

## **Aprendizaje por Proyectos: Una Experiencia con Estudiantes Técnicos en Desarrollo de Software**

### **Cuarta Revolución Industrial**

Habilidades transversales [Soft Skills]: trabajo en equipo, adaptabilidad, pensamiento crítico.

<b>Ponente Principal</b>	<b>Coautor 1</b>
Claudia Alejandra Rosero Noguera C.C. 36.950.697 Correo: carosero@elpoli.edu.co Profesora Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Medellín- Colombia	Gloria Amparo Lora Patiño C.C 43.151.932 Correo: glorialora@elpoli.edu.co Profesora Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Medellín- Colombia

### **Resumen**

La formación por proyectos surge ante la demanda que tiene el mercado laboral de personas con competencias que les permitan enfrentar los desafíos tales como la toma de decisiones con sus respectivas argumentaciones , posturas frente a diversas situaciones, la modificación de conductas, trabajo en equipo y bajo entre otros aspectos. Implica que la academia tiene un gran reto y es un llamado a propiciar la formación de alumnos autónomos, recursivos, hábiles para solucionar problemas, que puedan trabajar en equipo, que sepan dónde encontrar la información apropiada en el momento oportuno, que sepan adaptarse a situaciones cambiantes y que le permita enfrentar un mundo cambiante y propiciar alternativas competitivas en el desarrollo profesional.

La formación por proyectos tiene una aplicación en el mundo real más allá del aula de clase; es una estrategia de formación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en la formación. En el artículo se muestra la experiencia con estudiantes Técnicos en Desarrollo de Software.

### **Palabras claves:**

Aprendizaje, Competencias, Desarrollo de software, Proyectos

## 1. CONTEXTUALIZACIÓN

El aprendizaje por proyectos se ha convertido en el auge en la educación, tal como lo plantea García, Aurora Estrada en su artículo “El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC’S.”

Para nosotros como institución universitaria ha sido el reto para dejar de lado la educación tradicional, en la cual solo se utilizaba explicación, tablero y evaluaciones escritas, y pasar al aprendizaje práctico con un proyecto ya sea ficticio o real, validando en el estudiante el desarrollo de las competencias, donde se debe tener en cuenta las habilidades, destrezas, conocimiento y actitudes al ejecutar actividades individuales o grupales.

El aprendizaje ha sido enriquecedor en todo sentido, tanto para directivos, docentes y estudiantes, ya que toco adaptarse a una nueva metodología a una nueva forma de trabajo, saliendo de una zona de confort.

Uno de los aspectos relevantes para salir de esa zona de confort ha sido tener a todos los actores involucrados y motivados, principalmente a los estudiantes. “Todos necesitamos estar motivados para vivir. La tarea de aprender es una de las constantes vitales del ser humano (Boza A & Méndez J 2013). La motivación académica de los estudiantes universitarios es un factor relevante y reto a la vez para los profesores de la institución ya que esta va asociada al aprendizaje, al rendimiento académico, a continuar con el proceso de formación, a tener actitudes de investigación e innovación.

A continuación, se dará a conocer la forma de trabajo y experiencia de los tres actores que intervienen en esta estrategia de aprendizaje, directivos, docentes y estudiantes:

### - **Una experiencia desde el punto de vista de los directivos**

El proceso de contratación de los profesores principalmente se hace con personas que tengan actitud al cambio, que se quieren enfrentar a nuevos retos y propositivos. Para lograr esto se realizan entrevistas y reuniones quincenales grupales con todos los docentes. Estas reuniones se programan desde inicio de semestre académico, esto con el fin de que conozcan a sus pares, interactúen entre sí, planeen la forma y metodología para dictar los cursos.

El organigrama administrativo del Programa de la Técnica Profesional en Programación de Sistemas de Información - TPPSI de la Facultad de Ingenierías del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, está definido como lo indica la figura 1. En la cual a la cabeza se encuentra la Decanatura, posteriormente la Coordinación de Programas Informáticos y Telecomunicaciones – APIT, Coordinadores de Área y profesores.

Figura 1. Organigrama administrativo de la TPPS- Facultad de Ingenierías

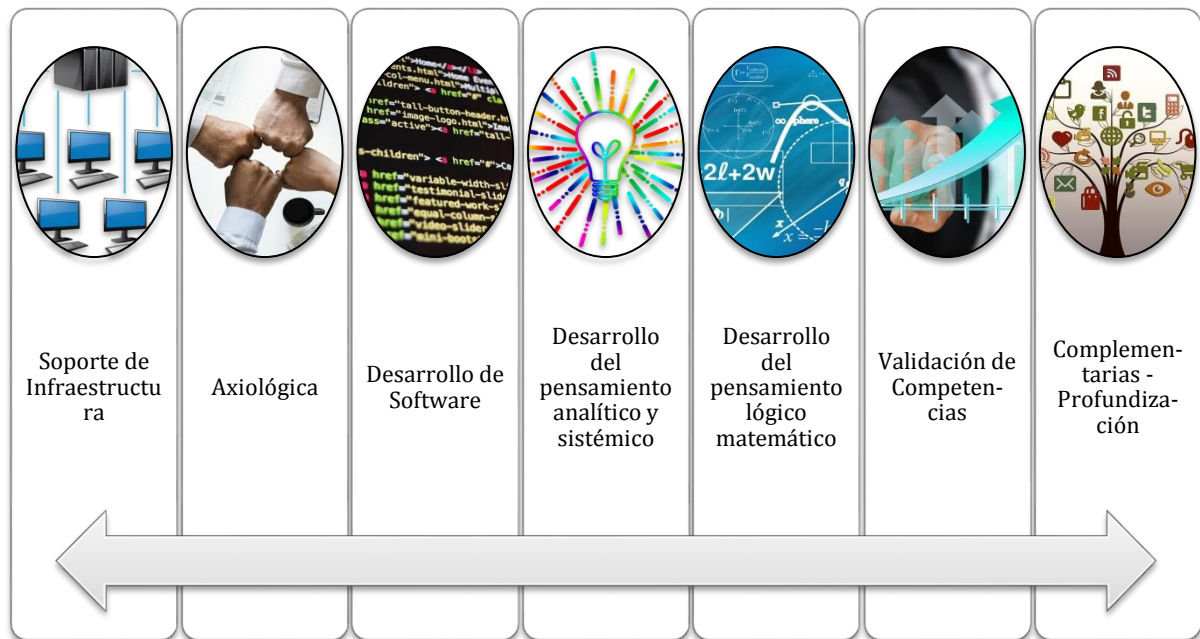


Fuente. Adaptado de Organigrama Institucional Politécnico JIC

La facultad cuenta con 2 Programas a nivel de Técnico, 7 programas Tecnológicos, 4 Profesionales, 2 Especializaciones y 2 Maestrías, cuenta con el apoyo las coordinaciones; y estos a su vez cuenta con unos comités de áreas, por acuerdo académico No. 08 de 2010, pero el presente artículo tomó en cuenta el programa Técnica Profesional en Programación de Sistemas de Información que está diseñado por competencias.

El programa Técnica Profesional en Programación de Sistemas de Información, cuenta con 4 semestres y las áreas se organizaron teniendo en cuenta el campo de conocimiento y las competencias que desarrollan. Actualmente las áreas del programa son:

Figura 2. Áreas que componen el programa



Fuente. Adaptado de Proyecto Educativo del Programa - PEP

Con base en esto la Coordinación de Programas Informáticos y Telecomunicaciones tiene 7 áreas, cada una de ellas tiene asignado un coordinador de área.

En términos generales la coordinación de los programas lidera y organiza reuniones quincenales, esto con el fin de que todas las áreas y sus respectivos profesores se articulen y estén en continua comunicación con sus pares. En las cuales se plantean estrategias para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Técnica Profesional.

Adicional se programan reuniones de inducción a profesores que ingresan por primera vez al programa, en la cual se capacita en la operatividad del programa, la estrategia metodológica, aprendizaje por proyectos y competencias.

#### - **Una experiencia desde el punto de vista de los profesores**

En las reuniones quincenales y en las programadas por el Coordinador de área, se plantean nuevas estrategias y metodologías que permitan evidenciar el logro de las competencias, también se elabora matrices de aportes de cada asignatura organizada por semana, para estar sincronizados en las temáticas a enseñar, aquí el trabajo es colaborativo y en equipo, Se le ha llamado matriz de aportes y se puede visualizar en el anexo 1. De igual manera se manifiestan dificultades o problemas con los estudiantes, esto con el fin de tener conocimiento de avances y medidas a tomar.

En la institución un semestre tiene una duración de 18 semanas, en las cuales de acuerdo con el cronograma institucional se hace un seguimiento al estudiante, para valorar sus avances en el trabajo realizado.

La experiencia de trabajar en un programa diseñado por competencias en el cual te obliga a estar estudiando y actualizándose día a día, ha sido aportante a la vida

profesional y personal. Enfrentarse a nuevos retos y apoyar a los estudiantes en su formación es gratificante.

- **Una experiencia desde el punto de vista de los estudiantes**

Salir del colegio y enfrentarse a un nuevo mundo que es el universitario, para poco a poco ir construyendo y lograr tener las bases para afrontar el mundo laboral, es el reto al que se enfrentan los estudiantes. El cambio de metodología, el ambiente académico, los profesores, los compañeros, los procesos de enseñanza y otros factores influyen en el estudiantado; el cambio del colegio a la universidad es significativo para ellos y el reto aun mayor es encontrarse con una estrategia de enseñanza aprendizaje por proyectos.

Los estudiantes conforman equipos de máximo tres personas y mínimo de dos, buscan una idea de proyecto, la presentan para su aprobación, recibiendo en todo momento orientación por parte de los profesores. Al momento de ser aprobada inician con el desarrollo del su proyecto.

Todo el contenido curricular de los módulos aporta en el desarrollo del proyecto, de ahí la importancia de las reuniones quincenales, reuniones con pares y el trabajo en equipo. En el desarrollo del proyecto los estudiantes evidencian la investigación e innovación, pero adicional a esto permite ser una estrategia pedagógica que tiene el programa para desarrollar las competencias del estudiante.

Adicional el desarrollo de un proyecto permite ser la herramienta para validar el logro de la competencias por medio de un producto práctico, así como lo describe en Ministerio de Educación: “Por otro lado, la competencia tiene una vigencia en el tiempo, es dinámica en función de los cambios tecnológicos y científicos que la fundamentan y de las situaciones que la promueven o la potencian; es por ello que una articulación directa con el mundo del trabajo es clave para la identificación y validación de competencias laborales. También se explicita que la competencia debe poder evidenciarse mediante comportamientos observables, suficiencia en conocimientos o desempeño social y laboral adecuados (Ministerio de Educación Nacional 2010).”

## **2. CURRÍCULO. ÁREA DESARROLLO DE SOFTWARE**

El área de desarrollo de software tiene como objetivo a nivel institucional conocer las diferentes etapas del ciclo de vida del software, incluyendo las diferentes metodologías, para que los estudiantes puedan desarrollar software de calidad. Cada área de desarrollo tiene un Coordinador de área.

En la tabla 1 se referencia al Modulo y su objetivo dentro del área como cada uno contribuye a la formación por proyectos.

Tabla 1. Área desarrollo de Software

MODULO	OBJETIVO	COMPETENCIAS QUE SE DESARROLLAN EN EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS
Identificación del Ciclo de Vida del Software	Proporcionar los elementos y conceptos básicos que caracterizan el desarrollo de software Identificar las técnicas y herramientas que se emplean en cada una de las fases del desarrollo	-Trabajo en Equipo. -Trabajar en forma autónoma. -Demostrar capacidad de análisis lógico. -Gestionar la información. -Seguir un conjunto de rutinas. -Evidenciar un pensamiento computacional. -Mostrar capacidad de organización y planificación.
Interpretación de Requerimientos		
Identificación de Estándares para la documentación y construcción de Informes		
Garantizar el Cumplimiento de los Requerimientos del Software		
Construcción de Bases de Datos I		

Los cinco módulos descritos en la anterior tabla están orientados al desarrollo de proyectos de desarrollo de software y distribuidos en los 4 semestres del programa, cada uno de ellos aporta las competencias para el desarrollo de un proyecto.

### 3. EXPERIENCIA APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Para entender como la institución ha logrado con el aprendizaje basado en proyectos mejorar ostensiblemente las competencias de los estudiantes nos referimos que el aprendizaje basado en proyectos es una experiencia pedagógica centrada en el estudiante y orientada a la solución de proyectos que se presentan en el mundo real.

Esta estrategia se fundamenta en un aprendizaje autónomo por parte de los educandos, haciendo que ellos asuman un rol activo en su proceso.

Al implementar la estrategia se busca que el estudiante sienta, viva, relacione y aplique lo aprendido en diferentes contextos sociales, se le prepara para que aprenda a afrontar las dificultades del diario vivir desde el aula de clase, adaptándose a las necesidades cambiantes de la sociedad.

Con esta metodología la prioridad del docente radica en incentivar apropiadamente a los estudiantes para que éstos se enfoquen en un aprendizaje autónomo. De este modo, el educador asume el papel de organizador, facilitador y/o evaluador, buscando que el estudiante adquiera el conocimiento de una forma más activa y desarrolle un pensamiento crítico y creativo. A su vez, el docente es un guía para la resolución de dudas que surgen en los estudiantes a medida que resuelven un problema. (Ausín, Abella, Delgado, & Hortigüela, 2016)

- Dentro de la planeación institucional al momento de la implementación del aprendizaje por proyectos se sigue las siguientes etapas de acuerdo con el aprendizaje basado en proyectos, lo cual genera una serie de artefactos que permiten al estudiante tener mayor independencia frente a su docente, a

continuación se muestra las actividades del aprendizaje por proyectos que han permitido enfrentar al estudiante desde las aulas de clase a los problemas académicos y problemas cotidianos, en los cuales el alumno busque posibles soluciones a través, de la investigación, el análisis y auto evaluación de procesos, uno de los de las razones por la cual la institución ha implementado con éxito el aprendizaje basado en proyectos es el interés por incorporarlo en el diseño de la nueva propuesta curricular se basa, entre otros objetivos docentes, en los siguientes:

- Facilitar el aprendizaje de habilidades para resolver problemas.
- Mejorar la motivación de los estudiantes para aprender.
- Facilitar la adquisición de habilidades para el auto aprendizaje y el trabajo en equipo.
- Mejorar la adquisición, recuerdo y la aplicación del conocimiento:

Proceso para la metodología ABP((García, 2015),(Ausín et al., 2016)

Tabla 2. Actividades de la Metodología ABP

PASO/ACTIVIDAD	ACTOR	PARTICIPANTES ANTES	MATERIAL	LUGAR DE EJECUCIÓN	PRODUCTO
<b>FASE: PLANIFICACIÓN</b>					
Planeación de proyectos	Docente	Conjunto de docentes	Revistas, periódicos, medios audiovisuales. Problemas relacionados con el ámbito local, regional o nacional.	Sala de profesores.	Guía del PPI
Definición de reglas	Docente	Docente y estudiantes.	Tablero y marcador.	Aula de clase	Lista de asistencia a Clases.  Concertación de evaluación del proyecto
Conformación de grupos de trabajo	Docente	Docente y estudiantes	Lectura de roles	Aula de clase	Identificación de roles de cada uno de los miembros del equipo

<b>PASO/ACTIVIDAD</b>	<b>ACTOR</b>	<b>PARTICIPANTES ANTES</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>LUGAR DE EJECUCIÓN</b>	<b>PRODUCTO</b>
Elaboración del cronograma	Docente y estudiantes	Docente y estudiantes	Gannter para Google	Aula de clase	Cronograma que incluye fecha de inicio, tiempo dedicado a las tutorías, tiempo dedicado a retroalimentación, fecha de entrega, fecha de evaluación y fecha de cierre
Elaboración del formato de reporte de los estudiantes	Docente	Docente	Microsoft Excel	Sala de profesores	Formato de presentación de propuesta.
Elaboración de indicadores para el monitoreo del grupo	Docente		Lista de chequeo	Salón de profesores	Indicadores de evaluación para cada grupo de trabajo
<b>DESARROLLO</b>					
Presentación del problema	Grupo de estudiantes	Docentes y estudiantes	Tablero, marcador.	Aula de clase	Pitch del Proyecto por cada grupo.
Entrega de los formatos a presentar en cada uno de los cuadrantes	Docente	Docentes y estudiantes	Microsoft Excel y Microsoft Word	Aula de clase	Formato de a seguir en cada uno de los cuadrantes.
Elaboración de un diagnóstico situacional que incluya el conocimiento adquirido y por adquirir.	Estudiante	Grupo de trabajo y docente	Listado con el conocimiento adquirido y por adquirir.	Aula de clase o lugar de libre escogencia.	Diagnóstico situacional
Elaboración de esquema de trabajo	Estudiante	Grupo de trabajo	Computador	Aula de clase o lugar	Asignación de fechas de entrega y



PASO/ACTIVIDAD	ACTOR	PARTICIPANTES	MATERIAL	LUGAR DE EJECUCIÓN	PRODUCTO
				de libre escogencia	responsable para las tareas establecidas.
Recopilación de información de proyectos similares.	Grupo de trabajo	Estudiante de acuerdo con su rol	Utilización de diversos recursos tecnológicos	Lugar de libre escogencia	Información recopilada por cada estudiante de acuerdo con su rol. Información seleccionada y analizada
Planteamiento de posibles soluciones al problema	Grupo de trabajo	Estudiantes	Utilización de diversos recursos tecnológicos	Lugar de libre escogencia	Prototipos de la solución.
Presentación de resultados parciales	Cada estudiante y grupo de trabajo.	Docente y estudiantes	Utilización de diversos recursos tecnológicos	Aula de clase	Socialización inicial del PPI .  Lista de chequeo por cada equipo
<b>CIERRE</b>					
Elaboración de reporte	Grupo de trabajo	Docente y estudiantes	Formato de reporte suministrado por el docente	Aula de clase	Reporte elaborado.
Presentación de resultados	Cada estudiante	Docente y estudiantes	Utilización de diversos recursos tecnológicos	Aula de clase	Socialización final del PPI
Concluir haciendo énfasis en los conceptos principales.	Docente	Docente y estudiantes	Tablero	Aula de clase	Conclusión del trabajo realizado
Entrega del proyecto final que es el resultado final de los 4 cuadrantes.	Grupo de trabajo	Docente y estudiantes	Entrega en carpeta de Google Drive asignada a cada grupo	Aula de clase	Formatos entregados al docente

Tabla 3 Actividades Transversales ABP

PASO	ACTOR	PARTICIPANTES	FASE	MATERIAL	LUGAR DE EJECUCIÓN	PRODUCTO
<b>FASE: DESARROLLO</b>						
Tutoría	Docente	Docente y	Lectura y análisis del problema	Marcador y tablero	Sala de profesores	Análisis del problema comprendido

PASO	ACTOR	PARTICIPANTES	FASE	MATERIAL	LUGAR DE EJECUCIÓN	PRODUCTO
		estudiante	Formulación de la hipótesis	Marcador y tablero	Sala de profesores	Borrador de la hipótesis
			Recopilación de información	Computador con acceso a internet	Sala de sistemas	Recopilación de la información necesaria.
			Planteamiento de soluciones	Borrador de la hipótesis	Salón de clases	Selección de la opción más adecuada
<b>FASE DE CIERRE</b>						
Evaluación	Docente	Docente y estudiante	Presentación de los resultados	Presentación en Power Point	Salón de clases	Presentación final del PPI
			Lista de chequeo	Realizar la lista de chequeo para el grupo y la individual en herramienta de Google Docs.	Salón de clases	Diagnóstico del trabajo en equipo y del trabajo individual

Desde el ministerio de Educación de Colombia se han establecido propuestas que promueven el desarrollo integral de estudiantes con el fin de elevar los niveles de aprendizaje y aprehensión de conocimientos, actitudes, habilidades y capacidades para desenvolverse de manera exitosa en un contexto determinado.

Al implementar el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje por parte del estudiante es más significativo puesto que el conocimiento se hace utilizable, práctico y real permitiendo que ellos descubran el mundo de forma activa, se desarrollan habilidades tales como la indagación, la comprensión y el pensamiento crítico y proactivo, permite el desarrollo de habilidades grupales, fomentando el respeto por la diversidad y las destrezas propias del liderazgo también impulsa en los estudiantes la persistencia, la creatividad, el ingenio, el cooperativismo y la capacidad de adaptación al cambio y lo enfoca en el desarrollo de habilidades cognitivas que involucran la redacción, la comprensión lectora y la búsqueda, organización y síntesis de información. (Ávila & Olivares, 2016).

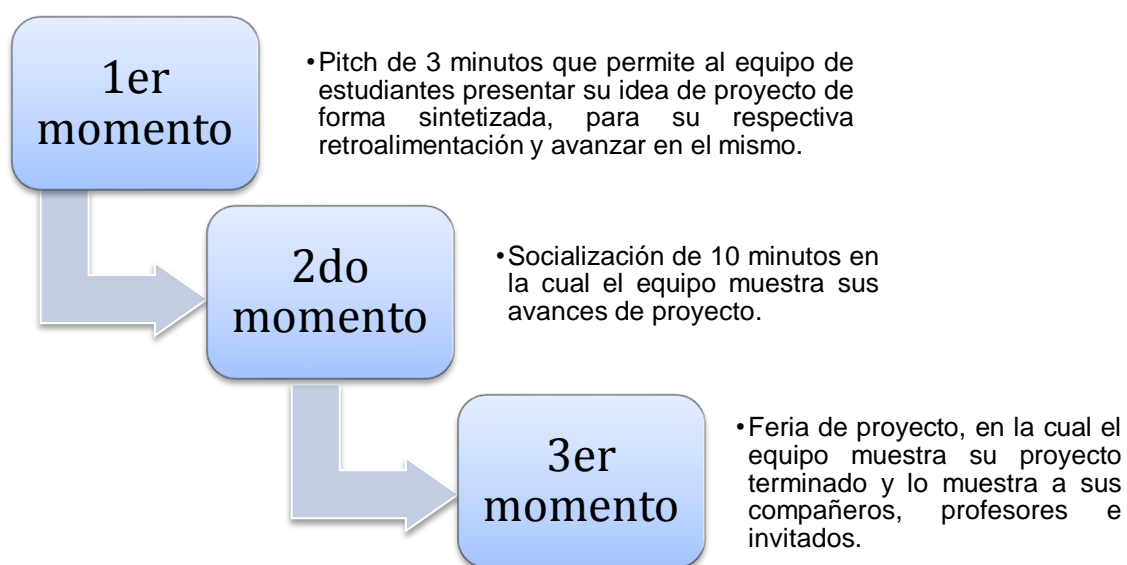
Desde la introducción del aprendizaje basado en proyectos, su papel fue incrementar el grado de satisfacción de los estudiantes y por ende el factor de retención al igual que desarrollar las habilidades y competencias de los alumnos, además de los conocimientos teóricos asimilados durante su época de estudio.(Rad, Popa, Mihon, & Iancu, n.d.)

Los docentes deben ser capaces de monitorear, supervisar y apoyar el nivel de conocimiento que los estudiantes asimilan continuamente durante el proceso de estudio, evitando la competencia, pero haciendo que se colaboren entre sí durante cada forma de aprendizaje.(Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004).

Uno de los artefactos importantes dentro del aprendizaje por proyectos es el Proyecto Pedagógico integrador es aquel que permite integrar conocimientos de varias asignaturas propias del área de desarrollo de software y que han permitido evidenciar de manera vivencial, para el área de desarrollo de software la importancia del Proyecto Pedagógico Integrador permite al estudiante.

Actualmente el desarrollo del Proyecto Pedagógico Integrador (PPI) ha sido una estrategia, donde todos los módulos o asignaturas aportan temáticas y en este se manifiestan las competencias alcanzadas y las que están pendientes por alcanzar o las que no se han logrado, para evidenciar todo este proceso el PPI tiene definidos actualmente tres momentos importantes, así como lo define la figura 3.

Figura 3. Momentos del Proyecto



Fuente. Propia

Al terminar el semestre se tienen en cuenta el logro de la competencia, se realiza un balance y retroalimentación, esto para identificar aspectos a mejorar en la metodología, el proceso, las actividades, responsabilidades entre otros.

Cada momento tiene su formato de evaluación con una rúbrica, la cual es elaborada por los profesores y socializada con los estudiantes.

En la tabla 4 se encuentra una representación del formato de evaluación que actualmente se utiliza y está compuesto por:

- Criterios de Desempeño: Describe la competencia a evaluar. Los criterios están organizados teniendo en cuenta si la competencia es temática, axiológica o básica.
- Rúbricas de Valoración: Está clasificadas en:
  - Deficiente: con asignación de cero (0) puntos
  - Insuficiente: con asignación de un (1) puntos
  - Aceptable: con asignación de dos (2) puntos
  - Bueno: con asignación de tres (3) puntos

Cabe aclarar que la sistematización de estos puntos se realiza en Ms Excel para que haga la sumatoria de todos los puntos asignados a cada criterio y calcule automáticamente la nota obtenida, de igual forma los profesores evaluadores tienen un espacio para hacer sugerencias de mejora o algo que tener en cuenta el equipo o el estudiante.

Tabla 4 Representación formato de Evaluación

Módulo					
Nombre Estudiante					
Nombre Estudiante					
Nombre Estudiante					
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	RÚBRICAS DE VALORACIÓN				
	DEFICIENTE (0 puntos)	INSUFICIENTE (1 puntos)	ACEPTABLE (2 puntos)	BUENO (3 puntos)	PUNTOS OBTENIDOS
CRITERIOS TEMÁTICOS					
1. Interpretar el proyecto	No demuestra	Demuestra poco	Demuestra estar	Demuestra dominio	

	preparación o no interpreta adecuadamente el proyecto.	dominio y la interpretación no es la adecuada.	bastante preparado, pero requiere mejorar su interpretación.	interpreta correctamente el proyecto.	
2.					
3.					
n.					
CRITERIOS AXIOLÓGICOS					
1. Ortografía	Tiene muchos errores que distraen considerablemente o totalmente al lector.	Tiene errores ortográficos de acentuación o conjugación de verbos. La voz no es activa y es poco apropiada para el tema y la audiencia. Los errores distraen al lector.	Tiene muy pocos errores ortográficos de acentuación o conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia pero puede transmitir el mensaje.	No tiene errores ortográficos de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia	No tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia
6.					
7.					
n.					
Total de puntos obtenidos					
Nota numérica entre 0.0 y 5.0					
OBSERVACIONES:					

## BIBLIOGRAFIA

- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, 9(3), 31–38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Ávila, J. E., & Olivares, S. (2016). 17. Aprendizaje Basado en Problemas para la construcción de la competencia del pensamiento crítico. *Voces Y Silencios- Dialnet*, 7(1), 148–172. <https://doi.org/ISSN-e 2215-8421>
- García, A. E. (2015). El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC'S. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Docente*, 3(5), 1–13. Retrieved from <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/65/275>
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Problem Based - Learning. Theoria*, 13, 145–157. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062012000500003>
- Rad, A. M., Popa, T. H., Mihon, V.-D., & Iancu, B. (n.d.). *Problem-Based Learning And Project-Based Learning Concepts And Their Applications To Engineering Education*.
- Boza A. y Méndez J (2013) APRENDIZAJE MOTIVADO EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS: VALIDACIÓN Y RESULTADOS GENERALES DE UNA ESCALA. *Revista de Investigación Educativa*. (Pag 331-347).
- Hernández, F. y Miño, R. (2012, Julio). Indagar sobre las concepciones de los estudiantes en torno a la experiencia de aprendizaje autónomo. Comunicación presentada al Congreso Universitario de Docencia e Innovación, CIDUI 2012: La universidad, una institución de la sociedad. Barcelona.
- Hernández, F. y Fendler, R. (2013, junio). Lo que se mantiene invisible: El lugar de la relación pedagógica en una experiencia de aprendizaje colectivo. Comunicación presentada a las III Jornadas sobre la relación pedagógica en la universidad. Madrid.
- Sánchez, J. A. (Coord.), Forés, A. y Sancho, J. M. (2011). Colaborar entre docentes para innovar en la enseñanza universitaria. En T. Pagès, A. Cornet y J. Pardo (Coords.). *Buenas prácticas docentes en la universidad* (pp. 33-42). Barcelona: Octaedro e ICE-UB.
- Ministerio de Educación Nacional. Política pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos). Documento de Discusión Versión. Mayo de 2010.
- Rosero C y Ruiz M (2017) PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA - PEP

Anexo 1. Matriz de aportes de cada módulo al proyecto

Matriz PPI Vs Módulos									
Primer semestre									
SEMANA	COMPETENCIAS TRANSVERSALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	IDENTIFICACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SW	DLLO PENSAMIENTO ANALÍTICO Y SISTÉMICO I	DLLO PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO 1A	DLLO HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE NEGOCIACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE INFORMES UTILIZANDO HERRAMIENTAS OFIMÁTICAS	RESPECTO POR EL ENTORNO	ACTITUDES CIUDADANAS
1 a 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Desarrollar capacidad de trabajo en equipo</li> <li>□ Trabajar en forma autónoma</li> <li>□ Demostrar capacidad de análisis lógico</li> <li>□ Gestionar la información</li> <li>□ Demostrar capacidad de gestión del cambio y del conocimiento</li> <li>□ Seguir un conjunto de rutinas</li> <li>□ Reconocer y saber manejar las complejidades de las tareas</li> <li>□ Evidenciar un pensamiento conceptual</li> <li>□ Mostrar capacidad de organización y planificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir un conjunto de rutinas.</li> <li>- Pensamiento Analítico.</li> <li>- Pensamiento Sistémico.</li> <li>- Pensamiento Algorítmico.</li> <li>- Desarrollar el Pensamiento lógico-matemático.</li> <li>- Aplicación de estándares.</li> <li>- Documentar Información.</li> <li>- Modelado de sistemas.</li> <li>- Comprensión de las fases del ciclo de vida del software.</li> <li>- Interpretación de especificaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar especificaciones y estándares.</li> <li>- Mostrar avances en el uso del lenguaje</li> <li>- Socializar avances del proyecto</li> <li>- Responder preguntas</li> <li>- Investigar</li> <li>- Organizar mapa de navegación del Sw</li> <li>- Elaborar manual de usuario</li> <li>- Validaciones de campos en el Sw</li> <li>- Documentar código</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del pensamiento analítico</li> <li>- Almacenamiento de información en vector o matriz</li> <li>- Diseño de formularios</li> <li>- Construcción de prototipo navegacional.</li> <li>- Mantenimiento en aplicaciones</li> <li>- Mostrar Prototipo funcional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo y razonamiento lógico de un algoritmo matemático.</li> <li>- Presentar la información en forma ordenada utilizando elementos de algebra lineal</li> <li>- Utilizar conceptos matemáticos en el proyecto</li> <li>- Solución del problema con elementos del módulo</li> <li>- Coherencia en la presentación del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escritura, redacción Y ortografía</li> <li>- Presentar organizado el manuales</li> <li>- Exponer y hablar en público con técnica</li> <li>- Comprensión Lectora</li> <li>- Manejar corporalidad, expresiones y gestos para impactar a los demás</li> <li>- Búsqueda de información para realizar el texto del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar motores de búsqueda</li> <li>- Apoyar la comunicación oral y escrita. Ortografía y redacción</li> <li>- Conocer y Utilizar normas lcontec</li> <li>- Usar Herramientas ofimáticas.</li> <li>- Brindar soporte en manejo de paquetes de ofimática</li> <li>- Construir Diagrama de Gantt en herramienta ofimática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de consulta</li> <li>- Reconocer el entorno cercano</li> <li>- comunicación oral y escrita. Ortografía y redacción</li> <li>- Reconocer los valores que afectan o aportan en el proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir la cultura de la legalidad</li> <li>- Apropriarse de la normatividad</li> <li>- Respeto por el otro</li> <li>- Comunicación oral y escrita. Ortografía y redacción</li> <li>- Interpretación de lectura</li> </ul>