






Los Proyectos Integradores de Saberes: Protocolo para su aplicación en la Carrera Biología de la Universidad Estatal Península de Santa Elena

Integrating Knowledge Projects: Protocol for its application in the Biology Career of the Peninsula Santa Elena State University

Mario Hernández-Nodarse^{1*}
Tanya González-Banchón¹
Laia Muñoz-Abril¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4501-0689>
 <https://orcid.org/0000-0003-1810-0694>
 <https://orcid.org/0000-0002-5937-5128>

¹Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

*mhernandez@upse.edu.ec

RESUMEN

El presente trabajo es resultado de la labor comprometida del colectivo docente de la Carrera de Biología, teniéndose por objetivo la elaboración de un protocolo que asegure la efectividad de los procesos y acciones a desarrollar en la Facultad Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena con la implementación de los Proyectos Integradores de Saberes (PIS). Partiendo del estudio de los nuevos rediseños curriculares efectuados, de las demandas socio-educativas del Ecuador y las indicaciones dadas por el CES y el CAACES, se efectuó un análisis bibliográfico y de tipo documental que permitió tomar los fundamentos científicos y preceptos legales necesarios, valorar experiencias previas desarrolladas en otros contextos educativos y hacer en consecuencia los aportes y ajustes contextualizados que se requieren en el ámbito de la carrera. El protocolo elaborado y las acciones derivadas, fueron socializadas y analizadas por la comisión científica y por todos los docentes en distintos talleres y sesiones de trabajo, pudiendo ser aún perfeccionado. Se considera que puede contribuir al desarrollo de otras experiencias docentes, al perfeccionamiento curricular y a la mejora de la calidad de formación de la educación superior ecuatoriana.

Palabras clave: investigación formativa, proyectos integradores de saberes, cátedra integradora, interdisciplinariedad, rediseños curriculares.

ABSTRACT

The present work is the result of the committed work of the teaching staff of the Biology Degree, with the objective of developing a protocol that ensures the effectiveness of the processes and actions to be developed in the Faculty of Marine Sciences of the Peninsular State University of Santa Elena with the implementation of Knowledge Integrating Projects (PIS). Starting from the study of the new curricular redesigns, of the socio-educational demands of Ecuador and the indications given by the CES and the CAACES, a bibliographical and documentary analysis was carried out that allowed to take the scientific foundations and necessary legal precepts, to value previous experiences developed in other educational contexts and make the contributions and contextualized adjustments that are required in the field of the career. The elaborated protocol and the derived actions were socialized and analyzed by the scientific commission and by all the teachers in different workshops and work sessions, and can still be perfected. It is

considered that it can contribute to the development of other teaching experiences, to curricular improvement and to the improvement of the quality of training of Ecuadorian higher education.

Keywords: *formative research, integrating projects of knowledge, integrating chair, interdisciplinarity, curricular redesigns.*

Recibido: 04/02/2019;

Aceptado: 22/05/2019;

Publicado: 26/06/2019

1. Introducción

1.1. Fundamentación teórica

Este trabajo tiene el propósito de compartir con la comunidad universitaria, el protocolo elaborado para el desarrollo de los Proyectos Integradores de Saberes (PIS) que ya se aplica en la carrera Biología de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), como parte del nuevo rediseño curricular, según establece el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión¹.

Los PIS se colocan dentro de la denominada investigación formativa, junto a otras modalidades como las prácticas pre-profesionales, los trabajos de titulación y los de vinculación comunitaria. Relacionada a estos están las prácticas pre-profesionales, las que si bien no son investigaciones propiamente, sí son actividades formativas que generan situaciones, hechos, casos o problemáticas que tributan al desarrollo de los PIS, por ejemplo y por tanto al eje de investigación.

Aunque los PIS siguen la lógica del método científico y los pasos básicos de cualquier investigación, estos sin embargo deben de asumirse como una manera de investigar menos profunda, rigurosa y estricta menos clásica, estricta y rígida². Su fin fundamental es el de contribuir a la formación profesional y el desarrollo integral de los estudiantes mediante la investigación, procurándose el aprendizaje integrado de conocimientos científicos, de habilidades, metodologías y experiencias adquiridas en las distintas asignaturas; por tanto, constituyen una expresión desarrolladora del currículo y su integración³.

En consecuencia, los PIS se desarrollan sobre la base de un sistema de actividades docentes previstas que conducen a la investigación, sustentados en principios educativos, desarrolladores e interdisciplinarios, lo cual conlleva a garantizar un trabajo de equipo de estudiantes y docentes, donde estos últimos se aseguran de acompañar, de orientar y asesorar a los primeros.

Desde hace ya varios años, numerosos pedagogos y especialistas de las distintas áreas del conocimiento^{4,5} han fundamentado la importancia que tiene que los estudiantes puedan aprender en los cursos que desarrollan en sus instituciones educativas, integrando los saberes, las habilidades y las experiencias que aportan las distintas ciencias y asignaturas que reciben. Sin embargo, a pesar de la aceptación de estas ideas, lo cierto es que la realidad ha demostrado que el desarrollo

habitual de los cursos específicos de las distintas asignaturas, no han aportado los niveles de integración que se desean ni que se requieren para favorecer el proceso de formación profesional⁶.

La contradicción entre la necesidad de disponer de currículos integradores y la incapacidad de los cursos de las distintas asignaturas de generar aprendizajes y saberes integrados, ha sido un centro de preocupación de muchos pedagogos que ha conllevado a la búsqueda de opciones metodológicas personales y algunas decisiones ministeriales. Lo cierto es que, como argumentan otros autores⁷, ha sido necesario introducir otras alternativas curriculares para superar el modo atomizado y desconectado en que suelen desarrollarse los distintos cursos.

La interdisciplinariedad, que está en la base de todo lo referido anteriormente, ha sido otro aspecto en el que se han observado insuficiencias e inconformidades que atentan contra el desarrollo y fines de los PIS. De acuerdo con Carvajal⁸, sigue siendo ésta un desafío para la educación superior y la investigación. Según la CEPAL-ONU⁹, los problemas actuales deben ser estudiados desde varias disciplinas y conformando equipos, para poder obtener soluciones integrales, dado que ninguna disciplina o área específica, por separado, puede dar resultados suficientes por sí mismas, al no poder abarcar por separado toda la integralidad de los objetos y fenómenos de estudio de la realidad estudiada.

De acuerdo con varios autores¹⁰⁻¹², la interdisciplinariedad se materializa al relacionar y aplicar los métodos y conocimientos de distintas disciplinas que, a pesar de sus especificidades, pueden vincularse en la solución de un problema determinado, lo que permite que pueda ser analizado desde distintas áreas del saber y puntos de vistas, lo cual resultar ser un principio fundamental en los PIS, como una de las formas de desarrollar la investigación formativa.

Otros destacados pedagogos^{13,14} han analizado críticamente distintas problemáticas sociales y educativas, señalando la necesidad de accionar de nuevas maneras desde el propio proceso educativo, sobre distintas manifestaciones negativas que como una expresión de la realidad socio-cultural actual, irrumpe con fuerza en las universidades de forma preocupante, tal es el caso de los antivaleores, el egocentrismo, el egoísmo, los conflictos y la violencia.

También para tales hechos, los proyectos integradores de saberes son una vía fortalecer los valores humanos y contribuir a superar dichos problemas, toda vez que

posibilitan que los estudiantes trabajen colaborativamente, en un ambiente de respeto a los demás, frente a criterios, experiencias y culturas diferentes.

De igual modo, otros autores^{15,16} han apoyado la idea de establecer nuevas formas que favorezcan el carácter integrador y colaborativo, mediante el desempeño conjugado de profesores y estudiantes en una actividad en la cual puedan compartirse distintas visiones y experiencias que enriquezcan el conocimiento científico y la labor educativa. ¿Y acaso existe una mejor forma al respecto que el desarrollo de los PIS?

Sin dudas, el alcance y potencial que tienen los PIS en la formación de profesionales de la carrera, dada su contribución al desarrollo de saberes científicos interdisciplinarios, de habilidades investigativas y de valores, los consigna o colocan como un eslabón fundamental de la acción educativa desde el propio del currículo, como parte del propio proceso de enseñanza-aprendizaje y del eje de investigación. Realmente, brindan muchas posibilidades para la formación integral de los estudiantes, pero a la vez, moviliza, motiva y exige de los profesores un replanteamiento de los sistemas de contenidos de sus clases y de las formas de enseñar en las distintas asignaturas.

Un análisis básico de los preceptos teóricos-metodológicos y los propósitos de los PIS, permite comprender que una gran parte del éxito deseado está en la calidad de la planificación y la organización que con visión estratégica se logre establecer. Se considera esencial un trabajo compartido, consensuado y articulado del colectivo docente, bien pensado y organizado en cada uno de los aspectos, pasos y fases que a lo largo del tiempo se irán desarrollando dichos proyectos, cuestión a la que de cierta forma se ha referido Larrea¹⁷, al pronunciarse por la necesidad de que en la educación superior ecuatoriana se establezca un cambio en la estructuración y la organización de los aprendizajes, desde una visión de sistema atendiendo a su complejidad¹⁸.

Por razones organizacionales y conceptuales, también es necesario definir un término que en los últimos tiempos las universidades ecuatorianas han asumido reto de consignar asignaturas que dentro del currículo funciones como cátedras o asignaturas integradoras, siendo una de las pioneras la Universidad Nacional de Educación (UNAE), lo que se refleja en su modelo educativo y su modelo de prácticas pre-profesionales¹⁹, llegando a señalarse que se debe “invertir el currículo, en lugar de partir de la asignatura, debemos plantearnos casos, situaciones y proyectos”, dentro de lo cual las cátedras integradoras tienen un rol fundamental en la articulación de las demás asignaturas”²⁰.

La consulta bibliográfica efectuada, revela otros trabajos antecedentes y experiencias valiosas que se han desarrollado en los contextos universitarios chilenos, cubanos y otros ecuatorianos²¹⁻²³. De acuerdo a éstas y la experiencia propia, las asignaturas o cátedras

integradoras son aquellas que poseen un nivel de generalización elevado y en tanto engloban varias áreas del conocimiento de otras asignaturas más específicas. Así por ejemplo la Fisiología, se alimenta o contiene contenidos de Biología, Morfología, Física y Bioquímica, entre otras. En consecuencia, resulta ser esta una cualidad conveniente a considerar a la hora de seleccionar los temas generales y específicos en los PIS, además de constituir en elemento útil desde el punto de vista organizativo curricular.

Fueron analizados varios trabajos y experiencias relativas a los PIS, desarrolladas en el contexto educativo ecuatoriano²⁴⁻²⁶ y en otros países²⁷ los que constituyen antecedentes que han brindado ideas y fundamentos para la elaboración del protocolo que se aplica en la carrera de Biología de la UPSE, en particular referente a aspectos teóricos, organizativos y procesuales.

Cabe añadir que el trabajo que aquí se presenta, ha emanado de orientaciones ministeriales y de un trabajo que desde el Vicerrectorado Académico y su equipo de colaboradores, ha permitido elaborar pautas y propuestas generales que cada carrera ha ajustado en función de su proyecto curricular y la búsqueda de una formación integral, tarea a la cual se ha sumado de forma motivada, compartida y responsable el colectivo docente de la facultad Ciencias del Mar.

En este trabajo, se presenta un protocolo elaborado para el desarrollo de los PIS en la carrera de Biología, atendiendo a sus particularidades.

Se han tomado en cuenta los fundamentos y diversas experiencias sistematizadas en el análisis bibliográfico efectuado. A la vez, se ha considerado las especificidades existentes en el rediseño curricular, para que los PIS se inserten y se desarrollen de forma efectiva, como un mecanismo integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje y del proceso de formación profesional, vinculando de una forma estrecha los componentes académicos e investigativos, con un enfoque interdisciplinar y formativo que ayude a que las actividades que desplieguen los estudiantes y los profesores desde las clases, tributen de forma real al perfil de egreso, a los resultados de aprendizajes previstos y a su desempeño profesional futuro.

2. Materiales y métodos

La elaboración del protocolo para el desarrollo de los PIS que se presenta en este trabajo, ha sido una obra colectiva en la que han intervenido las diversas instancias directivas y comisiones existentes en la carrera de Biología: académica, científica-investigativa y educativa-cultural; vale destacar que la científica investigativa juega un papel destacado en la organización de las diferentes sesiones de trabajo planificadas al efecto.

Se estudió la bibliografía científica y se llevó a cabo el análisis de varios documentos normativos y metodológicos que rigen en el sistema educativo de Ecuador, como son el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021²⁸, el Reglamento del Régimen Académico²⁹, el Plan de investigación de la institución³⁰, el rediseño curricular de la carrera Biología y los programas (sílabos) de los docentes en las distintas asignaturas. Esto permitió sistematizar conceptos y criterios que contribuyeron al modelaje y la construcción de instrumentos necesarios en el protocolo de los PIS.

Se desarrollaron distintos tipos de actividades científicas-metodológicas colectivas, de estudio, reflexión e intercambio en la modalidad de talleres, que permitieron la capacitación y orientación del personal docente y el colectivo estudiantil de la facultad, sobre los distintos documentos de orden legal y metodológico, estudiar experiencias previas existentes y llegar a consensuar ideas y compartir propuestas a fin de elaborar el protocolo de los PIS y otras acciones asociadas.

Adicionalmente se analizaron trabajos y algunas experiencias previas desarrolladas en el contexto educativo ecuatoriano²⁴⁻²⁶, lo que permitió tomar las siguientes sugerencias para la aplicación del protocolo en la Carrera de Biología.

3. Resultados y análisis

3.1. Protocolo elaborado para el desarrollo de los PIS en la Carrera Biología de la UPSE.

El principal resultado obtenido de acuerdo al objetivo planteado es el protocolo elaborado para el desarrollo de los PIS en la carrera de Biología, que seguidamente se presenta en sus diferentes aspectos constitutivos.

Principios que deben de guiar el trabajo encaminado al desarrollo de los PIS.

- Principio de colaboración: propiciándose el trabajo colaborativo entre los docentes y estudiantes, partiendo de escuchar y aceptar si son fundamentadas, sus consideraciones e ideas individuales y propuestas.
- Principio de problematización: considerándose que no existe investigación si no existe un problema a resolver, como tampoco es posible el estudio productivo de las realidades, de los antecedentes, de preceptos teóricos, de las metodologías y procedimientos factibles y viables si no hay un análisis crítico y el debate de estos.
- Principio de sistematización: basado en la selección y clasificación de aquellos aspectos que deben de ser tomados en cuenta en lo teórico y lo procedimental, en el ordenamiento armónico sobre la base del reconocimiento de sus conexiones e interdependencias y que finalmente pueden ser ajustados en su ejercitación.

Pautas generales que guían el desarrollo de los Proyectos integradores de saberes (PIS)

- Los PIS, estarán guiados por las temáticas de investigación de la carrera y sub-temáticas que se derivan en cada uno de los semestres, asunto que debe de ser cuidadosamente analizado por el colectivo docente, la comisión de investigación con aprobación de la dirección de Carrera y la Comisión de Rediseño curricular.
- En cada semestre se desarrollará un PIS, en el cual estarán implicados con responsabilidad, las distintas asignaturas y docentes a cargo de su desarrollo.
- Se reconocerá una Cátedra o Asignatura Integradora, cuya selección estará determinada por la cualidad que esta posee de englobar mayor cantidad de saberes, procesos y habilidades.
- Los PIS se caracterizarán por propiciar desde la investigación, la integración de saberes y la capacidad de servir a potenciar el desarrollo de los aprendizajes.
- Los PIS se conectarán o serán elementos de conocimientos previos para el desarrollo de los trabajos de titulación u otras formas de investigación formativa.
- Los estudiantes deberán demostrar capacidad de integración de los conocimientos adquiridos en los cursos de las diferentes asignaturas, habilidades para su comunicación oral y escrita, así como el uso adecuado de los distintos recursos tecnológicos.
- Los resultados obtenidos de los PIS, se consideraran resultados de aprendizajes relevantes y productos de investigación que podrán ser socializados y publicados si su calidad lo avala para ello. En tal caso, los docentes participantes podrán aparecer como directores, tutores, pero no como autores.
- La entrega de los PIS será semestral (al cierre del semestre). Dicho trabajo se ajustará a los formatos que se establece de acuerdo a la UOC a la que corresponde según se indica en los Formatos anexos.
- Los equipos docentes están responsabilizados con el seguimiento periódico previo a la presentación de dichos trabajos, evitándose imprevisto lamentables de último momento.

Actividades y pasos para el desarrollo de los Proyectos Integradores de Saberes (PIS)

1. Estudio de los documentos rectores políticos y socio-económicos del Ecuador, incluidos los educativos.
2. Definición de las necesidades nacionales, regionales o contextuales (macrotemáticas).
3. Dichas macrotemáticas han de ser globales y poseer un alto nivel de generalización.
4. Derivación sistémica de estas temáticas globales en los distintos niveles de sistematicidad de la carrera: UOC y semestres.
5. Selección consensuada de temáticas y sub-temáticas de trabajo (Colectivo docente y los estudiantes).

6. Estas temáticas y subtemáticas no sólo guiarán los PIS, sino que conducirán por igual a los temas de que podrán ser objeto de los trabajos de titulación y otros proyectos (articulación y carácter de sistema del Eje de Investigación).
7. En la Carrera de Biología los PIS se desarrollarán por semestre, organizándose por equipos de estudiantes que en cada grupo paralelo que no deben superar los 5-6 integrantes. A partir de los semestres 9 y 10 estos trabajos se podrán sustituir por los trabajos de titulación.
8. Los PIS han de tener diferentes niveles de exigencia y graduación según el semestre y la UOC a que corresponden, según el diseño curricular de la Carrera Biología, ajustándose al desarrollo de los conocimientos y competencias investigativas logradas por los estudiantes.
9. En cada semestre, el colectivo docente se reunirá para determinar y precisar cuáles contenidos de cada asignatura tributarán a los trabajos (PIS) a desarrollar, según las sub-temáticas que se aborden en los mismos.
10. En cada semestre se definirá la “Asignatura Integradora”, el profesor a cargo de esta asignatura, será el líder de este trabajo, debiendo acompañarse del resto de los docentes en dicho proceso.
11. Dentro de las sesiones de trabajo en cada colectivo por semestre, se deberá prever y elaborar los instrumentos que sean apropiados para organizar el proceso y la información necesaria, incluyéndose la calificación de los trabajos.
12. Se sugiere una calificación global de los PIS y que la calificación asignada en cada área del conocimiento se asigne como nota de la asignatura en el componente investigativo de cada curso. La distribución de puntos y escalas será un asunto a definir por el colectivo docente y la dirección de la carrera.
13. El colectivo docente de cada semestre, deberá planificar talleres periódicos (al menos 2), previos a la presentación final del trabajo, de modo que contribuya en el proceso de aprendizaje y mejora gradual, que permita ir haciendo los ajustes necesarios a los estudiantes.
14. Los estudiantes son ejecutores y el docente es un tutor, orientador, colaborador y mediador.
15. El día de la presentación de los PIS, el colectivo docente sesionará como tribunal, emitiendo ese día la calificación final que incluirá la valoración del proceso de aprendizaje desarrollado por los estudiantes y la emisión de los argumentos correspondientes, garantizándose la máxima transparencia posible en el proceso.
16. Los PIS asignarán una calificación total a partir de la suma de la nota del informe y la presentación.

Alcance de los PIS según la Unidad de Organización Curricular (UOC)

En el desarrollo de los trabajos de PIS por los estudiantes, se deberá tener en cuenta la UOC en

cuestión (y el semestre), de tal manera que pueda atemperarse y graduar convenientemente el nivel de exigencia y alcance de dichas investigaciones, lo que permitirá que estos respondan justamente a las posibilidades reales que tiene los estudiantes para su realización, de acuerdo al semestre, asignaturas, conocimientos y las habilidades que estos han adquiridos hasta entonces, de manera particular los relativo a la metodología de la investigación.

UOC Básica: Serán trabajos de exploración, indagación bibliográfica, estudios descriptivos, estudios epistemológicos, teóricos comparativos, análisis de teorías, etc.

UOC Profesional: Trabajos exploratorios a mayor profundidad, estudios de casos, descriptivos, explicativos, correlacionales, etc.

UOC Titulación: Estudios de casos, explicativos, correlacionales, aplicación de modelos, elaboración de propuestas teóricas o prácticas para la solución de problemas teóricos o prácticos, etc.

Aspectos significativos y relación a considerarse en la planificación y desarrollo de los PIS

El proceso de implementación de es el caso de las temáticas o líneas de los PIS, presupone organizar y sistematizar diferentes pasos, aspectos y componentes que resultan significativos, como investigación de la carrera, las sub-temáticas derivadas por semestres y la determinación de cuáles serán los temas específicos a desarrollar en los proyectos. De tal forma, se considera como un aspecto fundamental la elaboración de distintos modelos e instrumentos que permitieran una planificación con visión estratégica.

Estructuración básica de los informes de los PIS

Se considera que cualquier informe de investigación deberá tener un formato o estructura que responda a los preceptos básicos establecidos en Metodología de la Investigación, asignatura que de acuerdo con el nuevo rediseño de carrera se desarrolla en el 2do semestre de la Carrera Biología. De acuerdo a lo antes señalado, se propone la estructuración siguiente:

Hojas preliminares

Cuerpo del Informe:

1. Introducción

- 1.1 Breve descripción del proyecto. Antecedentes.
- 1.2 Importancia del tema: Aporte, viabilidad.
- 1.3 Identificación y justificación del problema. Una fuente interesante pueden ser las prácticas pre-profesionales.
- 1.4 Objetivos.. Se sugiere que el problema debe de plantearse explícitamente, toda vez que es el núcleo básico de la investigación y ello a su vez, constituiría un ejercicio importante para el estudiante en la formación profesional.

2. Fundamentación teórica:

- 2.1 Conceptualización de aspectos fundamentales.
- 2.2 Argumentos teóricos que sustentan la investigación. Se considera que no debe de faltar las diversas definiciones o conceptos que se asumen para el desarrollo de los trabajos (qué se desea explicar, fundamentar, describir o transformar). Igualmente útil resultará incluir la historicidad del fenómeno u objeto estudiado (los antecedentes), lo que enseñará a los estudiantes a valorar la importancia que tiene estudiar la evolución de estos, a fin de poder comprender el estado presente y el alcance futuro que este podría tener.

3. Metodología desarrollada (Diseño).

- 3.1 Tipo de Investigación
- 3.2 Métodos teóricos y empíricos empleados.
- 3.3 Procedimientos e instrumentos.

4. Resultados

- 4.1 Presentación y análisis de los resultados.

5. Conclusiones generales

6. Bibliografía

7. Anexos

- Instrumentos de recolección de datos
- Fotografías y evidencias
- Ficha de control de actividades (cronograma)

Consideraciones generales para la entrega y presentación del proyecto integrador

Normas para la presentación del documento:

- Emplear hoja A4, impresa por ambas caras, excepto en las hojas preliminares.
- El informe debe contener hojas preliminares: portada (Institución, Facultad, Carrera, Título del Trabajo, Temática y sub-temática a la que se corresponde, Nombres y Apellidos de los autores y los docentes directores del trabajo); portadilla, Resumen (250 palabras), índice general, índice de tablas.
- El trabajo de investigación deberá regirse bajo las normas A.P.A. (Sexta Edición), considerando las citas, referentes o fuentes bibliográficas.
- Los márgenes estandarizados: superior e inferior 3 cm, izquierdo y derecho 3 cm; letra Arial 12, interlineado a 1,15. Los títulos y los subtítulos van en negrita empleándose números arábigos en su delimitación.
- La máxima extensión: 20 hojas. Mínima extensión: 15 hojas, si es el caso de la UOC Básica, para las otras (la Profesional y de Titulación) puede y debería ser mayor. Quedan excluidas de esto los anexos y la bibliografía.
- El trabajo deberá entregarse al docente a cargo de la cátedra integradora, 15 días hábiles antes de la fecha de presentación acordada.

Sobre la evaluación de los proyectos integradores de saberes (PIS)

- El trabajo debe pasar por diferentes estadios o niveles de revisión para llegar a su aprobación final: 1ro: Colectivo Docente del Semestre; 2do: Comisión de Investigación de la Carrera; 3ro: Dirección de Carrera y 4to: Consejo Académico de Facultad.
- El docente a cargo de la cátedra o asignatura integradora, se asegurará junto al colectivo de los profesores del semestre de la organización y el cumplimiento del cronograma para feliz término.
- Debe existir un cronograma planificado por el colectivo de docente del semestre, aprobado por dirección de carrera y por Consejo Académico de la Facultad.
- Se podrán desarrollar actividades académicas dentro y fuera de la carrera y de la institución que puedan asegurar la calidad de dichos trabajos.
- Los docentes proveerán sistema de evaluación a través de *rúbricas* para establecer seguimiento y la calificación final de los trabajos.
- El día de la presentación y la evaluación de los trabajos, deberán estar presentes como miembros del tribunal evaluador, todos los actores convocados por la comisión de investigación. Estos dejarán reflejado en un *informe de calificación los resultados finales*.
- Establecer sistema de recopilación de datos o información, evidencias, etc.

Sobre la selección y composición del tribunal evaluador.

Todos los docentes del colectivo de semestre acompañaran y participaran activamente en el desarrollo de los PIS, incluyendo la calificación de los informes, bajo la guía del responsable de la cátedra integradora. Sin embargo, el día de la presentación y evaluación final del trabajo, estarán los que la Comisión de Investigación y la Académica, de conjunto con el responsable de la cátedra integradora hayan convocado.

El tribunal evaluador de los PIS, estará integrado por un número impar de docentes del semestre:

- Un miembro del Consejo Académico.
- Responsable de cátedra integradora y tres docentes del semestre.
- Un docente o especialista de la Facultad que sea necesario por la importancia de sus valoraciones.

Observación general para los docentes: El no aportar o no participar productivamente dentro del proyecto se le considerará como un incumplimiento de su carga horaria de Investigación y desempeño pedagógico.

3.2. Instrumentos elaborados para la implementación de los PIS.

Se elaboraron varios instrumentos que han servido para la planificación de las distintas tareas y acciones, de acuerdo al protocolo elaborado. La Tabla 1, muestra el modelo acordado para relacionar las líneas de

investigación establecidas en el rediseño de carrera, con las subtemáticas definidas por unidades de organización

curricular (UOC) y las que derivan a su vez de estas en cada semestre.

Tabla 1. Instrumento que relaciona las temáticas en los distintos niveles de sistematización (Carrera, UOC y Semestre).

Macrotématicas (Carrera) (Líneas investigativas)	Subtemáticas por UOC	Subtemáticas por Semestre
1	1. 2. 3.	
2	1. 2. 3.	
3	1. 2. 3.	
4	1. 2. 3.	
5	1. 2. 3.	

Otro instrumento elaborado se muestra en la Tabla 2. Este permite relacionar las distintas asignaturas que se desarrollan por semestre con los diferentes proyectos,

quedando previamente definidas las cátedras integradoras.

Tabla 2. Relación de los PIS por semestre, según cátedra integradora y asignaturas que tributan

Semestre	Cátedra integradora	Asignaturas	Proyectos integradores (PIS)
1			
2			
3			
4			

La Tabla 3, es otro instrumento propuesto que sirve para relacionar en término general, las subtemáticas por semestre con las macrotématicas o líneas de

investigación establecidas en el rediseño de carrera y con la cátedra o asignatura integradora.

Tabla 3. Planificación Proyectos Integradores del Saber (PIS) Facultad Ciencias del Mar

Semestre	Asignaturas que se imparten en el semestre	Macrotématicas	Subtemáticas	Título proyecto	Cátedra integradora	Docente coordinador

Se entiende, que se pueden elaborar tantos modelos como sean necesarios para la planificación, y que sin puedan ayudar a organizar los procesos y la información necesaria, siempre y cuando se evite un exceso que resulte contraproducente.

3.3. Temáticas de los PIS definidas en talleres por los colectivos docentes de los semestres.

Primer y Segundo Semestre (PIS)

Macrotématica: Energía y Ambiente

Asignaturas Integradoras: Biología Celular y Molecular.

Aporte de asignaturas: Matemáticas I y II: Funciones y sus gráficas. Histología y Morfología: tejidos embrionarios, adultos y estructuras de las plantas y animales. Química general y orgánica: estructuras moleculares de las sustancias involucradas en los procesos y fenómenos abordados, lo cual explica y fundamenta el comportamiento de estas en dichos fenómenos, energía asociada a las reacciones químicas (H, G), termodinámica y cinética de dichos procesos. Física I y II: formas de energía, ley de la conservación de la energía en la naturaleza, instrumentos de medición de intensidad luminosa.

Metodología de investigación I: análisis de la información básica obtenida por componente.

Tercer semestre (PIS)

Macrotématicas: Estructura comunitaria de las macroalgas en ballenita provincia de Santa Elena

Asignatura integradora: Redacción científica y técnica
Aporte de asignaturas: Embriología: ciclos de vida; Oceanografía: parámetros físicos y químicos del mar; Bioquímica: composición química para el proceso metabólico en la identificación de macroalgas; Bioestadística: análisis de datos; Fisiología: adaptaciones, comportamiento y procesos fisiológico de las macroalgas.

Cuarto Semestre (PIS)

Macrotématica: Protocolo de estudio de la flora microbiana presente en el área de manglar de una comunidad de la provincia de Santa Elena. Cultivo, aislamiento e identificación de géneros bacterianos presentes en las muestras colectadas.

Asignatura integradora: Microbiología

Aporte de las asignaturas: Bioquímica: Reacciones redox de géneros bacterianos aislados. Genética: implementación de protocolos para la extracción de ADN bacteriano de los diferentes géneros colectados. Bioestadística: diseño muestral y análisis de datos. Legislación: marco legal para acceso y labor en áreas de manglar. Natación: técnicas de muestreo a lo largo de la columna de agua en el área de manglar.

Quinto semestre (PIS)

Macrotématica: Desarrollo del cultivo de erizo. Características morfológicas del Erizo y establecimiento de protocolos de alimentación en base a los requerimientos nutricionales del Erizo.

Asignatura Integradora: Acuicultura

Aporte de asignaturas: Zoología de invertebrados; Botánica II; Nutrición Acuícola; Recursos Marinos Costeros.

Sexto semestre (PIS)

Macrotématica: Diseño experimental y mantención de un cultivo. Caracterización ecosistémica de la Península de Santa Elena.

Asignatura Integradora: Ecología Marina I

Aporte de asignaturas: Zooplancton; Fitoplancton; Carcinología; Malacología; Zoología de Vertebrados.

Séptimo semestre (PIS)

Macrotématica: Efectos de la contaminación sobre la dinámica poblacional de plancton, peces, mamíferos marinos y aves y sus amenazas por la contaminación. Estudio patológico de las especies de interés y su respectivo análisis fitoquímico.

Asignatura Integradora: Contaminación Marina

Aporte de asignaturas: Ecología Marina II, Cultivos plantónicos, Ictiología, Mamíferos Marinos, Ornitología.

Octavo semestre (PIS)

Macrotématica: Pesquerías. Reducción de impactos en el ecosistema, título Proyecto Integrador: Aprovechamiento de potenciales recursos pesqueros en la comunidad de Anconcito.

Asignatura integradora: Piscicultura

Aporte de asignaturas: Hidrografía; Bentos; Planificación y Administración de Empresas Acuícolas Pesqueras; Biorremediación Ambiental; Arrecifes y Corales; Hidrografía.

Noveno Semestre (PIS)

Macrotématica: Estudio de Phaeophytas de la Península de Santa Elena y su potencial biotecnológico.

Asignatura integradora: Emprendimiento: negocio, marketing y comercialización de Phaeophytas de la Península de Santa Elena.

Aporte de las asignaturas: Áreas Marino-Costeras Protegidas, muestreo de campo Phaeophytas, localización de Phaeophytas en la Península de Santa Elena (Espacio temporal), lineamientos para solicitudes de permisos de extracción de algas para cultivo y procesamiento en base a la normativa ambiental vigente; Biología pesquera: características ciclo de vida de Phaeophytas, caracterización de las Phaeophytas en la península de Santa Elena; Biotecnología: identificación molecular y potencial biotecnológico de Phaeophytas; Maricultura: técnicas de cultivo, maricultura de Phaeophytas seleccionadas; Procesamiento de productos pesqueros: industrialización y procesamiento de Phaeophytas seleccionadas.

Décimo semestre

Macrotématicas: están en relación con las propuestas de titulación que presentará el estudiante, el semestre cuenta solo con la asignatura de trabajo de titulación.

3.4. Otros resultados

A lo largo del proceso llevado a cabo en la Carrera de Biología para la elaboración del protocolo, se pudo tomar ciertas observaciones y notar algunas regularidades que pueden ser útiles a otras experiencias posteriores:

- Son pocos los docentes y estudiantes que tienen claro cuáles son las características de las investigaciones formativas y en particular los PIS, así como cuáles son los fundamentos, en qué radica su cualidad desarrolladora, sus aportes y el modo de materializarlos desde el Microcurrículo.
- El hecho antes referido también suele evidenciarse en algunos profesores noveles o de poca experiencia docentes.
- Las conexiones entre las estructuras organizativas universitarias y curriculares no siempre favorecen el desarrollo de los PIS, evidenciándose insuficiencias en la comprensión del enfoque de sistema y el carácter interdisciplinar.
- Se percibe la necesidad de una capacitación gradual y sistemática a lo largo del proceso, notándose la importancia que tiene la socialización e intercambio profesional que conduce a los ajustes necesarios y a modos más efectivos de materialización (las etapas, pasos, actividades y modelos para su proyección).
- Muchas experiencias desarrolladas demuestran que los PIS poseen varias ventajas. Así por ejemplo, se considera que su implementación y desarrollo

permite reducir significativamente la recarga excesiva de informes y trabajos de cursos que de manera independiente, suelen desarrollar los estudiantes en cada asignatura en detrimento del tiempo que necesitan para estudiar a profundidad.

El análisis realizado al Reglamento de Régimen Académico²⁹, permitió definir que:

- El Artículo 72.- indica que la organización de los aprendizajes en la educación superior, deberá incluir el desarrollo de procesos investigativos considerando los campos de formación, mediante proyectos.
- El Artículo 74.- deja ver que en todos los niveles formativos en que sea pertinente, la investigación en la educación superior deberá desarrollarse considerando el contexto social y cultural, en función del logro de resultados que tributen a la solución de problemas y la potenciación del aprendizaje de los estudiantes.

En análisis del Modelo de Investigación de la UPSE, establece ciertos aspectos que son destacables por su utilidad en la elaboración del protocolo de PIS para la carrera de Biología y las particularidades de su currículo:

- Cada carrera establecerá la integración curricular con la interrelación de las asignaturas que apoyen al desarrollo de la investigación, en consideración de las características investigativas en cada uno de los campos de formación profesional en articulación con las unidades de organización curricular.
- En las unidades de organización curricular y en sus respectivos niveles de organización del aprendizaje y campos de formación, se abordarán de una manera práctica y teórica los temas de investigación; de acuerdo con el horizonte epistemológico la metodología de la investigación que se aplicará durante la trayectoria de la carrera, entendiéndose que los PIS como forma de investigación formativa, serán una vía preparatoria para el desarrollo de los trabajos de titulación.

De lo antes analizado, la comisión de investigación de la Carrera de Biología en sesión de trabajo con el colectivo de docentes, consideran necesario que de las macrotemáticas definidas en el rediseño de carrera en base a las líneas de investigación, se derivan las subtemáticas generales de las UOC en cada semestre.

Cabe mencionar que, en las diferentes sesiones de trabajo del colectivo docente por semestres, se lograron elaborar distintos instrumentos que, a modo de modelaciones serán empleados en la proyección, planificación y seguimiento de las distintas tareas y acciones que tocan desarrollar a lo largo del proceso, algunos de los cuales se han muestreado en este trabajo.

4. Conclusiones

- En la Carrera Biología de la UPSE, los PIS se desarrollan tomando en cuenta las problemáticas

fundamentales y las líneas o macrotemáticas de investigación planificadas en el rediseño curricular. Se ha considerado pertinente, que se efectúe una derivación de éstas por semestres, instancia desde la cual estos se desarrollaran con niveles de exigencias progresivos de acuerdo a las Unidades de Organización Curricular en que se ubican y los conocimientos ya adquiridos por los estudiantes: teóricos, procedimentales y actitudinales, de modo tal que estos dispongan de las experiencias y las posibilidades reales para un desarrollo exitoso.

- Los fundamentos teóricos adquiridos, junto al análisis desarrollado de una manera compartida y colegiada con todo el colectivo en las distintas sesiones de trabajo efectuadas, han permitido aprobar el protocolo que se ha presentado en este trabajo para el desarrollo de los PIS en la carrera Biología y apreciar el éxito logrado en las primeras etapas.
- Se ha apreciado que la metodología y los pasos llevados a cabo, junto al seguimiento de dicho protocolo, ha coadyuvado a incorporar experiencias y mejorar la gestión y el aprendizaje de los docentes en relación a las nuevas formas de trabajo en función de la integración de saberes y la formación profesional, sobre la base de los rediseños curriculares que ya rigen en la UPSE, evidenciándose un cambio de postura de los profesores, una participación más activa, más colectiva, interdisciplinaria, reflexiva y crítica, lo cual resulta imprescindible ante los desafíos y demandas que se plantean en la educación del siglo XXI y que merecen recibir nuestros estudiantes para su formación integral.
- Se considera que esta propuesta y la experiencia que ya se desarrolla en la Carrera Biología, es perfectible, pudiendo ser reajustada y perfeccionada progresivamente en su propio despliegue, partiendo de una adecuada planificación y seguimiento del protocolo establecido.

Agradecimiento

Esta investigación fue financiada por la Universidad Estatal Península de Santa Elena a través del proyecto CUP-91870000.0000.382449: “MEVALAP-UPSE (Mejoramiento de la Evaluación del Aprendizaje en la UPSE)”.

Referencias bibliográficas

1. SNNA. SENESCYT. Programa metodológico 2013 Proyecto Integrador de Saberes (Pis). Secr Nac Educ Super Ciencia, Tecnol e Innovación. 2013.
2. Restrepo Gómez C. Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas (Col)* [Internet], 2003; (18):

- 195–202. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105117890019>
3. Hewitt N, Barrero F. La integración de los saberes: una propuesta en la educación superior. *Psychologia. Avances de la Disciplina* [Internet]. 2012; 6(1):137–45. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297225770005.pdf>
 4. Aznavurian A. La interdisciplina y la necesidad de integrar el conocimiento. *Ludus Vitalis* [Internet]. 2011; XIX(35):173–6. Disponible en: https://www.centrolombardo.edu.mx/wp-content/uploads/formidable/35_12_aznavurian.pdf
 5. Vélez Cardona W. La Integración Del Conocimiento Como Fundamento De Los Estudios Generales. *Cienc Soc* [Internet]. 2013; 38(4):643–57. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029731002>
 6. Blackshields, Cronin, Higg K& M. *Aprendizaje integrado: Investigaciones internacionales y casos prácticos*. Narcea SA, editor. Madrid; 2016.
 7. Ferreras, C., Portela, A., Anglada L. Formación docente: del aprendizaje atomizado hacia la transferencia integradora. *Bitácora Rev la Fac Lenguas*. 2005; Año 7(12):63–81.
 8. Carvajal Escobar Y. Interdisciplinariedad: Desafío Para La Educación Superior Y La Investigación. *Luna Azul*. 2010; 31(31):156–69.
 9. CEPAL-ONU. Ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible. Una perspectiva latinoamericana y caribeña. In: *Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible* [Internet]. Santiago de Chile; 2003. Disponible en: http://www.iesalc.unesco.org/ve/index.php?option=com_search
 10. Grisolfía M. La interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias. *ciencia e Educ* [Internet]. 2008;13. Disponible en: <http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/documents/PPD/Interdisciplinariedad.pdf>
 11. Saldís, N. Larrosa, N., Martín. M y Marín M. Una propuesta metodológica para favorecer la interdisciplinariedad de contenidos científicos. *Virtualidad, Educ y Cienc* [Internet]. 2015; 6(10): 63–76. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/11556/11987>
 12. Vásquez, A. Manassero M y M. La interdisciplinariedad en la investigación didáctica en educación. *Educ científica e inclusión sociodigital actas del IX Congr Iberoam Educ Científica y del I Semin inclusión Educ y sociodigital (CIEDU 2017)*. 2017; 101–9.
 13. García, Joaquín. Enseñar ciencias en un mundo en riesgo. *Uni-Pluri/versidad* [Internet]. 2009; 9(2):1–
 12. Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/2392>
 14. Hodson, D. Time for action: science education for an alternative future international. *J Sci Educ*. 2003; 25(6):645–70.
 15. Ana Mercedes Colmenares. Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silenc Rev Latinoam Educ* [Internet]. 2012;3(1):102–15. Disponible en: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
 16. Jones BD. Motivating students to engage in learning: The music model of academic motivation. *Int J Teach Learn High Educ*. 2009; 21(2):272–85.
 17. Larrea de Granados E. El currículode la Educación Superior desde la teoría de la complejidad: Algunas consideraciones para orientar el proceso de construcción del nuevo modelo de formación universitaria. [Internet]. 2015. Disponible en: http://www.ces.gob.ec/doc/Taller-difusion/SubidoAbril-2015/curriculo_es-sistematico-e-larrea.pdf
 18. Morín E. La epistemología de la Complejidad. *Gaz Antropol*. 2004; Artículo 2(20).
 19. Álvarez F, Quinn H, Pérez Gómez A, Prats J, Didriksson A, Peñafiel F, et al. *Modelo Pedagógico de la UNAE*. Ecuador; 2017.
 20. UNAE, Comisión gestora. *Modelo de prácticas pre-profesionales de la UNAE*. Ecuador; 2018.
 21. Cisterna, C., Soto, V., Rojas, C. Rediseño Curricular en la Universidad de Concepción: La experiencia de carreras de formación inicial docentes. *Calid en la Educ* [Internet]. 2016;(44):301–23. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/caledu/n44/art11.pdf>
 22. González R. La formación urbana del estudiante de arquitectura a través de la asignatura integradora. *Transformación* [Internet]. 2017; 13(3): 384–93. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v13n3/trf08317.pdf>
 23. Salazar, V., Suraty, M, Andrade C. Responsabilidad social en la Educación Superior Ecuatoriana. *Rev Publicando* [Internet]. 2018;5(14):463–74. Disponible en: https://rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/view/1076/pdf_812
 24. Aranda A. Los Proyectos Integradores de Saberes [Internet]. 2018. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:DFjaf3ayx6IJ:www.ueb.edu.ec/sitio/images/PDF/VICERREC TORADO-ACADEMICO/PROYECTO-INTEGRADOR-SABERES/1-PROYECTO-INTEGRADOR-DE-SABERES-PIS.pptx+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
 25. Castillejo, R, Rodríguez, A, Páez R. El Proyecto de Integración de Saberes: Análisis crítico desde la

- perspectiva de alumnos y docentes. *Rev Olimp.* 2017;4(46):99–110.
26. Merchán G y PN. Diseño de un módulo de aprendizaje para la educación intercultural bilingüe de la nacionalidad Tsáchila [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11131/1/T-UCE-0019-INFO001-2017.pdf>
27. Cárdenas, G.C y Henao S. El proyecto integrador estrategia para el desarrollo de pensamiento crítico. Una visión dialógica del concepto de calidad docente. *Rev Entramados* [Internet]. 2014;(1):251–265. Disponible en: <https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1094>
28. SENPLADES. Sostenibilidad, conservación, conocimiento del patrimonio natural y fomento del turismo comunitario, Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. [Internet]. Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. 2009. 520 p. Disponible en: <http://plan.senplades.gov.ec/>
29. Consejo Superior De Regimen Academico (Codificacion). 2013; Disponible en: [http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos/2017/Abril/reglamento de regimen academico codificacion.pdf](http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos/2017/Abril/reglamento%20de%20regimen%20academico%20codificacion.pdf)
30. INCYT-UPSE. Plan de Investigación UPSE 2017-2021 [Internet]. La Libertad; Disponible en: [http://upse.edu.ec/secretariageneral/images/archivospdfsecretaria/2.ESTATUTO/PLAN DE INVESTIGACION.PDF](http://upse.edu.ec/secretariageneral/images/archivospdfsecretaria/2.ESTATUTO/PLAN%20DE%20INVESTIGACION.PDF)