
Estrategia didáctica para la integración intradisciplinar de los contenidos biológicos en la carrera Agronomía

Didactic strategy for intradisciplinary integration of the biological contents in the carrier Agronomy

Kalianni Olivares-Figueroa*

Noemí Martínez-Sánchez**

Luis Roberto Jardín-Mustelier**

*Universidad de Guantánamo. Cuba.

**Universidad de Holguín. Cuba.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8327-8400>

<https://orcid.org/0000-0003-2870-669X>

<https://orcid.org/0000-0003-0738-693X>

Correo(s) electrónico(s)

kalianni@cug.co.cu

noemi@uo.edu.cu

ljardinot@uo.edu.cu

Recibido: 10/05/2020

Aceptado: 20/11/2020

Resumen: La integración del contenido biológico permite articular, aplicar y percibir las relaciones de las ciencias de forma totalizadora; no obstante, las insuficiencias en la aplicación de los contenidos biológicos en relación con la preparación de los futuros ingenieros agrónomos están limitando la solución de las situaciones profesionales en los sistemas agroproductivos. El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una estrategia didáctica para la integración intradisciplinar del contenido biológico de la carrera Agronomía, desde una dinámica transferencial. Su estructura con un enfoque sistémico estructural funcional permitió secuenciar sus etapas, fases y acciones integradas con un carácter flexible, abierto y adaptable.

Palabras clave: Integración de Contenidos; Intradisciplinar; Transferencia; Formación del agrónomo.

Abstract: The integration of the biological contents allows articulate, to apply and to perceive the relations of the sciences in wholly form, nevertheless, the insufficiencies in the application of the biological contents relating to the future agronomists' preparation are limiting the solution of the professional situations in agroproductive systems. The present work intends to design a didactic strategy for integration intradisciplinary of the biological contents of the carrier of Agronomy, from a transferential dynamics. It's structure with a focus systemic structural functional allowed sequential it's stages, phases and integrated actions with a flexible, broad and adaptable character.

Keywords: Integration of Contents; Intradisciplinary; Transference; Agronomist's Formation.

Introducción

La disciplina Biología como sustento teórico en la formación del ingeniero agrónomo, es la ciencia básica que se ha connotado en la formación de este profesional por ser la que más incide en el manejo de los agroecosistemas como sistemas biológicos, al estudiar la estructura y dinámica funcional de los seres vivos para desarrollar su

potencial productivo en el desempeño profesional. De ahí que la integración de los contenidos biológicos sea una exigencia formativa para lograr un actuar competente en la solución de problemas profesionales.

La integración de contenidos ha sido reconocida en el plano nacional e internacional. En la sistematización teórica realizada se destacan las investigaciones de autores como: Mena (2010), Collazo (2016), los que han aportado acepciones y enfoques en su tratamiento epistemológico y didáctico. Estos resultados apuntan a la esencia totalizadora de la integración y su importancia en la formación del agrónomo en general y de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en particular, con predominio de una perspectiva interdisciplinar desde lo psicológico y didáctico.

Una visión más general del tema permite advertir la ausencia de un tratamiento teórico a la concepción didáctica de la integración de contenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las disciplinas, lo que evidencia la necesidad de profundizar en la comprensión del papel de la intradisciplinariedad en el entramado de los diferentes niveles de la integración como proceso, en el que cada nivel constituye la base del otro que lo supera. Se trata de asumir la intradisciplinariedad como nivel elemental y sustento teórico metodológico de las relaciones interdisciplinarias, precisa Bataille (2019).

Se asume la lógica de integración del contenido aportada por Mena (2010) como una deconstrucción, reconstrucción y aplicación a otro contexto, o sea, como transferencia la cual no se percibe como proceso. Existen inconsistencias en la argumentación de la relación integración-transferencia; en la integración de contenidos los mecanismos de transferencia se han visto más como aplicación a otros contextos, pero a lo intradisciplinar resulta insuficiente. La transferencia por analogía y por asociación con una visión procesual ha sido insuficientemente trabajadas didácticamente, se ven como un producto prefabricado, compartiendo este criterio Contreras (2015) y Paz (2017).

Dentro de estas perspectivas científicas se enmarca la investigación realizada en la carrera Agronomía de la Universidad de Guantánamo, la cual asume como problema las insuficiencias en la aplicación de los contenidos biológicos por parte de los futuros ingenieros agrónomos, lo que está limitando su desempeño en la solución de las situaciones profesionales en los sistemas agroproductivos. Entre las causas fundamentales se apunta a insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la

Biología en la carrera, manifiestas en una limitada concepción didáctico-metodológica de la articulación y contextualización de los contenidos biológicos. Por lo cual se traza como objetivo diseñar una estrategia didáctica para la integración intradisciplinar del contenido biológico de la carrera Agronomía, desde una dinámica transferencial.

Desarrollo

A partir de las potencialidades y debilidades identificadas en el diagnóstico del estado actual de la integración del contenido biológico en la carrera Agronomía se elaboró una estrategia didáctica de manera que transforme este proceso en la disciplina Biología en dicha carrera.

La estrategia didáctica se manifiesta como un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazos; sus cualidades esenciales son expresión del resultado, a un nivel de ejecución práctica, de las interacciones dialécticas entre los componentes del modelo de igual naturaleza (Rodríguez Rodríguez et al., 2020).

La estrategia que se presenta constituye por su naturaleza didáctica una alternativa válida para la planificación, la organización, la ejecución y el control de la dinámica del proceso de enseñanza- aprendizaje de la disciplina Biología en la carrera Agronomía, desde el tratamiento a la transferencia como vía dinamizadora de la integración intradisciplinar de los contenidos biológicos. Se brinda al profesor y al ingeniero agrónomo en formación una nueva manera de aprehensión de la Biología basada en el tratamiento a la fundamentalización de sus contenidos desde la relación integradora transferencial organismo-ecosistema-agroecosistema.

La estrategia tiene un carácter flexible, abierto y adaptable, ya que puede ser modificada teniendo en cuenta las transformaciones que se van alcanzando durante su proceso de implementación y según las especificidades de los contenidos de las diferentes asignaturas de la disciplina, así como la experiencia del docente y el dominio de los estudiantes de la Biología y la profesión, a tenor del año que cursa. Singulariza la estrategia la integración intradisciplinar del contenido biológico a partir de una relación de fundamentalización organismo-ecosistema-agroecosistema. Perfecciona la dinámica transferencial de la integración intradisciplinar de los contenidos biológicos en la carrera Agronomía, para mejorar el desempeño profesional de los profesores de la disciplina Biología.

Su estructura es dinámica con un enfoque sistémico estructural funcional y en su elaboración se utilizó el método del tránsito de lo abstracto a lo concreto que permitió secuenciar sus etapas, fases y acciones hacia la orientación del proceder de la dinámica transferencial de la integración intradisciplinar de los contenidos biológicos en la carrera. Se concibe como un sistema orientado por un objetivo general, etapas con sus respectivos objetivos, fases y acciones, donde se establecen relaciones de jerarquía entre ellas. Todo esto se concibe con una logicidad y secuencia dentro de la disciplina, de manera que se contribuya desde los diferentes mecanismos de transferencia a que los contenidos ganen en profundidad, amplitud y alcance. Su lógica estructuradora se desarrolla en tres etapas: preparatoria, ejecutiva y evaluativa. (Fig.1)

En la **primera etapa** se realiza un diagnóstico contextual de la dinámica del proceso de integración intradisciplinar de los contenidos biológicos en la carrera Agronomía, es decir “un análisis integrador del sistema de influencias que determinan las regularidades de la dinámica que se perfecciona y condicionan las premisas y requisitos necesarios para la concepción, ejecución y evaluación de esta propuesta práctica” (Matos y Cruz, 2011, p. 93).

Establecidas las premisas y requisitos se propone la organización y preparación metodológica de los profesores para lograr la efectividad en el desarrollo de la estrategia en las asignaturas. Todo ello permitirá organizar y orientar las acciones de la estrategia hacia el cumplimiento de su objetivo general.

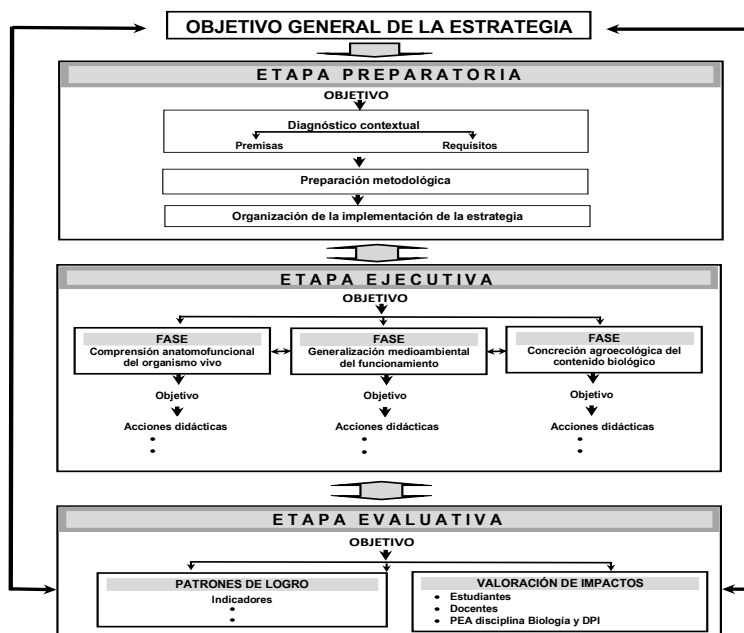
La **etapa ejecutiva** se concreta en la disciplina Biología con apego a sus objetivos y contenidos. Aquí se toman las dimensiones del modelo didáctico elaborado como base para estructurar las fases con las acciones didácticas que se ejecutarán en esta etapa de la estrategia.

Por último, en la **etapa evaluativa** de la estrategia se analizan los resultados obtenidos e impactos de su implementación en estudiantes, docentes, así como en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas Biología y Producción Agropecuaria. Se precisan patrones de logros y se recomiendan aspectos a ser evaluados y controlados durante la aplicación de la misma que permitan valorar los posibles impactos.

El **objetivo general** de la estrategia es dirigir la implementación de la dinámica de integración intradisciplinar de los contenidos biológicos en la disciplina Biología para

el perfeccionamiento de la formación del ingeniero agrónomo, a partir de una lógica integradora transferencial organismo-ecosistema-agroecosistema.

Fig. 1 Estrategia Didáctica para la integración intradisciplinar del contenido biológico



Fuente:Elaboración propia

Etapa preparatoria

Tiene como objetivo la planificación y organización de los aspectos relacionados con los elementos de mayor incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología; que determinan y caracterizan el desarrollo de la dinámica transferencial de la integración del contenido biológico en la carrera.

Diagnóstico contextual

Se diagnostica contextualmente el proceso mediante métodos y técnicas de investigación social, tales como: entrevista y encuesta a estudiantes y profesores, análisis de los documentos normativos del proceso enseñanza-aprendizaje de la Biología en la formación del ingeniero agrónomo, así como la valoración de la organización y la preparación metodológica de las asignaturas de la disciplina Biología para lograr la efectividad en el desarrollo de la estrategia.

Singular interés reviste los resultados del diagnóstico que den cuenta de:

- La experiencia, el grado de preparación y la percepción de los docentes de la disciplina Biología respecto a la integración del contenido biológico, lo que garantiza que se revelen las debilidades, fortalezas y potencialidades de los

docentes para acometer el proceso.

- La determinación del nivel cognitivo y vivencias de los estudiantes acerca del proceso de integración de contenidos biológicos, conocer cómo integran, el nivel de formación, desarrollo de habilidades y cómo lo aplica creativamente en su esfera de actuación
- La percepción del estado de formación de valores que distinguen al profesional tales como la responsabilidad y el amor a la naturaleza, así como conductas, juicios y valoraciones en relación con el enfoque agroecológico, el uso racional de los recursos naturales.

A partir de aquí se definen las premisas, que establecen las circunstancias en desarrollo, tanto positivas como negativas, que condicionan la implementación práctica de la estrategia,

Premisas de la estrategia

- Nivel de dominio, por los estudiantes, de los contenidos biológicos precedentes y la comprensión de su interrelación con la actividad agropecuaria.
- Convencimiento de los profesores de la necesidad de realizar cambios en su proceder didáctico y profesional, a partir de una nueva perspectiva intradisciplinar que interrelaciona la integración y la transferencia como procesos.
- Reconocimiento de las limitaciones existentes en el colectivo pedagógico de la disciplina de orden didáctico-metodológico para dirigir la transferencia didáctica desde mecanismos.
- Aspectos estructurales y organizativos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, tales como planificaciones, diseño de asignaturas cuyos objetivos y concepción didáctica propicien la integración de contenidos biológicos.
- Posibilidades de generalización de la propuesta en la modalidad de estudio presencial, y semipresencial para planificar y realizar tareas docentes, trabajos extraclases, seminarios y prácticas, con carácter integrador, vinculadas con contextos agropecuarios y profesionales.
- Existencia y pertinencia de recursos materiales que respalden la realización de las acciones propuestas, especialmente de mediadores didácticos como maquetas, documentales.

Para la implementación de la estrategia se requiere la precisión de los requisitos que emergen, de la valoración contextual, como aspiración que encauza su elaboración y aplicación, se establecen en el proceso como una condición imprescindible para su perfeccionamiento

Requisitos de la estrategia

- Prioridad en el perfeccionamiento de la integración de los contenidos biológicos en la disciplina Biología desde la propuesta didáctica, para favorecer su fundamentalización y elevar el sentido profesional de la Biología en el ingeniero agrónomo en formación.
- Diagnóstico de las potencialidades de los ingenieros agrónomos en formación y los profesores de la disciplina, que tome en cuenta las motivaciones profesionales, vivencias, experiencias e intereses formativos para desarrollar las acciones didácticas que se proponen.
- Dominio por parte de los docentes de la teoría didáctica y de recursos metodológicos para garantizar el desarrollo efectivo de la dinámica de integración intradisciplinar desde lógica integradora transferencial propuesta.
- Disposición y preparación de los profesores para asimilar el modelo didáctico propuesto y aceptar los posibles cambios en su quehacer profesional y su preparación metodológica.
- Flexibilidad para aplicar la estrategia propuesta como guía didáctica que permite la adaptación de sus acciones según la creatividad y características del contexto pedagógico.

Se recomienda la realización de este diagnóstico al inicio de cada período escolar en que se imparten las diferentes asignaturas de la disciplina. El mismo debe actualizarse sistemáticamente, para valorar los cambios como resultado de la estrategia se han ido operando en estudiantes, docentes y el proceso investigado.

Preparación metodológica de la disciplina Biología

Esta preparación se concebirá como parte del Plan de Trabajo Metodológico de la Disciplina y sus diferentes asignaturas, previo a la implementación de la estrategia. En tal sentido se recomienda el énfasis en las actividades docentes metodológicas de carácter práctico como clases metodológicas instructivas y demostrativas, así como

talleres donde se analicen las vías de instrumentación de la nueva propuesta para la integración intradisciplinar del contenido biológico a partir de tareas docentes, ejercicios y exámenes integradores.

Debe priorizarse metodológicamente, el tratamiento de contradicciones para la utilización de los métodos problémicos que propicien la apropiación de los contenidos desde la relación organismo-ecosistema-agroecosistema, el dominio de los mecanismos de transferencia en la integración y su salida profesional.

Organización de la implementación de la estrategia

Para implementar didácticamente la estrategia resulta imprescindible concebir previamente en el colectivo de la disciplina la organización de las acciones de la estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada asignatura de la disciplina. Se deben priorizar los aspectos:

- La concepción, planificación y organización de las acciones didácticas de la estrategia desde las diferentes formas organizativas del proceso docente educativo y tipologías de clase. Todo en correspondencia con los objetivos de los programas analíticos y de la estrategia propuesta.
- La determinación de los métodos y procedimientos a utilizar en el desarrollo de las tareas docentes, como parte de los planes de clase, la elaboración de las guías de estudio de: seminarios, clases prácticas y laboratorio, que respondan a la integración intradisciplinar del contenido biológico desde los diferentes mecanismos de transferencia, así como los medios y recursos materiales como: vídeos, software o paquetes informáticos, materiales didácticos, equipos del laboratorio, etc.
- La precisión de las tareas docentes y ejercicios evaluativos integradores, a partir de la generalización de situaciones de naturaleza biológica y/o profesionales, identificadas en los distintos contextos.
- La reelaboración o elaboración, de ser necesario, de la documentación metodológica de la preparación de las asignaturas como: programas analíticos, guías de estudio de: seminarios, clases prácticas y laboratorio, así como ejercicios evaluativos, etc.

Etapas Ejecutivas

Esta etapa de la estrategia tiene como objetivo la ejecución de las acciones didácticas que propician la dinámica transferencial de integración intradisciplinar de los contenidos biológicos en la carrera Agronomía. Esta etapa incluye el control sistemático que hace función de retroalimentación.

Se estructura en tres fases: comprensión anatomofuncional del organismo, generalización medioambiental del funcionamiento del organismo y concreción agroecológica del contenido biológico.

Fase 1. Comprensión anatomofuncional del organismo vivo

Objetivo: Propiciar la explicación causal del funcionamiento del organismo en diferentes situaciones profesionales basado en la relación estructura-propiedades-funciones, con énfasis en el uso de la transferencia didáctica por asociaciones.

Acciones didácticas a realizar por el profesor:

- Promover en los estudiantes la representación gráfica mediante dibujos, esquemas lógicos, mapas y pirámides conceptuales del organismo vivo, que se enriquecerá con representaciones sucesivas a partir del empleo del método de observación.
- Estimular la discusión sobre las características esenciales del organismo, sus componentes y las relaciones estructura-propiedades-funciones, así como las vías por las que llegó.
- Emplear métodos activos como la exposición problémica, la conversación heurística y la búsqueda parcial para propiciar que los estudiantes asocien en los organismos estudiados los diferentes patrones organizativos a nivel celular y orgánico y precisen sus características esenciales.
- Utilizar ejemplos de situaciones biológicas que propicien el reconocimiento y ubicación mental de cada componente, a partir de las características generales y esenciales del organismo vivo previamente representadas, la revelación de las propiedades de cada componente y sus funciones. Recurrir a mediadores didácticos como: muestras biológicas vivas o conservadas, dibujos, esquemas lógicos, mapas conceptuales, software, entre otros.
- Aprovechar el trabajo en equipos de clases prácticas, seminarios y talleres, con el propósito de que establezcan relaciones de causa efecto entre la estructura-

propiedades-funciones mediante asociaciones que revelen cómo se manifiestan en el mundo vivo.

- Explotar los conocimientos, habilidades, valores como resultado de las experiencias que posean los estudiantes, así se estableciéndose los nexos pertinentes con el objeto de estudio
- Mediante técnicas participativas presentar ejemplos y redes de asociaciones entre sus experiencias, como fuente generadora de conflictos cognitivos, interés y discusión, fomentando su capacidad para determinar la relación estructura-propiedades-funciones.
- En general, se deberán intencionar las asociaciones como principal mecanismo de transferencia para lograr la comprensión anatomofuncional del organismo vivo. Para ello se estimulará el aprendizaje a partir de diversos tipos de asociaciones: por semejanza, contraste, causa efecto o contigüidad
- Realizar el control sistemático como forma de retroalimentación del proceso en la fase.

Como resultado de estas acciones el estudiante deberá ser capaz de:

- Representar esquemáticamente el organismo vivo, incorporándole el contenido biológico previo y determina las características distintivas de sus componentes.
- Correlacionar las propiedades que presentan los componentes del sistema.
- Establecer encrucijadas de asociaciones en el organismo vivo, determinando las más relevantes y explicar de forma verbal o gráfica la relación causal estructura-propiedades-funciones en cada nuevo organismo.

Fase 2. Generalización medioambiental del funcionamiento del organismo vivo.

Objetivo: Promover la interpretación holística del funcionamiento del organismo vivo mediante comparaciones de su comportamiento ante cambios de los factores ambientales en los múltiples ecosistemas donde se desempeña el ingeniero agrónomo.

Acciones didácticas a realizar por el profesor:

- Identificar los niveles de organización de la materia en el organismo y establecer las relaciones de funcionalidad entre los mismos, a través de su ejemplificación.

- Mediante analogías guiar una lógica de indagación y argumentación, para las regularidades esenciales de los procesos biológicos, propiedades emergentes en cada nivel y la jerarquización de los niveles comparados.
- Potenciar las analogías para argumentar la adaptabilidad de los organismos atendiendo a: las semejanzas estructurales o funcionales, modificaciones estructurales para el funcionamiento del organismo e interpretación de las variaciones en el funcionamiento de los organismos vivos ante determinados cambios ambientales.
- **Potenciar habilidades biológicas de identificar familias y especies de importancia agrícola y reconocer los microorganismos del agua, anemófilos y del suelo en los procesos agropecuarios y las técnicas más comunes para su estudio.**
- Promover la interpretación de situaciones problemáticas profesionales en el área productiva sobre las afectaciones del funcionamiento de los organismos vivos ante los cambios ambientales, que pudieran afectar la productividad, lo cual contribuirá a la formación de sentimientos, valores hacia la naturaleza, aportando elementos de sostenibilidad para la preservación de los mismos.
- Realizar prácticas integradoras con enfoque intradisciplinar en todas las asignaturas de la disciplina, para recuperar las asociaciones efectivas del funcionamiento del organismo vivo. Seguidamente se realizan propuestas de diferentes ecosistemas en los que los estudiantes determinen la adaptabilidad lograda por los organismos y extrapolen mediante comparaciones la correspondencia de estos elementos y la acción de los factores ambientales.
- Orientar tareas docentes donde se precisen cambios en el ecosistema como punto de partida para determinar con anticipación la respuesta de los organismos. Para ello, se orientará la revisión de bibliografías que avalen un estudio profundo del fenómeno abordado.
- En general, se deberá intencionar el establecimiento de analogías como mecanismo de transferencia para lograr estructurar y contextualizar la analogía.

Para ello se estimulará el aprendizaje a partir de diversos tipos analogías de: causa efecto, reciprocidad, de propiedades, inclusiva, secuencialidad, función.

- Realizar el control sistemático como forma de retroalimentación del proceso en la fase.

Como resultado de estas acciones el estudiante deberá ser capaz de:

- Identificar la correspondencia entre la adaptabilidad de los organismos y los factores ambientales del ecosistema.
- Relacionar las características estructurales de los componentes de los organismos, con sus propiedades y funciones que permiten esta correspondencia, elaborándose conclusiones de las relaciones que posibilitan el funcionamiento integral del organismo en el ecosistema.
- Recuperar las asociaciones efectivas del funcionamiento del organismo vivo y extrapolarlas mediante comparaciones entre la adaptación de las poblaciones de organismos en diferentes ecosistemas, produciéndose un ensamblaje de correspondencias entre estos elementos que permitan argumentar la adaptabilidad de los organismos en el ecosistema, por la acción de los factores ambientales.
- Identificar las familias y especies de importancia agrícola en el ecosistema y reconocer los microorganismos del agua, anemófilos y del suelo en los procesos agropecuarios y las técnicas más comunes para su estudio.
- Interpretar las relaciones que se evidencian entre las diferentes funciones de los organismos que posibilitan el funcionamiento integral del organismo en el ecosistema.
- Recuperar patrones organizativos y hacerlos corresponder con el funcionamiento del organismo ante la influencia de los factores ambientales utilizando sus vivencias.
- Establecer analogías en el funcionamiento del organismo vivo a partir de la respuesta fisiológica de las plantas en el ecosistema, bajo la influencia de diferentes factores ambientales bióticos y abióticos, con elementos de sostenibilidad.

Fase 3. Concreción agroecológica del contenido biológico.

Objetivo: Propiciar la conformación del sentido profesional bioagropecuario con enfoque agroecológico, al resolver diferentes situaciones profesionales en los agroecosistemas donde se desempeña el ingeniero agrónomo.

- Acciones didácticas a realizar por el profesor:
- Seleccionar intencionadamente el contenido biológico a presentar a los estudiantes, para determinar problemas ambientales e insuficiencias en el agroecosistema mediante el desarrollo de habilidades biológicas para ver el funcionamiento del organismo en el agroecosistema.
- Promover el análisis de la respuesta de los organismos en el agroecosistema y los impactos naturales o profesionales que pueden tener lugar.
- En los informes de práctica laboral, trabajos de curso y de diploma referir en sus fundamentos el porqué de las respuestas fisiológica de los organismos ante los manejos agropecuarios.
- Realizar actividades prácticas integradoras entre la Biología y la DPI en los escenarios de práctica laboral donde fundamenten biológicamente la respuesta de las plantas en el agroecosistema. Se realizan evaluaciones sistemáticas en fases a través de procesos de control y retroalimentación.

Como resultado de estas acciones el estudiante deberá ser capaz de:

- Interpretar el funcionamiento de los organismos en el agroecosistema durante su práctica preprofesional, aplicando habilidades biológicas como: evaluar la respuesta fisiológica de la planta: a los factores adversos, los reguladores de crecimiento o deficiencias minerales por los métodos de análisis rápido, calcular los indicadores de crecimiento para evaluar la eficiencia y productividad biológica de las plantas, evaluar el índice de madurez de frutos y la capacidad germinativa de semillas, realizar operaciones sencillas de autofecundación.
- Identificar posibles impactos naturales o profesionales durante su práctica preprofesional que pueden afectar el equilibrio del agroecosistema e interrelaciona la respuesta del organismo en el agroecosistema con la actividad profesional.
- En los informes de práctica laboral, trabajos de curso y de diploma fundamentan biológicamente cómo es la respuesta de la planta a los diferentes manejos agropecuarios.

- Explicar las características del funcionamiento vegetal en agroecosistemas diferentes donde fundamenten biológicamente la respuesta de las plantas.

Etapas evaluativa

Esta etapa de la estrategia está encaminada a valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos, que permitirán intervenir de ser necesario con acciones de mejora para el logro de los objetivos.

Como indicadores se asumen los siguientes patrones de logro precisados para cada fase de la etapa ejecutiva de la estrategia. Para cada indicador se otorgará calificaciones de Excelente (5); Bien (4), Regular (3) y Mal (2), categorías establecidas que expresan diferentes grados de dominio de los objetivos que tienen los estudiantes. El análisis y evaluación general de los resultados de la estrategia didáctica se proyectan en los escenarios propios del trabajo docente y metodológico establecidos: las evaluaciones frecuentes, parciales y finales.

Las transformaciones o impactos en los estudiantes, docentes, los procesos de enseñanza- aprendizaje de las disciplinas Biología y Producción Agropecuaria se constatarán mediante la observación, entrevistas y diálogo sistemático, evaluaciones sistemáticas, seminarios integradores, tareas extraclases, así como los resultados de la encuestas de satisfacción.

Patrones de Logro

Fase Comprensión anatomofuncional del organismo vivo

- Caracteriza los componentes estructurales del organismo vivo.
- Determina las propiedades esenciales y funciones del sistema biótico objeto de estudio.
- Establece relaciones de causalidad estructura-propiedades-funciones del organismo durante la explicación de su funcionamiento.

Fase Generalización medioambiental del funcionamiento del organismo vivo

- Interrelaciona la complejidad de los niveles de organización de la materia.
- Argumenta la adaptación de los organismos vivos a los factores ambientales del ecosistema.
- Interpreta el funcionamiento integral de los organismos atendiendo a las características del ecosistema.

Fase Concreción agroecológica del contenido biológico

- Contextualiza el funcionamiento integral de los organismos en los agroecosistemas.
- Identifica los posibles impactos naturales o profesionales que afecten el equilibrio del agroecosistema donde realiza sus prácticas preprofesionales.
- Reconoce el valor del contenido biológico para su profesión.

Conclusiones

La estrategia didáctica deviene vía eficaz para elevar la integración del contenido biológico. Se distingue por el tratamiento a la transferencia como vía dinamizadora de la integración intradisciplinar de los contenidos biológicos; se trata de preparar a los ingenieros agrónomos en formación para integrar el contenido biológico en las asignaturas de la disciplina Biología y su posterior aplicación integrada en la carrera. Sus acciones pueden insertarse coherentemente en los planes de trabajo metodológico de la disciplina y la carrera, como alternativa pertinente y flexible que orienta al profesor y al ingeniero agrónomo en la conformación del sentido profesional bioagropecuario.

Referencias bibliográficas

- Bataille, J. L. y Almenares, I. (2019). Comprensión sistémica de Química General mediante ejercicios integradores intradisciplinarios en la carrera Licenciatura Química. *ROCA*. 15(4), p.1-11.
- Collazo, V.C. (2016). *La integración de contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para la formación profesional del técnico medio en la especialidad Zootecnia-Veterinaria*. (Tesis de Doctorado). “Héctor Alfredo Pineda Zaldívar”, La Habana.
- Contreras, J. L., Cárdenas, Y. y Curbelo, H. (2015). Generalización, limitación e integración conceptual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Atenas*, 2(30), p.92-108.
- Matos, E. y Cruz, L. (2011). La práctica investigativa, una experiencia en la formación doctoral en Ciencia Pedagógica. Universidad de Oriente.
- Mena, J.L. (2010). *Concepción didáctica para una enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas centrada en la integración de los contenidos en la carrera de Agronomía: metodología para su implementación en la Universidad de Pinar del Río*. (Tesis de Doctorado). La Habana.
- Paz, J. (2017). Transferencia del Conocimiento como Agente Articulado de la Competitividad en el Sector Bancario. *Telos*, 19(3), p.408 – 430.
- Rodriguez, A.; Pino, J.; & Aliaga, S. (2020). Modelo del proceso enseñanza aprendizaje contextualizado de matemática. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2076>