla. Colócalo en un portaobjetos y observa al microscopio con el objetivo de 10X y 40X. Dibuja lo observado.



Observaciones _____

3. Si lograste observar los estomas sin la aplicación de barniz, dibuja las diferencias en cuanto a su color.



Cuestionario

1. ¿Qué son las células guardas?

2. ¿Qué función tienen los estomas?

3. Si son las 12 del día y hay humedad en el ambiente, ¿Cómo están las estomas abiertas o cerradas?

UNIDAD II
COMPONENTE AVANZADO
PRÁCTICA 12

Título: Observación de Pigmentos fotosintéticos por cromatografía en papel

Tiempo estimado de duración: 2 Horas

Objetivo General: Extraer pigmentos de un extracto de tejido vegetal para identificarlos.

Introducción

El pigmento clorofila no utiliza todo el espectro de la luz solar sólo absorbe algunas de sus longitudes de onda. El espectro de absorción de cada tipo de pigmento es tan específico que se utiliza para fines de identificación. En el caso de la clorofila, ésta absorbe luz en las regiones 400 – 500 nm (violeta) y 650-700 nm (rojo) y la refleja en la región de 500-600 nm (verde) por eso las plantas son de color verde.

Materiales y Reactivos

Materiales y Equipos	Material biológico	Reactivos
Balanza Mortero con mazo Probetas graduadas de 50 ml Embudo Hojas de papel filtro Pipeta Pasteur Lápiz y Regla Frasco o vaso de boca ancha con tapa Vaso de precipitado	* Hojas de acelga, perejil, espinaca	Carbonato de Calcio Tetracloruro de Carbono Alcohol

(*) Debe traerlo el participante

Desarrollo de la Práctica

1. Quita las nervaduras de las hojas y colócalas en el mortero y machácalas con un gramo (1gr) de carbonato de calcio (CaCO_3), hasta que se forme una pasta suave. Agrega 20ml de alcohol. Filtra el macerado o papilla y colócalo en el vaso de precipitado.
2. En el frasco vierte los 15 ml de tetracloruro de carbono y tapa.
3. En la otra hoja de papel filtro traza una recta a lo largo, a una altura de 3 a 4 cm de la base, sobre la línea trazada, dibuja una gruesa marca de gotas del extracto de hojas con carbonato.
4. Coloca el papel filtro en el frasco con el tetracloruro de carbono, sin que cubra la marca. Tapa el frasco y espera a que el líquido sea absorbido por el papel. Más tarde retíralo y déjalo secar para poder apreciar las bandas que aparecerán en el cromatograma. En ellas se indicarán el tipo de pigmentos que están presentes en las hojas.

Cuestionario.

1. ¿Qué indican las marcas obtenidas?

2. ¿Qué tipos de pigmentos se observan?

UNIDAD II
COMPONENTE AVANZADO
PRÁCTICA 13

Título: Mitosis en células de raíz de cebolla

Tiempo estimado de duración: 2 Horas

Objetivo General: Observar microscópicamente las fases de la mitosis en las células vegetales.

Introducción

Recibe el nombre de mitosis el proceso de la división celular (del griego mito: filamento), por medio del cual se duplica los cromosomas del núcleo celular, dividiéndose también el citoplasma, para formar dos células hijas, con similar material genético y citoplasmático que la célula progenitora.

El proceso de reproducción celular conocido con el nombre de mitosis, puede ser estudiado eligiendo un material constituido por células que se hallen en continua división. (Fig. 10). Esta condición la reúnen los meristemos terminales o primarios, tales como los que se encuentran en el ápice de las raíces. Un bulbo de cebolla cuya base se mantenga en contacto con el agua durante 4 ó 5 días, nos proporciona abundante cantidad de raicillas jóvenes, muy apropiadas para la obtención de muestras destinadas a observar figuras de mitosis. Las etapas de la mitosis se divide en:

Profase: la célula próxima a dividirse muestra cambios en los cromosomas, antes de la división celular, los cromosomas son tan finos que son prácticamente imposibles de ver; los cromosomas en una célula madura para la división ya se han duplicado antes de engrosarse y volverse espinales. Al mismo tiempo, la membrana celular y el núcleo parecen desintegrarse y ya no se pueden ver. De los materiales nucleares y citoplasmáticos se organizan fibras que luego se ordenan para formar la estructura conocida como huso.

Metafase: es cuando la membrana nuclear y el nucléolo ya no son visibles, los cromosomas se acercan al huso, aquí se disponen más o menos en un solo plano y casi en ángulos rectos con respecto a las fibras del huso.

Anafase: en esta etapa aún los cromosomas que son estructuras dobles y que cada mitad se conoce como una cromátida permanecen alineadas en el centro de la célula solamente por poco tiempo, cuando las dos cromátidas de cada par se separan cada una hacia los extremos opuestos de las células una fibra del huso parece estar unida a un determinado punto de cada cromátida, las fibras parecen contraerse y alejarse del centro a las cromátidas, finalmente las cromátidas llegan a los extremos expuestos de las células y se separan de las fibras del huso.

Telofase: los cromosomas nuevos se agrupan en los extremos opuestos de la célula y la membrana nuclear y el nucléolo comienza a formarse nuevamente. Mientras la última fase de la mitosis tiene lugar en el núcleo, en el citoplasma se realiza el otro proceso.

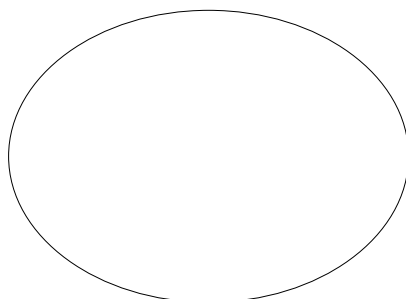
Materiales y Reactivos

Materiales	Reactivos	Material Biológico
Microscopio Mechero de Bunsen Pinza para crisol. Vaso de precipitado de 500 ml Vidrio de reloj Estuche de disección Portaobjetos Cubreobjetos Papel filtro Gotero	Agua destilada Orceína A Orceína B	Bulbo de cebolla. Palillos de madera Tijera

Desarrollo de la práctica

Experimento No. 1. Mitosis en raíz de Cebolla

1. Unos cinco días antes de la práctica, llenar un vaso de precipitados de 500 ml con agua y colocar un bulbo de cebolla sujeto con dos o tres palillos de manera que la parte inferior quede inmersa en el agua. Al cabo de 3 a 4 días aparecerán numerosas raicillas en crecimiento de unos 3 o 4 cm de longitud.
2. Cortar con las tijeras unos 2-3 mm del extremo de las raicillas y depositarlo en un vidrio de reloj.
3. Cubrir la muestra anterior con 2-3 ml de orceína A (Orceína Acética Clorhídrica). Deje actuar el colorante durante 10 minutos aproximadamente.
4. Calentar suavemente el vidrio de reloj a la llama del mechero, con la ayuda de una pinza para crisol durante unos 8 minutos, evitando la ebullición, hasta la emisión de vapores tenues.
5. Con la pinza de disección tomar uno de los ápices o extremo de las raicillas y colocarla sobre un portaobjetos, añadir una gota de orceína B y dejar actuar durante 3 minutos.
6. Colocar el cubreobjetos con mucho cuidado sobre la raíz. Con el mango de una aguja de disección dar unos golpecitos sobre el cubre objeto sin romperlo de modo que la raíz quede extendida.
7. Sobre la preparación colocar unas tiras de papel de filtro. Poner el dedo pulgar sobre el papel de filtro en la zona del cubreobjetos y hacer una suave presión, evitando que el cubreobjeto resbale, después más intenso, para aplastar la muestra, técnica conocida como squash. Si la preparación está bien asentada no hay peligro de rotura por mucha presión que se realice.
8. Retirar con el papel filtro el excedente de colorante.
9. Observe al microscopio con el objetivo de menor aumento y situar la zona más idónea. Cuando lo tenga localizada las células aisladas pasar a los objetivos de mayor aumento, para poder apreciar mejor. Dibuje lo observado.



Observaciones _____

Cuestionario

1. ¿Qué importancia tiene la mitosis en los seres vivos?

2. Explique ¿Cuál es la diferencia o cambio que sufre la célula en cada una de las etapas de la mitosis?

3. ¿Qué pasaría si alguna de las etapas de la mitosis no se llegara a completar? ¿Explique?

4. En qué etapa de la mitosis se puede visualizar con mayor precisión los cromosomas de la célula. ¿Explique?

5. ¿Cuál es la importancia de realizar la técnica conocida como squash, en la preparación de la muestra en el laboratorio escolar?

6. La mitosis se realiza en células animales y vegetales. ¿Hay alguna similitud entre estas dos células? ¿Explique?

LAMINARIO

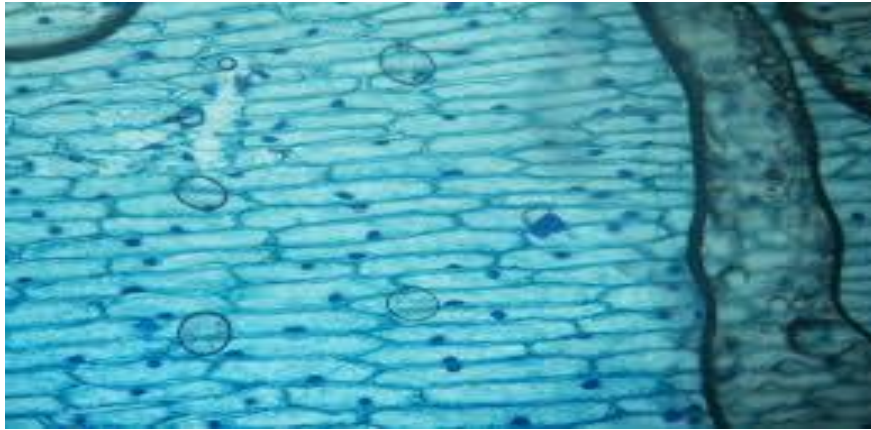


Fig. 1. Célula Vegetal

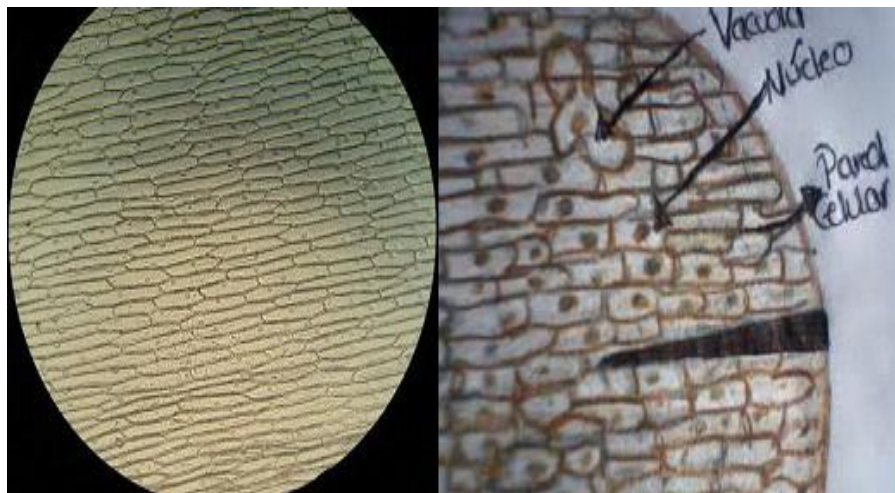


Fig. 2. Células de la epidermis de las hojas internas del bulbo de cebolla

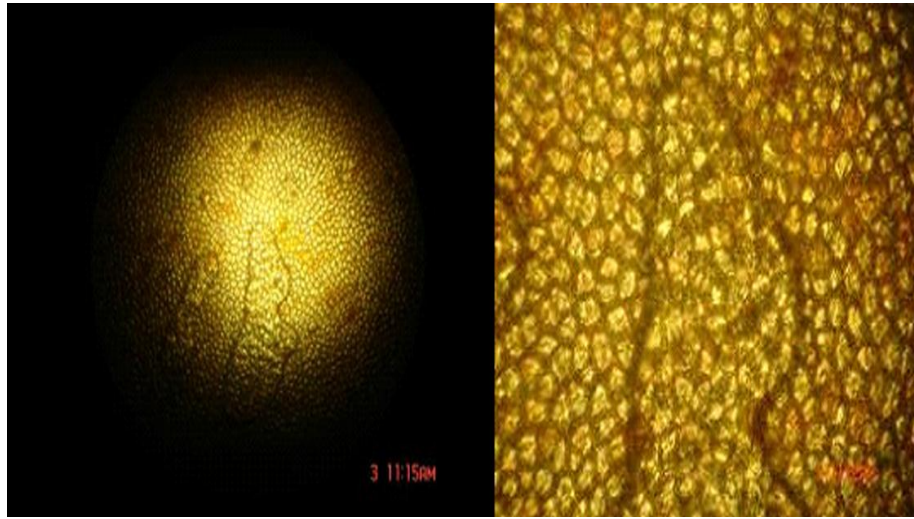


Fig. 3. Células de la epidermis del tomate

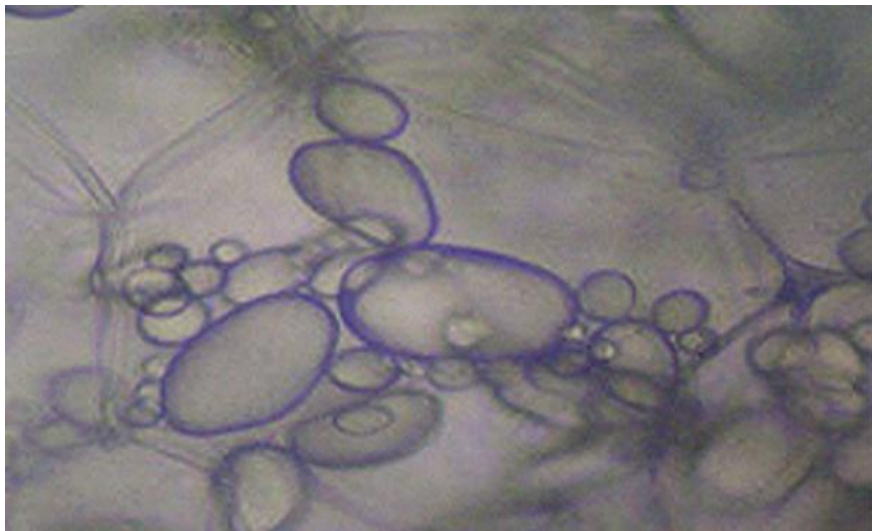


Fig. 4. Leucoplastos

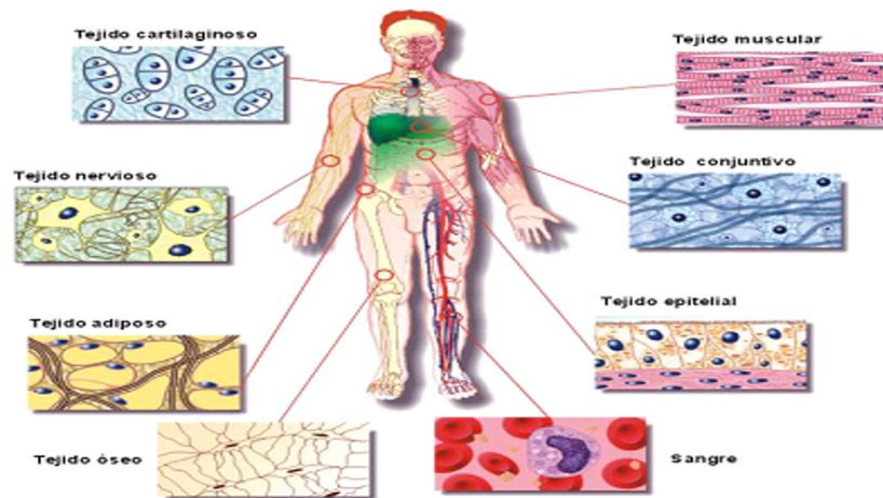


Fig. 5. Tipos de célula animal

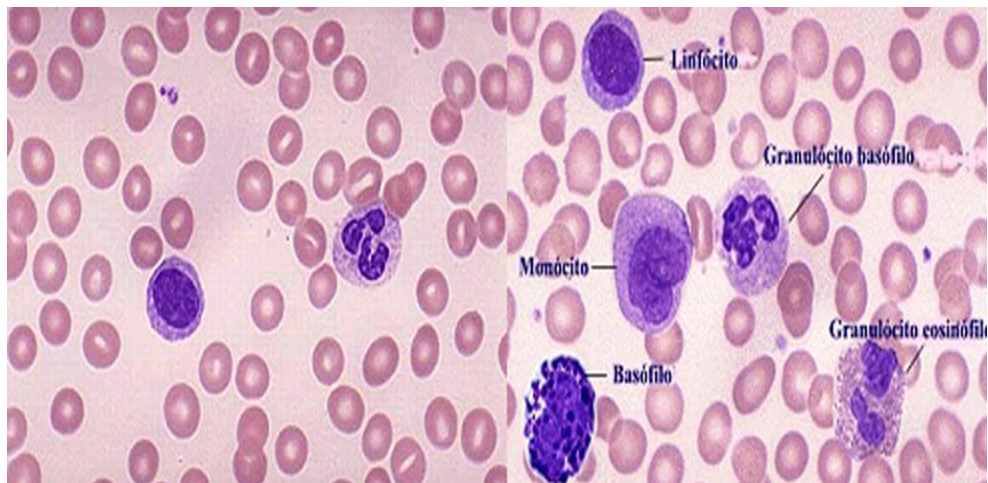


Fig. 6. Células Sanguíneas



Fig. 7. Células Epiteliales

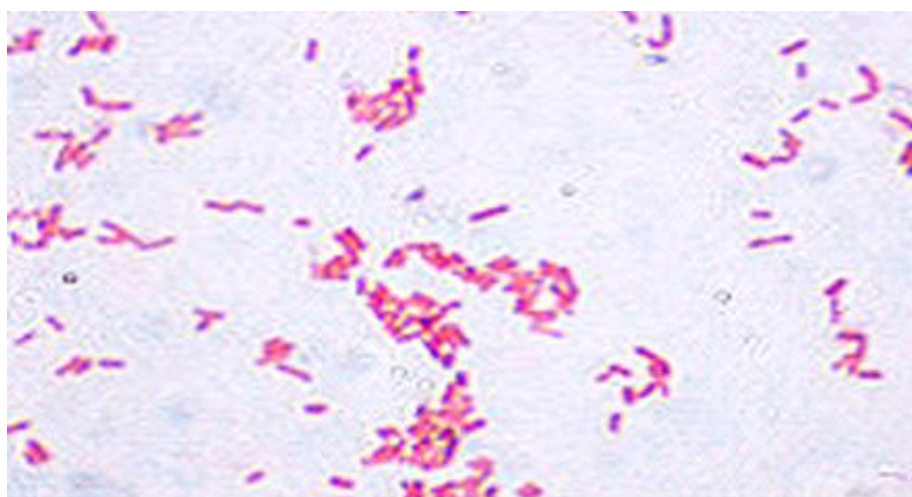


Fig. 8. Células bacterianas

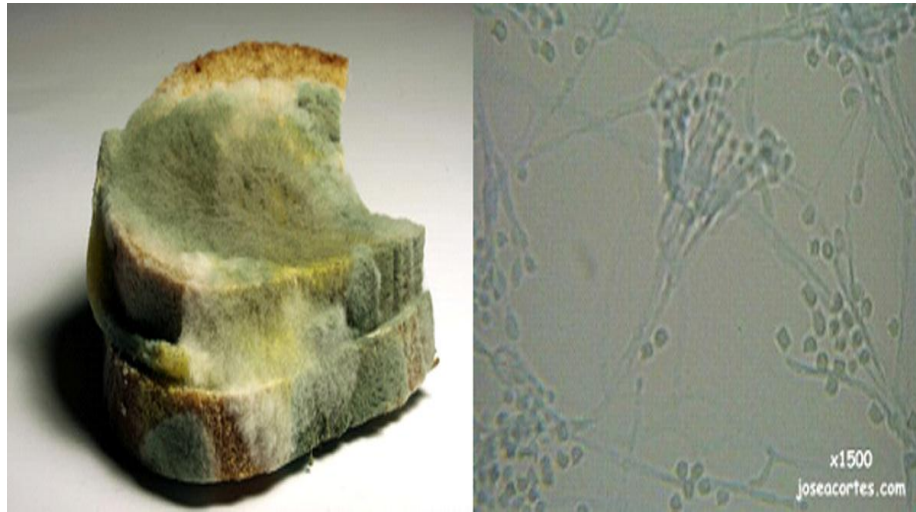


Fig. 9. Mohos del pan y Conidióforos

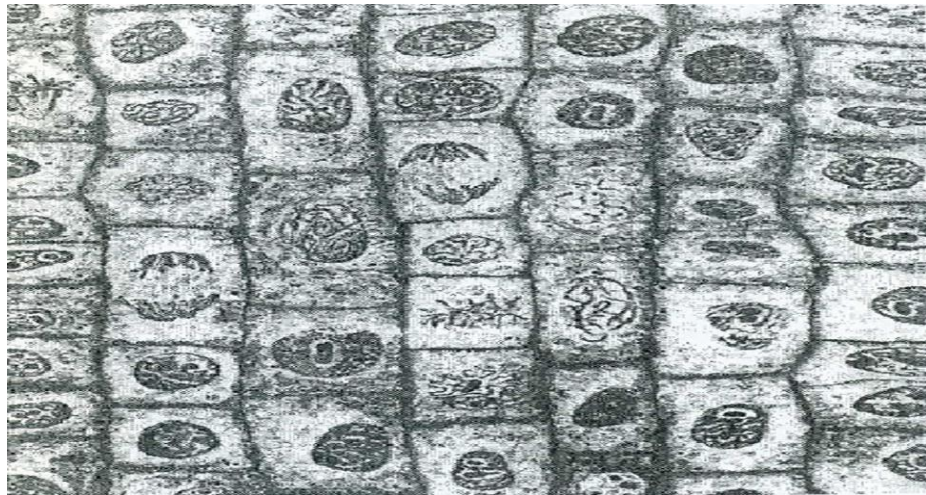


Fig. 10. Fases de la Mitosis

REFERENCIAS

- Atlas de Histología Vegetal y Animal. 2008. Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Facultad de Biología. Universidad de Vigo. España. [Documento en línea]. Disponible en: <<<http://webs.uvigo.es/mmegias/a-imagenes-grandes/sangre.php>>>. [Consultado 2019, enero 12]
- Curtis H., Schnek A. y Flores, G. F. 2006. Invitación a la Biología. Sexta Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid- España. 8 pp.
- Díaz, E. 2008. Actividades del Laboratorio en el Área de Biología para el desarrollo de la creatividad en los alumnos. Trabajo de Grado. Universidad del Zulia. Para para optar al título de Magister Scientiarum en Enseñanza de la Biología.
- Galería de Aanimada Design Studio. 2010. Célula vegetal. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.flickr.com/photos/aanimada/sets/72157624071650874/detail/>. [Consultado 2019, enero 12]
- García, M. (s/f). Práctica nº 1: observación general de la célula [Documento en línea]. Disponible en: <<<http://www3.unileon.es/personal/wwdbvmgg/practica1.htm>>, [Consultado 2018, enero 14]
- González, A. 2010. La importancia de las prácticas de laboratorio en la biología y geología y posibilidades para su desarrollo y evaluación. [Revista en línea]. En: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_28/Anabel_Gonzalez_Carmona_02.pdf. [Consulta: Septiembre 28, 2018].
- Piña, C. (s/f). Curso Biología-UNAD, Universidad Nacional Abierta a Distancia, [Documento en línea]. Disponible en: <<http://www.unad.edu.co/curso_biologia/hongos.htm>>. [Consultado 2018, enero 14]
- Zeltzin, J. 2010. Biología 3: noviembre 2010, [Documento en línea]. Disponible en: <<http://equipo4-zeltbiolo3.blogspot.com/2010_11_01_archive.html>>. [Consultado 2018, enero 19]

ANEXOS

ANEXO A					
Guía de observación no participante					
<p>Instrucciones: Lea cuidadosamente el siguiente formato, el cual constituye la guía de observación para el desarrollo de procedimientos prácticos – experimentales. La escala de estimación es la siguiente Insuficiente (In), No alcanza el mínimo requerido en la competencia exigida. En proceso (Ep), Cumple con el mínimo requerido en la competencia exigida. Consolidado (C) Cubre eficientemente la competencia exigida. Avanzado (A) Sobre pasa la competencia exigida Marque con una equis (X), la casilla donde usted considere se encuentra ubicada el facilitador de acuerdo al aspecto que se le solicite observar. Se le agradece absoluta SINCERIDAD</p>					
Docente N° 1					
Sinergias	Indicios	Valoración			
		In	Ep	C	A
Instrumental Específico	Reconoce y aplica las normas propias del laboratorio				
	Reconocimiento de las partes del Microscopio				
	Reconocimiento de las partes del Estereoscopio				
	Manejo del Microscopio				
	Manejo del Estereoscopio				
	Uso apropiado de material volumétrico (Pipetas, Cilindros graduados, Fiolas, Balón aforado, Placas de Petri)				
	Uso adecuado de equipos de laboratorio(Plancha de calentamiento, Balanza, Termómetros)				
	Uso adecuado de Instrumental de laboratorio(Estuche de disección, Pinzas, Asa de Platino, Propipeta, Piseta)				
	Preparación de soluciones (Reactivos, Colorantes e indicadores)				
	Preparación de medios de cultivo (Agar y caldos de cultivos)				
	Recolección de muestras biológicas				
	Manejo de muestras biológicas(Fijación, Cortes)				
	Preparación de frotis				
	Ejecución de técnicas de tinción				
Cognitivo Biológico	Explica el fundamento teórico de la práctica				
	Relaciona el fundamento teórico del contenido con los experimentos a desarrollar				
	Explica los objetivos de la práctica				
	Relaciona los experimentos con los avances científicos y biotecnológicos				
Mediación Pedagógica	Promueve la organización de los estudiantes para el desarrollo de la practica				
	Explica la elaboración del informe de laboratorio				
	Distribuye el tiempo para cada experimento				
	Describe los procedimientos y técnicas de los experimentos				

	Fortalece las intervenciones de los participantes				
	Utiliza adecuadamente los recursos				
	Aclara las dudas de los estudiantes relacionadas a los procedimientos				
	Promueve y utiliza vocabulario técnico				
	Promueve hábitos de estudio en los estudiantes				
Generación de Conocimientos	Verifica que el estudiante desarrolle todos los experimentos				
	Promueve el intercambio de saberes relacionados con el contenido				
	Destaca la importancia de la practica en la formación académica				
	Verifica la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes				
Consideraciones Finales:					
Valoración:					
Fuente: Borges, A. (2018)					

Docente 01. Fecha _____

Anexo B

Evidencias fotográficas

