

**FORMACIÓN EN DISEÑO EN PROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE
BIOABONOS CON MEDIACIÓN DE LAS TIC'S PARA EL GRUPO DE
INVESTIGACIÓN DE BIOTECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL COLEGIO IED LA
AMISTAD JORNADA NOCTURNA**

**ERICA ROMERO RODRÍGUEZ
MILENA ROCÍO RINCÓN MALDONADO**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA PRÁCTICA SOCIAL
BOGOTÁ
2018**

**FORMACIÓN EN DISEÑO EN PROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE
BIOABONOS CON MEDIACIÓN DE LAS TIC'S PARA EL GRUPO DE
INVESTIGACIÓN DE BIOTECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL COLEGIO IED LA
AMISTAD JORNADA NOCTURNA**

**ERICA ROMERO RODRÍGUEZ
MILENA ROCÍO RINCÓN MALDONADO**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
Ing. Carlos Arturo Daza Padilla
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA PRACTICA SOCIAL
BOGOTÁ
2018**



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, 30, mayo, 2018

A Dios por ser la fortaleza y guía para lograr nuestro objetivo, a nuestras familias, amigos y maestros quienes nos han apoyado y presentaron su ayuda para publicar este proyecto de grado.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradecemos a Dios por ser nuestro mentor en cada semestre, por darnos la sabiduría para culminar la carrera y aspirar al título de Ingenieras Industriales. A nuestra familia por su apoyo incondicional y por la confianza que depositaron en nosotras para superar con cada uno de los retos que se presentaron en el camino, que nos forjaron como personas y nos permitieron aprender de nuevas temáticas.

Agradecemos al Ingeniero Carlos Daza, tutor del proyecto, por su paciencia, comprensión y apoyo, por haber compartido su conocimiento para la elaboración de este proyecto y aportarnos a nuestro crecimiento personal con su sabiduría.

CONTENIDO

| | Pág. |
|----------------------------------------------------------|------|
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1. GENERALIDADES | 18 |
| 1.1 ANTECEDENTES | 18 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 19 |
| 1.2.1 Descripción del problema | 19 |
| 1.2.2 Formulación del problema | 20 |
| 1.3 OBJETIVOS | 20 |
| 1.3.1 Objetivo general | 20 |
| 1.3.2 Objetivos específicos. | 20 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 21 |
| 1.5 DELIMITACIÓN | 22 |
| 1.5.1. Espacio | 22 |
| 1.5.3.2 Capacitación, acompañamiento y trabajo en equipo | 23 |
| 1.5.4 Alcance | 23 |
| 1.5.5 Limitaciones. | 23 |
| 1.6 MARCO REFERENCIAL | 23 |
| 1.6.1 Marco teórico | 23 |
| 1.6.1.1 Producto y tipo de productos | 23 |
| 1.6.1.2 Proceso | 24 |
| 1.6.1.3 Clasificación de los procesos | 25 |
| 1.6.1.4 Proceso productivo | 26 |
| 1.6.1.5 Componentes de un proceso productivo. | 26 |
| 1.6.1.6 Diseño de procesos | 26 |
| 1.6.1.7 Las TIC´S en la educación | 27 |
| 1.6.1.8 Que es Moodle | 29 |
| 1.6.1.9 Que es MoodleCoud | 29 |
| 1.6.2 Marco conceptual | 29 |
| 1.6.2.1 Biotecnología | 29 |
| 1.6.2.2 Residuo | 31 |
| 1.6.2.3 Bioabono | 32 |
| 1.6.3 Marco legal | 33 |
| 1.6.3.1 Ley 115 de 1994 de 8 de febrero de 1994 | 33 |
| 1.6.3.2 Ley 1014 del 26 de enero de 2006 | 36 |
| 1.7 METODOLOGÍA | 38 |
| 1.7.1 Tipo de estudio | 38 |
| 1.7.2 Fuentes de información | 38 |
| 1.7.2.1 Fuentes primarias | 38 |
| 1.7.2.2. Fuentes secundarias | 38 |
| 1.8 DISEÑO METODOLÓGICO | 38 |

| | pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2. GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN | 40 |
| 2.1 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN | 40 |
| 2.1.1 Historia | 40 |
| 2.1.2 Misión | 41 |
| 2.1.3 Visión | 41 |
| 2.2 HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO | 42 |
| 2.2.1 Aplicación de la encuesta | 42 |
| 2.2.2 Resultados de la encuesta | 42 |
| 2.2.2.1 Sección 1: conocimientos | 42 |
| 2.2.2.2 Sección 2. Intereses | 45 |
| 3. CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN MEDIANTE EL USO DE LAS TIC'S | 47 |
| 3.1 PLAN DE ESTUDIOS | 47 |
| 3.2 DESARROLLO DEL PLAN DE ESTUDIOS | 49 |
| 3.2.1 Sesión 1. Producto | 49 |
| 3.2.2 Sesión 2. Proceso | 50 |
| 3.2.3 Sesión 3. Diseño de procesos | 51 |
| 3.2.4 Sesión 4. Diagrama de flujo | 51 |
| 3.2.5 Sesión 5. Diagrama de flujo de procesos | 52 |
| 3.2.6 Sesión 6. Herramienta de modelamiento | 52 |
| 3.2.7 Sesión 7. Examen Final | 52 |
| 4. CREACIÓN AULA VIRTUAL EN PROCESOS PRODUCTIVOS "FUNDAMENTOS PROCESOS PRODUCTIVOS" "(FP)" | 53 |
| 4.1 CREACIÓN CURSO "FUNDAMENTOS PROCESOS PRODUCTIVOS" "(FP)", EN LA PLATAFORMA MOODLECLOUD.COM EN SU VERSIÓN 3.4.2. | 53 |
| 4.1.1 Registro en MoodleCloud | 54 |
| 4.1.1.1 Paso 1: Registro información | 54 |
| 4.1.1.2 Paso 2: Configuración sitio MoodleCloud | 54 |
| 4.1.1.3 Paso 3: Código de verificación mensaje de texto | 55 |
| 4.1.1.4 Paso 4: Creación Contraseña del Curso | 56 |
| 4.1.1.5 Paso 5: Sitio Listo e Iniciar sesión | 56 |
| 4.2 CONFIGURACIÓN DEL CURSO "FUNDAMENTOS PROCESOS PRODUCTIVOS" "(FP)", EN MOODLECLOUD. | 57 |
| 4.2.1 Inscripción usuarios en el Aula Virtual | 57 |
| 4.2.2 Matriculación usuarios al curso "Fundamentos Procesos Productivos" "(Fp)" | 59 |
| 4.3 ACCESO DE LOS ESTUDIANTES AL AULA VIRTUAL COLEGIO IDE LA AMISTAD | 61 |
| 4.3.1 Ingreso Estudiante Aula Virtual | 61 |
| 4.3.2 Presentación del Curso | 62 |
| 4.3.3 Contenido del curso | 62 |

| | pág. |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.3.3.1 Foro de Inicio ¿cuáles son las expectativas que tienes del curso? | 63 |
| 4.3.3.2 Composición Capítulo 1. Producto | 64 |
| 4.3.3.3 Composición Capítulo 2. Procesos – Procesos Productivos | 64 |
| 4.3.3.4 Composición Capítulo 3. Diseño de Procesos | 65 |
| 4.3.3.5 Composición Capítulo 4. Diagrama de Flujo | 65 |
| 4.3.3.6 Composición Capítulo 5. Diagrama de Flujo de Procesos | 66 |
| 4.3.3.7 Composición Capítulo 6. Herramienta de Modelamiento | 66 |
| 4.3.3.8 Examen del Curso | 68 |
| | |
| 5. CONCLUSIONES | 69 |
| | |
| 6. RECOMENDACIONES | 70 |
| | |
| BIBLIOGRAFÍA | 71 |
| | |
| ANEXOS | 74 |

LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1. Docente de Biotecnología. | 21 |
| Figura 2. Ubicación del Colegio IED la Amistad. | 22 |
| Figura 3. Qué es un producto. | 23 |
| Figura 4. Ciclo de Vida de un Producto | 24 |
| Figura 5. Símbolos Normalizados para los Diagramas de Flujo de Procesos | 27 |
| Figura 6. Pregunta 1 ¿Un proceso es? | 42 |
| Figura 7. Pregunta 2. ¿Un diagrama de flujo es? | 43 |
| Figura 8. Pregunta 3 La identificación y diseño de procesos permiten en una empresa | 43 |
| Figura 9. Pregunta 4. ¿Un residuo es? | 44 |
| Figura 10. Pregunta 5. ¿Un residuo orgánico es? | 44 |
| Figura 11. Pregunta 6. ¿Ha tenido alguna experiencia con el manejo de un proceso industrial? | 45 |
| Figura 12. Pregunta 7. ¿Le gustaría recibir capacitación en procesos industriales? | 45 |
| Figura 13. Sesión 1 Actividad Avión (Elaboración) | 49 |
| Figura 14. Sesión 1 Actividad Avión (Tiro al Blanco) | 50 |
| Figura 15. Sesión 2 Explicación Proceso | 50 |
| Figura 16. Sesión 3 Diseño de Procesos | 51 |
| Figura 17. Sesión 4 Diagrama de Flujo | 51 |
| Figura 18. Características MoodleCloud.com | 53 |
| Figura 19. Registro Información en MoodleCloud. | 54 |
| Figura 20. Verificación Sitio Disponible MoodleCloud. | 55 |
| Figura 21. Código de Verificación Mensaje de Texto Sitio MoodleCloud. | 55 |
| Figura 22. Creación Contraseña del Curso en MoodleCloud | 56 |
| Figura 23. Sitio en MoodleCloud configurado. | 56 |
| Figura 24. Página de Inicio Curso "fundamentosprocesosproductivos". | 57 |
| Figura 25. Inscripción usuarios en el Aula Virtual. | 58 |
| Figura 26. Inscripción usuarios en el Aula Virtual. | 58 |
| Figura 27. Correo Electrónico Nueva Cuenta de Usuario | 59 |
| Figura 28. Lista de Usuarios Inscritos al Aula | 59 |
| Figura 29. Matrícula Usuarios al curso "Fundamentos Procesos Productivos" | 60 |
| Figura 30. Lista de Usuarios Inscritos al Curso | 60 |
| Figura 31. Ingreso Estudiante Aula Virtual | 61 |
| Figura 32. Curso Activo Fundamentos En Procesos Productivos | 61 |
| Figura 33. Presentación del Curso | 62 |
| Figura 34. Foro de Inicio | 63 |
| Figura 35. Composición Capítulo 1. | 64 |
| Figura 36. Composición Capítulo 2. | 64 |
| Figura 37. Composición Capítulo 3. | 65 |
| Figura 38. Composición Capítulo 4. | 65 |

| | pág |
|--------------------------------------------|-----|
| Figura 39. Composición Capitulo 5. | 66 |
| Figura 40. Composición Capitulo 6. | 67 |
| Figura 41. Herramienta Lucidchart | 67 |
| Figura 42. Diagrama de Flujo en Lucidchart | 68 |
| Figura 43. Examen del Curso | 68 |

LISTA DE CUADROS

| | pág. |
|----------------------------------------------------------------------|------|
| Cuadro 1. Fases de la Ruta Metodológica del Énfasis en Biotecnología | 20 |
| Cuadro 2. Tipos de Productos | 24 |
| Cuadro 3. Etapas del Proyecto | 39 |
| Cuadro 4. Plan de Estudios | 47 |
| Cuadro 5. Contenido del curso “(FP)”. | 62 |

LISTA DE ANEXOS

| | pág. |
|-------------------------------|------|
| Anexo A. Encuesta Diagnóstico | 74 |

GLOSARIO

BIOABONO: fertilizante orgánico - mineral que contiene sales solubles con elementos nutrientes.

BIOTECNOLOGÍA: según el Convenio de las Naciones unidas sobre Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994 para Colombia), "Biotecnología es toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos con usos específicos".

CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO (C.V.P): según Stanton, Etzel y Walker "El ciclo de vida de un producto puede tener efecto directo en la supervivencia de una compañía" consiste en la demanda agregada por un tiempo prolongado de todas las marcas que comprenden una categoría de producto genérico

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO: representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, inspecciones, retrasos y depósitos que tuvieron lugar durante un proceso o un procedimiento.

DISEÑO DE PROCESOS: la determinación de la estructura de dependencias entre todos los parámetros de las entradas, los procesos y los servicios.

FLUJO DE MATERIALES: movimiento progresivo de materiales, piezas o productos hasta completar un proceso de producción, a través de estaciones de trabajo, áreas de depósito, maquinas, departamentos, etc.

IED. Institución Educativa Distrital

INCITAR. Iniciativas Ciudadanas de Transformación de Realidades

LEARNING MANAGEMENT SYSTEM LMS: sistema de Gestión de Aprendizaje y es un término global para un sistema informático desarrollado específicamente para la gestión de los cursos en línea, la distribución de los materiales del curso y permitir la colaboración entre estudiantes y profesores

MOODLE: plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados, Su forma de operar es por medio de un sitio Web en Internet.

PROCESO: conjunto planificado de acciones u operaciones que hace avanzar el material o el procedimiento de un estadio de terminación al siguiente. Tratamiento planificado y controlado que somete los materiales a la influencia de uno o más tipos de energía durante el tiempo requerido para lograr las reacciones o los resultados buscados.

PRODUCCIÓN: fabricación de bienes. Acto de modificar la forma, la composición i la combinación de materiales, piezas o subensambles para incrementar su valor.

PRODUCTO: es "un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, color, precio, calidad y marca, más los servicios y la reputación del vendedor; el producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea".

RESIDUO: es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o

entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

SÍMBOLOS DE UN DIAGRAMA DE PROCESOS: símbolos gráficos de los signos utilizados en diagramas de procesos para mostrar los tipos de acontecimientos que tienen lugar durante un proceso.

TIC'S. Tecnologías de la información y la comunicación

TIC'S: conjunto de disciplinas científicas, de ingeniería y de técnicas de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información: sus aplicaciones; las computadoras y su interacción con hombres y máquinas; y los contenidos asociados de carácter social, económico y cultura

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

URL: es la dirección de una página web o archivo específico en Internet.

RESUMEN

El presente proyecto resalta la importancia del diseño de procesos productivos con mediación del manejo de las TIC's como apoyo al proyecto en curso del Colegio IED La Amistad "La Biotecnología como generadora de Cultura de Emprendimiento" en el proceso de elaboración de bioabonos con los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e Innovación en la jornada nocturna a cargo del Docente Javier Morales. Inicialmente se aplicó una herramienta de medición, la encuesta, con el fin de recopilar información que permitirá determinar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes con respecto al diseño de procesos y los residuos orgánicos, los resultados obtenidos sirvieron de punto de partida para diseñar un plan de estudios en jornadas presenciales y virtuales, para lo cual fue necesario la creación del aula virtual "fundamentos procesos productivos" "FP".

El plan de estudios se compone de siete (7) sesiones, las cuales se desarrollaron cada una en dos horas semanales presenciales en las instalaciones del Colegio (aula de biotecnología) y dos horas virtuales. Cada sesión se realizó una parte teórica y otra práctica (actividades lúdicas, y actividades cargadas en el aula virtual).

Finalmente, como resultado se busca que los estudiantes adquirieran un conocimiento sólido en procesos productivos, manejo de tecnologías de información y desarrollen habilidades como: escucha y análisis, autoaprendizaje, trabajo individual, trabajo en grupo, creatividad, recursividad, construcción de patrones mentales, creación de metodologías, gestión de tiempos y recursos que les permitan aplicar no solamente en su vida personal, sino en su ámbito laboral, para enfrentarse de mejor manera a un mundo competitivo.

Palabras clave: BIOTECNOLOGIA, BIOABONOS, DISEÑO DE PROCESOS, PROCESOS PRODUCTIVOS, MOODLE, AULA VIRTUAL.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la actividad de practica social avalado por el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia se ha venido trabajando desde el año 2010 conjuntamente con el Colegio IED La Amistad Jornada Nocturna en el proyecto “La Biotecnología como generadora de Cultura de Emprendimiento” dentro de una estrategia llamada INCITAR -Iniciativas Ciudadanas de Transformación de Realidades-, rompiendo el paradigma en el cual los estudiantes solo les interesa finalizar sus estudios de básica secundaria ya sea por requisito, interés de seguir una carrera profesional y/o obligación entre otros, si no que por el contrario potenciar sus actitudes y aptitudes generando ideas que son plasmadas y mostradas en ferias pedagógicas, en expo ciencia y en expo tecnología, y a su vez que promuevan el emprendimiento y permitan el acceso al financiamiento y formalización de las ideas.

Se formula el presente trabajo que da continuidad al proyecto propuesto por el Colegio IED La Amistad Jornada Nocturna, liderado por el Docente de Biotecnología, Química y Biología Javier Morales Bermúdez, con los estudiantes del grupo de investigación denominado biotecnología e innovación en la jornada nocturna, quienes recibirán los conocimientos necesarios por parte de los practicantes de la Universidad Católica del programa de Ingeniera Industrial basándose en el proceso productivo en pro a la Biotecnología. Con lo anterior se busca fortalecer en los estudiantes temas como: Que es un proceso, proceso productivo, diseño y modelación de procesos.

El resultado de este trabajo proporcionará a los estudiantes una formación en el diseño de procesos productivos para la producción de bioabonos mediante la técnica Bokashi; basados en dos tipos de metodología educativa: presencial y virtual, mediante la inclusión de las TIC´S con la elaboración del Aula Virtual en Moodle donde repose la información de las temáticas impartidas para que puedan ser consultadas y/o retroalimentadas y se de paso a la preparación de la segunda fase del tema “El emprendimiento como idea de negocio” que va enlazado al proyecto del Colegio IED La Amistad Jornada Nocturna.

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El Colegio IED La Amistad, es un centro educativo ubicado en la localidad de Kennedy, dedicado a la formación integral de jóvenes y adultos que adelantan sus estudios de primaria y bachillerato en tres jornadas: mañana, tarde y noche. Cuenta con 5 énfasis para la educación media en las áreas de tecnología, comunicación, biotecnología, artes y deportes.

Desde el énfasis en Biotecnología surge en el 2009 el proyecto “Biotecnología como generadora de Cultura de Emprendimiento”, una materia impartida en la jornada nocturna a los estudiantes de ciclo 5 y ciclo 6 con el apoyo de la Cámara de Comercio de Bogotá, a través de la cual se pretende desarrollar los conocimientos y las habilidades necesarias en los estudiantes, para crear y participar de manera activa y significativa en las transformaciones de su entorno y enfrentarse a los retos que se les presenten en su vida personal y laboral, adicional a capacitarlos en temas de procesos biológicos, el manejo de residuos orgánicos y su aprovechamiento para la generación de bioproductos¹.

Desde la biotecnología se busca promover una actuación responsable con el manejo de los residuos sólidos y el aprovechamiento de los residuos orgánicos, capacitando a los estudiantes del grupo de investigación con los conceptos básicos del diseño de procesos, como solución al manejo de residuos y optimización de los recursos del Colegio IED la Amistad.

Pero esto no es suficiente, en una sociedad donde las tecnologías de la comunicación avanzan se hace necesario que la educación también tenga en cuenta este ámbito, para lo cual en el 2017 a través del trabajo de grado “Importancia del diseño de procesos en la generación de bioproductos bajo el concepto de biorrefinería de residuos orgánicos, en el Colegio IED la Amistad” se realizó la primera propuesta de plataforma para incentivar el manejo de dichas tecnologías, el cual servirá como punto de partida para lograr el objetivo que se precisa, para llevarlo a cabo primero se realizará la implementación de un diagnóstico para evaluar los conocimientos iniciales de los estudiantes y detectar la necesidad y las expectativas que tienen en cuanto a los conceptos a desarrollar que les permitan incorporar las herramientas que ofrece el diseño de procesos productivos como parte de la transformación de la materia para generar bioabonos, y se crea una plataforma virtual donde se incentive el uso de las Tic’s haciendo uso de otros programas que los haga más competitivos ante la sociedad.

¹ GUZMÁN ORTIZ, Jhonatan Heriberto y GÓMEZ GÓMEZ, Heidi Adriana. Propuesta de acciones de mejora encaminadas a brindar acompañamiento y orientación en la formulación de ideas de negocio productivos de los estudiantes de grado x ciclo 5 del Colegio la Amistad. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Modalidad práctica social, 2017. p. 25

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del problema. El Colegio IED La Amistad, es un centro educativo nombrado así, para resaltar la importancia de la amistad, fue fundado en 1973 por él señor FRANCISCO JIMENEZ RAMIREZ, ubicado en el suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la Carrera 78 # 30-35 Sur en la localidad de Kennedy. Es una institución dedicada a la formación integral de jóvenes y adultos de estrato socioeconómico 1, 2 y 3, que adelantan sus estudios de primaria y bachillerato en tres jornadas ofrecidas por la institución: mañana, tarde y noche.

De acuerdo a la iniciativa tomada por el Colegio IED La Amistad en el 2009 y la “Guía 39 publicada en el 2014 por el MINISTERIO DE EDUCACIÓN donde se busca promover la cultura de emprendimiento como medio para brindar las orientaciones generales y las herramientas para desempeñarse con eficiencia en un mundo caracterizado por nuevas y más complejas exigencias en materia laboral y productiva en cuanto a las nuevas tecnologías”², se busca que el manejo de procesos y el cuidado al medio ambiente, generen oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos desde el área de biotecnología. Teniendo en cuenta lo anterior y la situación actual del colegio, quien cuenta con altos niveles de desechos producidos diariamente del restaurante y refrigerios escolares, los cuales no tienen un adecuado control y manejo, lo limitado del tiempo presencial y la falta de una plataforma virtual interactiva, se busca proyectar iniciativas ambientales que promuevan el emprendimiento e iniciativas productivas para el aprovechamiento por parte de la comunidad educativa, y contribuir al desarrollo y afianzamiento de hábitos relacionados con la disposición adecuada de los residuos sólidos. Es en este punto donde se hace necesario capacitar a los estudiantes para que adquieran competencias en el diseño de procesos y conozcan los beneficios que trae consigo su implementación en el mundo laboral a través de las tecnologías de comunicación al impartir una formación complementaria a través de una plataforma virtual dinámica y didáctica que permita cerrar las brechas de inequidad y completar los conocimientos requeridos para transformar positivamente su realidad al graduarse.

Para ello se tendrá en cuenta la ruta metodológica con la que cuenta el Colegio IED la Amistad en el énfasis en biotecnología. (véase el Cuadro 1).

² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. La cultura del emprendimiento en los establecimientos educativos[en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 2 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-287822_archivo_pdf>

Cuadro 1. Fases de la Ruta Metodológica del Énfasis en Biotecnología

| Fase | Denominación | Descripción |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I | Sensibilización | Estudios de necesidades del contexto con atención posible desde la biotecnología |
| II | Capacitación | Abordaje conceptual y técnico de las áreas de aplicación de la biotecnología |
| III | Planteamiento de Problemas | Definición de la problemática que se va a atender |
| IV | Alistamiento espacio de trabajo | Adecuación espacio de trabajo e intervención y requerimientos de materiales. |
| V | Implementación de procesos y Técnicas | Aplicación de métodos y técnicas para el montaje del proyecto. |
| VI | Seguimiento y Evaluación | Protocolos de seguimiento y evaluación de procesos y productos. |
| VII | Producción Biotecnológica | De acuerdo con la línea de trabajo se obtendrán productos de interés biotecnológico (bioabonos, bioprocesos, Cultivos In vitro, etc.) |
| VIII | Generación de Ideas emprendedoras | Aplicación del método Canvas* para la generación de ideas de negocio y participación en la muestra de emprendimiento. |
| * El método Canvas es una herramienta para generar modelos de negocios, que describe de manera lógica la forma en que las organizaciones crean, entregan y capturan valor. | | |

Fuente. COLEGIO IED LA AMISTAD. PEI institucional [CD- ROM]. [Bogotá]: El Colegio, 2018. énfasis En Biotecnología

1.2.2 Formulación del problema. ¿Cómo afianzar la formación en el diseño de procesos industriales para la elaboración de bioabonos, a través del uso de las TIC'S para los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación del Colegio IED La Amistad Jordana Nocturna?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Apoyar a la formación en el diseño de procesos productivos para la producción de bioabonos mediante el uso de las TIC'S para los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación del Colegio Distrital IED La Amistad Jornada Nocturna.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Determinar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes referentes al diseño de procesos y el manejo de residuos orgánicos.
- Capacitar a los estudiantes del grupo de investigación e innovación del Colegio IED La Amistad en el diseño de procesos y su aplicación en la producción de

bioabonos, fortaleciendo habilidades y competencias en el uso de las TIC'S.

➤ Implementar un aula virtual de procesos productivos con los contenidos generados en la capacitación a los estudiantes del Colegio IED La Amistad.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de grado se lleva a cabo a fin de diseñar una plataforma virtual en la cual los estudiantes de la jornada nocturna del grupo de investigación de biotecnología e innovación afiancen sus conocimientos en diseño de procesos y manejo de las TIC'S, a través de enunciados claros, objetivos de aprendizajes precisos y una estructura de trabajo que aborda paso a paso actividades que les permita comprender las implicaciones y aplicaciones en los procesos de manejo y transformación de residuos orgánicos para la obtención de bioabonos al promover una cultura de emprendimiento y brindando las herramientas necesarias para que los estudiantes cuenten con las habilidades y actitudes para enfrentarse eficientemente ante los retos que le presenta la sociedad a nivel personal y laboral.

Esta aula virtual se desarrollará con la asesoría permanente del Docente de Biotecnología, Química y Biología del Colegio IED La Amistad Javier Morales, Área de Ciencias Naturales, Jornada Nocturna. Doctorado en Educación realizado en la Universidad de Baja California, Magister en Educación con énfasis en Investigación, Universidad de Sherbrooke, Quebec –Canadá, Magister en Dirección Universitaria, Universidad de los Andes, Especialista en Multimedia Educativa. Directivo Universitario, Docente investigador REDDI, nodo de Ciencias y Matemáticas, Tutor Científico de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, ACAC (véase la Figura 1)

Figura 1. Docente de Biotecnología.



Fuente. SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ. Biotecnología la clase que cambia vidas en un colegio público de Bogotá [en línea]. Bogotá: La Secretaría [citado 2 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.educacionbogota.edu.co/es/contratacion/biotecnologia-la-clase-que-cambia-vidas-en-un-colegio-publico-de-bogota>>

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1. Espacio. Está ubicado al suroccidente de la ciudad de Bogotá. En la carrera 78 #35 Sur-30, barrio Llano Grande en la localidad de Kennedy, donde actualmente opera esta institución educativa dedicada a la formación integral de jóvenes de estrato socioeconómico 1, 2 y 3, con jornadas mañana, tarde y noche (véase la Figura 2).

Figura 2. Ubicación del Colegio IED La Amistad.



Fuente. GOOGLE MAPS. Localización de la Compañía [en línea]. Bogotá: Google Mapas [citado 4 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://maps.google.es/.pdf>>

1.5.2 Tiempo. Conforme a los tiempos establecidos por la Universidad Católica de Colombia y lo establecido por el docente que ejecuta la asesoría en el proyecto del Colegio IED La Amistad jornada nocturna, el tiempo utilizado para el desarrollo y presentación del proyecto es un periodo de 11 semanas.

1.5.3 Contenido. Con este proyecto se busca transmitir los conocimientos adquiridos durante la carrera Ingeniería Industrial en la temática de procesos industriales. Adicional a aportar en el desarrollo del plan de estudios del Colegio y el manejo de los residuos orgánicos, a través de la generación de bioabonos.

1.5.3.1 Sondeo y diagnóstico. Por medio de una encuesta se determinará el nivel de conocimientos de los estudiantes del grupo de investigación e innovación en procesos industriales y residuos orgánicos.

1.5.3.2 Capacitación, acompañamiento y trabajo en equipo. Estará enfocada en una metodología presencial (aulas de clase) y virtual (Aula virtual) en donde se transmitirá los conocimientos adquiridos durante la carrera Ingeniería Industrial en la línea de procesos productivos de manera didáctica a fin de que los estudiantes realicen un ejercicio de modelamiento del diagrama de flujo del proceso de producción de bioabonos mediante la técnica Bokashi.

1.5.4 Alcance. El proyecto consiste en contribuir a la formación en diseño de procesos productivos para la elaboración de bioabonos con mediación de las TIC'S.

1.5.5 Limitaciones. El tiempo, teniendo en cuenta que el grupo de investigación es una actividad extracurricular que maneja el colegio para validar las horas de trabajo social y son estudiantes de la jornada nocturna que trabajan y estudian, se deben contemplar la disponibilidad de tiempo de los estudiantes y las actividades escolares para llevar a cabo las actividades a desarrollar en este proyecto.

1.6 MARCO REFERENCIAL

1.6.1 Marco teórico. A continuación, se recopilan los elementos teóricos aplicados a la investigación.

1.6.1.1 Producto y tipo de productos. Es "un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, color, precio, calidad y marca, más los servicios y la reputación del vendedor; el producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea"³ (véase la Figura 3).

Figura 3. Qué es un producto.



Fuente. Los Autores

³ STANTON. William J.; ETZEL, Michael J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 13 ed. México: Mc Graw Hill, 2004. p. 248.

En la actualidad existen diversas clases de productos los cuales se pueden clasificar en tres grandes ramas (véase el Cuadro 2).

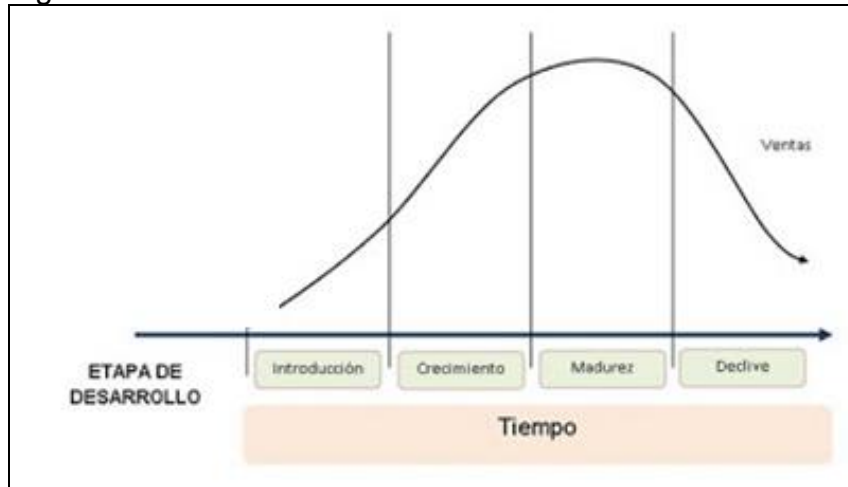
Cuadro 2. Tipos de Productos

| ELEMENTO | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Productos de consumo | Están destinados al consumo personal en los hogares. |
| Productos de negocio | La intención de los productos de negocios es la reventa, su uso en la elaboración de otros productos o la provisión de servicios en una organización. |
| Productos según su duración y tangibilidad | Este tipo de productos está clasificado según la cantidad de usos que se le da al producto, el tiempo que dura y si se trata de un bien tangible o un servicio intangible. |

Fuente. STANTON. William J.; ETZEL, Michael J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 13 ed. México: Mc Graw Hill, 2004. p. 248.

A continuación, se muestran las etapas por las cuales debe pasar un producto en su ciclo de vida (véase la Figura 4).

Figura 4. Ciclo de Vida de un Producto



Fuente. ENRÍQUEZ CARO, Ricardo. Ciclo de Vida de un Producto[en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 18 mayo, 2012]. Disponible en Internet: <URL : <http://thesmadruga2.blogspot.com.co/2012/05/ciclo-de-vida-de-un-producto.html>>

1.6.1.2 Proceso. Según la norma ISO 9000:2000 un proceso es “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, que transforman elementos de entrada en resultados”⁴. Estos se pueden catalogar en escala como:

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad. fundamentos y vocabulario. Bogotá: ICONTEC, 2005. p. 6

Macro procesos, procesos, procedimiento y actividad según la complejidad de los mismos. A continuación, se muestra la definición de cada uno.

- Macro Procesos: contienen otros procesos, los cuales se interrelacionan para su ejecución.
- Procesos: no se puede desagregar en otro proceso, su descripción da paso a las actividades.
- Procedimiento: paso a paso para llevar a cabo el desarrollo de una actividad.
- Actividad: conjunto de tareas interrelacionadas que garantizan el resultado del proceso.

1.6.1.3 Clasificación de los procesos. De acuerdo a la clasificación dada por Amparo Escalante y José Domingo González en el libro Ingeniería Industrial, los procesos se clasifican en:

- Procesos estratégicos: corresponden al área de responsabilidades de la dirección y a largo plazo
- Procesos tácticos: corresponden al área de responsabilidades de los mandos medios y a medio plazo.
- Procesos operativos: Son los procesos ligados directamente con la realización del producto y/o la presentación del servicio.
- Procesos de apoyo: son los que dan soporte a los procesos operativos. Como mantenimiento y calidad.
- Procesos de planificación: son los que están vinculados al área de responsabilidades de la dirección.
- Procesos de gestión de recursos: son los que determinan, proporcionan y mantienen los recursos necesarios (humanos, infraestructura y ambiente de trabajo).
- Procesos de realización del producto: son los que permiten llevar a cabo la producción y/o la presentación del servicio, control de equipos entre otros.
- Procesos de medición, análisis y mejora: como aquellos procesos que permiten hacer el seguimiento de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora⁵.

⁵ ESCALANTE LAGO, Amparo y DOMINGO GONZÁLEZ, José F. Ingeniería industrial: Métodos y tiempos con manufactura ágil. México: Alfaomega, 2016. p. 35

1.6.1.4 Proceso productivo. Se define como la serie de operaciones que se llevan a cabo para concretar la producción de un bien o servicio.

1.6.1.5 Componentes de un proceso productivo. Comprende la transformación de las entradas en salidas. Se evidencian tres elementos esenciales:

➤ **Factores de entrada:** se refiere a los insumos o materia prima empleados con fines productivos. La materia prima es entendida como los insumos físicos de cualquier tipo que pueden ser transformados en un producto final mediante actividades que le generen valor, encontramos los siguientes tipos de materia prima dependiendo su origen:

✓ **Animal:** Proviene de cualquier tipo de animal.

✓ **Orgánica:** Proviene o contiene carbono, como el petróleo y sus derivados.

✓ **Inorgánica:** Proviene de la materia inerte.

✓ **Vegetal:** Todo material proveniente de las plantas.

➤ **Procesos:** conjunto de actividades donde se da valor agregado a los insumos o materia prima, mediante la utilización de recursos y la transformación de los mismos.

➤ **Factores de salida:** se refiere al producto, bien o servicio obtenido.

1.6.1.6 Diseño de procesos. El diseño de procesos es “la determinación de la estructura de dependencias entre todos los parámetros de las entradas, los procesos y los servicios”⁶, que permite determinar los requerimientos para llevar a cabo el proceso y los criterios y métodos para su gestión, control y evaluación.

La descripción de los procesos busca determinar los recursos y métodos necesarios para asegurar que las actividades que comprende se lleven a cabo, estos se pueden visualizar mediante diagramas, donde se representa de manera gráfica y se interrelacionan entre sí dichas actividades.

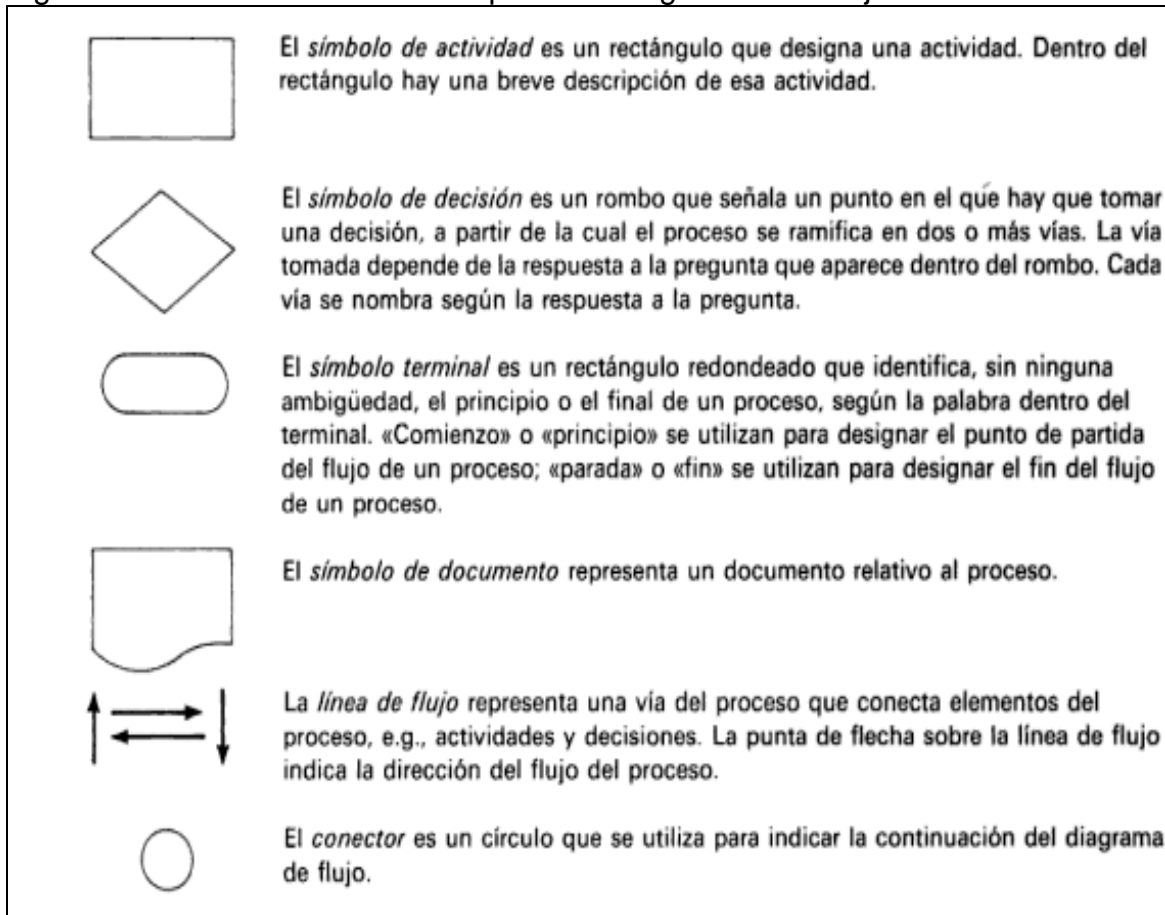
El mapeo de los procesos es un instrumento para plantear, evaluar y modificar los procesos, que permite identificar y conocer la estructura de los mismos, mostrando las relaciones y la transformación de las entradas en salidas. El nivel de detalle depende de la complejidad de sus actividades, es importante que el contenido del mapa de procesos permita su fácil interpretación para reconocer las entradas, los recursos necesarios, de donde vienen, las salidas que generan y hacia dónde van.

⁶ ZANDIN, Kjell B. Manual del Ingeniero. 5 ed. México: McGraw Hill, 2006. p. 14.41.

El fin último de los diagramas es facilitar la interpretación y representación de las actividades, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o producto terminado.

Existen diferentes diagramas que permiten documentar el diseño de procesos, a continuación, se muestra los símbolos utilizados en el esquema para la elaboración del diagrama de procesos de flujo (véase la Figura 5).

Figura 5. Símbolos Normalizados para los Diagramas de Flujo de Procesos



Fuente. JURAN, Joseph M. y MEDINA, Jesús Nicolau. Juran y el liderazgo para la calidad: manual para ejecutivos. Madrid: Díaz de Santos, 1990. p. 232.

1.6.1.7 Las TIC'S en la educación. A finales del siglo XX el auge de la tecnología, se empieza a un cambio en el modelo de educación e innovando a pasos agigantados en el actual siglo XXI, en donde "Diversos estudios han mostrado que, en comparación con la clase tradicional, los programas multimediales pueden ayudar al estudiante a aprender más información de manera

más rápida. Algunos estiman que se puede ahorrar hasta un 80 por ciento de tiempo en el aprendizaje”⁷.

“Las TIC también cambian la posición del alumno que debe enfrentarse, de la mano del profesor, a una nueva forma de aprender, al uso de nuevos métodos y técnicas”⁸.

De esta manera la UNESCO “comparte los conocimientos respecto a las diversas formas en que la tecnología puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación”.⁹

Marques (2000) da tres grandes razones para incorporar las TIC en el sistema educativo:

- Alfabetización digital de los alumnos: todos deben adquirir competencias básicas en el uso de las TIC`S.
- Productividad: aprovechar las ventajas que proporcionan al realizar actividades como: preparar apuntes y ejercicios, buscar información comunicarnos (e-mail), difundir información (weblogs, web de centros y docentes), gestión de bibliotecas, etc.
- Innovar en las prácticas docentes: aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para lograr que los alumnos realicen mejores aprendizajes y reducir el fracaso escolar.

Dentro de las ventajas del uso de las tics en la educación tradicional, las opciones pedagógicas y didácticas que ofrecen son las siguientes:

- Se centran en los intereses y posibilidades del alumno
- Pueden estimular más el pensamiento crítico
- Utilizan múltiples medios para presentar información
- Ofrecen condiciones adecuadas para el aprendizaje cooperativo
- Permiten que el maestro privilegie su rol como facilitador de aprendizaje
- Hacen del alumno un aprendiz más activo
- Estimulan y ofrecen condiciones para el aprendizaje exploratorio

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Una llave maestra Las TIC en el aula [en línea]. Bogotá: Revista Al Tablero [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87408.html>>

⁸ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA UNESCO. Las TIC en la educación aula [en línea]. Bogotá: UNESCO [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://es.unesco.org/themes/tic-Educacion>>

⁹ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA UNESCO. Las TIC en la educación aula [en línea]. Bogotá: UNESCO [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://es.unesco.org/themes/tic-Educacion>>

- Fomentan un estilo de aprendizaje más libre y autónomo.¹⁰

1.6.1.8 Que es Moodle.

Moodle es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. Tales sistemas de aprendizaje en línea son algunas veces llamados VLEs (Virtual Learning Environments) o entornos virtuales de aprendizaje.

La palabra Moodle originalmente es un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular).

Una de las principales características de Moodle sobre otros sistemas es que está hecho con base a la pedagogía social constructivista, donde la comunicación tiene un espacio relevante en el camino de la construcción del conocimiento. Siendo el objetivo generar una experiencia de aprendizaje enriquecedora¹¹.

En cuanto a las ventajas que ofrece Moodle se enuncian las siguientes:

- Permite Accesibilidad y compatibilidad desde cualquier navegador web, independiente del sistema operativo utilizado solo se debe contar con acceso a internet tanto para los estudiantes como para el educador.
- Diversos métodos de evaluación y calificación

1.6.1.9 Que es MoodleCloud. Moodle Cloud “Nube de Moodle” es un hosting^(*) gratuito de Moodle que nos permite hacer uso de una plataforma LMS. Sin preocuparse de tener un servidor para la alojar la información de los cursos.

1.6.2 Marco conceptual. A continuación, se presenta el marco conceptual del trabajo.

1.6.2.1 Biotecnología. Es una palabra conformada por dos vocablos:

Bio, hace referencia a lo vivo y, por ende, está relacionado con la Biología, ciencia de la vida que reúne un número creciente de disciplinas dedicadas al estudio de las formas vivas.

¹⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Una llave maestra Las TIC en el aula [en línea]. Bogotá: Revista Al Tablero [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>>

¹¹ ENTORNOS. Moodle [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://entornos.com.ar/moodle> FECHA 14/04/2018

(*) Es un servicio que presta una empresa, el cual proporciona espacio en un servidor para alojar un sitio web en Internet.

Tecnología, término al que se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar el control y comprensión del entorno material.

La Biotecnología tradicional incluía procesos microbianos bien conocidos como la elaboración de la cerveza o el pan, la obtención de antibióticos o la depuración de aguas residuales. No obstante, el término ha llegado a hacerse bastante familiar desde el desarrollo de la ingeniería genética, durante la década de los 70, lo que dio origen a la biotecnología moderna¹².

La biotecnología, entendida como toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”, es una práctica que ha sido ejercida por el hombre desde la antigüedad, Para su estudio, la práctica se ha dividido en cuatro grandes generaciones.

➤**Primera generación:** (tradicional, empírica o pre Pasteur) Se inicia con el descubrimiento de la producción del pan, queso o cerveza y se extiende hasta la segunda mitad del siglo XIX. Durante ella la Biotecnología es utilizada en forma empírica o como aplicación artesanal, sin conocer los procesos biológicos, químicos y físicos que se sucedían para la obtención de los productos mencionados.

Además, se seleccionaron y cruzaron entre si numerosas especies de plantas y animales para la obtención de mejores razas, semillas y frutos.

➤**Segunda generación:** (Periodo Pasteur) Los comienzos de esta segunda generación se deben a los grandes aportes del científico francés Louis Pasteur, quien con sus estudios realizados entre 1857 y 1876 descubre los microorganismos y el proceso de la fermentación causado por estos.

Con el aporte de Pasteur y el de otros científicos, se logró entender el origen de algunas enfermedades, los mecanismos de fermentación, la implementación de técnicas para la obtención de cultivos puros de microorganismos, el desarrollo industrial de productos como las levaduras, los ácidos cítrico y láctico, la obtención de alcoholes y cetonas a partir del uso de bacterias, es decir, se logra el desarrollo de microbiología y de la industria bioquímica.

➤**Tercera generación:** (Periodo de los antibióticos) Comprende el desarrollo y fortalecimiento de la ingeniería bioquímica.

Se inicia cuando Alexander Fleming descubre la penicilina como antibiótico en 1928 y con ello establece las bases para la producción de antibióticos en gran escala; esta comienza a partir de la década de los años cuarenta.

¹² UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Guía Biotecnología. Bogotá: La Universidad, 2010. p. 6

Otro aporte de esta generación al desarrollo de la Biotecnología, es la explotación agrícola de variedades híbridas de maíz en EE. UU, con lo que se alcanzan grandes producciones por hectárea y se abre el camino a la llamada “revolución verde”.

Además, durante esta generación se industrializan los procesos para la elaboración de quesos, cerveza, se optimizan los procesos de fermentación y se logra el mejoramiento de microorganismos de interés industrial.

➤**Cuarta generación:** (Biotecnología moderna) Comprende principalmente el surgimiento y desarrollo de la ingeniería genética. Comienza con el descubrimiento de la estructura de doble hélice del ADN por James Watson y Francis Crick en 1953, continua con la manipulación genética de organismos, para obtener el primer organismo transgénico (OMG) de la historia.

En la década de los 80, muchas de las técnicas de ingeniería genética extienden su aplicación hacia el cultivo de tejidos vegetales y logran plantas resistentes a herbicidas, a sequías y a plagas. Los científicos han conseguido también cultivar en el laboratorio tejidos animales. Actualmente se utilizan técnicas como la clonación en animales superiores, para obtener copias genéticamente idénticas a su progenitor, como sucedió con el caso de la clonación de la oveja Dolly. Como consecuencia del desarrollo de la ingeniería genética y la biología molecular, también se ha abierto el horizonte a la ingeniería de proteínas, para producirlas de acuerdo con demandas específicas.

“Derivado de la toma de conciencia sobre los numerosos problemas ambientales que azotan nuestro planeta, se ha venido desarrollado una nueva dimensión biotecnológica tendiente a brindar alternativas ecológicas en campos como la energía, el tratamiento de residuos y en general, el uso de las funciones de los seres vivos para diferentes necesidades”¹³. La definición más aceptada internacionalmente, según la cual la biotecnología es “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”¹⁴

1.6.2.2 Residuo. “Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o

¹³ *Ibíd.*, p. 25

¹⁴ UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. ¿Qué es la biotecnología? [en línea]. Santiago de Chile: La Universidad [citado 20 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.centrobiotecnologia.cl/comunidad/que-es-la-biotecnologia/>>

entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final”¹⁵.

Según el proyecto de acuerdo No.071 de 2010 “Por el cual se exige a los centros comerciales, almacenes de cadena, grandes superficies, establecimientos institucionales, culturales y recreativos ubicados en el Distrito Capital, instalar dentro de las áreas comunes en general, "puntos ecológicos", con el fin de incentivar, motivar, sensibilizar y actuar responsablemente para reciclar todos los residuos sólidos desde la fuente”, se clasifican los residuos de acuerdo al tipo de material y el tiempo que tardan sus materiales en degradarse por la acción de los organismos descomponedores llamados bacterias y hongos, así:

De acuerdo al tipo de material:

➤ **Los desechos orgánicos** son aquellos que pueden ser degradados por acción biológica, y están formados por todos aquellos residuos que se descomponen con el tiempo para integrarse al suelo, como los de tipo animal, vegetal y todos aquellos materiales que contengan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

➤ **Los desechos inorgánicos** están formados por todos aquellos desechos no biodegradables, es decir, aquellos que no se pueden descomponer (provenientes de la materia inerte); éstos pueden ser plástico, vidrio, lata, hierro, cerámica, materiales sintéticos, metales, etc. La mejor manera en que podemos tratar este tipo de basura, es reciclándola.

De acuerdo al tiempo que tardan en descomponerse

➤ **Los desechos biodegradables** se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto.

➤ **Los desechos no biodegradables** no se descomponen fácilmente, sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo, el vidrio tarda unos 4.000 años, el plástico tarda entre 100 a 1.000 años, una lata de refresco tarda unos 10 años¹⁶.

1.6.2.3 Bioabono. Se entiende como bioabono al abono orgánico, o fertilizante que se produce a partir de plantas, animales o desechos de residuos orgánicos. Para su obtención se hace uso de la biotecnología a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados bajo la técnica bocachi.

Esta técnica se utiliza para suministrar los nutrientes necesarios y adecuados al suelo, al utilizar la mayor diversidad de materiales para garantizar el equilibrio

¹⁵ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 838 (23, marzo, 2005). Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá: La Presidencia, 2005. p.1

¹⁶ ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 71 de 2010 Concejo de Bogotá D.C. [en línea]. Bogotá: La Alcaldía [citado 20 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=38899>>

nutricional del abono, donde los microorganismos ponen a disposición los minerales para que sean asimilados por las plantas y estas crezcan desde sus raíces hasta su follaje.

Los materiales se deben mezclar en la siguiente proporción: 60% de materiales secos y 40% de materiales húmedos. Es importante determinar la cantidad de materiales verdes en comparación con los materiales secos, ya que de ello depende la cantidad de humedad que tendrá la abonera, si lleva muchos materiales secos se necesitará incorporar más agua, si lleva muchos materiales verdes, no se necesitará incorporar más agua. La humedad que aportan los materiales influye sobre la regulación de la temperatura, la que puede afectar el desarrollo de las bacterias que realizan el proceso de fermentación del abono

Su elaboración debe realizarse bajo techo sobre cemento preferiblemente, pues el abono debe protegerse del sol, de la lluvia y la humedad que pueda generar.

1.6.3 Marco legal. El colegio la Amistad se rige por la ley 115 de 1994 ley general de la educación y la ley 1014 de 2006 de fomento a la cultura de emprendimiento.

1.6.3.1 Ley 115 de 1994 de 8 de febrero de 1994.

Expide la ley general de educación, mediante la cual el Congreso de Colombia decreta que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

SECCIÓN CUARTA Educación media:

ARTICULO 27. Duración y finalidad. La educación media constituye la culminación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y comprende dos grados, el décimo (10°) y el undécimo (11°). Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la preparación para el ingreso del educando a la educación superior y al trabajo.

ARTICULO 28. Carácter de la educación media. La educación media tendrá el carácter de académica o técnica. A su término se obtiene el título de bachiller que habilita al educando para ingresar a la educación superior en cualquiera de sus niveles y carreras.

ARTICULO 29. Educación media académica. La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior.

ARTICULO 30. Objetivos específicos de la educación media académica. Son objetivos específicos de la educación media académica:

a) La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando;

b) La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;

c) La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social;

d) El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento de acuerdo con las potencialidades e intereses;

e) La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno;

f) El fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y de servicio social;

g) La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad y la comprensión de los valores éticos, morales, religiosos y de convivencia en sociedad, y

h) El cumplimiento de los objetivos de la educación básica contenidos en los literales

b) del artículo 20, c) del artículo 21 y c), e), h), i), k), ñ) del artículo 22 de la presente Ley.

ARTICULO 31. Áreas fundamentales de la educación media académica. Para el logro de los objetivos de la educación media académica serán obligatorias y fundamentales las mismas áreas de la educación básica en un nivel más avanzado, además de las ciencias económicas, políticas y la filosofía.

PARÁGRAFO. Aunque todas las áreas de la educación media académica son obligatorias y fundamentales, las instituciones educativas organizarán la programación de tal manera que los estudiantes puedan intensificar, entre otros, en ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades, arte o lenguas extranjeras, de acuerdo con su vocación e intereses, como orientación a la carrera que vayan a escoger en la educación superior.

ARTICULO 32. Educación media técnica. La educación media técnica prepara a los estudiantes para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios, y para la continuación en la educación superior.

Estará dirigida a la formación calificada en especialidades tales como: agropecuaria, comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informática, minería, salud, recreación, turismo, deporte y las demás que requiera el sector productivo y de servicios. Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia.

Las especialidades que ofrezcan los distintos establecimientos educativos, deben corresponder a las necesidades regionales.

PARÁGRAFO. Para la creación de instituciones de educación media técnica o para la incorporación de otras y para la oferta de programas, se deberá tener una infraestructura adecuada, el personal docente especializado y establecer una coordinación con el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA u otras instituciones de capacitación laboral o del sector productivo.

ARTICULO 33. Objetivos específicos de la educación media técnica. Son objetivos específicos de la educación media técnica:

- a) La capacitación básica inicial para el trabajo;
- b) La preparación para vincularse al sector productivo y a las posibilidades de formación que éste ofrece, y
- c) La formación adecuada a los objetivos de educación media académica, que permita al educando el ingreso a la educación superior.

ARTICULO 34. Establecimientos para la educación media. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 138 de esta Ley, la educación media podrá ofrecerse en los mismos establecimientos que imparten educación básica o en establecimientos específicamente aprobados para tal fin, según normas que establezca el Ministerio de Educación Nacional.

ARTICULO 35. Articulación con la educación superior. Al nivel de educación media sigue el nivel de la Educación Superior, el cual se regula por la Ley 30 de 1992 y las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Este último nivel se clasifica así:

- a) Instituciones técnicas profesionales;
- b) Instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, y
- c) Universidades.”¹⁷

¹⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Ley 115 (8, febrero, 1994). Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá: El Ministerio, 1994. p. 9-10

1.6.3.2 Ley 1014 del 26 de enero de 2006. De fomento a la cultura de emprendimiento, mediante la cual el Congreso de Colombia decreta:

Artículo 2. Objeto de la ley, La presente ley tiene por objeto:

- a. Promover el espíritu emprendedor en todos los estamentos educativos del país, en el cual se propenda y trabaje conjuntamente sobre los principios y valores que establece la Constitución y los establecidos en la presente
- b. Disponer de un conjunto de principios normativos que sienten las bases para una política de Estado y un marco jurídico e institucional, que promuevan el emprendimiento y la creación de empresas.
- c. Crear un marco interinstitucional que permita fomentar y desarrollar la cultura del emprendimiento y la creación de empresas.
- d. Establecer mecanismos para el desarrollo de la cultura empresarial y el emprendimiento a través del fortalecimiento de un sistema público y la creación de una red de instrumentos de fomento productivo.
- e. Crear un vínculo del sistema educativo y sistema productivo nacional mediante la formación en competencias básicas, competencias laborales, competencias ciudadanas y competencias empresariales a través de una cátedra transversal de emprendimiento; entendiéndose como tal, la acción formativa desarrollada en la totalidad de los programas de una institución educativa en los niveles de educación preescolar, educación básica, educación básica primaria, educación básica secundaria, y la educación media, a fin de desarrollar la cultura de emprendimiento.
- f. Inducir el establecimiento de mejores condiciones de entorno institucional para la creación y operación de nuevas empresas.
- g. Propender por el desarrollo productivo de las micro y pequeñas empresas innovadoras, generando para ellas condiciones de competencia en igualdad de oportunidades, expandiendo la base productiva y su capacidad emprendedora, para así liberar las potencialidades creativas de generar trabajo de mejor calidad, de aportar al sostenimiento de las fuentes productivas y a un desarrollo territorial más equilibrado y autónomo.
- h. Promover y direccionar el desarrollo económico del país impulsando la actividad productiva a través de procesos de creación de empresas competentes, articuladas con las cadenas y clusters productivos reales relevantes para la región y con un alto nivel de planeación y visión a largo plazo.
- i. Fortalecer los procesos empresariales que contribuyan al desarrollo local, regional y territorial.

j. Buscar a través de las redes para el emprendimiento, el acompañamiento y sostenibilidad de las nuevas empresas en un ambiente seguro, controlado e innovador.

Artículo 3. Principios Generales. Los principios por los cuales se regirá toda actividad de emprendimiento son los siguientes:

a. Formación integral en aspectos y valores como desarrollo del ser humano y su comunidad, autoestima, autonomía, sentido de pertenencia a la comunidad, trabajo en equipo, solidaridad, asociatividad y desarrollo del gusto por la innovación y estímulo a la investigación y aprendizaje permanente.

b. Fortalecimiento de procesos de trabajo asociativo y en equipo en torno a proyectos productivos con responsabilidad social.

c. Reconocimiento de la conciencia, el derecho y la responsabilidad del desarrollo de las personas como individuos y como integrantes de una comunidad.

d. Apoyo a procesos de emprendimiento sostenibles desde la perspectiva social, cultural, ambiental y regional.

Artículo 4. Obligaciones del Estado. Son obligaciones del Estado para garantizar la eficacia y desarrollo de esta ley, las siguientes:

1. Promover en todas las entidades educativas formales y no formales, el vínculo entre el sistema educativo y el sistema productivo para estimular la eficiencia y la calidad de los servicios de capacitación.

2. Buscar la asignación de recursos públicos para el apoyo a redes de emprendimiento debidamente registradas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

3. Buscar la asignación de recursos públicos periódicos para el apoyo y sostenibilidad de las redes de emprendimiento debidamente registradas en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

4. Buscar acuerdos con las entidades financieras para hacer que los planes de negocios de los nuevos empresarios sirvan como garantía para el otorgamiento de créditos.

5. Establecer acuerdos con las entidades financieras para hacer que los planes de negocios de los nuevos empresarios sirvan como garantía para el otorgamiento de crédito, con el aval, respaldo y compromiso de seguimiento de cualquiera de los miembros que conforman la Red Nacional para el Emprendimiento.

6. Generar condiciones para que en las regiones surjan fondos de inversionistas ángeles, fondos de capital semilla y fondos de capital de riesgo para el apoyo a las nuevas empresas¹⁸.

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 Tipo de estudio. El estudio para el presente proyecto se desarrollará bajo la modalidad descriptiva e interactiva también conocida como método socrático o comunicativo “es la más flexible, enriquecedora y económica de todas las metodologías”¹⁹. Obteniendo como resultado la incursión de las TIC’S en este caso por medio del desarrollo de una Aula virtual y la interacción permanente con los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación.

1.7.2 Fuentes de información. Con el fin de tener todos los recursos posibles se recurre a dos tipos de fuentes:

1.7.2.1 Fuentes primarias. Prueba de diagnóstico realizada por medio de una encuesta aplicada a los estudiantes del grupo de investigación e innovación, para determinar el nivel de conocimientos que tienen sobre procesos industriales y Bioproductos.

1.7.2.2. Fuentes secundarias. Las fuentes de información serán investigaciones, artículos, libros, revistas y documentos suministrados por el colegio IED La Amistad en cabeza del Ingeniero Javier Morales e información presente en los sitios web.

1.8 DISEÑO METODOLÓGICO

Para el cumplimiento y desarrollo de los objetivos, se proyectan las siguientes etapas (véase el Cuadro 3).

¹⁸ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1014 (26, enero, 2006). Por la cual se crea el Fomento a la cultura del emprendimiento. Bogotá: El Congreso, 2006. p. 1

¹⁹ HERNÁNDEZ, Jorge. Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades [en línea]. Madrid: Universidad de la Laguna [citado 28 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://gtisd.webs.ull.es/metodologias.pdf>>

Cuadro 3. Etapas del Proyecto

| ETAPA | DESCRIPCIÓN |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Realizar un diagnóstico sobre los conocimientos iniciales que tienen los estudiantes respecto a diseño de procesos y residuos orgánicos. |
| 2 | Desarrollar una herramienta virtual para dar solución al desconocimiento en la temática a desarrollar. |
| 3 | Realizar una validación para la herramienta con el fin de verificar que si cumpla con el propósito para el cual fue desarrollada. |
| 4 | Generar un programa de divulgación y capacitación para el manejo de la herramienta. |

Fuente. Los Autores

2. GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Para determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes del grupo de investigación e innovación del Colegio IED La Amistad jornada nocturna, se hace necesario conocer el contexto de la institución educativa a nivel de antecedentes y lineamientos principales, y construir y aplicar una herramienta de diagnóstico como se muestra a continuación:

2.1 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

2.1.1 Historia. El Colegio Distrital la Amistad, fue creado en 1971 por Francisco Jiménez, importante y distinguido educador, dinámico y visionario, actualmente Rector del colegio de su propiedad, Jean Piaget.

El Colegio la Amistad fue creado fundamentalmente para resolver un problema educacional de la Capital de la República, en ese momento se decidió fundar 34 colegios nocturnos ubicados en sitios que se caracterizaran por tener densa población escolar, por su éxito, organización, su aprobación y la necesidad escolar el Rector junto con los padres de familia en diciembre de 1972, presentó el proyecto de ampliar el Colegio. La Secretaria de Educación en ese entonces Doctora Cecilia de Pallini, ordenó la apertura de dos jornadas más y el traslado de la planta física de la concentración Jhon F. Kennedy para la concentración Keuper, esta planta fue destinada totalmente para bachillerato. En ese momento se cambió razón social, dejó de llamarse Colegio Distrital Nocturno Jhon F. Kennedy y por consenso de los padres de familia, del rector y de la Secretaria de Educación, se le dio el nombre de Colegio Distrital “La Amistad”. Las tres jornadas (mañana, tarde y noche) estaban integradas totalmente y se le asignó el mismo Rector Dr. Francisco Jiménez, a su vez cada jornada estaría acompañada por un Vicerrector y un Coordinador de disciplina, cada jornada contaba más o menos con 20 cursos. En julio de 1977, por primera vez se asignó rector para cada jornada.

El 2 de diciembre de 1993 mediante resolución número 21415 se aprobaron hasta nueva visita los estudios correspondientes a los grados sexto a noveno del nivel básica secundaria y decimo y once de media vocacional, modalidad académica bajo la dirección de la Rectora Francia Helena Castrillón, jornada tarde, carácter mixto. En este mismo año se amplió a 32 cursos la jornada de la mañana y del mismo modo también la planta física y el personal docente.

En el año 2001, la Rectora Francia Helena Castrillón con la colaboración generosa de los docentes que entregaron su inteligencia al servicio del colegio, lo llevaron por el camino de la innovación de tal forma que cambio su horizonte, y lo ubicó entre los colegios referencia a nivel nacional en la educación en tecnología²⁰.

²⁰ COLEGIO LA AMISTAD. Manual de Convivencia. Bogotá: E. Colegio, 2017. p. 16

En el año 2007, el Rector Jorge Pérez con la participación y aportes de directivos y docentes diseñó los énfasis, vistos como el fortalecimiento de las áreas para los grados decimo y once.

Los planteados en ese año son:

- Aprendiendo a través del arte
- Biotecnología
- Comunicación
- Convivencia ciudadana
- Tecnología e informática

En el año 2013 se fortalecen los énfasis intensificando cada uno diez horas en jornada contraria. En el año 2016 se implementa el grado jardín en la sede A. Desde su fundación, el colegio ha marcado la pauta por su dinamismo y ha sido factor importante en la educación formal de los matriculados en sus aulas y más allá, en sus familias. Cada rector ha dejado huella favorable dentro de la cultura organizacional del colegio y ninguno ha sido indiferente para llevarlo hacia el progreso y la fama²¹.

2.1.2 Misión.

Somos una institución Educativa Distrital, ubicada en la localidad de Kennedy; desarrollamos procesos de enseñanza-aprendizaje en los niveles de preescolar, educación básica y media para la transformación y la cualificación de los contextos de vida. Educamos población en edad escolar, extra edad y adulta en jornadas diurna y nocturna, en el marco de las pedagogías contemporáneas, orientadas por profesionales en educación que promueven la formación integral, el desarrollo de competencias y fortalecimiento de los énfasis en comunicación, biotecnología, tecnología e informática, pedagogía, patrimonio y turismo y educación artística para ofrecer una educación académica de calidad²².

2.1.3 Visión.

En el año 2020, el Colegio la Amistad E.I.D., será reconocido en el ámbito distrital por su excelencia académica, la defensa de la educación pública y la calidad humana en el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje que articulen la educación media diversificada con la educación superior y el mundo del trabajo; transformando la calidad de vida de sus egresados, de su entorno familiar y social, mediante una formación en valores ciudadanos que permitan la construcción de una cultura de paz que promueva el aprendizaje de competencias y el fortalecimiento de los énfasis en comunicación, biotecnología, tecnología e informática, pedagogía ciudadana y educación artística²³.

²¹ *Ibíd.*, p. 17

²² *Ibíd.*, p. 14

²³ *Ibíd.*, p. 14

2.2 HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO

Una herramienta de diagnóstico es un instrumento que permite conocer la situación de determinada variable.

Para determinar el nivel de conocimientos referente al diseño de procesos y el manejo de residuos orgánicos en los estudiantes del grupo de investigación e innovación del Colegio La Amistad jornada nocturna se crea una encuesta (véase el Anexo A).

La encuesta está diseñada en 2 apartados descritos de la siguiente manera:

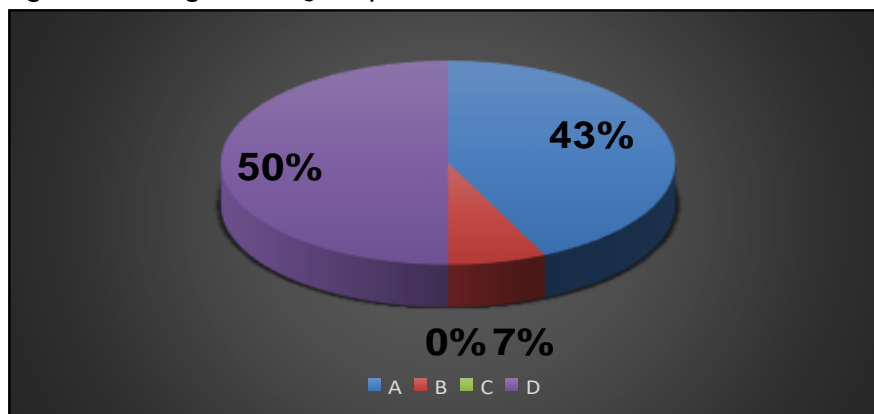
- **Conocimientos:** se pretende identificar si los estudiantes tienen nociones sobre el tema de diseño de procesos y residuos orgánicos, e identificar los temas a desarrollar en la capacitación.
- **Intereses:** se pretende identificar si los estudiantes tienen interés en adquirir los conceptos de diseño de procesos y los temas de su interés a abordar durante la capacitación.

2.2.1 Aplicación de la encuesta. El grupo de investigación e innovación de biotecnología del Colegio IED La Amistad jornada nocturna está conformado por 13 estudiantes, a quienes se le aplico la encuesta.

2.2.2 Resultados de la encuesta. Una vez construida y aplicada la herramienta de diagnóstico se obtuvieron los siguientes resultados:

2.2.2.1 Sección 1: conocimientos. A continuación, se presentan los resultados de la sección conocimiento de la encuesta aplicada (véase las Figuras 6, 7, 8, 9 y 10)

Figura 6. Pregunta 1 ¿Un proceso es?

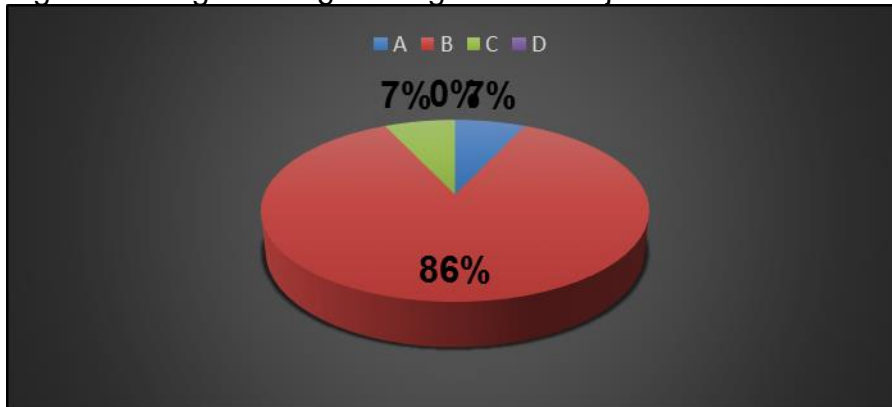


Fuente. Los Autores

Análisis: El 43% de los estudiantes conoce la definición correcta de un proceso, mientras el 57% tiene un concepto errado.

a). Un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que existen para conseguir un resultado bien definido dentro del negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida.

Figura 7. Pregunta 2. ¿Un diagrama de flujo es?

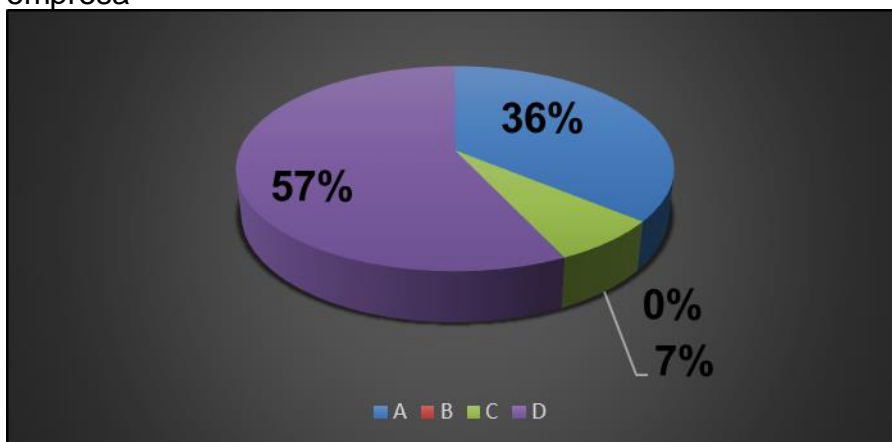


Fuente. Los Autores

Análisis: El 86% de los estudiantes sabe que es un diagrama de flujo

b). Representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso.

Figura 8. Pregunta 3 La identificación y diseño de procesos permiten en una empresa

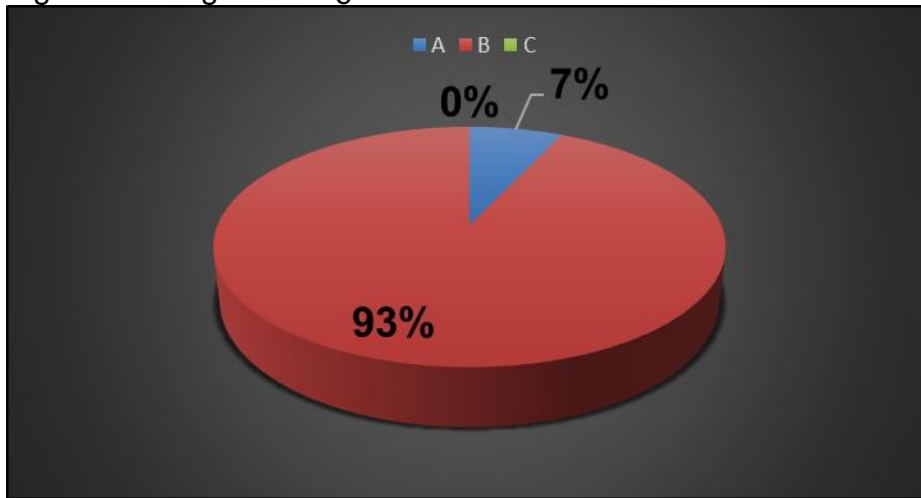


Fuente. Los Autores

Análisis: El 57% conoce en su totalidad la utilidad del diseño de procesos en una empresa

c). Todas las anteriores.

Figura 9. Pregunta 4. ¿Un residuo es?

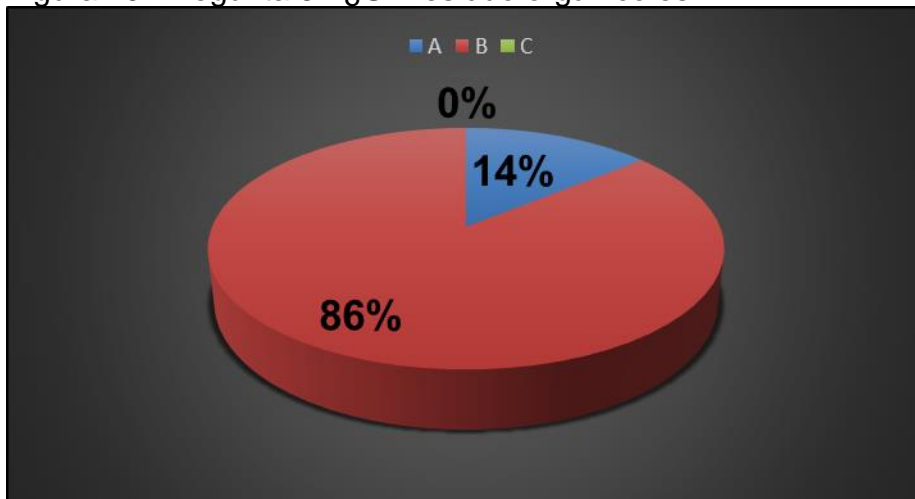


Fuente. Los Autores

Análisis: El 93% de los estudiantes conocen la definición de residuo

b. Materia que se desecha resultado de la descomposición o destrucción de una cosa.

Figura 10. Pregunta 5. ¿Un residuo orgánico es?



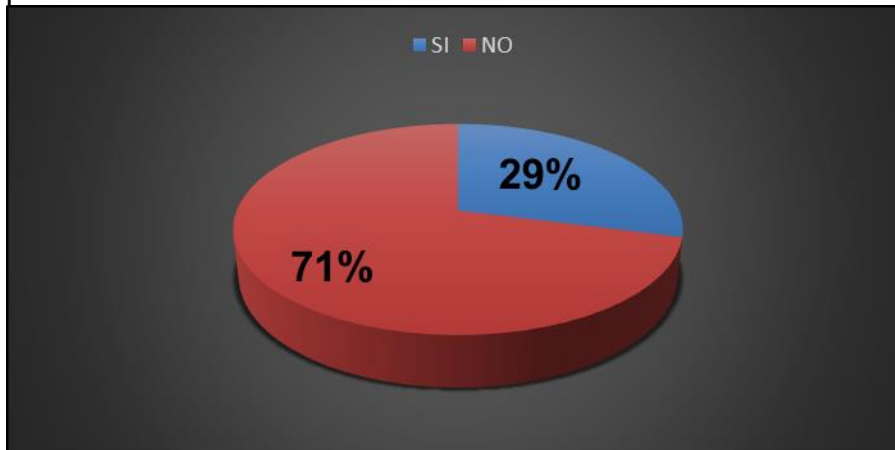
Fuente. Los Autores

Análisis: El 86% de los estudiantes sabe que es un residuo orgánico

b. Conjunto de restos biodegradables de plantas y animales. Incluyen restos de frutas y verduras y procedentes de la poda de plantas.

2.2.2.2 Sección 2. Intereses. A continuación, se presentan los resultados de la sección intereses de la encuesta aplicada (véase las Figuras 11 y 12).

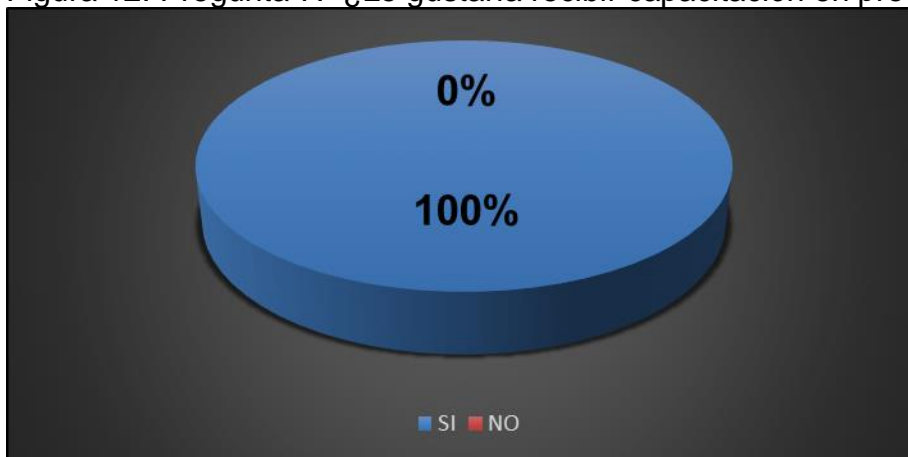
Figura 11. Pregunta 6. ¿Ha tenido alguna experiencia con el manejo de un proceso industrial?



Fuente. Los Autores

Análisis: El 71% de los estudiantes no han tenido experiencia en el manejo de un proceso industrial, el 21% que lo ha tenido indican que han sido en procesos de reciclaje, la manufactura de jeans y la producción de aceites y grasas.

Figura 12. Pregunta 7. ¿Le gustaría recibir capacitación en procesos industriales?



Fuente. Los Autores

Análisis: El 100 % de los estudiantes indicaron que les gustaría recibir capacitación en procesos industriales abordando temas como:

- Proceso de producción
- Métodos de producción
- Manejo de residuos orgánicos

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta se ha evidenciado que los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación en la sección de nivel de conocimientos, muestran una carencia en la temática de procesos y dominio de la definición de diagramas de flujos y residuos orgánicos, en cuanto a la sección de intereses, los estudiantes muestran que un mayor porcentaje de ellos no han tenido un acercamiento con los procesos industriales y en su totalidad tienen interés en ser capacitados en el tema, en particular en ítems como: procesos productivos, métodos de producción y manejo de residuos orgánicos.

3. CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN MEDIANTE EL USO DE LAS TIC'S

De acuerdo con el diagnóstico realizado para evaluar el nivel de conocimientos referente al diseño de procesos y de residuos orgánicos se estructura un plan de estudios que permitirá capacitar a los estudiantes para expresarse y entender el vocabulario del diseño de procesos y comprender desde la creación hasta la salida del producto al mercado, al guiarlos por las diferentes fases del proceso de producción para que sea aplicado en la elaboración de bioabonos.

Las jornadas de capacitación se desarrollan de manera presencial en las instalaciones del Colegio IED la Amistad y de manera virtual en los espacios libres que tengan los estudiantes, esto con el fin de fomentar sus competencias en el uso de las tic's.

3.1 PLAN DE ESTUDIOS

Se establece un plan de estudios con la orientación del Docente de biotecnología Javier Morales donde se esbozaron los temas y actividades a trabajar con los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación por sesiones como se muestran a continuación (véase el Cuadro 4).

Cuadro 4. Plan de Estudios

| SESIÓN | CONTENIDO | METODOLOGÍA |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Producto | <ul style="list-style-type: none"> - Definición de producto - Tipos de producto. - Ciclo de vida de un producto. | <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del contenido de la sesión. - Desarrollo de una actividad donde involucre los conceptos socializados. - Actividad en el aula virtual (Desarrollar en Word el ciclo de vida de un producto con base a un video). |
| 2. Proceso – Proceso Productivo | <ul style="list-style-type: none"> - Definición de Proceso - Definición de procesos Productivos - Materia prima - Tipos de Materia Prima - Características de un Proceso Productivo - Etapas Tipos de Procesos. <ul style="list-style-type: none"> - Procesos En línea - Procesos Intermitente - Procesos Por Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del contenido de la sesión. |
| 3. Diseño de Procesos | <ul style="list-style-type: none"> - Que es un Diseño de Procesos - Tipos de Procesos. <ul style="list-style-type: none"> - Procesos En línea - Procesos Intermitente - Procesos Por Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del contenido de la sesión. |

Cuadro 4. (Continuación)

| SESIÓN | CONTENIDO | METODOLOGÍA |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Diagrama de Flujo | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un diagrama de flujo (DF)? - Historia - Símbolos de diagramas de flujo. - Cómo se usan los diagramas de flujo. - Tipos de diagramas de flujo. - Cómo planificar y dibujar un diagrama de flujo básico, | <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del contenido de la sesión. - Desarrollo de una actividad donde involucre los conceptos socializados. - Actividad en el aula virtual (Sopa de Letras) |
| 5. Diagrama de Flujo de Procesos | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un diagrama de flujo de procesos? - Historia (PFD) - Propósitos y beneficios - Símbolos y elementos de diagramas de flujo de procesos - Cómo buscar información en el flujo de procesos - Recomendaciones para los diagramas de flujo de procesos | <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del contenido de la sesión. - Actividad (Investigar sobre la técnica de Bokashi para la obtención de bioabonos). |
| 6. Herramienta de Modelamiento | <ul style="list-style-type: none"> - Lucidchart programa on-line para realizar diagramas de flujo. | <ul style="list-style-type: none"> - Actividad (Realizar el diagrama de flujo del proceso de producción de bioabono bajo la técnica de Bokashi). |
| 7. Examen final | <ul style="list-style-type: none"> - Temática de todas las sesiones | <ul style="list-style-type: none"> - En el aula virtual se carga el examen |

Fuente. Los Autores

Al finalizar el desarrollo del plan de estudios los estudiantes adquirirán habilidades como:

➤ **Escucha y análisis**, capacidad para entender y atender a las instrucciones de una actividad.

➤ **Autoaprendizaje**, capacidad para adquirir los conocimientos necesarios sin necesidad de un profesor.

➤ **Trabajo individual y en grupo**, capacidad para desarrollar una actividad personal y capacidad para aportar de manera significativa desde sus conocimientos y habilidades a las actividades en grupo.

➤ **Creatividad y recursividad**, capacidad para dar nuevos usos a los materiales que se encuentran disponibles como solución a un problema.

➤ **Construcción de patrones mentales**, capacidad para interiorizar los conceptos adquiridos y aplicarlos en diferentes contextos (por ejemplo, aplicar la representación de diagramas de flujo en diferentes procesos).

➤ **Creación de metodologías**, capacidad para construir el método o paso a paso para llevar a cabo una actividad o proceso para el logro de un objetivo.

➤ **Gestión de tiempo y recursos**, capacidad para dirigir y administrar correctamente el tiempo y los recursos para la consecución de un objetivo.

➤ **Uso de las TIC's**, capacidad para utilizar otras herramientas digitales para la presentación de trabajos.

3.2 DESARROLLO DEL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación, se muestra por sesiones la capacitación realizada con los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación basada en el plan de estudios anteriormente expuesto:

3.2.1 Sesión 1. Producto. Durante esta sesión se explica el concepto de producto desde la perspectiva de diferentes autores para llegar a un concepto general, se explican los tipos de producto y el ciclo de vida de un producto. Posteriormente para poner en práctica los conceptos vistos y dar apertura a la temática de procesos se lleva a cabo la actividad llamada Avión, en la cual los estudiantes deben elaborar un avión con los materiales que tengan a su disposición (hojas, esferos, reglas, etc.) en un tiempo de 5 minutos, para ser lanzado al “blanco” dibujado en el tablero, ganando el que logre apuntar al centro. Esta actividad permite a los estudiantes crear un proceso mental donde deben seguir un paso a paso para elaborar el avión, y tener un manejo del tiempo y los materiales para lograr el objetivo (el avión llegue al centro del tiro al blanco) (véase las Figuras 13 y 14).

Figura 13. Sesión 1 Actividad Avión (Elaboración)



Fuente. Los Autores

Figura 14. Sesión 1 Actividad Avión (Tiro al Blanco)



Fuente. Los Autores

3.2.2 Sesión 2. Proceso. Con ayuda de material visual y haciendo alusión a la actividad del avión se explica el significado de proceso, proceso productivo y materia prima, se indican las clases de materias primas, las etapas de un proceso, las características de un proceso y se enuncian los tipos de procesos, los cuales se desarrollan a fondo en la sesión 4, por último se realiza una actividad con los estudiantes donde se indagan sobre ¿qué materias primas se utilizarían en el proceso de elaboración de bioabonos?, lo que ayuda a fomentar su capacidad de análisis y sus procesos mentales para aplicar los visto en un tema particular, los bioabonos (véase la Figura 15).

Figura 15. Sesión 2 Explicación Proceso



Fuente. Los Autores

3.2.3 Sesión 3. Diseño de procesos. Se explica el concepto, los usos del diseño de procesos en la industria y se explica con ejemplos los tipos de procesos que existen para la elaboración de un producto, un marcador (véase la Figura 16).

Figura 16. Sesión 3 Diseño de Procesos



Fuente. Los Autores

3.2.4 Sesión 4. Diagrama de flujo. Se ingresa al aula virtual donde está cargada una lectura alusiva a la temática, uno de los estudiantes en voz alta comparte la lectura, se socializan los puntos más importantes y en el tablero se dibujan los símbolos utilizados para realizar un diagrama de flujo. Para poner en práctica la temática cada estudiante escoge un proceso y realiza su diagrama de flujo, como ejemplo se realizó el diagrama de como abrir una puerta para que lo tomaran como guía. Se deja como actividad la lectura del material de la sesión 5 (véase la Figura 17).

Figura 17. Sesión 4 Diagrama de Flujo



Fuente. Los Autores

3.2.5 Sesión 5. Diagrama de flujo de procesos. Se cargó la temática previamente en el aula virtual para su lectura, durante la sesión se realiza la socialización y se da solución a las inquietudes presentadas con respecto a los diagramas de flujos de procesos. Se deja como actividad buscar la técnica de Bokashi y realizar el diagrama de flujo.

3.2.6 Sesión 6. Herramienta de modelamiento. Se socializa con los estudiantes el diagrama de flujo del proceso de elaboración de bioabonos bajo la técnica de Bokashi y la manera de utilizar Lucidchart, programa on-line para realizar diagramas de flujo para que realicen el diagrama del proceso visto en la sesión.

3.2.7 Sesión 7. Examen Final. En el aula virtual se habilita un examen donde se evalúan los contenidos impartidos en la capacitación, contiene preguntas de selección múltiple con única respuesta, selección múltiple con múltiple respuesta, preguntas de relación y preguntas abiertas.

4. CREACIÓN AULA VIRTUAL EN PROCESOS PRODUCTIVOS “FUNDAMENTOS PROCESOS PRODUCTIVOS” “(FP)”

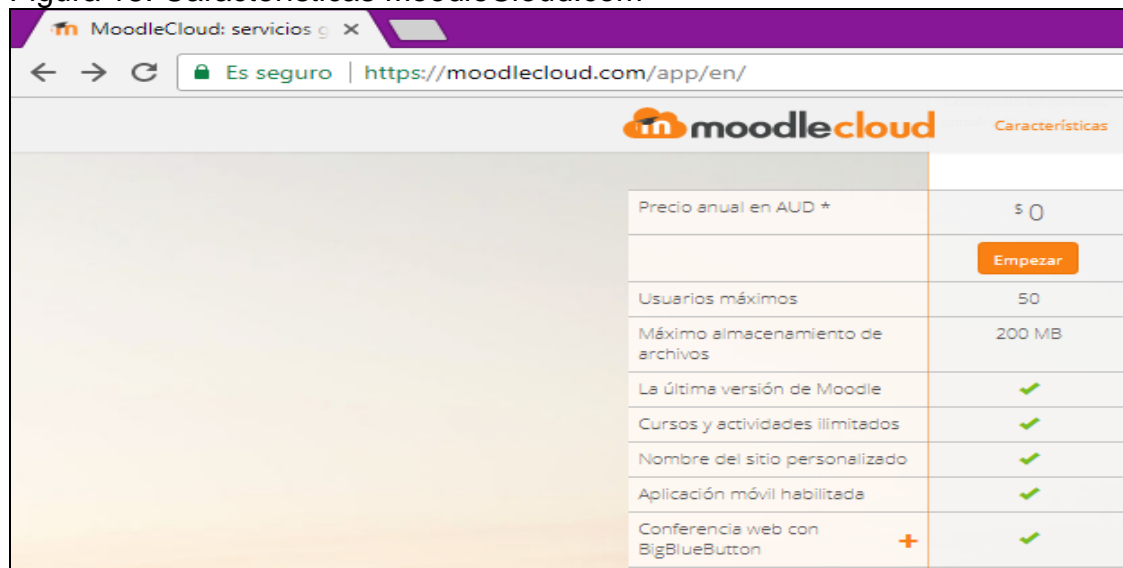
En este nuevo mundo tecnológico donde las TIC’s toman cada vez un rol más importante e indispensable, tanto en los ámbitos personales, laborales y en especial educativos, el cual no está exento a cambiar su modelo de la educación tradicional (presencial). Se diseñó como estrategia de aprendizaje y de gran transformación en pro del mejoramiento continuo, un aula virtual. Teniendo como objetivo principal, promover un espacio educativo para que el docente de biotecnología, los practicantes de la universidad católica y los estudiantes del grupo de investigación e innovación puedan desarrollar su proceso de enseñanza y aprendizaje en Procesos Productivos a través de la red como complemento al acompañamiento presencial realizado semanalmente con una intensidad de dos horas en las instalaciones del Colegio IED La Amistad en el salón de biotecnología.

4.1 CREACIÓN CURSO “FUNDAMENTOS PROCESOS PRODUCTIVOS” “(FP)”, EN LA PLATAFORMA MOODLECLOUD.COM EN SU VERSIÓN 3.4.2.

A continuación, se presenta el curso “fundamentos procesos productivos” desarrollado por medio de la plataforma MoodleCloud.com, y correspondiente a la estructura temática planteada en el numeral 3.1.

MoodleCloud.com en su versión 3.4.2, ofrece como plataforma un plan gratis con las características necesarias para el desarrollo del curso (véase la Figura 17.).

Figura 18. Características MoodleCloud.com



The screenshot shows the MoodleCloud.com website interface. The browser address bar displays 'https://moodlecloud.com/app/en/'. The page features the MoodleCloud logo and a 'Características' (Features) section. A table lists the features of the free plan, including a price of \$0, 50 maximum users, 200 MB maximum storage, and various Moodle features like unlimited courses, mobile app, and BigBlueButton integration.

| Característica | Valor |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Precio anual en AUD * | \$ 0 |
| | Empezar |
| Usuarios máximos | 50 |
| Máximo almacenamiento de archivos | 200 MB |
| La última versión de Moodle | ✓ |
| Cursos y actividades ilimitados | ✓ |
| Nombre del sitio personalizado | ✓ |
| Aplicación móvil habilitada | ✓ |
| Conferencia web con BigBlueButton | + ✓ |

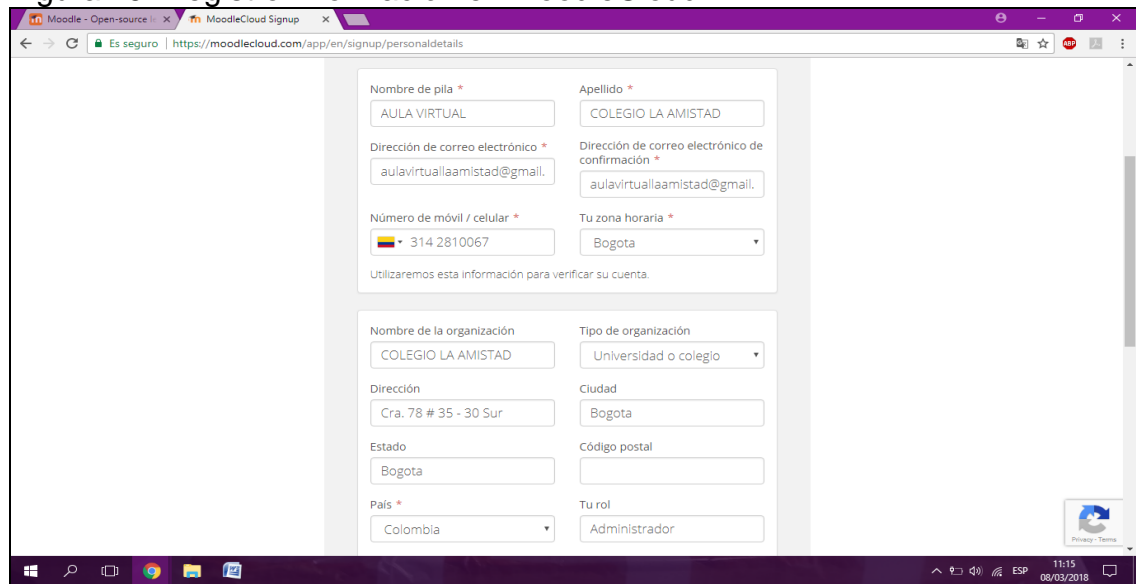
Fuente. Los Autores

Se hace la anotación si el colegio a futuro desea implementar esta herramienta a nivel del todo el estudiantado es necesario adquirir algún plan que ofrezca en su momento Moodle.

4.1.1 Registro en MoodleCloud. Después de haber seleccionado el plan que se adecua a las necesidades del curso se procede a registrar la información solicitada. Esta se realiza en cinco pasos que son:

4.1.1.1 Paso 1: Registro información. Se indica la información del administrador del curso; en él se indica el correo electrónico `aulavirtuallaamistad@gmail.com`, en donde los estudiantes pueden escribir si tiene alguna inquietud con respecto al curso virtual y el teléfono de contacto (véase la Figura 19).

Figura 19. Registro Información en MoodleCloud.



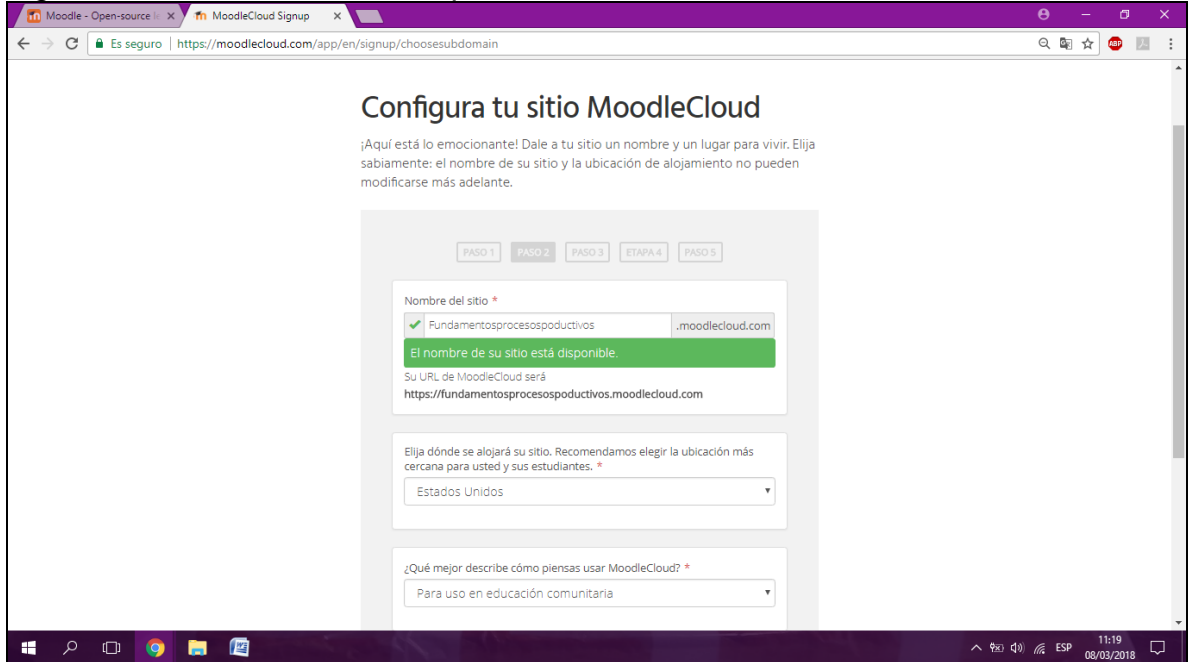
The screenshot shows a web browser window with the URL `https://moodlecloud.com/app/en/signup/personaldetails`. The form is titled "MoodleCloud Signup" and contains the following fields:

| | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Nombre de pila * | Apellido * |
| AULA VIRTUAL | COLEGIO LA AMISTAD |
| Dirección de correo electrónico * | Dirección de correo electrónico de confirmación * |
| aulavirtuallaamistad@gmail. | aulavirtuallaamistad@gmail. |
| Número de móvil / celular * | Tu zona horaria * |
| 314 2810067 | Bogota |
| Utilizaremos esta información para verificar su cuenta. | |
| Nombre de la organización | Tipo de organización |
| COLEGIO LA AMISTAD | Universidad o colegio |
| Dirección | Ciudad |
| Cra. 78 # 35 - 30 Sur | Bogota |
| Estado | Código postal |
| Bogota | |
| País * | Tu rol |
| Colombia | Administrador |

Fuente. Los Autores

4.1.1.2 Paso 2: Configuración sitio MoodleCloud. El curso se llama "fundamentos procesos productivos" "(FP)"; MoodleCloud hace una verificación para que este sitio esté disponible como se muestra a continuación (véase la Figura 20).

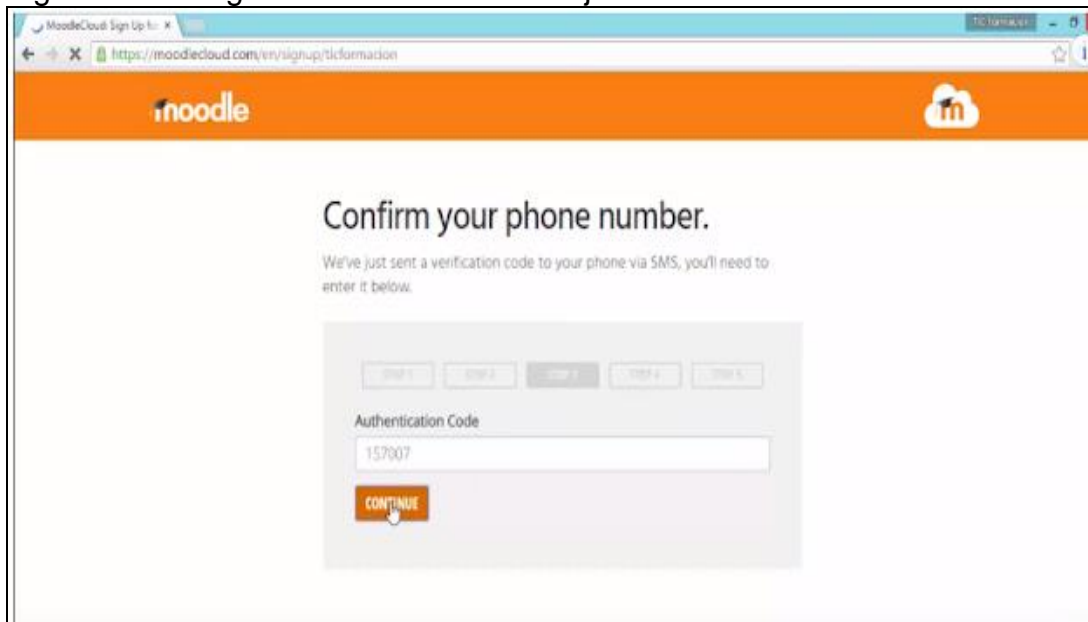
Figura 20. Verificación Sitio Disponible MoodleCloud.



Fuente. Los Autores

4.1.1.3 Paso 3: Código de verificación mensaje de texto. Como se ve en la Figura 14. Se relacionó un número de celular al cual llegó un mensaje de texto con el código y de esta manera seguir con la autenticación (véase la Figura 21).

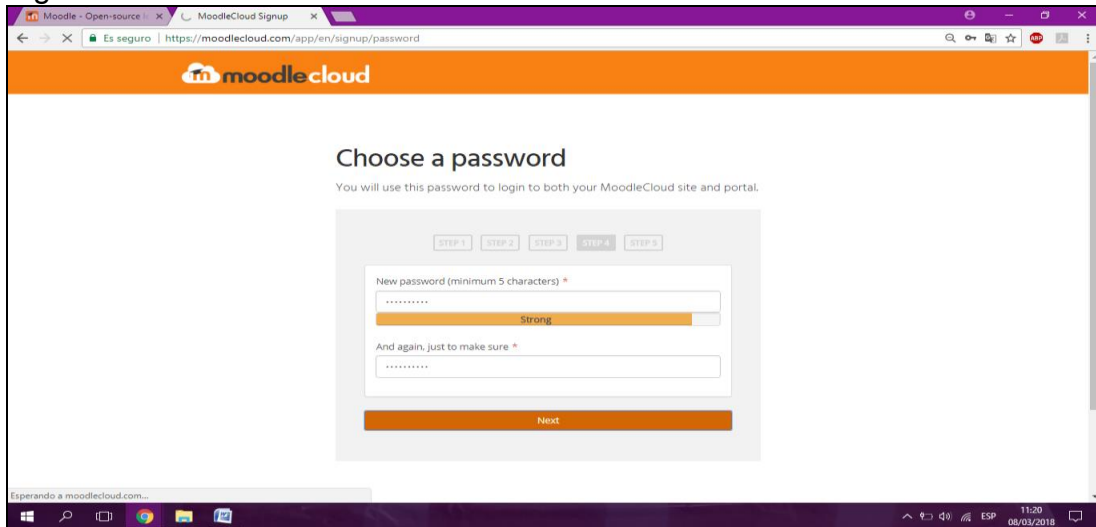
Figura 21. Código de Verificación Mensaje de Texto Sitio MoodleCloud.



Fuente. Los Autores

4.1.1.4 Paso 4: Creación Contraseña del Curso. Se genera la contraseña para el ingreso del curso como rol de administrador, el cual podrá realizar, modificar y eliminar este curso (véase la Figura 22).

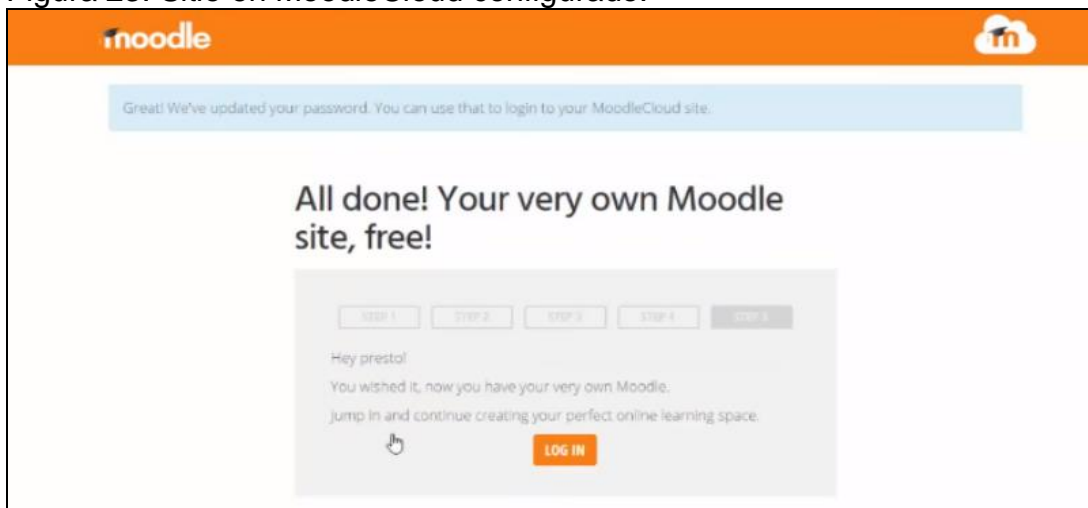
Figura 22. Creación Contraseña del Curso en MoodleCloud



Fuente. Los Autores

4.1.1.5 Paso 5: Sitio Listo e Iniciar sesión. En este paso MoodleCloud habilita la opción Login In para ingresar al sitio del curso llamado “fundamentos procesos productivos” (véase la Figura 23).

Figura 23. Sitio en MoodleCloud configurado.

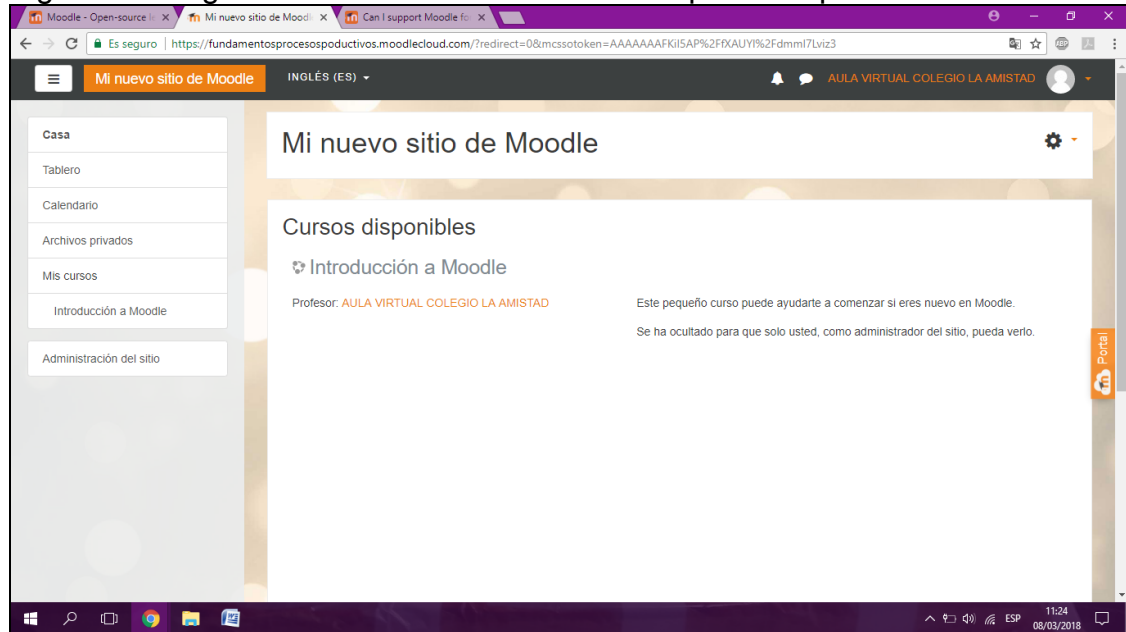


Fuente. Los Autores

Como se observa en la Figura 23. En la parte superior la URL nos indica que el sitio ya fue creado y se encuentra listo para ser configurado con las

especificaciones que se necesitan y a su vez se puede evidenciar en la parte superior derecha el nombre del administrador del curso en este caso “AULA VIRTUAL COLEGIO LA AMISTAD” (véase la Figura 24).

Figura 24. Página de Inicio Curso "fundamentosprocesosproductivos".



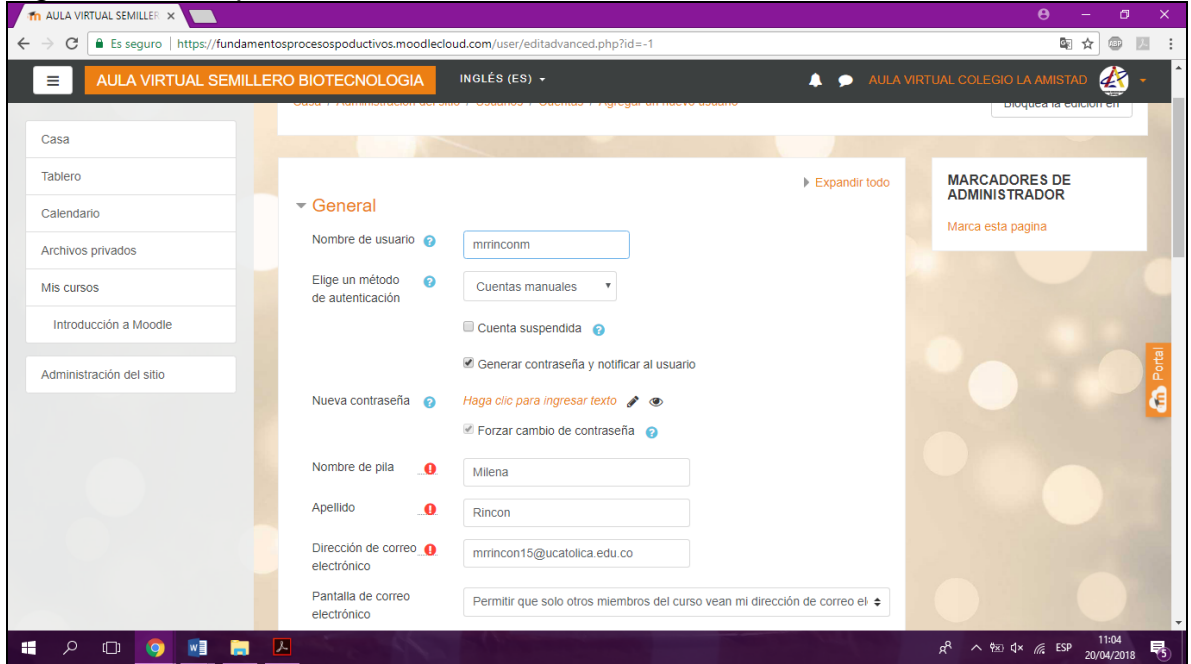
Fuente. Los Autores

4.2 CONFIGURACIÓN DEL CURSO “FUNDAMENTOS PROCESOS PRODUCTIVOS “(FP)”, EN MOODLECLOUD.

4.2.1 Inscripción usuarios en el Aula Virtual. Para la interacción de los estudiantes con el aula, el administrador^(*) debe realizar la inscripción de cada uno de ellos con su respectivo correo electrónico, asignando un usuario y habilitando el cambio de la contraseña (véase las Figuras 25 y 26).

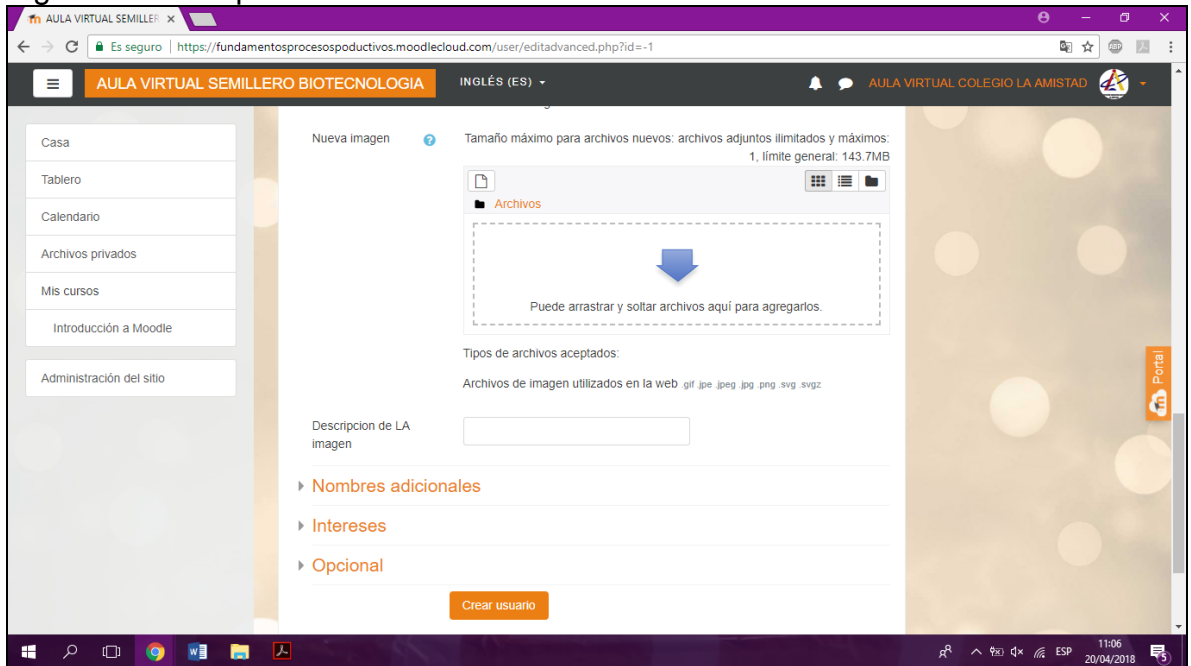
^(*) Nota: En el momento de la ejecución del proyecto la administración del curso estaba a cargo de los practicantes de la Universidad Católica.

Figura 25. Inscripción usuarios en el Aula Virtual.



Fuente. Los Autores

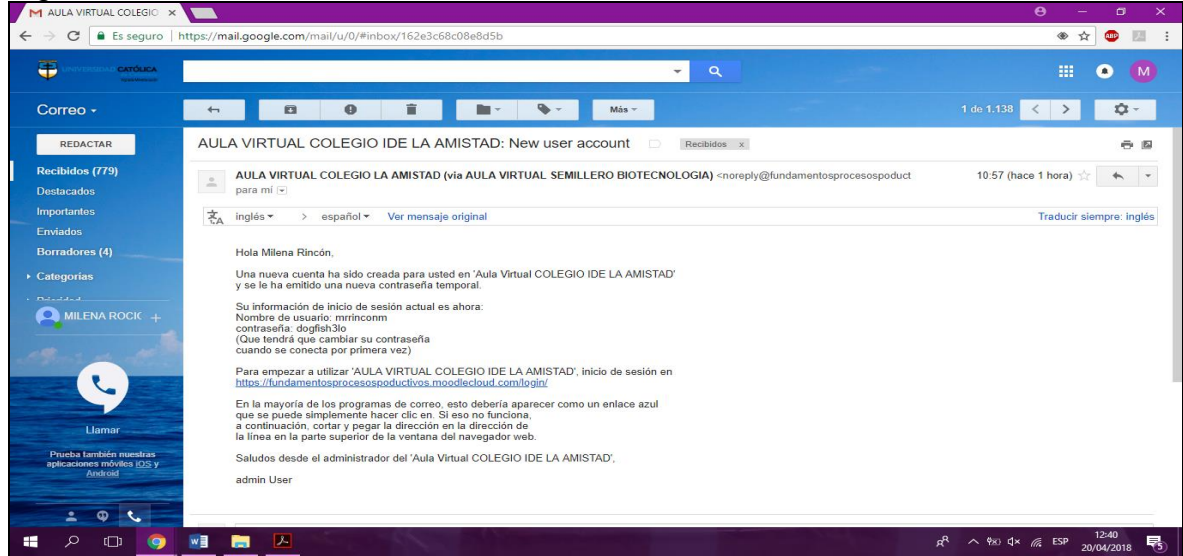
Figura 26. Inscripción usuarios en el Aula Virtual.



Fuente. Los Autores

A su vez al correo del estudiante llega una confirmación de la inscripción al aula virtual (véase la Figura 27).

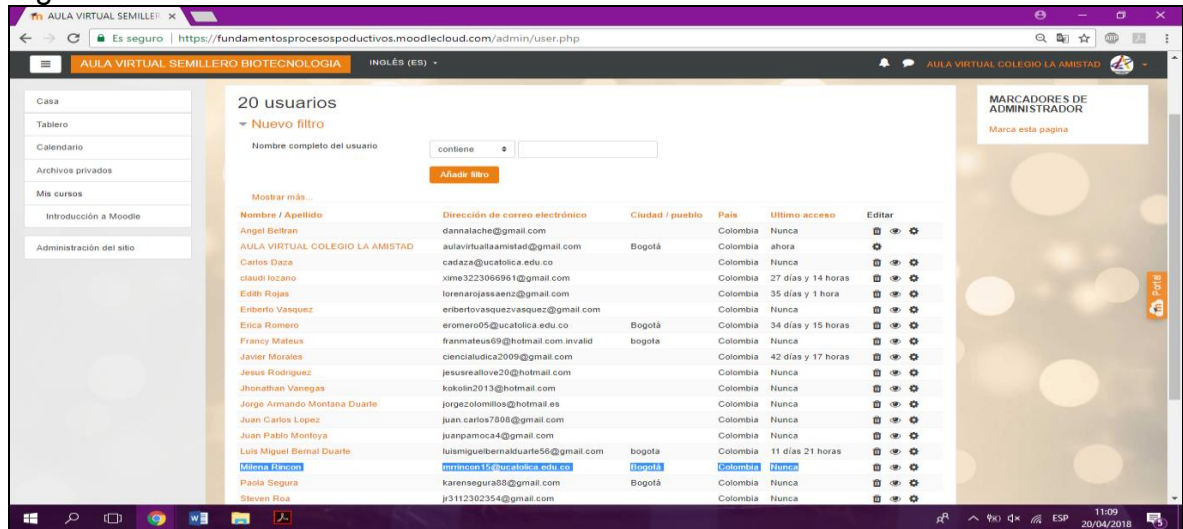
Figura 27. Correo Electrónico Nueva Cuenta de Usuario



Fuente. Los Autores

Cuando se crea el usuario este automáticamente actualiza la lista de usuarios, a su vez sirve como informe para el administrador con el fin de validar cuando fue el último acceso de cada estudiante al aula (véase la Figura 28).

Figura 28 Lista de Usuarios Inscritos al Aula

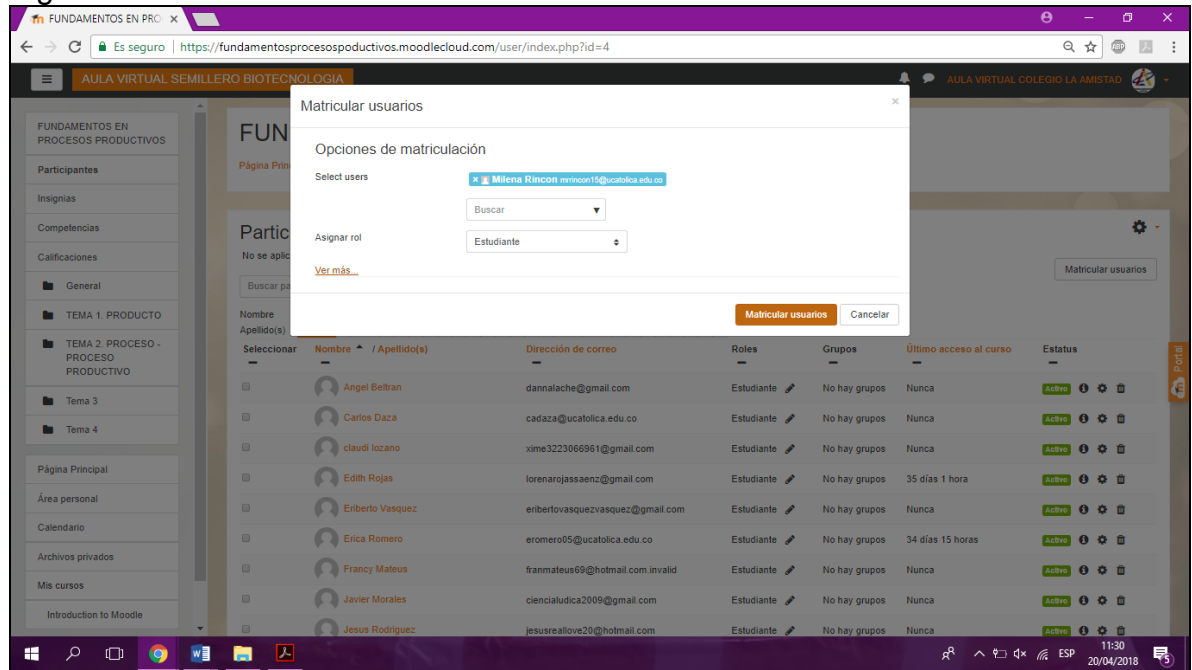


Fuente. Los Autores

4.2.2 Matriculación usuarios al curso “Fundamentos Procesos Productivos (Fp)”. Después de realizada la inscripción al aula, el paso a seguir es la activación de la matrícula al curso de cada uno de los estudiantes (véase la Figura 29). Es de aclarar que en el aula se puede tener varios cursos por lo que es necesario está activación que estará a cargo del administrador. Y así como en la

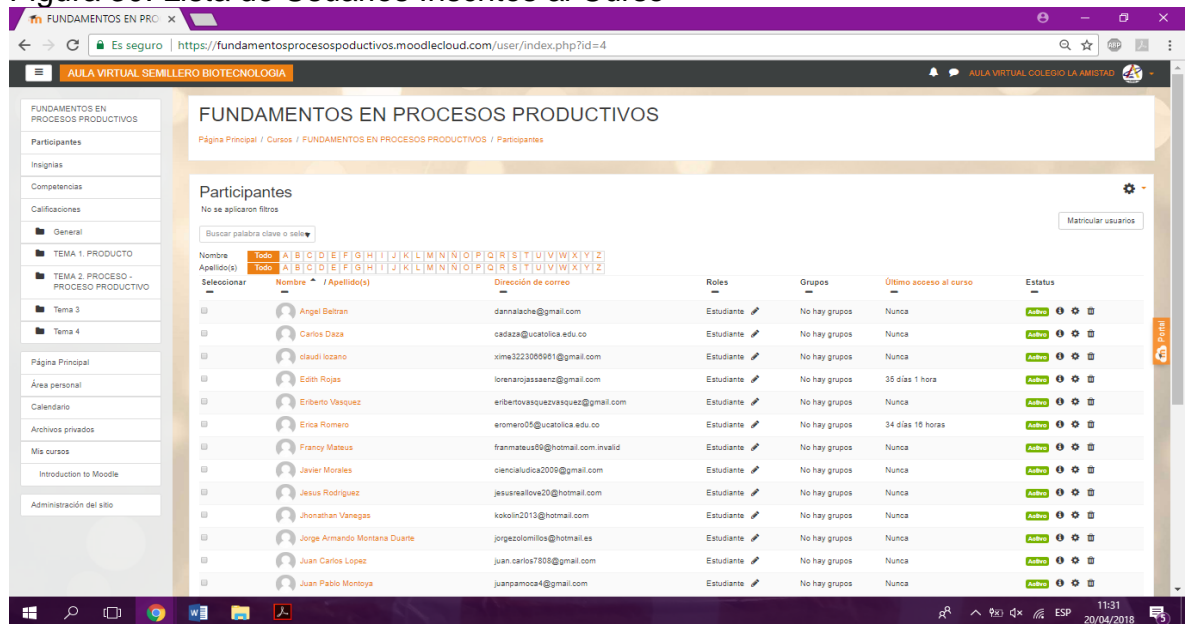
inscripción en el aula también se puede validar el último acceso al curso por cada estudiante (véase la Figura 30).

Figura 29. Matricula Usuarios al curso “Fundamentos Procesos Productivos”



Fuente. Los Autores

Figura 30. Lista de Usuarios Inscritos al Curso

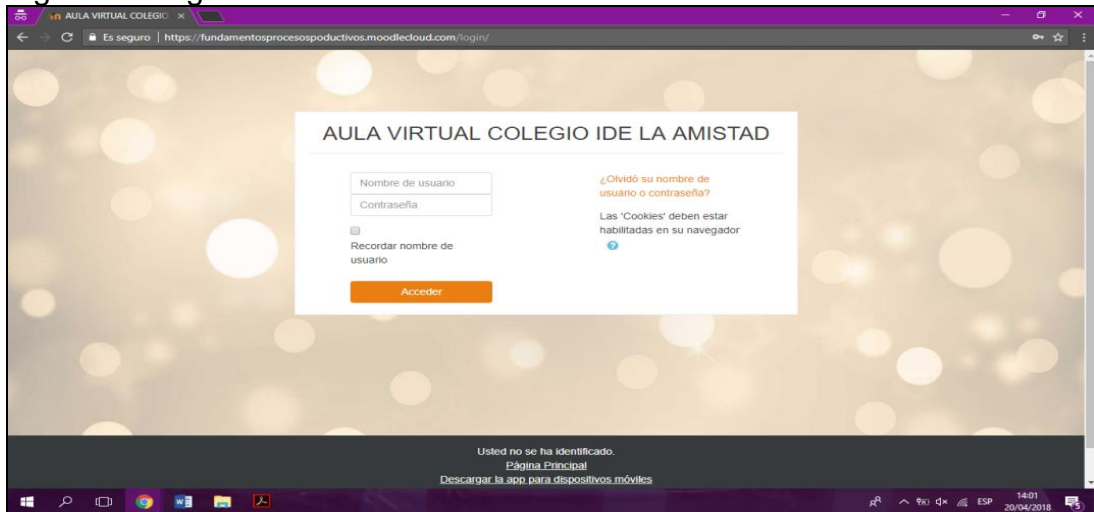


Fuente. Los Autores

4.3 ACCESO DE LOS ESTUDIANTES AL AULA VIRTUAL COLEGIO IDE LA AMISTAD

4.3.1 Ingreso Estudiante Aula Virtual. La Figura 31 muestra la interfaz de ingreso al curso, en donde el estudiante debe ingresar los datos del “Nombre de usuario” y la “Contraseña” anticipadamente obtenidas (véase la Figura 31).

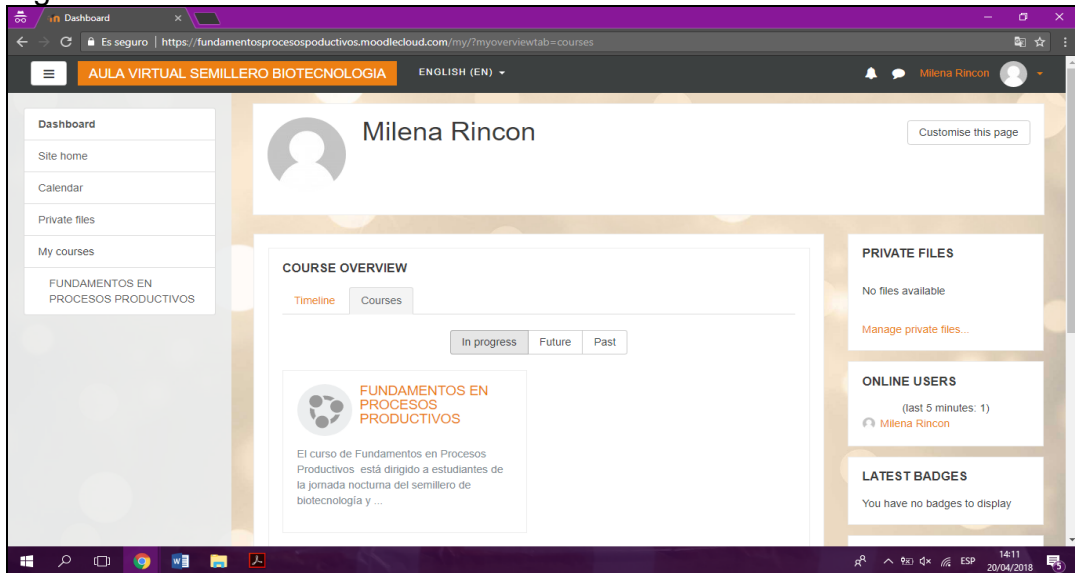
Figura 31. Ingreso Estudiante Aula Virtual



Fuente. Los Autores

A continuación se muestra el curso FUNDAMENTOS EN PROCESOS PRODUCTIVOS “(FP)”, el cual se encuentra activo (véase la Figura 32)

Figura 32. Curso Activo Fundamentos En Procesos Productivos



Fuente. Los Autores

4.3.2 Presentación del Curso. Al ingresar al curso “(FP)”, se visualizará una pequeña introducción y objetivo de este (véase la Figura 33).

Figura 33. Presentación del Curso



Fuente. Los Autores

4.3.3 Contenido del curso. Al ingresar al curso “(FP)”, el contenido se observará de la siguiente manera (véase el Cuadro 5).

Cuadro 5. Contenido del curso “(FP)”.

| FORO: ¿CUÁLES SON LAS EXPECTATIVAS QUE TIENES DEL CURSO? | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAPITULO | CONTENIDO |
| 1. Producto | <ul style="list-style-type: none"> - Definición de producto, según diversos autores. - Tipos de producto. - Ciclo de vida de un producto. |
| 2. Proceso – Proceso Productivo | <ul style="list-style-type: none"> - Definición de Proceso - Definición de procesos Productivos - Materia prima - Tipos de Materia Prima - Características de un Proceso Productivo - Etapas - Tipos de Proceso de Producción - Proceso Lineal o por producto - Proceso Intermitente - Proceso por Proyecto |

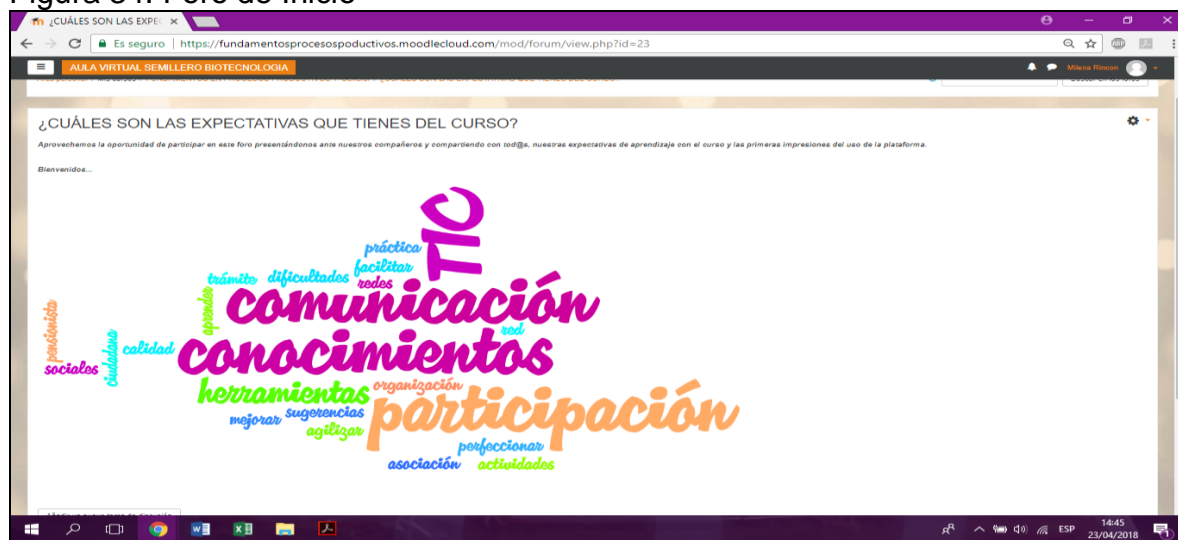
Cuadro 5. (Continuación)

| CAPITULO | CONTENIDO |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Diseño de Procesos | <ul style="list-style-type: none"> - Que es un Diseño de Procesos - Tipos de Procesos. <ul style="list-style-type: none"> - Procesos En línea - Procesos Intermitente - Procesos Por Proyecto |
| 4. Diagrama de Flujo | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un diagrama de flujo (DF)? - Historia - Símbolos de diagramas de flujo. - Cómo se usan los diagramas de flujo. - Tipos de diagramas de flujo. - Cómo planificar y dibujar un diagrama de flujo básico, |
| 5. Diagrama de Flujo de Procesos | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un diagrama de flujo de procesos? - Historia (PFD) - Propósitos y beneficios - Símbolos y elementos de diagramas de flujo de procesos - Cómo buscar información en el flujo de procesos - Recomendaciones para los diagramas de flujo de procesos |
| 6. Herramienta de Modelamiento | <ul style="list-style-type: none"> - Lucidchart programa on-line para realizar diagramas de flujo. |
| EXAMEN DEL CURSO | |

Fuente. Los Autores

4.3.3.1 Foro de Inicio ¿cuáles son las expectativas que tienes del curso?. Antes de entrar en contexto con el curso, se hará una integración con ellos mediante un foro donde se presentarán e indicarán las expectativas que tienen de este (véase la Figura 34).

Figura 34. Foro de Inicio



Fuente. Los Autores

4.3.3.2 Composición Capítulo 1. Producto. En este capítulo 1, el estudiante visualizará el contenido de este el cual se encuentra desglosado en el material de estudio realizado en “Microsoft PowerPoint”, un video de complemento en “YouTube” donde este reposa y finalizando con una actividad; para el desarrollo de esta el estudiante debe ingresar el resultado en la plataforma (véase la Figura 35).

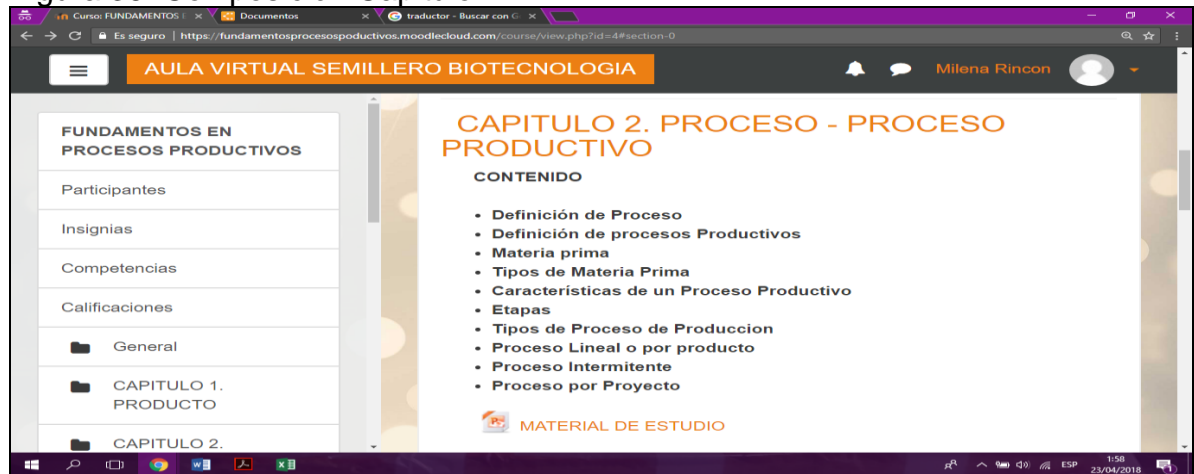
Figura 35. Composición Capítulo 1.



Fuente. Los Autores

4.3.3.3 Composición Capítulo 2. Procesos – Procesos Productivos. En este capítulo 2, la estructura tiene connotaciones similares al capítulo 1, el estudiante visualizará el contenido de este el cual se encuentra desglosado en el material de estudio realizado en “Microsoft PowerPoint” (véase la Figura 36).

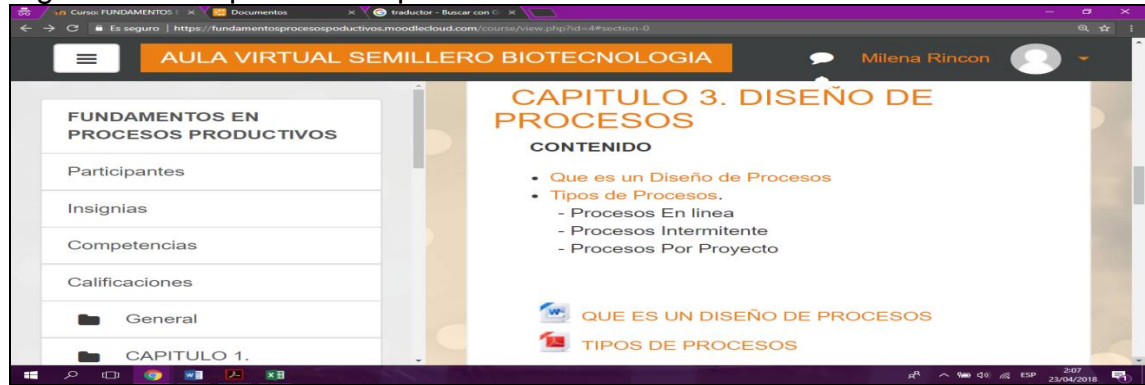
Figura 36. Composición Capítulo 2.



Fuente. Los Autores

4.3.3.4 Composición Capítulo 3. Diseño de Procesos. En este capítulo 3, como en los anteriores capítulo, se visualizará el contenido y dos lecturas una en “Microsoft Word” y la otra en “PDF” (véase la Figura 37).

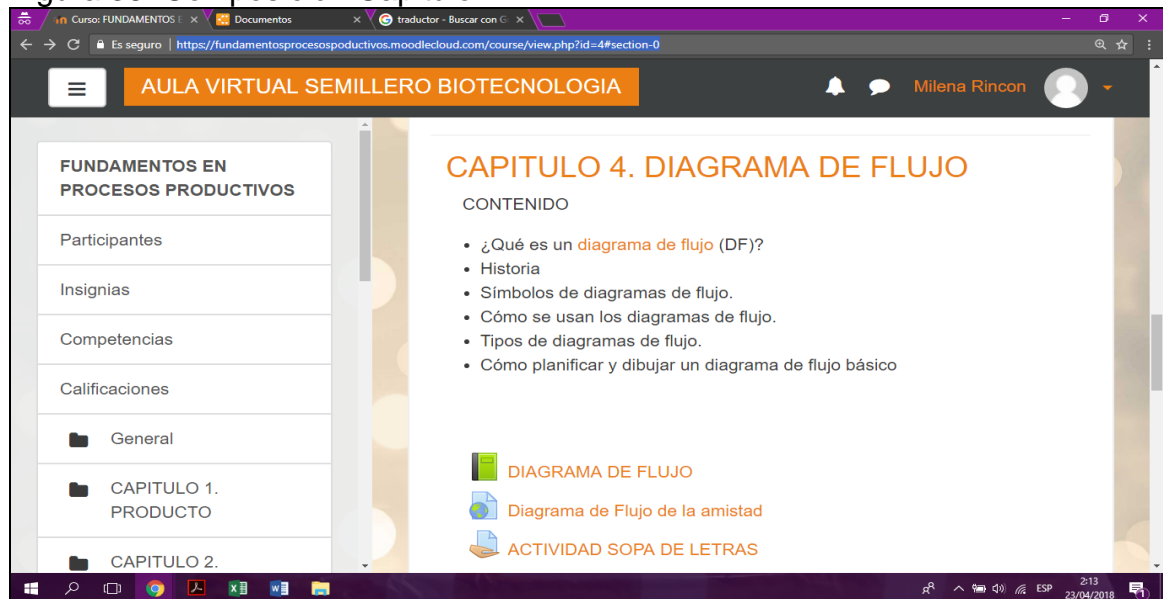
Figura 37. Composición Capítulo 3.



Fuente. Los Autores

4.3.3.5 Composición Capítulo 4. Diagrama de Flujo. En este capítulo 4, como en los anteriores capítulo, se visualizará el contenido, en este el estudiante interactuará con una herramienta llamada libro, el cual consta de una serie de páginas donde se desarrolla el contenido en manera de lectura, seguido de un video en “YouTube” donde se evidencia la aplicación de este diagrama en la vida cotidiana y una actividad sopa de letras que debe ser solucionada antes de tres minutos y de esta manera subir a la plataforma la realización de esta (véase la Figura 38).

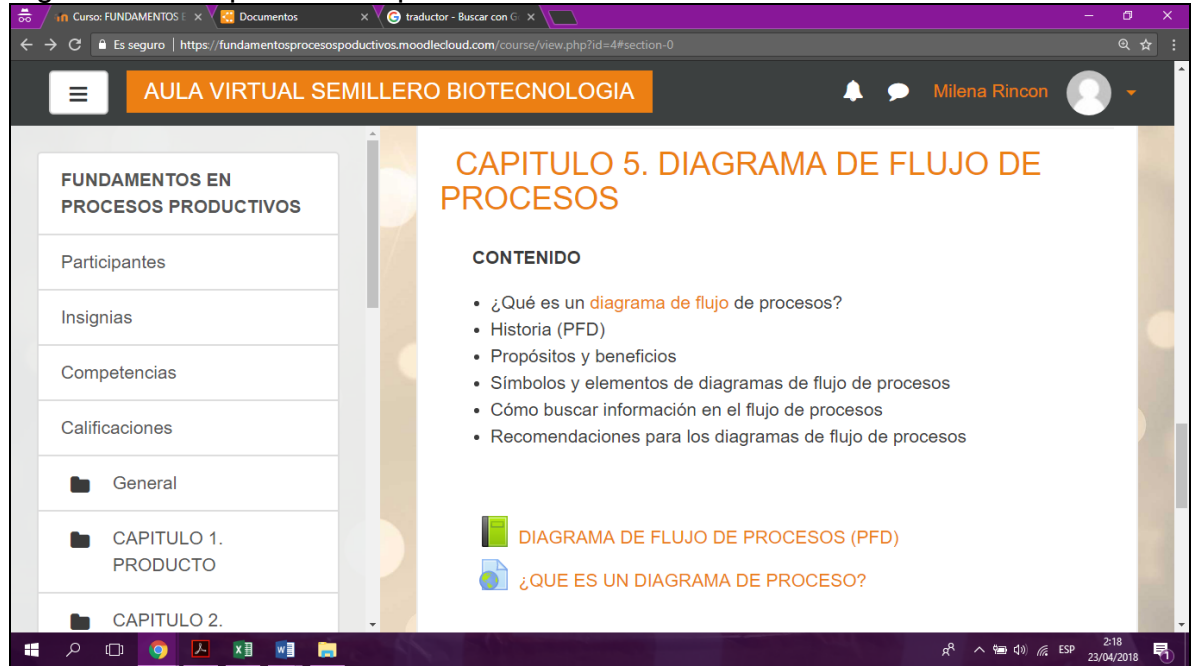
Figura 38. Composición Capítulo 4.



Fuente. Los Autores

4.3.3.6 Composición Capítulo 5. Diagrama de Flujo de Procesos. En este capítulo 5, al igual que el capítulo 4 el estudiante cuenta con la misma herramienta en donde debe afianzar su compromiso con la lectura y como complemento a este un video en “YouTube” (véase la figura 39).

Figura 39. Composición Capítulo 5.



Fuente. Los Autores

4.3.3.7 Composición Capítulo 6. Herramienta de Modelamiento. En este capítulo 6, el estudiante hará integración con el programa Lucidchart^(*) para el modelamiento de diagramas de flujo como se ve en las figuras 40 - 41; solamente debe tener en cuenta el correo y la contraseña para el ingreso a este (véase las Figuras 40, 41 y 42).

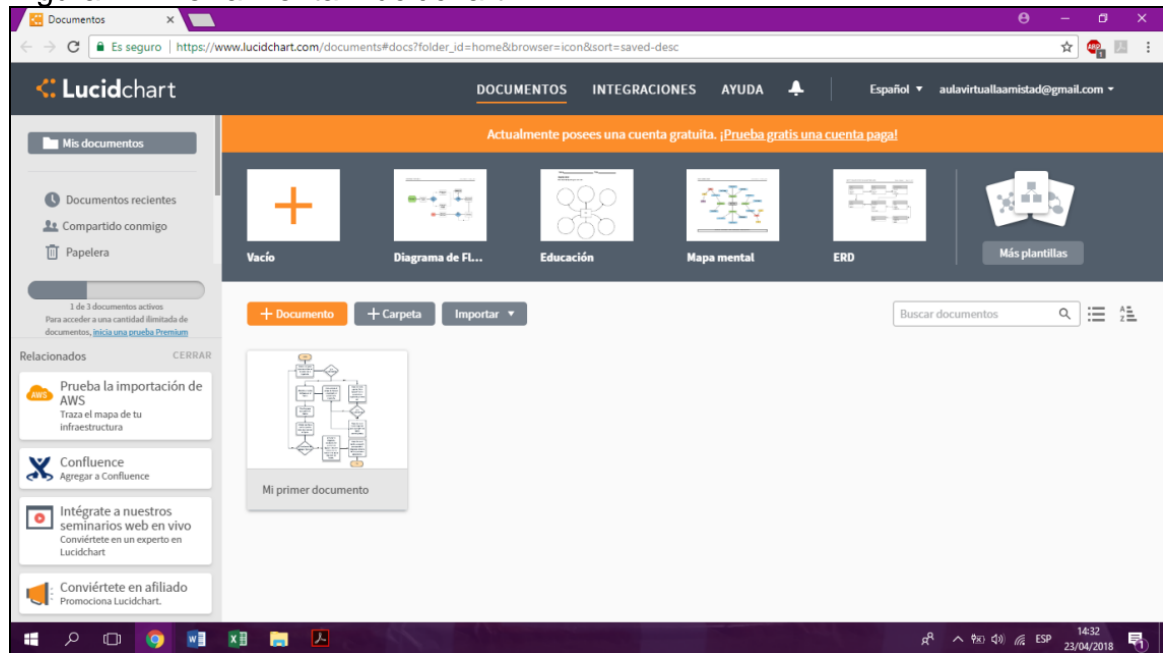
(*) Herramienta de diagramación basada en la web, que permite a los usuarios colaborar y trabajar juntos en tiempo real, creando diagramas de flujo, organigramas, esquemas de sitios web, diseños UML, mapas mentales, prototipos de software y muchos otros tipos de diagrama. - <https://es.wikipedia.org/wiki/Lucidchart>

Figura 40. Composición Capítulo 6.



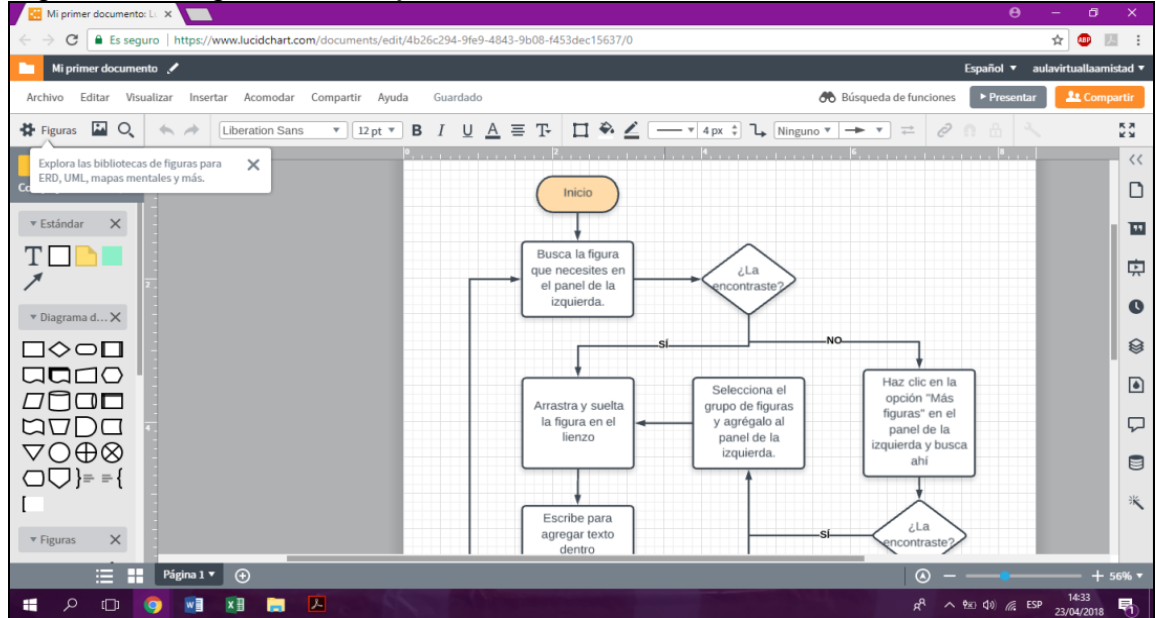
Fuente. Los Autores

Figura 41. Herramienta Lucidchart



Fuente. Los Autores

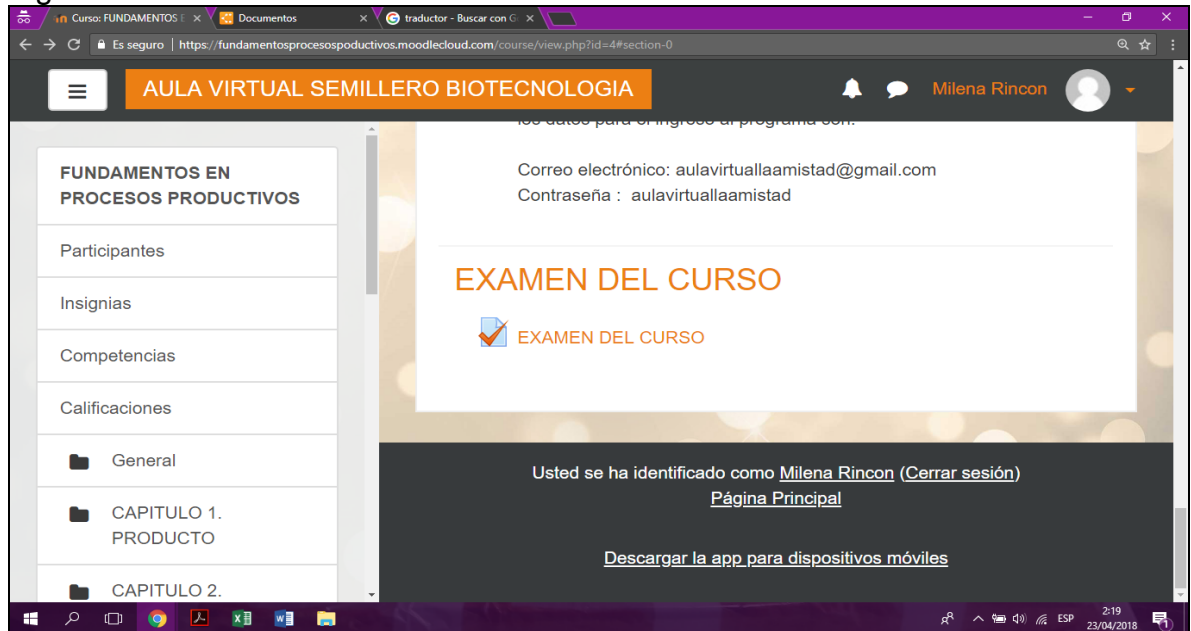
Figura 42. Diagrama de Flujo en Lucidchart



Fuente. Los Autores

4.3.3.8 Examen del Curso. Para dar por finalizado el curso, el estudiante realizará un examen donde comprenderá la información suministrada en los capítulos, y de esta manera llegar a saber el nivel conocimientos adquiridos por cada uno de ellos (véase la Figura 43).

Figura 43. Examen del Curso



Fuente. Los Autores

5. CONCLUSIONES

- Por medio de este trabajo social se fortalecieron los espacios de formación que permitieron a los estudiantes del grupo de investigación de biotecnología e innovación adquirir nuevos conocimientos sobre un proceso y entender la importancia del aprovechamiento del tiempo libre y el uso de las tecnologías de la información para contribuir en su desarrollo.
- Se identifica que se requiere de la implementación de herramientas tecnológicas en el Colegio IED la Amistad en su programa de estudios que permitan incentivar el interés colectivo de los estudiantes y los ayude a ser más competitivos en la sociedad. Es por esto, que se decidió diseñar un aula virtual dinámica, que permite que sus contenidos sean modificados de acuerdo a las necesidades del plantel.
- Dentro de la poca conformidad que presentaba el Colegio por no haber recibido el manejo del aula virtual elaborada por lo estudiantes de la Universidad Católica de Colombia en el proyecto “Importancia del diseño de procesos en la generación de bioproductos bajo el concepto de biorrefinería de residuos orgánicos, en el Colegio IED la Amistad”, se partió desde cero con el diseño de un aula virtual para que su manejo quede a cargo de una persona del plantel y que permita al estudiante interactuar con los contenidos publicados y aprender de manera autónoma.
- Con la realización de las actividades, se crearon habilidades que permiten que el estudiante tenga ventajas sobre quienes no recibieron el curso para enfrentarse ante ámbitos como: la educación superior, oportunidades laborales y el desarrollo de su vida personal.
- De esta manera el aula virtual y el curso fundamentos en procesos productivos se encuentra a disposición para llevar a cabo nuevas capacitaciones, y/o actualizaciones, quedando bajo la administración del Docente de Biotecnología, Química y Biología Javier Morales Bermúdez, líder del proyecto en la institución “La Biotecnología como generadora de Cultura de Emprendimiento”.

6. RECOMENDACIONES

- Es imprescindible generar conciencia en los estudiantes sobre la importancia del aprovechamiento del tiempo libre en el autoaprendizaje, y a su vez utilizarlo por parte del plantel educativo como mecanismo para cerrar las brechas de desigualdad en las oportunidades que se les puedan presentar en su entorno académico, personal y laboral.
- Con base a los lineamientos del Colegio IED La Amistad Jornada Nocturna en el proyecto “La Biotecnología como generadora de Cultura de Emprendimiento”, se recomienda implementar en la Aula Virtual el curso sobre emprendimiento y de esta manera empalmar la información y que sea de fácil acceso para los estudiantes.
- Se considera beneficioso para el plantel educativo fomentar el uso de la TIC’S en la formación académica de todos los estudiantes y no solamente para un segmentó de este.
- Por último, se recomienda al Colegio IED La Amistad Jornada Nocturna, el no dejar en vano el desarrollo y la implementación de esta herramienta, la cual en el contexto que fue desarrollada debe seguir siendo mejorada.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Proyecto de Acuerdo 71 de 2010 Concejo de Bogotá D.C. [en línea]. Bogotá: La Alcaldía [citado 20 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=38899>>

COLEGIO IED LA AMISTAD. PEI institucional [CD- ROM]. [Bogotá]: El Colegio, 2018. énfasis En Biotecnología

----- . Manual de Convivencia. Bogotá: E. Colegio, 2017.36 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Una llave maestra Las TIC en el aula [en línea]. Bogotá: Revista Al Tablero [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87408.html>>

----- . Una llave maestra Las TIC en el aula [en línea]. Bogotá: Revista Al Tablero [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87408.html>>

----- . CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1014 (26, enero, 2006). Por la cual se crea el Fomento a la cultura del emprendimiento. Bogotá: El Congreso, 2006. 20 p.

----- . MINISTERIO DE EDUCACIÓN. La cultura del emprendimiento en los establecimientos educativos[en línea]. Bogotá: El Ministerio [citado 2 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-287822_archivo_pdf>

----- . MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Ley 115 (8, febrero, 1994). Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá: El Ministerio, 1994. 35 p.

----- . PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 838 (23, marzo, 2005). Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá: La Presidencia, 2005. 12 p.

ENRIQUEZ CARO, Ricardo. Ciclo de Vida de un Producto[en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 18 mayo, 2012]. Disponible en Internet: <URL : <http://thesmadruga2.blogspot.com.co/2012/05/ciclo-de-vida-de-un-producto.html>>

ENTORNOS. Moodle [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://entornos.com.ar/moodle>>

ESCALANTE LAGO, Amparo y DOMINGO GONZÁLEZ, José F. Ingeniería industrial: Métodos y tiempos con manufactura ágil. México: Alfaomega, 2016. 633 p.

GOOGLE MAPS. Localización de la Compañía [en línea]. Bogotá: Google Maps [citado 4 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://maps.google.es/.pdf>>

GUZMÁN ORTIZ, Jhonatan Heriberto y GÓMEZ GÓMEZ, Heidi Adriana. Propuesta de acciones de mejora encaminadas a brindar acompañamiento y orientación en la formulación de ideas de negocio productivos de los estudiantes de grado x ciclo 5 del Colegio la Amistad. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Modalidad práctica social, 2017. 89 p.

HERNÁNDEZ, Jorge. Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades [en línea]. Madrid: Universidad de la Laguna [citado 28 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://gtisd.webs.ull.es/metodologias.pdf>>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad. fundamentos y vocabulario. Bogotá: ICONTEC, 2005. 45 p.

JURAN, Joseph M. y MEDINA, Jesús Nicolau. Juran y el liderazgo para la calidad: manual para ejecutivos. Madrid: Díaz de Santos, 1990. 470 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA UNESCO. Las TIC en la educación aula [en línea]. Bogotá: UNESCO [citado 20 marzo, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <https://es.unesco.org/themes/tic-Educacion>>

SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ. Biotecnología la clase que cambia vidas en un colegio público de Bogotá [en línea]. Bogotá: La Secretaría [citado 2 febrero, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.educacionbogota.edu.co/es/contratacion/biotecnologia-la-clase-que-cambia-vidas-en-un-colegio-publico-de-bogota>>

STANTON. William J.; ETZEL, Michael J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 13 ed. México: Mc Graw Hill, 2004. 541 p.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. ¿Qué es la biotecnología? [en línea]. Santiago de Chile: La Universidad [citado 20 abril, 2018]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.centrobiotecnologia.cl/comunidad/que-es-la-biotecnologia/>>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Guía Biotecnología. Bogotá: La Universidad, 2010. 45 p.

ZANDIN, Kjell B. Manual del Ingeniero. 5 ed. México: McGraw Hill, 2006. 581 p.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta Diagnóstico



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
AÑO 2017



ENCUESTA

La siguiente encuesta tiene como objetivo identificar el nivel de conocimiento y los intereses que tienen los estudiantes del grupo de investigación e innovación de biotecnología Jornada Nocturna del Colegio IED la Amistad sobre procesos industriales y residuos orgánicos. Con la información arrojada en esta encuesta se construirá el plan de estudios que permitirá el desarrollo de capacitaciones para que obtengan los conocimientos sobre procesos industriales y su aplicabilidad en la producción de bioabonos.

La encuesta cuenta con dos 2 apartados:

El primero busca diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre procesos y residuos orgánicos.

El segundo indaga sobre los intereses que los estudiantes tienen en la temática planteada.

La encuesta contiene preguntas de opción múltiple con única respuesta, lea atentamente los enunciados y seleccione una de las opciones según corresponda:

SECCIÓN 1: CONOCIMIENTOS

1. Un proceso es:

- a. Un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que existen para conseguir un resultado bien definido dentro del negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida
- b. Una representación gráfica de las variaciones de un fenómeno o de las relaciones que tienen los elementos o las partes de un conjunto.
- c. Es un dibujo geométrico, muy utilizado en ciencia, en educación y en comunicación con el que se obtiene la presentación gráfica de una proposición o actividad.
- d. Es la actividad mediante la cual podemos hacer una planificación, organización, dirección y control de los recursos.

2. Un diagrama de flujo es:

- a. Actividades que se llevan a cabo para transformar materias primas y convertirlas en diferentes clases de productos.
- b. Representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso.
- c. La inspección donde se lleva a cabo el procesamiento de la materia prima antes de que llegue a su proceso final
- d. Ninguna de las anteriores

3. La identificación y diseño de procesos permiten en una empresa:

- a. Identificar y controlar las etapas, actividades, recursos y tiempos necesarios para desarrollar un producto o servicio.
- b. Medir los tiempos que emplea el desarrollo de una actividad
- c. Garantizar que los productos generan valor agregado a la cadena de abastecimiento.
- d. Todas las anteriores.

4. Un residuo es:

- a. Parte o porción que queda de un todo después de quitar otra parte.
- b. Materia que se desecha resultado de la descomposición o destrucción de una cosa.
- c. Cantidad que resulta de la operación de restar el sustraendo del minuendo.

5. Un residuo orgánico es:

- a. Conjunto de desechos producidos por los seres humanos, seres vivos y la industria.
- b. Conjunto de restos biodegradables de plantas y animales. Incluyen restos de frutas y verduras y procedentes de la poda de plantas.
- c. Aquel que ostenta un origen biológico y no biológico.

SECCIÓN 2. INTERESES

6. **¿Ha tenido alguna experiencia con el manejo de un proceso industrial?**

- a. Si b. No

Si su respuesta es positiva, describa brevemente el proceso en el que participo:

7. **¿Le gustaría recibir capacitación en procesos industriales?**

- a. Si b. No

Si su respuesta es positiva, indique los temas que le gustaría abordar en las capacitaciones: