

ATLANTE. CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO

latindex IDEAS EconPapers Dialnet MIAR InDICES CSIC

INCIDENCIA DEL COMPONENTE PRÁCTICO DE ASIGNATURAS DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS DE LOS ESTUDIANTES.

Luis Antonio Cobo Argudo¹

Emilio Francisco Comte Saltos²

Adriana Velarde Vargas³

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Luis Antonio Cobo Argudo, Emilio Francisco Comte Saltos y Adriana Velarde Vargas: "Incidencia del componente práctico de asignaturas del área de las ciencias biológicas en el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (vol 13, N° 3 marzo 2021, pp. 19-30). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/atlanter/2021-marzo/desarrollo-habilidades-destrezas>

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es presentar los resultados de una investigación sobre la incidencia del componente práctico de las materias de laboratorios en el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, en relación con el conocimiento de células, tejidos, órganos, animales y vegetales, así como en el control de calidad de pieles, fibras y su proceso de transformación, para diseñar un laboratorio de usos múltiples. Se utilizó un enfoque metodológico mixto con diseño de investigación no experimental. Las asignaturas evaluadas tienen competencias que identifican, describen y caracterizan los respectivos objetos de estudio, que demanda contar con un laboratorio básico de microscopía. El 81.67% de los estudiantes evaluados, evidencian un nivel medio de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes, a pesar de no contar con laboratorio de microscopía, sin embargo, se explican estos resultados, porque se cuenta con un cuerpo de docentes que acredita experticia y que realizan prácticas de campo. Los tipos de prácticas que van a aplicarse con mayor frecuencia en el laboratorio, son los métodos descriptivos y comparativo, ya que son asignaturas, que demandan trabajar con muestra en vivo. El laboratorio de usos múltiples de las Carreras Agropecuarias de la UCSG debe cumplir con la misión principal que es reforzar el proceso académico.

¹ Biólogo. Magíster en Educación Superior. Docente titular de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, luis.cobo@cu.ucsg.edu.ec

² Ingeniero Agropecuario. Magíster en Educación Superior. Docente titular de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, emilio.comte@cu.ucsg.edu.ec

³ Ingeniera Agropecuaria. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, adrianaavelarde_sa@hotmail.com

Palabras clave: Laboratorio de usos múltiples, carreras agropecuarias, desarrollo de habilidades y destrezas, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

IMPACT OF THE PRACTICAL COMPONENT OF SUBJECTS IN THE AREA OF BIOLOGICAL SCIENCES IN THE DEVELOPMENT OF SKILLS AND SKILLS OF THE STUDENTS.

ABSTRACT

The objective of this article is to present the results of an investigation on the incidence of the practical component of the laboratory subjects in the development of abilities and skills of the students, in relation to the knowledge of cells, tissues, organs, animals and plants, as well as in the quality control of hides, fibers and their transformation process, to design a multipurpose laboratory. A mixed methodological approach with a non-experimental research design was used. The subjects evaluated have competencies that identify, describe and characterize the respective objects of study, which require a basic microscopy laboratory. 81.67 % of the evaluated students show a medium level of development of abilities and skills of knowledge of the various components, despite not having a microscopy laboratory, however, these results are explained, because there is a body of teachers who accredit expertise and who carry out field practices. The types of practices that are going to be applied most frequently in the laboratory are descriptive and comparative methods, since they are subjects that require working with a live sample. The UCSG Agricultural Careers multipurpose laboratory must fulfill its main mission, which is to reinforce the academic process.

Keywords: Laboratory of multiple uses, agricultural careers, development of abilities and skills, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

INTRODUCCIÓN

Las tendencias contemporáneas de teorías educativas subrayan la actividad práctica como aspecto clave en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias, basada en una fundamentación teórica que fortalezca en los/as estudiantes el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas (López Rúa & Tamayo Alzate, 2012). Por consiguiente, Acevedo (2008) considera que el componente práctico se da en el ambiente de aprendizaje con la finalidad de evidenciar los procedimientos propios de la ciencia y la indagación científica.

La integración de los conocimientos teóricos con la práctica, perfecciona el desarrollo de habilidades y destrezas en los/as estudiantes, en cuanto a incorporación de modos de actuación profesional que permitan lograr los resultados de aprendizaje de las asignaturas y, por ende, aportar a los postulados declarados en el perfil de egreso de cada una de las carreras agropecuarias. Es fundamental que en estos procesos se considere la tríada dinámica: contexto indagativo-explicitación-reflexión como base

para una acción didáctica constructivista, para el fortalecimiento y cumplimiento de los postulados (Flores, Caballero, & Moreira, 2009).

Campos & Lule (2012) señalan que para lograrlo, los procesos demandan la utilización de los sentidos, que ayuden en forma sistematizada y lógica el registro visual y verificable de lo que se quiere conocer y, así mismo, tal como lo plantea, López & Tamayo (2012) lo que se pretende es alcanzar el desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento y la concepción de ciencia derivada del tipo y finalidad de la actividades prácticas, permitiendo de esta manera que el estudiante pueda describir, analizar o explicar desde una perspectiva científica, válida y confiable algún hecho, objeto o fenómeno, aportando de esta manera a la construcción de cierta visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998). Así mismo, se sustenta que la enseñanza ajustada en el laboratorio le otorga características particulares a la educación, convirtiéndola en una enseñanza efectiva, promoviendo logros importantes en los/as estudiantes al permitirles que confluyan y se complementen lo intelectual y lo físico, fomentando una enseñanza efectiva (Hofstein & Lunetta, 2003).

En este sentido, en el presente artículo se muestran los resultados de la indagación sobre el limitado desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes de las Carreras Agropecuarias de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en el conocimiento de los diversos componentes que constituyen las células, tejidos, órganos, animales y vegetales, así como en el control de calidad de pieles, fibras y su proceso de transformación en el período de Octubre del 2014 a Octubre del 2015. De igual modo, se investiga sobre la necesidad de contar con un espacio básico adecuado para prácticas de laboratorio que aporten al profesional agropecuario capacidad de respuesta a las necesidades que plantea el sector, caracterizado en la actualidad por cambios vertiginosos ante los embates del cambio climático que afectan directamente al sector productivo y de la salud agropecuaria.

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, preocupada y consciente de la necesidad de mejorar la formación de profesionales agropecuarios que contribuyan al desarrollo tecnológico del país y que sean actores participativos, capaces de responder con soluciones creativas y efectivas a las demandas del sector, ha realizado el rediseño curricular de sus Carreras Agropecuarias, y una investigación que plantea el objetivo de evaluar el grado de desarrollo de habilidades y destrezas de sus estudiantes en el conocimiento de los diversos componentes que constituyen las células, tejidos, órganos, animales y vegetales, basado en una integración y complemento de las clases teóricas con las prácticas, buscando otorgar a sus profesionales, herramientas fundamentales para el desarrollo, sustentado en el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

METODOLOGÍA

Se utilizó el enfoque metodológico mixto (cuantitativo - cualitativo) y se aplicó el muestreo probabilístico para determinar el número de estudiantes de las Carreras Agropecuarias que

participarían en aplicación del test. Por su parte, para las entrevistas a expertos se utilizó un tipo de muestreo intencional.

Tabla 1

Población muestreada

Grupo Individuo	Tamaño Muestra (n)	Tipo Muestreo	Método Técnica
Estudiantes	60	probabilístico	Test
Expertos	2	intencional	Entrevista

Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

Como primer momento de la investigación, se revisó los programas detallados de las asignaturas consideradas en el estudio, Biología, Zoología, Anatomía, Botánica, Anatomía Patológica, Patología Médica, Histología y Embriología, Parasitología, Reproducción, Industrias de cuero y Fibras Agroindustriales y se aplicó la matriz con los resultados de aprendizaje de las mismas, priorizando, los de la unidad académica, asignatura, nivel curricular y su relación con los resultados del perfil de egreso de cada una de las titulaciones que otorgan las Carreras Agropecuarias. Con esta información, se realizó el análisis de pertinencia de las asignaturas, relacionándolos con el ámbito a desarrollar, las tendencias de desarrollo de los contenidos prácticos que sustentan las asignaturas en estudio, las tendencias de desarrollo tecnológico y las tendencias del desarrollo de la asignatura en general.

Como segundo momento, se diseñó y aplicó el test a estudiantes para evaluar el grado de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes que constituyen las células, tejidos, órganos, animales y vegetales, así como en el control de calidad de pieles, fibras y su proceso de transformación, respectivamente a 60 estudiantes de las Carreras Agropecuarias.

Por último, se entrevistó a expertos del área con el objetivo de obtener información sobre la incidencia de un laboratorio de uso múltiple en la formación integral de los estudiantes.

Por consiguiente, las técnicas de recopilación de datos para cada momento de la investigación, fueron los siguientes:

- Análisis de documentos: Se aplicó en el análisis de los syllabus de las materias involucradas con la finalidad de contrastar las clases programadas con las prácticas realizadas en laboratorio de manera que permitió mantener, modificar y/o temporizar las clases teóricas con las prácticas declaradas en los syllabus.

- Test a 60 estudiantes de las Carreras Agropecuarias. El test se lo estructuró en base a los contenidos básicos integrados de las asignaturas en mención y se establecieron preguntas con tres niveles de dificultad (bajo, medio y alto) con una cuantificación relacionada con el nivel de complejidad.

Escala de valoración:

- De 0 a 17: Nivel bajo de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes de células, tejidos, órganos, animales y vegetales.
 - De 18 a 34: Nivel medio de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes de células, tejidos, órganos, animales y vegetales.
 - De 35 a 50: Nivel alto de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes de células, tejidos, órganos, animales y vegetales.
- Entrevista a expertos del área con el fin de recabar información más detallada sobre la importancia de un laboratorio de uso múltiple. Para tal efecto, se entrevistaron profesores de materias objeto de estudio y se analizó el rendimiento académico de los estudiantes de las Carreras Agropecuarias del primer semestre del 2015, quienes realizaron prácticas básicas en laboratorio sin contar con el equipamiento necesario.

Así mismo, se realizaron visitas a laboratorios de Facultades Agropecuarias de otras provincias, que forman parte de la Región 4 y 5 de la Planificación Territorial y participan en la Red de Carreras Agropecuarias del Ecuador. Bajo este criterio, se estableció visitar Universidades de la provincia del Guayas, Manabí, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas.

Tabla 2

IES visitadas en la Región 4 y 5 de la planificación territorial

Universidad	Cantón / Provincia	Profesionales responsables de laboratorios consultados
Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	Guayaquil - Guayas	Dr. Orlando Ramos Docente de Parasitología
Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Guayaquil	Petrillo - Guayas	Dr. Santiago Rangel Sub-Decano
Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Técnica Estatal del Sur de Manabí	Jipijapa - Manabí	Ing. Agron. Fernando Ayón Villao Coordinador (e) de la Carrera Ing. Agrop. Marcos Manobana Docente - Laboratorio de Química Dr. Francisco Orlando Docente - Reproducción - Cirugía

Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí	Santa Ana - Manabí	Ing. Agron. Julio Mero Decano Ing. Susana García Laboratorio de Fitopatología Ing. Enrique Moreira Laboratorio de Entomología Ing. Cecilia Macías Laboratorio de Suelos
Facultad de Ciencias Zootécnicas - extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí	Chone - Manabí	Ing. Zoot. Fernando Vivas Director de Carrera
Facultad de Ciencias Agropecuarias - Carrera de Medicina Veterinaria y Zootécnia de la Escuela Superior Politécnica de Manabí (ESPAM)	Calceta - Manabí	Dr. Ignacio Macías Director de Carrera de
Facultad de Ciencia Pecuarias de la Universidad Técnica de Quevedo UTQ - Los Ríos	Quevedo - Los Ríos	Ing. Guadalupe Murillo Vicerrectora Académica Ing. Jorge Quintana Ing. Wilson San Lucas Laboratorio de Rumiología
Carreras Agropecuarias de la Escuela Superior Politécnica del Ejército - ESPE Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo - Santo Domingo de los Tsáchilas	Mayor Julio Tobar Contacto Dr. Santiago Ulloa Director de Carrera Ing. Evelyn Tejada Responsable de laboratorio de usos múltiples

Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

Se realizó la evaluación de la infraestructura, mobiliarios, áreas, equipos, climatización, personal y se buscó evidenciar la misma, a través de fotografías, además de mantener intercambio de experiencias con las autoridades y responsables del manejo de los diversos laboratorios.

RESULTADOS

- **Análisis sobre pertinencia del componente práctico de las asignaturas del área de las ciencias biológicas en las Carreras Agropecuarias de la UCSG.**

En el análisis de pertinencia del componente práctico de las asignaturas del área de las ciencias biológicas que se dictan en las Carreras Agropecuarias de la UCSG, las cuales son: Biología, Zoología, Anatomía, Botánica, Anatomía Patológica, Patología Médica, Histología y Embriología, Parasitología, Reproducción, Industrias de Cuero y Fibras Agroindustriales, se consideró los programas detallados de las 11 asignaturas y la matriz que incluye el ámbito a desarrollar y su relación con las tendencias de los contenidos prácticos, tendencias de desarrollo tecnológico y las tendencias del desarrollo de cada una de las asignaturas en estudio.

En el 100 % de los syllabus se evidenció relaciones efectivas entre los distintos resultados de aprendizaje y por lo menos en una declaratoria del perfil de egreso de las titulaciones ofertadas en las Carreras Agropecuarias.

En lo relacionado a la pertinencia, se diseñó una matriz basada en la sistematización del análisis de tendencia propuesto por Larrea (2013) con el fin de analizar el ámbito a desarrollar y su relación con las tendencias de los contenidos prácticos, tendencias de desarrollo tecnológico y las tendencias del desarrollo de cada una de las asignaturas en estudio (Larrea, 2013).

Se pudo determinar que el denominador común entre las 11 asignaturas en lo relacionado a las tendencias de los contenidos prácticos de cada una de ellas, es que el estudiante aprenda a Identificar, describir y caracterizar a objetos de estudios contemplados en cada una de las asignaturas y demandan la necesidad imperiosa de contar con un laboratorio y aprender el manejo eficiente de equipos básicos de microscopía, complementando de esta forma las tendencias del desarrollo general de cada una de las 11 materias.

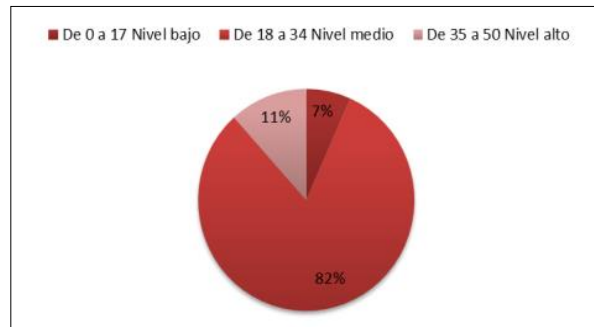
- **Grado de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes.**

Se aplicó un test para realizar la evaluación del grado de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes que constituyen las células, tejidos, órganos, animales y vegetales, así como en el control de calidad de pieles, fibras y su proceso de transformación a 60 estudiantes de las Carreras Agropecuarias, estableciendo como requisito que tengan aprobado segundo ciclo y que hayan sido consultados en las encuestas utilizadas para determinar la pertinencia del componente práctico en las asignaturas del proyecto. De los estudiantes sometidos al test, se puede observar en el siguiente gráfico que el 7% se ubica en el nivel bajo de la escala de valoración utilizada para determinar el nivel de desarrollo de habilidades y destrezas del

conocimiento de los diversos componentes de células, tejidos, órganos, animales y vegetales, el 82% en la escala media y el 11% en la escala alta.

Figura 1

Nivel de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de células, tejidos, órganos, animales y vegetales

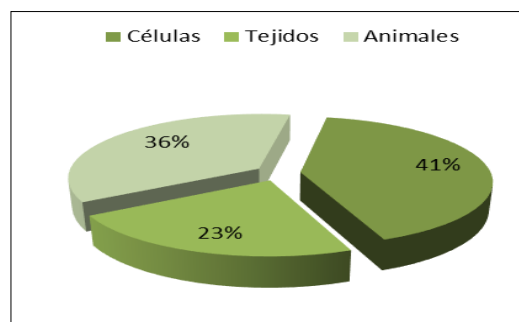


Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

Así mismo, en el gráfico propuesto a continuación, de los test realizados, el 41% denotó mejor dominio de las áreas del conocimiento relacionadas con diversos componentes celulares, el 23% con tejidos y órganos de animales y vegetales, y el 36% con animales y vegetales.

Figura 2

Dominio del área de conocimiento en: componentes celulares, tejidos y órganos y en animales - vegetales.

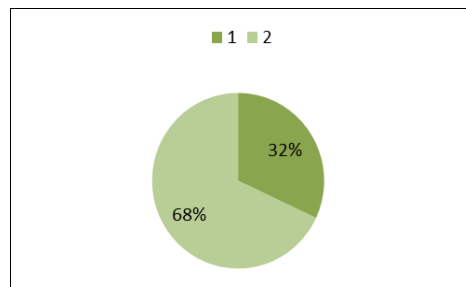


Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

De los test realizados a los estudiantes, se determinó que las preguntas que presentaron mayor porcentaje de desacierto fueron la # 19 y la # 24, con un porcentaje del 32% y un 68%, las mismas que están relacionadas con taxonomía de insectos y de reptiles respectivamente. Se pueden evidenciar en el siguiente gráfico.

Figura 3

Preguntas con mayor porcentaje de desacierto relacionado con taxonomía de insectos (1) y reptiles (2)

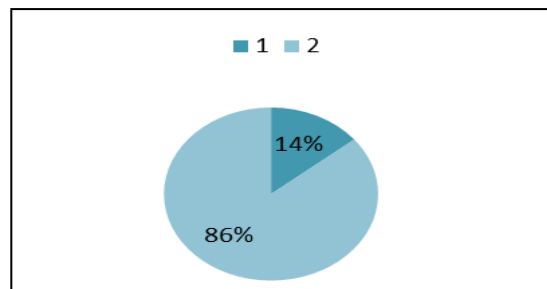


Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

Por su parte, la pregunta #2 relacionada con organelos de la célula y otras, fue la que obtuvo mayor acierto, mostrando en la figura 4 un 86% de acierto en organelos de la célula y el 14% en otras.

Figura 4

Preguntas con mayor porcentaje de aciertos relacionados con organelos de la célula (1) y otras (2)



Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

- **Análisis entrevista a expertos sobre la incidencia de un laboratorio de uso múltiple en la formación integral de los estudiantes**

En las entrevistas realizadas a expertos en el manejo de laboratorios, los dos profesionales consultados, consideran que toda Carrera profesional de las áreas de las Ciencias de la Vida y de la Salud, requieren de equipos básicos de microscopía para complementar las clases teóricas de las asignaturas que se dictan. Recalcan que es fundamental que los laboratorios cuenten con climatización de calidad, espacio físico y distribución adecuada del área, lo que finalmente brinde confort a los estudiantes y seguridad a los equipos que demandan ciertos requerimientos para su buen uso y mantenimiento.

Tabla 3*Profesionales entrevistados*

Institución en la que labora	Cargo que desempeña	Nombre del entrevistador
Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Médicas	Docente de la asignatura de Micología teórica - práctica	Luis Cobo Argudo, Adriana Velarde Vargas
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Ciencias Médicas	Coordinadora del área de microscopía	Luis Cobo Argudo, Emilio Comte Saltos

Fuente: Proyecto Carreras Agropecuarias UCSG.

Este confort también está relacionado con las facilidades que debe brindar el área para el desenvolvimiento de personas con capacidades especiales, cumpliendo con lo establecido en la Constitución del Ecuador, en lo relacionado a garantizar igualdad de oportunidades para todos los integrantes de una Institución de Educación Superior. En lo referente al uso de las TIC's como complemento de las clases prácticas, consideran que es de fundamental aplicación, pero que en ningún momento reemplaza el desarrollo de las prácticas con muestras en vivo, que pueden ser observadas y manipuladas para garantizar y mejorar el reconocimiento de características que eleven el nivel de aprendizaje.

En el presente trabajo se plantea una propuesta de guía para prácticas de laboratorio, que tienen como objetivo fortalecer y evaluar las habilidades, destrezas y conocimiento teórico adquirido por los estudiantes en clases, mediante procedimientos lógicos, ordenados y sencillos. Esta guía se basa en las recomendaciones de los dos expertos, sumado a las consultas de otras guías de prácticas de las Universidades de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, de la Escuela Politécnica Superior del Ejército ESPE y de consultas bibliográficas. En el análisis de rendimiento de los estudiantes en el semestre A – 2015 en las asignaturas contempladas en el proyecto, es importante mencionar un reporte de nota promedio de aprobación de 7.60 y un % de aprobación de las mismas de 77.92% situación que se evidencia con promedios aceptables de aprobación del semestre, aun cuando el laboratorio de usos múltiples no se encuentra implementado y que además coincide con los resultados obtenidos a través del test realizado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La planificación y el fortalecimiento de los procesos académicos en las Carreras Agropecuarias de la UCSG, busca proporcionar a los estudiantes competencias a través de las relaciones efectivas del cien por ciento de los programas detallados de asignaturas, entre los distintos resultados de aprendizaje y por lo menos una declaratoria del perfil de egreso, lo que va a servir como herramienta para su formación que se evidenciará en el desempeño profesional, aportando con soluciones creativas, rentables y amigables con el ambiente, respondiendo a la necesidad social más no a una

demanda clientelar, situación que fue detonante para el cuestionamiento de los Centros de Educación Superior y la intervención del Estado en la Reforma Universitaria (Rojas, 2011).

En el desarrollo de la investigación se coincide en lo señalado por Irigoyen, Jiménez & Acuña (2010) quienes indican que, el resultado de una interacción didáctica considera como factores determinantes: el desempeño del estudiante y del docente, los objetos referentes, los criterios disciplinares y de logro del aprendizaje y el ámbito disciplinar.

En lo relacionado al desempeño del estudiante y del docente, el 81.67 % de los estudiantes de las Carreras Agropecuarias evidenciaron un nivel medio de desarrollo de habilidades y destrezas del conocimiento de los diversos componentes biológicos. Esta situación se da a pesar de no contar con laboratorios equipados de microscopia, debido a que se cuenta con docentes que acreditan experticia en las áreas relacionadas y que realizan prácticas de campo que suple la carencia antes mencionada.

En cuanto a los objetos referentes, se determinó que surge la necesidad imperiosa de contar con un laboratorio de microscopia y de personal capacitado para el manejo eficiente de equipos básicos, complementando de esta forma las tendencias del desarrollo general. Según Rodríguez (2007) considera el término competencia como la clave sobre la cual se construyen las estructuras curriculares y se diseñan procesos de evaluación. Estas estructuras demandan la incorporación de un conjunto de metodologías, las mismas que conservan su particularidad dependiendo si se trata de impartir un conocimiento teórico o práctico.

El presente estudio determina que los métodos descriptivos y comparativos predominan en la enseñanza de ciencias de la vida ya que demandan trabajar con muestras en vivo, sin dejar de lado salidas de campo o utilización de las TIC's como métodos complementarios. Para reforzar lo anteriormente señalado, Lozano (2005) indica que los laboratorios de usos múltiples se encasillan en el Nivel I que incluyen laboratorios básicos, con escaso riesgo, haciendo referencia al nivel de riesgo biológico, ya que el laboratorio de la UCSG tiene como objetivo complementar el trabajo de las clases teóricas con las prácticas y mejorar los procesos de aprendizaje, lo que no conlleva riesgos de tipo biológico.

Campos & Lule (2012) corroboran lo indicado, ya que el desarrollo de clases prácticas en laboratorio, demanda que la observación represente un registro visual y la utilización de los sentidos, con la finalidad de permitir la descripción, análisis o explicación desde una perspectiva científica, válida y confiable. Las asignaturas evaluadas tienen como denominador común competencias que identifican, describen y caracterizan los respectivos objetos de estudios, demandando contar con un laboratorio básico de microscopia para desarrollar habilidades y destrezas propias de cada ciencia.

El uso de las TIC's no reemplaza las clases prácticas con muestras en vivo, pero sí son complemento de las clases prácticas. Los tipos de prácticas que van a aplicarse con mayor frecuencia en el laboratorio de usos múltiples, son los métodos descriptivos y el comparativo, ya que son asignaturas que demandan trabajar con muestra en vivo.

Los laboratorios de usos múltiples deben cumplir con la principal misión que es reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, no se debe descartar el apoyo a la investigación y la posibilidad de ofertar servicio a particulares.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Díaz, J. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias . *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169. doi:http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2008.v5.i2.02
- Campos, G., & Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 8(13), 45-60.
- Flores, J., Caballero, M., & Moreira, M. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33(68), 75-112.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Larrea, E. (2013). *El Currículo de la Educación Superior desde la complejidad sistémica* . Obtenido de Consejo de Educación Superior del Ecuador : https://www.ces.gob.ec/doc/regimen_academico/propuesta_reglamento/presentacion%20plan%20excelencia%20luis%20vargas%20torres.pdf
- López Rua, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales . *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 8(1), 145-166.
- Lozano, L. (2005). *Guía de normas básicas de diseño, ambiente y construcción de los laboratorios clínicos en la República de Panamá*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/424027674/normas-basicas-construccion-laboratorios-clinicos>
- Lunetta, V. N. (1998). The school science laboratory: Historical perspectives and contexts for contemporary teaching. En B. Fraser, & K. Tobin, *International Handbook of Science Education* (pág. 1271). Estados Unidos: Springer Países Bajos.
- Rodríguez, A. (2007). Las competencias en espacio europeo de Educación Superior. Tipologías. *Humanismo y Trabajo Social*, 6, 139-153.
- Rojas, J. (2011). Reforma universitaria en el Ecuador. Etapa de transición. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 11(57), 59-67.