



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
Instituto Centroamericano de Administración y Supervisión de la Educación
(I.C.A.S.E)
MAESTRÍA EN CURRÍCULUM

EVALUACIÓN DE UN ENTORNO HÍBRIDO DE APRENDIZAJE,
EN LA BÚSQUEDA DE ACERCAR EL CONCEPTO CURRICULAR A LA PRÁCTICA EDUCATIVA

Presentado por:
Yira Araúz Santamaría de Monteza
4-183-774

Para optar por el título de Maestría en Currículum,
otorgado por el Instituto Centroamericano de Administración
y Supervisión de la Educación (ICASE)

Fecha de presentación:
15 de diciembre del año 2017

57

DEDICATORIA

Con mucho cariño, dedico este trabajo a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá, esperando coadyuvar al proceso de transformación curricular que se ha emprendido; e incorporar cambios cualitativos en la función de la evaluación del ejercicio académico, para que vaya más allá del rendimiento de cuentas, que se constituya en una herramienta integral y paralela, orientada a comprender el aprendizaje de los estudiantes.

9 JUL 2018

Diego Castro

Agradecimiento

Le agradezco a Dios, mi señor y redentor, por la oportunidad de iniciar y concluir este programa, un componente invaluable de formación para lograr transformaciones escalables. Le agradezco a mi amado esposo César, por su generosidad, su desprendimiento y apoyo permanente, por ser el compañero y amigo perfecto, la mayor de las muchas bendiciones que no merezco.

A la Profesora Margarita Cornejo, ex-Decana de la Facultad de Ingeniería, quien me distinguió al postularme para el programa de maestría; de igual forma al Profesor Elías López, Decano en ejercicio, por su apoyo incondicional al proyecto de intervención realizado sobre el curso de Contaminación Ambiental Industrial.

Agradezco a los profesionales que accedieron gentilmente a un detallado análisis sobre el resultado de este proyecto: el Doctor Abdiel Aponte Rojas, director del Centro de Investigación para el Mejoramiento de la Educación de Ciencias Naturales y Exactas (CIMECNE); a la Ingeniera Malú Ramos, directora del Departamento de Protección de Calidad Ambiental (DIPROCA) por aceptar la invitación a conocer nuestra propuesta de formación; a la Ingeniera Isabella Bonissi, evaluadora de proyectos de DIPROCA por tan atenta participación en la presentación de los estudiantes, demostración del curso en la plataforma virtual, valoración de la documentación del curso e informe de auditoría presentado por los chicos. Y por supuesto, a mis respetados estudiantes por su maravilloso trabajo como auditores ambientales, y la reflexión exquisita de su crecimiento en el entorno.

A los profesores del programa de maestría, en especial a mi asesora la Dra. Gladys Correa, por su constante guía y apoyo en el desarrollo del trabajo; al Dr. Tiburcio Moreno de la Universidad Autónoma Metropolitana de Cuajimalpa (Méjico) y al Dr. Manuel Calderón, por sus valiosos aportes en cuanto a la proyección del trabajo.

RESUMEN

La presente Investigación es de tipo Aplicada, la *Evaluación* de un *Entorno Híbrido de Aprendizaje*, que fue diseñado, planificado e implementado durante la tesis, como un proyecto de intervención, con el objeto de modificar la condición pedagógica de una asignatura de gestión ambiental, carente de elementos apropiados para estimular el desarrollo de habilidades y destrezas que requieren los estudiantes en su vida profesional. El Entorno Híbrido integró componentes *presenciales y virtuales*, bajo el enfoque de *Aula Invertida, Aprendizaje por Proyectos Colaborativos, y prácticas reales de auditoría ambiental* en las unidades de cafeterías universitarias, mediatizadas por la *plataforma virtual (e-educativa)*. El método de evaluación es *cualitativo*, un *Estudio de Caso de muestra única*, 32 estudiantes matriculados en la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial (2017), del programa de Ingeniería en Prevención de Riesgos, ofrecida en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá. Tuvo por finalidad, determinar el mérito del entorno implementado para estimular el interés de aprender del estudiante, en un contexto real del mercado profesional, la auditoría ambiental. La evaluación tiene una naturaleza *mixta*, vincula el análisis del docente sobre las capacidades del entorno implementado, y la opinión de los estudiantes, sobre las competencias alcanzadas en función de las características del entorno; la evaluación *interna* se valida con opiniones técnicas y pedagógicas *externas*, tanto del Ministerio de Ambiente, que aprueba los cursos de postgrado de auditores ambientales, y del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Universidad de Panamá (CIMECNE). Se utilizaron como instrumentos de colección de datos, listas de verificación, foro de opinión, encuestas en línea, y panel de experto. Los resultados del estudio demuestran la *pertinencia, eficacia e impacto* del entorno híbrido, dada la sinergia que se crea entre las diferentes estrategias utilizadas, para vincular el aprendizaje de los estudiantes con su destreza profesional.

Palabras Clave: Entornos Híbridos de Aprendizaje, Plataforma virtual e-educativa; Evaluación Formativa, Proyecto de Intervención, Aula Invertida, Proyectos Colaborativos, Prácticas Reales, Gestión y Auditoría Ambiental.

ABSTRACT

This research was of the Applied type, it was the Evaluation of a Hybrid Learning Environment, which was designed, planned and implemented during the thesis as an intervention project. It aimed to modify the pedagogical condition of an environmental management subject who lacks appropriate elements to stimulate the development of skills and abilities required by students in their professional life. The Hybrid Environment integrated face-to-face and virtual components under the focus of flipped classroom, collaborative project based learning, and real practices of environmental audit in university cafeterias units, all mediated by the virtual platform (e-educativa). The evaluation method was qualitative, a Case Study with 32 students taking the course of Industrial Environmental Pollution (2017) from the undergraduate program in Risk Prevention Engineering at the Engineering Faculty of the University of Panama. Its purpose was to determine the merit of the environment implemented to stimulate the student's interest in learning, in a real context of the professional market. The evaluation had a mixed nature; it linked the teacher's analysis on the capacities of the environment implemented and the students' opinion on the competences reached according to the characteristics of the environment. The internal evaluation was validated with external technical and pedagogical opinions, both from the Ministry of the Environment, which approves the postgraduate courses of environmental auditors, and from the Research Center for the Improvement of Teaching of the University of Panama (CIMECNE, its acronym). There were several instruments used for data collection: checklists, opinion forum, online survey, and expert panel. The results of the study demonstrated the relevance, effectiveness and impact of the hybrid environment, given the synergy that is created between the different strategies used to link the students' learning with their professional skills.

Keywords: Hybrid Learning Environments, Virtual Platform, Intervention Project, Flipped Classroom, Collaborative Project, Real Training, Environmental Management.

INDICE GENERAL

	Página
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Introducción General	xi
CAPÍTULO I- Marco Referencial	1
1.0. Introducción	1
1.1. Marco Referencial	2
1.1.1. Aprendizaje centrado en el estudiante	2
1.1.2. Proyectos Colaborativos	4
1.1.3. Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos	5
1.1.4. Entornos Virtuales con la Web 2.0	6
1.1.5. Entornos Híbridos	7
1.1.5.1. Enfoque de Aula Invertida	8
1.1.6. Evaluación de Proyectos	11
CAPÍTULO II- PROYECTO DE INTERVENCIÓN	13
2.1. Problema	14
2.1.1. Identificación del problema.	14
2.1.2. Justificación	15
2.1.3. Contexto del Problema	17
2.1.3.1. ¿Quiénes tienen el problema?	17
2.1.3.2. Caracterización de la asignatura	18
2.1.3.3. Contexto institucional de la asignatura	18
2.2. Prospectiva	20
2.2.1. Ideal	20
2.2.2. Posible	20
2.3. Propuesta Pedagógica	21
2.3.1. Elementos tecnológicos constitutivos del entorno	22
2.3.1.1. Fuentes de información y analogías complementarias	22
2.3.1.2. Herramientas cognitivas	22
2.3.1.3. Herramientas de conversación/colaboración	22
2.3.1.4. Actividades Práctica	23

INDICE GENERAL

	Página
2.4. Objetivos.	24
2.4.1. Objetivo General	24
2.4.2. Objetivos Específicos	24
2.5. Resultados Esperados	25
2.6. Aspectos Operativos	26
2.6.1. Tecnología o Mapa de Prácticas	26
2.6.2. Materiales didácticos	27
2.6.3. Tutoría	28
2.6.4. Administración	28
2.7. Evaluación y Seguimiento	29
2.7.1. Indicadores	29
2.7.2. Aspectos Relativos a la Evaluación	31
2.7.3. Seguimiento.	32
2.8. Cronograma	34
2.9. Presupuesto	36
3. CAPÍTULO III- PROYECTO IMPLEMENTADO	37
3.1. Nombre del Curso	38
3.2. Descripción del Entorno Híbrido	38
3.2.1. Justificación	39
3.2.2. Estructura del Curso	40
3.3. Planificación de las Clases	42
3.3.1. Núcleos o Conceptos Principales	42
3.3.2. Redacción de Clases	44
3.3.2.1. Clase#1- ¡La Herramienta!	44
3.3.2.2. Clase#2- ¡Al Audito por Etapas!	46
3.3.2.3. Clase#3- Estudiando la Legislación	48
3.3.2.4. Clase#4- ¿Cómo detener la Contaminación?	49
3.3.2.5. Clase#5- Inventario de Emisiones	51
3.3.2.6. Clase#6- ¡A la Reunión de Cierre!	53
3.4. Cronograma de Actividades Evaluables	55

INDICE GENERAL

	Página
3.5. Capturas de Pantalla	56
3.5.1. Foro de Grupo de trabajo: Consigna de Examen Práctico	56
3.5.2. Foro de Grupo de trabajo: Para documentación	57
3.5.3. Clase #1	58
3.5.4. Clase #2	59
4. CAPÍTULO IV- ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA EVALUACIÓN	60
4.1. Tipo de Investigación	61
4.2. Método de Colecta de Datos	61
4.2.1. A partir de actores internos	62
4.2.2. A partir de actores externos	64
4.3. Técnica de Análisis	65
4.3.1. Instrumentos	66
4.3.1.1. Instrumento #1- Evaluación del Entorno por atributos	66
4.3.1.2. Instrumento #2- Evaluación Docente de Aprendizajes	68
4.3.1.3. Instrumento #3- Evaluación del Entorno mediante foro	72
4.3.1.4. Instrumento #3- Validación por encuesta en línea	73
4.3.1.5. Matriz Común para evaluación de opinión de Expertos	74
5. CAPÍTULO V- RESULTADOS.	75
5.1. Evaluación Docente del Entorno	75
5.1.1. Mapa de Prácticas	75
5.1.1.1. Significatividad	77
5.1.1.2. Conexión con el Currículo	79
5.1.1.3. Reflexividad	80
5.1.1.4. Autonomía	82
5.1.1.5. Duración	82
5.1.2. Material Didáctico	83
5.1.3. Aspectos Operativos	84

INDICE GENERAL

	Página
5.2. Evaluación Docente de los Aprendizajes	85
5.3. Evaluación del Proceso y el Entorno por los Estudiantes	88
5.3.1. Foro de Opinión	88
5.3.1.1 Análisis del Diferencial Semántico	89
5.3.2. Encuesta en Línea	93
5.4. Evaluación Externa	95
5.4.1. Experto 1	95
5.4.2. Experto 2	96
5.4.3 Matrices de Evaluación sobre Opinión de Expertos	97
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS	105

INDICE DE TABLAS

Tabla	Sección-Nombre de la Tabla	Página
Tabla #1	2.6.1- Mapa de Prácticas de Aprendizaje	28
Tabla #2	2.6.2- Tecnología y Materiales Didácticos en el Entorno Virtual	29
Tabla #3	2.6.3- Aspectos Operativos de la Tutoría	30
Tabla #4	2.6.4- Aspectos Operativos de la Administración del Espacio Virtual	30
Tabla #5	2.7- Indicadores para la Evaluación y Seguimiento del Proyecto	31
Tabla #6	2.8- Cronograma de Actividades del Proyecto	35
Tabla #7	2.8- Presupuesto del Costo del Proyecto	37
Tabla #8	3.4- Cronograma de las Actividades Evaluables del Curso	55
Tabla #9	4.3- Operacionalización de la Metodología	64
Tabla #10	5.1.1- Evaluación del Mapa de Prácticas del Entorno Híbrido	76
Tabla #11	5.1.2- Evaluación del Material Didáctico	83
Tabla #12	5.1.3- Aspectos Operativos de la Tutoría	84
Tabla #13	5.2- Matriz de Evaluación Docente de Aprendizajes	87
Tabla #14	5.3.1.1. Matriz de Codificación de opinión de los Estudiantes	90-91
Tabla #15	5.4.3. Matriz de Opinión de Experto #1	97
Tabla #16	5.4.3. Matriz de Opinión de Experto #2	98

INDICE DE IMÁGENES

	Imagen	Página
Imagen-1	Foro: Consigna de Examen Práctico, técnica de Simulación	56
Imagen-2	Foro: Para trabajo de documentación durante la auditoria.	57
Imagen-3	Clase #1	58
Imagen-4	Clase #2	59
Imagen-5	Matriz de Criterios de Evaluación de Aprendizajes #1	69
Imagen-6	Matriz de Criterios de Evaluación de Aprendizajes #2	70
Imagen-7	Foro de Opinión de Estudiantes	72
Imagen-8	Encuesta en línea	75
Imagen-9	Instrumento de Evaluación de la Opinión de Expertos	76
Imagen-10	Construcción de Prácticas de Aprendizaje Significativo	78
Imagen-11	Reflexividad en las Prácticas de Aprendizaje	81
Imagen-12	Relación entre Evaluaciones Cualitativas y Cuantitativas	88

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO #1** Instrumento de Evaluación Docente del Entorno

- ANEXO #2** Instrumento de evaluación docente de los aprendizajes de los estudiantes

- ANEXO #3** Matriz para Transcripción de Opiniones de los Estudiantes

- ANEXO #4** Instrumento de Evaluación de los Estudiantes

- ANEXO #5** Informe de Opinión del Centro de Investigación para el Mejoramiento de la Ciencias Naturales y Exactas (CIMECNE)

- ANEXO #6** Informe de Opinión de la Dirección de la Protección de Calidad Ambiental (DIPROCA)

- ANEXO #7** Informe de Auditoria del Grupo de Estudiantes de la Cafetería de Ciencias

- ANEXO #8** Opiniones de Estudiantes tabuladas, a partir del Foro de Opinión

- ANEXO #9** Resumen Ejecutivo de la Auditoria Ambiental de las ocho unidades de cafetería de la Universidad de Panamá

INTRODUCCIÓN GENERAL

El presente trabajo fue realizado para optar por el título de Maestría en Currículum, que confiere el Instituto Centroamericano de Administración y Supervisión de la Educación (ICASE). Refleja la **evaluación** del diseño, planificación e implementación, de una propuesta de intervención educativa en la asignatura "*Contaminación Ambiental Industrial*", un entorno híbrido de aprendizaje como alternativa al formato presencial con el que se oferta en la actualidad, en el décimo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería de Prevención de Riesgos, Seguridad y Ambiente, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá.

El proyecto tuvo como objeto dar respuesta a un problema central: la carencia de un entorno educativo, con condiciones propicias para que los estudiantes problematicen, comprendan y asimilen, situaciones que serán cotidianas en el ejercicio profesional, en el diagnóstico y/o la gestión del riesgo ambiental. De esta forma, se percibe que las experiencias de aprendizaje actuales no son significativas, y se encuentran divorciadas de los paradigmas educativos sobre los que se sustenta el nuevo modelo pedagógico y curricular de la Universidad de Panamá (UP, 2008).

La propuesta de intervención está basada en la **conjunción** de actividades de aula, virtuales y reales, en un clima colaborativo e interactivo (constructivo y conectivo); busca la congruencia entre el modelo teórico y el acto educativo real, un entorno centrado en el aprendizaje, un docente como constructor de ese entorno, y un estudiante apropiado del mismo. Incorporó el uso de recursos concretos disponibles en la Universidad de Panamá, uno de ellos la plataforma virtual **e-educativa**, con la que se documentó el curso con guías, normativas, artículos, vídeos, links y otros multimedia; dando acceso ilimitado a la

información y a la comunicación de manera asincrónica, lo que permitió la **inversión** del modelo tradicional transmisivo, para transformar la **actividad áulica** en un espacio dedicado a la discusión, simulaciones, y evaluación de resultados con el profesor. Por otra parte, la plataforma se convierte en un reservorio de información para la evaluación del proceso.

En el ambiente híbrido, las **actividades prácticas** giraron en torno al desarrollo de una auditoría ambiental en las **cafeterías** de la Universidad de Panamá, donde los alumnos tuvieron que utilizar los conocimientos teóricos para hacer entrevistas, documentar procesos, y encontrar hallazgos contra las normativas ambientales; y finalmente defender en una presentación los resultados de su auditoría, ante una audiencia conformada por invitados especiales, autoridades, profesores, gerentes de cafeterías, y Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

El proyecto se implementó con sólo un grupo de 32 estudiantes, en el período de febrero-mayo de 2017 (estudio de caso de muestra única). El objetivo subyacente en esta intervención fue **evaluar** su funcionalidad formativa, y la comprensión metacognitiva, control y responsabilidad, que sobre el entorno desarrollaron los estudiantes. Se espera que los resultados del estudio, puedan influir en la toma de decisión sobre adecuaciones curriculares en ésta, y en el resto de las asignaturas de la especialidad de la carrera, pero también, en la forma actual de evaluar el quehacer del aula.

La importancia de este estudio es significativa porque la evaluación es paralela al proceso de diseño e implementación del proyecto de intervención, lo que permite orientarlo a una propuesta formativa que utiliza diferentes referentes para validarse: análisis docente con datos provistos por las herramientas de la plataforma virtual, la opinión de los estudiantes obtenida en un foro abierto al concluir el curso, y encuesta de opinión posterior al curso; y la opinión de

expertos invitados a las exposiciones finales, quienes tuvieron acceso a informes de los estudiantes y documentación del curso.

La Tesis consta de cinco capítulos, con una estructura que difiere un tanto de la convencional, dado que en la Evaluación de un Proyecto de Intervención, **el problema de estudio es el mismo proyecto.**

El primer capítulo es un marco referencial que tiene la intención de proveer al lector de un hilo conductor entre los aspectos teóricos del Aprendizaje Centrado en el Estudiante, la concreción de proyectos universitarios exitosos que utilizan entornos híbridos para sus propuestas curriculares, y aspectos relevantes de la función y naturaleza de la evaluación de proyectos. En el segundo capítulo se presenta la propuesta del Proyecto de Intervención, el análisis del problema, su prospectiva, la fundamentación pedagógica, objetivos, resultados esperados, aspectos operativos, propuesta de evaluación y seguimiento, cronograma, y costos de implementación. El tercer capítulo describe la implementación del Entorno Híbrido en la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial: una descripción del curso, la planificación de las clases, sus núcleos y redacciones, un cronograma de actividades evaluables y capturas de pantalla de clases y foros de trabajo. En el cuarto capítulo, se abordan los **aspectos metodológicos de la evaluación**: tipo de investigación, método de colecta de datos, técnica de análisis. En el quinto se presentan los resultados, la evaluación docente del entorno (mapa de prácticas, material didáctico y aspectos operativos) en función de la significatividad, conexión con el currículum, reflexividad y autonomía que promueven; la evaluación de los estudiantes, y la evaluación externa.

Capítulo I
MARCO REFERENCIAL

1.0. INTRODUCCIÓN

En la Universidad de Panamá (UP) se ha realizado un importante esfuerzo por formalizar la adopción de un modelo por competencias (UP, 2008), estableciendo como su primer eje estratégico, dentro del plan de desarrollo institucional (2012-2016), a “la **Academia Centrada en el Aprendizaje**” propugnando por la **innovación de la práctica del quehacer docente**”, y como segundo eje, **la Investigación para la Construcción del Conocimiento**; lo que incluye en el ámbito curricular, nuevas formas de diseño, construcción y evaluación de proyectos de intervención, para que el aprendizaje de los estudiantes se sustente en su propia experiencia, y esté de acuerdo a la expresión del Modelo Educativo (UP, 2008).

En esta sección hacemos referencia a terminología importante para comprender el proyecto, y su vinculación con el modelo pedagógico formal que divulga la Universidad de Panamá, y con su evaluación a partir de la función y naturaleza de la misma.

1.1. MARCO REFERENCIAL

1.1.1. APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE

Las demandas de transformaciones a los sistemas educativos son una constante histórica, un problema sin resolver que parece re-contextualizarse con diferentes dinámicas. Díaz Barriga (2011) en su artículo “*Competencias en educación.. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula*”, hace un análisis profundo sobre la incorporación del tema de competencias en el campo de la educación, aseverando que este no es un

enfoque educativo novedoso, sino un segundo intento por reivindicar el esfuerzo que nació desde finales del siglo XIX ("**Escuela Nueva o Escuela Activa**") para superar los "vicios" de la educación tradicional: ***el modelo de aprendizaje enciclopédico y la enseñanza para la escuela***.

Con el movimiento Escuela Nueva se desarrolló el concepto de **aprendizaje centrado en el estudiante**, considerando que el **interés por aprender** surge cuando lo que se aprende tiene sentido en lo cotidiano, fomentando la interactividad entre alumnos y con el objeto de estudio. Bajo su filosofía se desarrollaron metodologías inéditas apoyadas en situaciones reales que **contrarrestan el aprendizaje enciclopédico** (*aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, o enseñanza situada*) centradas en el uso de la información y nuevo conocimiento para la solución de problemas; la escuela se convertía en un laboratorio de la vida real (aprendizaje para la vida).

Igual que en su momento la "Escuela Nueva o Activa", la noción de **Aprendizaje por Competencias** implica un concepto polisémico bajo el que subyacen diferentes perspectivas (laboral, conductual, socioconstructivistas, didáctico-pedagógico) pero que responden a las mismas inquietudes (Díaz Barriga, 2011), *impulsar un trabajo educativo con una orientación clara hacia la resolución de problemas del entorno, y a rechazar la perspectiva enciclopédica centrada en la memorización y conocimientos irrelevantes en la vida real.*

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (**TIC**) en nuevos ambientes cognitivos ha planteado un **punto de inflexión** que no puede ser ignorado, ni por los docentes ni por las instituciones. Con las TIC han florecido estrategias basada en el **trabajo colaborativo**, nuevos ambientes de enseñanza aprendizaje como los **virtuales** y los **híbridos**, enfoques de **aula**

invertida, y los imponentes **cursos masivos abiertos y en línea** (MOOC, por sus siglas en inglés) adoptados, y adaptados a los recursos disponibles, para flexibilizar las propuestas curriculares.

Su adecuado uso depende de la preparación de los profesores, y la experiencia colectiva determinará si realmente ayudan o no a acercar las intenciones plasmadas, a la realidad curricular, a lo que los estudiantes efectivamente aprenden. Peña (2010) plantea revisar los tiempos y condiciones en las que los docentes preparan, administran y actualizan los cursos para aprovechar el potencial de las TIC en prácticas creativas y colaborativas, con indicadores que correspondan a estándares internacionales para medir su impacto en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje.

1.1.2. PROYECTOS COLABORATIVOS

Los proyectos son actividades a corto plazo, con objetivos específicos y recursos asignados, que se desarrollan en forma colaborativa cuando el grupo de trabajo está conformado por sujetos con conocimientos similares en el problema a resolver, que comparten homogéneamente, liderazgo, responsabilidades, y su aprendizaje, en la ejecución del proyecto. El debate que se genera entre los miembros de un equipo colaborativo, y los consensos a los que llegan para solucionar un problema común, contribuyen a que cada uno de los participantes se convierta en un sujeto activo. Es importante hacer una diferenciación con el trabajo grupal, donde el nivel de conocimientos de los miembros del equipo es desigual, por lo que tienen diferentes niveles de participación y responsabilidad. Por tanto, como describe Francisco Martínez (2006) “el trabajo colaborativo es grupal, pero el trabajo en grupo no necesariamente es colaborativo”.

Como rasgos importantes en el trabajo colaborativo, los docentes adquieren liderazgo y desarrollan responsabilidad en su formación, de una manera equivalente en los miembros del equipo; el mayor escollo para su implementación es romper con la tradición de aislamiento e individualismo que ha caracterizado la labor del docente; enseñar a sus alumnos a trabajar colaborativamente resulta una práctica compleja si el docente no tiene experiencia personal en esta forma de aprender y trabajar.

Las implicaciones de la técnica, en la formación académica de grupos de pregrado, tiene como factor determinante la evaluación del proceso. De la revisión bibliográfica de Lillo (2013) se concluye que “cuando se han implementado adecuadamente estrategias colaborativas, se obtiene mayor aprendizaje y resultados de mejor calidad, que en el trabajo individual; así también, se ven fortalecidas las competencias de profesores” (p.130).

1.1.3. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS

El modelo de **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP** o PBL, Project-based learning, por sus siglas en inglés) o **Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC)** entraña la esencia de la problematización. El proyecto surge de un grupo pequeño (4 miembros) de estudiantes con un problema común, ligado a una realidad concreta dentro del ambiente académico; para ello deben investigar, conocer y aplicar, todo lo que les sirva como una herramienta para solucionarlo.

Bell (2010), en su artículo “*Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future*” demuestra como los estudiantes dirigen su propio aprendizaje a

través de la investigación, y puesta en común de ideas para crear propuestas que reflejen sus conocimientos (p.1).

La aplicación del método de proyectos fue revolucionaria desde su presentación (1918) por William KilPatrick¹, siendo aplicada en diferentes formatos y en diferentes disciplinas con éxito. Mora (2014) indica que un proyecto colaborativo debe contener como elementos principales, “el diseño intencional mediante la estructuración de actividades del docente, la colaboración a través de un compromiso activo de todas las personas del grupo, y la enseñanza significativa mediante el incremento y la profundización de conocimientos individuales y colectivos” (p.2).

1.1.4. ENTORNOS VIRTUALES CON LA WEB 2.0

Con el desarrollo de la Web 2.0, se crea un escenario novedoso para implementar mecanismos colaborativos, ya que **todos los usuarios que la concurren pueden editar y colaborar la información en la red, transformándola**. Es un nuevo escenario no restringido a la sincronía de los actores en el aula de clase, con una co-construcción de aprendizajes (Ruiz, et al, 2012), favoreciendo un aprendizaje multidireccional entre los integrantes del grupo.

El entorno virtual integra el componente tecnológico y el humano, en una plataforma que permite un sistema de comunicación, la gestión de la información,

¹ Nota: William Heart Killpatrick, nacido en 1871, era un profesor universitario estadounidense que desarrolló una técnica de estudio innovadora y revolucionaria basada principalmente en las premisas de John Dewey. La enseñanza por proyectos de Killpatrick, es una técnica que sostiene que el aprendizaje es más eficaz cuando se basa en experiencias, ya que de esta forma el estudiante es parte del proceso de planificación, producción y comprensión de las mismas.

y la construcción de conocimiento colaborativo; utilizando como bases la organización del trabajo, y la forma en que se comunican las personas bajo la dinámica de grupos. Las diferentes herramientas que permiten desarrollar discusiones o debates en el entorno virtual han sido el centro de atención de la investigación educativa, sobre el aprendizaje en línea (Lomicka y Lord, 2007). En particular, el uso de herramientas en línea asíncronas, como el correo electrónico, listas de correo, foros de discusión y más recientemente los blogs y wikis.

Sobre las críticas que pudieran surgir en cuanto a la autenticidad de esta cultura en un ambiente virtual, dada la “función de socialización digital” que puede subyacer por encima de la profesional, Iglesias et. al (2012) convienen en su estudio *Utilización de herramientas Digitales en el Desarrollo del Aprendizaje Colaborativo*, que aunque no siempre exista una auténtica cultura colaborativa,

...siempre se encuentran, los beneficios de cohesión del grupo, la búsqueda y análisis de información para la resolución de problemas o proyectos, generadores críticos del conocimiento virtual y grupal... elementos que consolidan la adquisición de contenidos y competencias profesionales (p.3).

1.1.5. ENTORNOS HÍBRIDOS

Los entornos híbridos corresponden a un esquema mixto que toma las bondades del sistema presencial y del virtual y las potencia. Los estudiantes reciben una combinación de la instrucción en clase y también están obligados a completar actividades fuera del aula, con una gama de recursos tecnológicos (TIC). En

Australia, en la Escuela de Ciencias Médicas "School of Pharmacy and Medical Sciences, University of South Australia", O'Flaherty (2015) realizó una evaluación de los enfoques educativos dentro de la educación superior que utilizan un enfoque de aprendizaje híbrido.

De acuerdo con O'Flaherty, se ha vuelto cada vez más popular en la educación superior a nivel mundial, formando la piedra angular del diseño del currículo y ofreciendo oportunidades de aprendizaje que antes no eran posibles ni disponibles para los estudiantes.

1.1.5.1. ENFOQUE DE AULA INVERTIDA

Con los ambientes híbridos de inmediato se desarrollaron nuevas propuestas que dinamizaron aún más las estrategias de enseñanza-aprendizaje, una de ellas es el "**Aula Invertida**" (Lage & Platt, 2000) popularizada en la educación secundaria en los Estados Unidos (Bergmann & Sams, 2009). En el Aula Invertida (**Flipped Classroom en Inglés**), la ruta en la que tradicionalmente se presentan los elementos de la clase se invierten (Moffett, 2015); en ella los contenidos son planteados por adelantado a los estudiantes con el apoyo de un entorno virtual; éstos deben tomar tiempo para conocerlo, en un momento anterior a la clase presencial, y con el profesor resuelven dudas y/o hacen trabajos prácticos.

En el caso de la Educación superior, se ha registrado el uso de la metodología de aula invertida en la *Universidad de Granada* (Begoña, 2016), aplicada en una asignatura de **Fundamentos de Informática**, utilizando los recursos propios de un MOOC (Massive Open Online Course) tales como video-clases, cuestionarios de auto-evaluación y foros de debate, y ha recibido

financiamiento como un proyecto de **innovación docente**.

El equipo de Domínguez et al. (2015) realizó un estudio en La **Facultad de Medicina** de la **Universidad de La Sabana**, para evaluar un “currículo en contexto” que funciona desde 2012, en un curso de **cirugía**, bajo el esquema de **aula invertida**. Los resultados que proporcionó el estudio ponderan la estrategia con excelencia en comparación con la **clase magistral**.

En la Universidad de Tecnología de Silesiana, el modelo de clase invertida ha sido presentado e implementado en la **Facultad de Control Automático, Electrónica e Informática**, donde se potencia el aprendizaje autónomo y colaborativo, en la enseñanza de la Teoría de Circuitos Eléctricos. Después del primer año, este modelo llegó a ser completamente operativo.

Instituciones, con modelos educativos basados en investigación, fortalecidos con una infraestructura robusta, utilizan métodos activos de aprendizaje, como el Basado en Proyectos Colaborativos (**ABPC**) para la resolución de problemas. Estas son las llamadas universidades de primer mundo que han dado operatividad al modelo pedagógico en la actualidad.

Tal es el caso de la **Universidad de Manchester** (The University of Manchester, 2017) en Reino Unido, seleccionada como un **Centro de Excelencia de Aprendizaje Basado en Indagación** (CEEBL, por sus siglas en inglés: Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning) al cuál se le asignaron fondos millonarios desde 2005 hasta el 2010; a fin de extender el alcance del modelo y las estrategias de enseñanza-aprendizaje a todas las Facultades de la Universidad (Ingeniería y Ciencias Físicas, Humanidades, Ciencias de la Vida y Ciencias Médicas y Humanas). Con esos recursos, la universidad ha promovido

el trabajo colaborativo con los estudiantes, formación de tutores experimentados en el modelo, recursos didácticos extensos que incluyen estudios de casos, documentos académicos, y guías técnicas apoyando el uso de software para la enseñanza y el aprendizaje. Todo el material ha sido publicado en la página web de la Universidad de Manchester (2017); además, los recursos generados por el centro han servido y sirven de referencia a otras universidades.

Australia ha financiado, a través de su *Oficina para la Enseñanza y el Aprendizaje*, un proyecto titulado "**Transformación radical: Re-imaginar la Educación de Ingeniería a través de Aulas Invertidas en una asociación de Aprendizaje Global**" (2013), dirigido por la Universidad de Queensland que explora la transformación de sus cursos, **reemplazando la conferencia tradicional con los contenidos en videos en línea**, apoyado con el aprendizaje activo colaborativo en el campus. Su interés por **el enfoque de aula invertida es un reflejo del fenómeno, de los cursos abiertos masivos en línea (MOOC** por sus siglas en inglés) y apunta a la necesidad de re-imaginar el complemento de los entornos, en línea y en el campus, para asegurar el reclutamiento y la retención exitosa de los estudiantes, manteniendo el enfoque en los resultados del aprendizaje.

Previo al proyecto de "Transformación Radical", la Universidad de Queensland en 2012, demostró una implementación a gran escala (1000 estudiantes) lo cual generó una atención significativa debido a su diseño pedagógico único a nivel nacional e internacional. Con el proyecto, se busca analizar la transformación del aprendizaje en la educación de ingeniería y acelerar su difusión en tiempo real, basado en nuevas formas de comunicación académica abiertas. Es internacional, con la participación de seis universidades: Purdue University (USA), RMIT University (Australia), Stanford University (USA), The University of Sydney (Australia), University of Pittsburgh (USA). Toda la información está

disponible en la página web de la Universidad de Queensland (2017).

1.1.6. EVALUACIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS

Si la aspiración de un proyecto de intervención es la de entrar a corregir un problema, que en la mayoría de los casos tiene causas multifactoriales, éste requiere un seguimiento paralelo de su desarrollo. El Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IIPPE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, en inglés) ha hecho una publicación sobre la **evaluación** en su página web (2017), identificándole como elemento indispensable,

...un núcleo motor de la racionalidad de la que debería estar dotado todo proyecto destinado a modificar una realidad educativa; desde las ideas iniciales que guían al programador en su diseño hasta el momento en que, cumplidos los objetivos, es necesario reflexionar tanto sobre los efectos de lo propuesto y actuado, como de las consecuencias, deseadas y no deseadas, de los procesos que se han puesto en marcha. IIPPE-UNESCO (2017, párr.1).

Tiene, por todo ello, una naturaleza propia y un papel fundamental en la reflexión sobre el acto educativo. Bustelo (1999) hace una diferenciación entre investigación y evaluación, en la búsqueda de validar una identidad a la evaluación de programas como actividad científica diferenciada, la describe como una investigación disciplinada, que busca determinar el valor de lo evaluado (programa, proyecto...) denotando su naturaleza práctica, siempre aplicada, con una temporalidad ajustada.

Moreno (2016), en su artículo titulado "*Evaluación de Proyectos de Investigación Interdisciplinarios en Posgrado*", define entre otros, el concepto de **proyecto**, actividad a corto plazo con objetivos específicos y recursos asignados, a la **evaluación**, como componente imprescindible del mismo, inherente a su planificación, con elementos teóricos y metodológicos que permiten establecer la efectividad y el alcance de logros, y valorar la calidad de los procesos; con independencia del tipo de proyecto, ya sea de investigación, intervención, desarrollo.

En su análisis, Moreno (2016) rescata los **tres paradigmas teóricos** bajo los cuales se orientan las evaluaciones de proyectos: **verificar el cumplimiento o no de los objetivos** previamente establecidos (Tyler, 1950); la **Toma de Decisión Informada**, sustentada por Cronbach (1963), Stufflebeam(1969) y Alkin (1969); y **valorar el mérito**, defendida por autores como Eisner (1977), House (2000), Stufflebeam (2005). Moreno (2016) también describe los **componentes esenciales para la evaluación de proyectos**: comprender el problema (el propio proyecto), planificar la evaluación, técnicas apropiadas para coleccionar datos y su análisis, informe de resultados y recomendaciones acordes.

Capítulo II

DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN
“ENTORNO HÍBRIDO DE APRENDIZAJE PARA LA ASIGNATURA
DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL INDUSTRIAL”

2.1. EI PROBLEMA

2.1.1 Identificación del Problema Educativo

En el año 2013 la Universidad de Panamá crea la *nueva Facultad de Ingeniería*¹, mediante el *Acuerdo de Consejo Académico N° 6-13 de 23/01/2013*, en la cual se establecieron carreras de pre-grado novedosas como la ***Ingeniería de Prevención de Riesgos, Seguridad y Ambiente***, con un diseño curricular con enfoque a la formación de competencias, de la cual se espera que egresen profesionales capaces de identificar, prevenir y evaluar, los factores de riesgo que pudiesen causar accidentes de trabajo con afectaciones a la salud de los trabajadores y al ambiente en general; también se espera que tengan conocimientos y destrezas suficientes para hacer propuestas concretas y sostenibles a problemas reales.

Si bien esas son las expectativas de la carrera, en asignaturas de especialidad, como "Contaminación Ambiental Industrial", se está ante un **problema educativo** para formar al estudiante con esas competencias, tales como, *entornos que no están diseñados para el aprendizaje activo, recursos académicos escasos (laboratorios, bibliografía), estrategias didácticas tradicionales (tablero, proyector, exposiciones), y componentes muy puntuales (giras) que no permiten la problematización de las experiencias. Por lo que, no alcanzan a dinamizar el aprendizaje para que sea significativo.*

¹ Nota: La labor académica y administrativa inicia en febrero de 2013 con la apertura de cinco (5) carreras y una matrícula inicial de 135 estudiantes, localizada en las instalaciones del Campus Universitario Harmodio Arias Madrid, ofrece actualmente 10 carreras y se contabilizan una matrícula de aprox. 700 estudiantes (2016).

2.1.2. Justificación

Ante este escenario, se propone como alternativa la producción de la asignatura **Contaminación Ambiental Industrial** en un **entorno** que interfasa componentes **áulicos, prácticos y virtuales** (HÍBRIDO) que permite al docente enfocar diversas estrategias de aprendizaje ligadas a la intención y motivación subyacente en el estudiante: experiencias reales, de interés en su vida profesional (Dewey, Kilpatrick); trabajo colaborativo con sus pares, socializando su aprendizaje (Vygotsky); interacción asincrónica con el apoyo virtual, con lo que se expanden los recursos de enseñanza y aprendizaje, resultando en un mecanismo viable de andamiaje provisional para que los estudiantes desarrollen sus propias herramientas (Brunner, Ausubel); permite incentivar nuevas capacidades que se requieren en la era digital, más síntesis y reconocimiento de conexiones y patrones en la web, para encontrar información apropiada en el gran volumen disponible (conectivismo). Todo ello le permitirá al estudiante, certezas en medio de la complejidad del tema ambiental (Morín).

La Universidad de Panamá cuenta con recursos institucionalizados que pueden utilizarse para la implementación del proyecto:

- Para el componente virtual, la plataforma **e-educativa**, en la que el docente puede preparar un aula que disponga de todos los recursos para el curso (documentos, imágenes, multimedia, guías...), con acceso permanente (24 horas, 7 días a la semana); capacidad de espacios colaborativos (foros, wikis) para compartir ideas e información, documentar y enriquecer el trabajo grupal.
- El **componente virtual** permite desplazar la impronta de la **clase áulica** (presencial) tradicionalmente utilizada para explicación de contenidos, a *otra de discusión, de resolución de dudas y operativización del trabajo en campo*; el estudiante deberá revisar previamente la información en la

plataforma para ese propósito invirtiendo con ello el esquema. A este nuevo enfoque, en un entorno híbrido, se le denomina **Aula Invertida (Flipped Classroom)**. En la clase áulica presencial también se realizarán experiencias de simulación, que le permitirán al grupo familiarizarse con su desenvolvimiento en actividades reales (reuniones de auditorías).

- En cuanto a la **experiencia práctica**, como cualquier gran “empresa”, la Universidad de Panamá posee instalaciones con factores de riesgo ambientales y ocupacionales **reales**, que las convierte en el objeto apropiado de una **auditoría ambiental** para determinar hallazgos a los que se debe valorar su riesgo, cumplimiento con normativas legales, y proponer mejoras. En este caso, el conjunto de **Cafeterías de la Universidad** de Panamá (ocho unidades, distribuidas por todo el campus Octavio Méndez Pereira) que reúne las características apropiadas para el proyecto, son suficientes para distribuir a los alumnos, y todas requieren una evaluación para orientar la gestión ambiental. En este ejercicio, los estudiantes trabajarán como un grupo pequeño de auditores (cuatro estudiantes por cafetería); durante cinco semanas bajo la tutela de la docente (auditor líder) cumplirán, de forma abreviada, todas las actividades de una auditoría real; compartirán sus avances cada semana en el aula de clases, y documentarán todo en los foros de trabajo virtuales, exclusivo para el grupo pequeño. Al final del proyecto presentarán un informe final con la valoración de hallazgos negativos. Este es un método de Aprendizaje, basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) en un Entorno Híbrido (aula, virtual, real).

Se seleccionó este problema, y no otro, porque su resolución está vinculada de manera directa con la mejora de las competencias pedagógicas de los docentes, al momento “transmisivas, memorísticas y escolásticas” a pesar del discurso

constructivista que se plantea. Desde el punto de vista pedagógico se aumenta la interacción entre estudiantes-profesores, y de estudiantes con sus pares; hay un acceso ilimitado a las explicaciones (colocadas en la plataforma) no ligadas a la presencia de los actores (asincrónica). La autonomía de los estudiantes crece en función de la diversidad y complejidad del entramado híbrido, y al estar completamente implicados en su aprendizaje, el mismo dependerá directamente de su actividad y compromiso, por lo que se genera un clima más formativo.

Desde el punto de vista pedagógico el entorno híbrido es mucho más integral, exigente, pero flexible a la vez, porque permite evaluaciones y seguimiento permanente, retroalimentar a los actores, y con ello definir las falencias del sistema por lo que su evolución se torna muy dinámica.

2.1.3. Contexto del Problema

2.1.3.1. ¿Quiénes tienen el problema?

Los estudiantes considerados para el proyecto son de la carrera de Ingeniería en Prevención de Riesgos, Seguridad y Ambiente, en el curso de Contaminación Ambiental Industrial, al que ingresan en el décimo cuatrimestre (10/12) de su cuarto año de estudio (4/4), en turno diurno. Los alumnos tienen al menos 22 años de edad y son alumnos *regulares*, *llevan el pensúm académico completo*.

Cuando los estudiantes ingresan a esta asignatura, han estado previamente en cursos de *legislación Ambiental, Seguridad Industrial, Tecnología Ambiental, Higiene y Contaminación Ambiental*; por lo que, en teoría, cuentan con “suficientes conocimientos y habilidades, para abordar la evaluación de riesgos ambientales y ocupacionales”. Sin embargo, en la práctica, los alumnos no logran activar y mucho menos concatenar esos conocimientos previos.

A la fecha de estudio, no hay grupos egresados de la facultad, por tanto no hay costos publicados. En la Facultad de Electrónica (2010), se estimó en B/.7,815.00 los gastos directos para estudiantes diurnos. El universo de estudiantes de la Universidad proviene de sectores populares “medios y pobres (75-80%)”².

2.1.3.2. Caracterización de la asignatura.

La Asignatura de CONTAMINACIÓN AMBIENTAL INDUSTRIAL, Abreviatura y Número: ISA 400 (Gr. PR4-1) con código horario: 1825, y de asignatura 23988, es un curso de tipo presencial, en régimen de cuatrimestre (doce semanas). Se dicta en el ciclo número 10(X) de 12(XII). De acuerdo a lo descrito, conlleva semanalmente 6 horas de clases de 60 minutos cada una: 2 de teoría, 2 de laboratorio, 2 práctica. La cantidad de estudiantes en la asignatura, por cuatrimestre, es aproximadamente de 20 a 30 (diurnos). Los recursos didácticos son escasos, generalmente marcador y pizarrón, cañón multimedia; no hay laboratorio y poco nexo para prácticas externas.

2.1.3.3. Contexto institucional de la asignatura o del curso.

La Facultad de Ingeniería es la más joven de la Universidad de Panamá. Su estructura académica aún no ha sido aprobada, por tanto, no hay Profesores Regulares y la planta docente, es en su mayoría de Tiempo Parcial, nombrada por banco de datos. El Perfil Docente para las asignaturas no ha sido acotado,

² Nota: Los costos en que incurren los Estudiantes para realizar una carrera en la Universidad de Panamá, son elaborados por la Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria a través del OBSERVATORIO OCUPACIONAL, disponible en:
http://www.up.ac.pa/ftp/2010/d_planificacion/documentos/InformeCostos.pdf

por tanto, hay una gama dispersa de títulos básicos que pueden aplicar para su selección. Para los pocos profesores de tiempo completo, se exige además de labores docentes, desempeño en funciones técnico-administrativas, comisiones, y de ser posible, labores de investigación.

La facultad no tiene edificio propio, por tanto, los cursos de estudiantes de IV año (10-12° cuatrimestre) se dictan en salones del Edificio de la Facultad de Administración Pública, frente a la Avenida Transísmica, paralela al Campus Central Octavio Méndez Pereira. No hay laboratorios, ni disponibilidad efectiva de otros recursos que la Universidad posee, como el caso del Wi-Fi³ que permitiría la conexión de portátiles a Internet.

Se puede inferir que la Universidad de Panamá tiene la intención de apoyar la implementación de estas herramientas dinamizadoras, ya que cuenta con iniciativas como becas (30% del costo total) para la especialización de docentes en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), además de la implementación de un Campus Virtual⁴; también ha ofrecido Becas del 80% para la Maestría en Currículum, a profesores en las diferentes facultades, para impulsar la transformación curricular en esas unidades.

3 Nota: Wireless Fidelity o "*fidelidad sin cables*" se utiliza para designar todas las soluciones informáticas que utilizan tecnología inalámbrica para crear redes. Es el estándar más utilizado para conectar ordenadores a distancia.

4 Campus virtual de la Universidad de Panamá. Disponible en http://upanama.edu.com/acceso.cgi?id_curso=

2.2. Prospectiva: Planteamiento de un escenario ideal y de otro posible para solucionar el problema.

2.2.1. Escenario Ideal

- En cinco años la Facultad de Ingeniería contará con un Departamento de Ambiente, caracterizado por actividades que permitan la formación práctica de los estudiantes.
- Todas las asignaturas del Departamento estarán caracterizadas por un entorno híbrido, material didáctico propio, mediado pedagógicamente y de acuerdo con lo que posibilita la web 2.0,⁵ con tiempo asignado para el seguimiento personalizado”.
- Se ofrecerán módulos virtuales relativos a Auditoria Ambiental, Programas de Manejo y Mejoramiento Ambiental, y todos aquellos relacionados con el manejo de efluentes de procesos industriales, en coordinación con el Ministerio de Ambiente, para su inscripción o/y actualización en el registro de auditores y consultores.
- Todos los profesores del Departamento tendrán calificación y experiencia para la producción de módulos virtuales, o se contará con apoyo de diseñadores gráficos de la Universidad, como un recurso didáctico complementario y novedoso de experiencias que no puedan desarrollarse actualmente por deficiencia en la infraestructura, o falta de insumos.

5 Nota: Permite a los usuarios interactuar y colaborar para la creación de contenidos, entre en una comunidad virtual, a diferencia de sitios web estáticos donde los usuarios se limitan a la observación pasiva de los contenidos que se han creado para ellos.

2.2.2 Escenario Posible

- Se implementará el Entorno Híbrido de Aprendizaje, por la proponente del proyecto, docente responsable de la asignatura, que tiene una maestría en Entornos Virtuales, y es un auditor ambiental en ejercicio.
- El curso de acuerdo al calendario académico será impartido entre febrero y mayo de 2017. Estará en la plataforma, caracterizado por un entorno amigable, material didáctico propio, mediado pedagógicamente de acuerdo con lo que posibilita la web 2.0.
- El curso será objeto de una autoevaluación y coevaluación al finalizar para determinar su funcionalidad formativa.
- La propuesta será divulgada potenciando su disseminación y fortalecimiento, a propósito de la formación en esta maestría.

2.3. *Propuesta pedagógica para la solución del problema.*

La propuesta pedagógica tiene una base constructivista y conectivista. Promueve la autonomía de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, y pretende la dinamización de sus esquemas de aprendizaje para que éste sea significativo. Se sustenta en el entendido que para formar personas capaces de innovar, los docentes debemos también innovar nuestro rol de guía, reconceptualizando la forma de compartir experiencias académicas, de manera tal que las actividades propuestas surjan centradas en la dinámica de enseñanza, en la interacción, en el análisis, con contenidos adecuados, fiables y organizados.

2.3.1 Los elementos tecnológicos constitutivos del entorno, basados en el modelo propuesto serán:

2.3.1.1 Fuentes de información y analogías complementarias:

- ✓ Colectar, revisar, depurar y digitalizar las fuentes de información disponibles.
- ✓ Consolidar en documentos de formatos accesibles desde la plataforma la información colectada, de manera tal que permitan al estudiante realizar búsquedas confiables, de material "seleccionable", asumiendo que dicha información tiene mucho más sentido en la aplicación concreta a los objetivos planteados.
- ✓ Banco de datos de documentos, imágenes, gráficos, videos, y animaciones que resulten adecuadas para ayudar a la comprensión del problema y sus principios.

2.3.1.2 Herramientas cognitivas: herramientas informáticas útiles para facilitar procesos cognitivos.

- ✓ Herramientas para la construcción de Bases de Datos sencillas (Hojas de cálculos: openoffice, o excel).
- ✓ Herramientas para construcción de Diagramas de flujo (flowchart).

2.3.1.3 Las herramientas de conversación/colaboración.

- ✓ Actividades individuales: de comprensión lectora y escritura, donde establece su posición en torno a preguntas hipotéticas-deductivas y la justificación de cómo llegó a ella (mensajería interna en la web).
- ✓ Actividades Grupales: participación en foros, reflexión y resolución de problemas mediante herramientas colaborativas en wikis.

2.3.1.4 Actividades Prácticas

- ✓ Colaboración con las autoridades administrativas de la cafetería para visitas guiadas, acceso a la información documental, entrevistas,
- ✓ Muestreos y Remisión de muestras a laboratorio.
- ✓ Simulaciones de reuniones

La propuesta conlleva un modelo de tutoría que entiende el proceso de seguimiento y evaluación, continuo y paralelo al proceso de aprendizaje de los alumnos, haciendo una apropiada selección y aplicación de las herramientas con que está provista la plataforma: informes de reporte de un aula, intercambio de correos con los cursantes, planillas de seguimiento, devoluciones individuales y grupales, portafolios, y matrices de valoración (cuantitativa y de desempeño).

2.4. OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo General del Proyecto

- Evaluar el proyecto de Intervención, **Entorno Híbrido para la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial**, a fin de determinar si logra generar un ambiente de aprendizaje enfocado en estrategias ligadas a la intención y motivación subyacente en el estudiante, como futuro profesional en el audito y gestión ambiental.

2.4.2 Objetivos Específicos del Proyecto

1. Construir la secuencia didáctica del curso para la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial para los estudiantes del curso (2017).
2. Producir materiales didácticos para cinco módulos: **documentos, imágenes, gráficos y videos**, accesibles desde la plataforma virtual para ayudar a la comprensión del problema y sus principios.
3. Diseñar propuestas de herramientas interactivas: Individuales: De comprensión lectora y escritura con base a preguntas hipotéticas-deductivas. Interactividad: tutor-estudiante (mensajería interna). Grupales colaborativas: foros de discusión, criterios para producción de documentos de colaboración grupal en entornos interactivo (**foros pequeños**). Cinco clases en la plataforma.
4. Operacionalizar las actividades prácticas que realizarán los estudiantes en las cafeterías (reuniones con encargados, acceso a revisión de información documental, entrevistas, mediciones, y reuniones).

- 5 Diseñar las herramientas de Evaluación del Entorno: utilizando las herramientas de seguimiento que le proporciona el entorno virtual al profesor: mensajería interna, planillas de seguimiento, devoluciones individuales y grupales y matrices de valoración. De estudiantes, mediante un foro abierto.

2.5 Resultados Esperados:

Una vez concluido el proyecto, lo cual se tiene previsto sea dentro de un plazo de nueve meses, los resultados esperados son los siguientes:

- ✓ Demostración del proyecto como una innovación educativa.
- ✓ Un banco de datos de documentos, imágenes, gráficos, vídeos, y animaciones que resulten "adecuadas para ayudar al estudiante en la comprensión del problema y sus principios".
- ✓ Cinco clases diseñadas con herramientas interactivas de aprendizaje, individuales y grupales colaborativas (foros de discusión, criterios para producción de documentos, wikis, interacción entre pares).
- ✓ Demostración de un modelo de tutoría con herramientas de seguimiento que permiten al profesor criterios objetivos y progresivos de evaluación, acordes, probados y disponibles para su validación en otras experiencias educativas.
- ✓ Presentación de los resultados como investigación para optar por el título de Maestría en Curriculum.

2.6. Aspectos Operativos de la Tecnología.

2.6.1-Prácticas de Aprendizaje

Tabla #1- Mapa de Prácticas de Aprendizaje

Práctica	Descripción	Requerimiento	
		equipos, conocimientos habilidades	Hábitos de estudio
Clases	Textos cortos, concisos e ilustrados con gráficos, audio y video. A los estudiantes se les da la opción de imprimirla por completo en un sólo documento (incluyendo gráficos y fotos, y excluyendo audio, video y botones de navegación).	Ordenador con conexión a Internet y un software de navegación: (- Explorer, - Netscape, - Mozilla) para ver html, navegar a través de los enlaces entre ellas. Softwares que permitan manejar la información en la plataforma: Macromedian Flash Player, Reproductores de multimedia (Windows Media), Adobe Acrobat Reader (lector de PDF). Un procesador de texto, una hoja de cálculo y un programa de presentaciones, que también pueden ser accesados desde google docs.	Horario de Trabajo, Cronograma de actividades. Desarrollo de estrategias de aprendizaje. Mecanismos de asociación y de elaboración simple, adquisición del sentido y de memorización
Indagación	Artículos descargables para lectura. Deben hacer revisiones de los mismos. Se les solicita a los estudiantes que hagan una búsqueda en Internet de materiales que se opongan a la propuesta central del primero.		
Lecturas/ Exploración	Los estudiantes deben crear un ensayo sobre un concepto complejo (a través de la indagación, la investigación, discusiones, etc.).		
Diálogos Guiados	El docente inaugura un "hilo" en el foro de discusión, acerca de un tema central del módulo. Se espera que los estudiantes contribuyan significativamente y respondan a las contribuciones de los demás.		
Simulaciones	Labor que pueden ser desarrollados por los estudiantes, en relación a casos de estudio que le sean presentados; representando un rol (experto)		
Presentación	Los estudiantes, de manera individual, compilan su tema de investigación, su investigación o exploración, y la suben a aula virtual del curso. En el caso colaborativo se le pide a sus compañeros que hagan una devolución de los descubrimientos y la presentación.		
Estudio de caso	Los estudiantes deben aplicar un concepto en particular a un caso relevante. El informe del mismo, que incluirá conclusiones, se pondrá a disposición en el sitio web para ser descargado. Así, cada estudiante podrá hacer una devolución de dicho estudio de caso a sus		
Proyecto Colaborativos	Los estudiantes en grupos pequeños (4-5) identifican un problema que resolver; buscan información pertinente, estrategias y recursos para resolverlo. Documentan en foros de trabajo. Al final la presentación: informe escrito y sustentación pública.		

2.6.2. Materiales didácticos - Recursos

Tabla #2- TECNOLOGÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS EN EL ENTORNO VIRTUAL

Material Didáctico	Función	Elementos	Presentación
Guías Didácticas	Brinda un marco general de guía a los estudiantes en las cosas que deben ser atendidas preferentemente en una asignatura para que no tengan que adivinar.	Justificación, objetivos, contenidos, metodología del curso, evaluación, particularidades de la tutoría, bibliografía obligatoria y/o recomendada. Presentación del profesor, pruebas de autoevaluación, cronogramas	Documentos de texto independientes, colocados en línea para su actualización permanente
Unidades didácticas	Informa a los estudiantes sobre los contenidos de la materia, estructurados y organizados para su aprendizaje.	Título, índice o estructura de contenidos, guía didáctica de la unidad, introducción, desarrollo de contenidos, bibliografía consultada, actividades de aprendizaje.	Materiales impresos, digitalizados (PDF), material integrado a páginas web o secciones de contenidos de las plataformas.
Guías de lectura	Ayudan a los estudiantes a entender los textos que leen, preguntar lo que necesitan saber.	Autor, título e índice de la obra del material fraccionado que se ofrece para lectura, marco de significancia, preguntas relevantes, explicaciones y aclaraciones.	
Correo electrónico	Se utiliza para comunicaciones referidas a un tema concreto, para consultas y respuestas puntuales.	Identificación del remitente, del tema, cuerpo del mensaje que debe ser breve e informal.	Respuestas a consultas, mensajes colectivos al grupo.
Foros de debate	Su objetivo es el intercambio entre los alumnos, los que construyen colectivamente un cuerpo de texto que puede significar a la vez construcción colectiva del conocimiento.	Con un tema y una consigna convocante. El tema debe ser acotado, y la consigna convocante (planteada generalmente por el docente) debe responder a los objetivos planteados para la actividad, invitar al debate, y poder ser abordarse a profundidad en un tiempo específico. Cada usuario publique su mensaje, el cual queda a la vista para que el resto de los usuarios puedan leerlo, y publicar a su vez los suyos, formando un hilo de debate, intercambio, controversia, consenso.	Habilitados en la plataforma durante periodos concretos. Son asincrónicos.
Consignas del docente	Son pautas de tareas a realizar. Deben ayudar a pensar, a organizar el pensamiento alrededor de las tareas propuestas.		Habilitados en la plataforma durante periodos concretos: 7-15 días
Clase virtual	Trata de reproducir lo que hace el docente en clases presenciales. Es una guía de estudio específica del material que se está trabajando.	Confluyen explicaciones, consignas, lecturas, ejercicios, plazos, aclaraciones, ejemplos, modelos, desarrollos...	Todo en línea, actualizable y publicado semana a semana, constituyéndose en la bitácora de cada materia.

2.6.3- Aspectos Operativos de la Tutoría.

Tabla#3- ASPECTOS OPERATIVOS DE LA TUTORIA

Elementos	Aspectos Considerados
# de estudiantes	32 estudiantes
# de tutores	1
Calificación	Licda. En Química, Maestría en Gestión y Auditoría Ambiental. Especialista en Docencia Superior. Maestría en Entornos Virtuales de Aprendizaje.
Dedicación	30 horas por semana, por 12 semanas
Funciones	Producción de material Didáctico y Tutoría.
Esquema de evaluación seguimiento	Informes de reporte, mensajería interna, planillas de seguimiento, devoluciones individuales y grupales y matrices de valoración.

2.6.4- Aspectos Operativos de la Administración.

Tabla#4- Aspectos Operativos de la Administración del espacio virtual

Elementos	Aspectos Considerados
Inscripción de alumnos	Estudiantes matriculados de manera presencial en el curso de Contaminación Ambiental Industrial (2017). En la primera clase tendrán una orientación inicial que le permita entender la modalidad del entorno híbrido, especialmente el componente virtual.
Distribución y Recepción de Materiales.	Entrega de materiales didáctico de acuerdo al cronograma.
Seguimiento del Proceso de Aprendizaje.	Código de acceso unívoco para los estudiantes matriculados en el curso, e Internet gratuito dentro de la universidad de Panamá. Tanto estudiantes como profesor tienen un correo electrónico interno en el campus.
Evaluación	Funcionalidad del Campus 24 horas al día, 7 días a la semana.
Créditos y Certificaciones	Calificaciones según lo dispuesto en el Estatuto Universitario de la Universidad de Panamá para los cursos presenciales.

2.7. Evaluación y Seguimiento:

2.7.1. Indicadores

La evaluación y seguimiento del proyecto se hará a través de indicadores descritos y operacionalizados, del modelo pedagógico general, desagregado en sus componentes individuales (mapa de prácticas, materiales didácticos, calidad de la tutoría, y gestión administrativa) como queda reflejado en la tabla #5, producida a partir de la propuesta de "Evaluación y Seguimiento" preparada por Prieto (2012), para el módulo de Planificación, Seguimiento y Evaluación de Proyectos".

<i>Tabla#5- INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO</i>	
FUNDAMENTALES	INDICADORES
1 <i>Modelo Pedagógico General</i>	<i>Cumplimiento del Mapa de Prácticas</i>
	<i>Cumplimiento de Materiales didácticos</i>
	<i>Evaluación de desempeño de Calidad de Tutoría</i>
	<i>Evaluación de desempeño de Calidad de Gestión Administrativa</i>
2 <i>Mapa de Prácticas</i>	<i>1. Significancia: Las experiencias son interesantes, atractivas. Se concatenan los conocimientos previos y los que se van adquiriendo.</i>
	<i>2. Conexión con el Currículo: las actividades están articuladas con los objetivos del curso, alineadas con el currículum, ayudan a los participantes a aprender como transferir conocimientos y habilidades. Tienen correspondencia con los contenidos formalmente reconocidos en la carrera presencial.</i>
	<i>3. Reflexividad: las actividades promueven profundidad y análisis para su desarrollo, conocimiento, habilidades y actitudes, de manera individual y grupal.</i>
	<i>4. Autonomía: involucran a los estudiantes en la generación de ideas durante la planificación, desarrollo y evaluación de sus actividades.</i>
	<i>5. Duración e Intensidad: Incluyen procesos de investigación y preparación. Se proporciona el tiempo suficiente para realizarla de acuerdo a la complejidad y a los resultados esperados.</i>
3 <i>Materiales Didácticos</i>	<i>a) Facilidad de uso e Interactividad: con cuanta facilidad se puede ubicar el material en la web, se puede avanzar, retroceder, hay algún sistema de consulta para dudas, facilidad de enlaces..</i>
	<i>b)Calidad del Entorno Visual: Aspecto gráfico adecuado, calidad técnica, calidad estética, estilo del lenguaje</i>

		<p>c) <i>Calidad de los Elementos Hypermedia: imágenes, animaciones, presentaciones audiovisuales...</i></p> <p>d) <i>Calidad de los Textos Seleccionados: Organización, calidad y contenidos,</i></p>
4	<p><i>Aspectos Operativos de la Tutoría</i></p>	<p>a) <i>Rol pedagógico: Orienta y aconseja, da información, clarifica y explica los contenidos. Con su retroalimentación evidencia posibles errores e informa de los resultados y valoraciones alcanzadas, individuales y grupales.</i></p> <p>b) <i>Rol administrativo: Utiliza herramientas del EVA para una evaluación efectiva del proceso</i></p> <p>c) <i>Efectividad: grado de desempeño en los roles establecidos en función del tiempo y facilidades otorgadas.</i></p> <p>d) <i>Mejora Continua: Recomendaciones sobre los procedimientos, prácticas, materiales y aspectos administrativos al final de los cursos.</i></p>
5	<p><i>Administración</i></p>	<p><i>Mecanismos de administración académico-administrativa: La gestión administrativa proporciona al profesorado en tiempo y forma los recursos necesarios para cumplir los objetivos del programa.</i></p> <p><i>Accesibilidad: Se cuantifica la funcionalidad de la plataforma, mantenimiento y diligencia en la corrección de errores de acceso a páginas o recursos del programa.</i></p>

2.7.2 Aspectos Relevantes de la Evaluación del Proyecto

- 1) **Evaluación en la Fase Inicial:** Corresponde al momento previo al lanzamiento de un proyecto: ¿está todo planificado, organizado, preparado para empezar?
 - Determinar si el modelo educativo es lo suficientemente explícito, dando coherencia a cada uno de los aspectos o componentes del mismo.
 - Determinar si en la propuesta se expresen con claridad los aspectos centrales del modelo educativo explicitando qué, cómo, dónde, por qué medios, cuándo y cuánto enseñar y evaluar.

- 2) **Evaluación en la Fase de Desarrollo:** se realiza durante la implementación de un proyecto o programa, se basa en:
 - conclusiones preliminares sobre la gestión administrativa, tutorial, mapa de prácticas, materiales didácticos, que permitan formular recomendaciones para el resto del período de ejecución.
 - puede ser realizada mediante una auto-evaluación de los gestores del proyecto y por los estudiantes.

- 3) **Evaluación Final**
 - “se miden los efectos, se demuestra la eficacia y pertinencia de las intervenciones y estrategias. En base a ella se producirán recomendaciones sobre qué intervenciones deben promoverse o abandonarse”.

2.7.3 Seguimiento.

El Seguimiento de los estudiantes es imprescindible, ya que permite que la evaluación sea continua, paralela al proceso, y de acuerdo a los recursos utilizados, que sea participativa (con el estudiante), integrando y corrigiendo los factores que afectan su calidad. Cabe decir entonces, que el valor de las herramientas con que cuenta el tutor en el entorno virtual, está determinado por una apropiada selección y aplicación del instrumento, de otra forma los datos generados y su interpretación, pueden provocar una distorsión en la calidad de la evaluación. La sistematización produce indicadores auxiliares importantes
Ejemplos de seguimiento que se proponen:

- **Informe de reporte de un aula**, que refiere el control de ingresos a las clases cursadas. El dato cuantitativo puede servir a la tutora como un indicador de deserción o inactividad, y su modo de accionar con cada una, se apoya en la correspondencia que sostiene con los estudiantes.
- **Planilla de Seguimiento** muestra las devoluciones con información cualitativa, de participaciones en algunos foros, enviados a cada estudiante de manera individual.
“Las devoluciones son imprescindibles” ya que “se convierten en el feedback” dentro de un entorno virtual”. Por ello, no sólo los comentarios pertinentes del tutor, sino la rapidez con la que se brinden, impactan en el estado de ánimo del estudiante, manteniéndolo estimulado con respecto a su desempeño. En las devoluciones no hay aleatoriedad, todas abordan aspectos que parecen básicos sobre la dinámica de la participación individual: ¿Cómo fue la participación en los foros? ¿Sus opiniones están fundamentadas? ¿Están sustentadas en ejemplos concretos, planteamientos bibliográficos y/o experiencias personales ó profesionales?

¿Qué detalles son mejorables: posturas críticas, mayor interactividad?
¿Qué le falta para alcanzarlas?, ¿Participó en todos los foros?

La fortaleza de la herramienta se fundamenta en la selección de criterios regulares, bien definidos, estandarizados con la práctica docente, que permitan al tutor agilizar la evaluación, y proceder con una retroalimentación (devolución) más rápidamente. Si a una planilla de seguimiento, se le añaden columnas de gradación, con respecto a los resultados esperados, asignando a esas mismas gradaciones un valor numérico, se desarrolla una **Matriz Cuantitativa** que brinda como ventaja al tutor, “objetivar” la asignación de una calificación numérica; y a los estudiantes, conscientes de los términos de su evaluación, ser más eficientes en la planificación de su trabajo. En nuestra opinión, ni el seguimiento ni la evaluación pueden fundamentarse, exclusivamente, ni en éste ni en ningún otro instrumento cuantitativo, ya que se tiende a despersonalizar la evaluación global del estudiante, sobre todo si se producen criterios importantes, e inesperados, y por tanto no considerados en la matriz.

- **Matriz de Valoración de Desempeño:** trata de retroalimentar el proceso describiendo la forma en que un grupo de individuos trabaja colaborativamente en torno a una asignación común, pero también valorando, mediante una gradación (muy satisfactoria, satisfactoria o poco satisfactoria) de su desempeño. Me parece que los criterios, como están expresados, son muy útiles para valorar el desempeño del grupo, el promedio, pero deja de lado un aspecto individual, que debería utilizarse como un factor de normalización ante el éxito alcanzado por el colectivo.

DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

2.8-Cronograma

Tabla#6- Cronograma de Actividades

Actividades		meses								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-Fase de Diseño										
1	Presentación de la propuesta que integre la auditoria en campo al conglomerado de Cafeterías, al Decano de la Facultad, y a la Dirección General de la Cafetería.									
2	Registro dentro del campus virtual de la Universidad de Panamá de la autora del proyecto.									
Producción de un aula virtual para la asignatura										
3	Colectar, revisar y digitalizar la información disponibles preparadas por los docentes en la especialidad.									
4	Producir materiales didácticos para seis módulos: documentos, imágenes, gráficos y videos, accesibles desde la plataforma virtual "para ayudar a la comprensión del problema y sus principios".									
5	Consolidar en documentos de formatos accesibles desde la plataforma la información colectada.									
6	Diseño de Foros de Debates (todo el grupo) y de trabajo (pequeños, de 4 estudiantes).									
2-Fase de Prueba: Interfaz con Actividades Prácticas y de Aula										
1	Matrícula de estudiantes									
2	Asignación de código de acceso unívoco para los estudiantes matriculados en el curso, e Internet gratuito dentro de la universidad de Panamá.									
3	Situaciones simuladas en el aula sobre actividades de campo.									
4	Prácticas en Campo: Visitas de los grupos a las diferentes cafeterías para la evaluación de operaciones, entrevistas, revisión documental, muestreos).									
5	Talleres: Confección de listas de auditoria, de Diagramas de Flujo, Descripción de Operaciones unitarias, evaluación de normativas, evaluación de la gestión de agua, energía, descripción de hallazgos y evaluación de riesgos ambientales y ocupacionales.									

DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

TABLA #6- Cronograma de Actividades del Proyecto

Actividades	meses								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2-Fase de Prueba: Interfaz con Actividades Prácticas y de Aula									
6 Ejercicios teóricos: análisis de la legislación aplicable.	■	■	■	■					
7 Sustentación en público de los resultados de auditoría de los diferentes grupos ante los auditados (cafeterías) invitados especiales (expertos).				■					
3-Fase de Evaluación del Entorno de Aprendizaje									
1 Evaluación de la Aplicación de herramientas de seguimiento que le proporciona el entorno virtual al profesor: informes de reporte, mensajería interna, planillas de seguimiento, devoluciones individuales y grupales y matrices de valoración.				■					
2 Aplicación de Instrumento a estudiantes sobre el Modelo Pedagógico.				■					
3 Evaluación de Resultados (docente, estudiantes)					■	■	■		
4 Validación de Resultados del instrumento aplicado a estudiantes (encuesta online)								■	
5 Compilación de Resultados y Recomendaciones del proyecto								■	■
6 Informe Final del Proyecto.									■

DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

2.9-Presupuesto:

Tabla# 7- Presupuesto del Costo del Proyecto

COSTOS DEL PROYECTO

<i>Recursos, equipos y herramientas mínimas</i>		<i>Costo</i>
1	<i>Equipo informático (computadora, scanner, impresora, wifi, software libre (hoja de cálculo).</i>	<i>B/ 2,500.00</i>
2	<i>Análisis de laboratorio de muestras de agua, ruido, y temperatura (8 grupos).</i>	<i>B/ 2,500.00</i>
3	<i>Espacios y logística para talleres</i>	<i>B/ 500.00</i>
4	<i>Salario del Investigador</i>	<i>B/ 12,600.00</i>
5	<i>Gastos de Papelería e Impresión (tesis)</i>	<i>pendientes por definir</i>
6	<i>Gastos de Publicación de artículo</i>	
Sub-Total de Costos		B/ 18,100.00

Costos Cubiertos

1	<i>Salario del Investigador</i>	<i>B/ 12,600.00</i>
2	<i>Espacios y logística para talleres</i>	<i>B/ 500.00</i>
3	<i>Equipo informático (computadora, scanner, impresora, wifi, software libre (hoja de cálculo).</i>	<i>B/ 2,500.00</i>
4	<i>Análisis de laboratorio de muestras de agua, ruido, y temperatura (8 grupos).</i>	<i>B/ 2,500.00</i>
Presupuesto estimado al momento		B/ 0.00

CAPÍTULO III

PROYECTO IMPLEMENTADO

Entorno de Aprendizaje



CURSO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL INDUSTRIAL_2017

3.0 PROYECTO IMPLEMENTADO

La implementación del proyecto consiste de un piloto concreto que permita la trazabilidad de las acciones ejecutadas, su reproducibilidad y escalabilidad. Este piloto es el entorno real sobre el cual se aplica la evaluación proyecto: la estructura lógica de contenidos, el ajuste y asimilación de los estudiantes en base a las prácticas propuestas, y los factores que pueden potenciar o limitar la eficacia del proyecto.

En este capítulo, presentamos una descripción del Entorno Híbrido **tal como fue implementado**, la justificación del reservorio tecnológico utilizado, el material didáctico seleccionado y/o diseñado, la estructura del curso, la planificación de los módulos con la redacción de las clases, el cronograma de actividades evaluables, y captura de pantallas de los módulos y foros de trabajo.

3.1. Nombre del Curso

Entorno de Aprendizaje híbrido para la Asignatura de Contaminación Ambiental Industrial.

3.2 Descripción del Entorno Híbrido

La plataforma virtual seleccionada para el proyecto de intervención es “**e-educativa**”. Se selecciona debido a que la Universidad de Panamá mantiene un Campus Virtual con esta plataforma, que funciona 24 horas al día, siete días a la semana, y que puede utilizarse de manera gratuita por los docentes que tengan posgrado en entornos virtuales. Permite contar con un espacio donde colocar todos los materiales del curso; con herramientas propias para la generación de recursos (repositorio de objetos digitales de aprendizaje), enlazar sitios, abrir foros, wikis, recibir tareas, desarrollar pruebas, promover debates, verificar el acceso a clases y documentos, entre otros atributos que ayudan a establecer las mejores estrategias de aprendizaje para los estudiantes.

Para el ejercicio académico en campo (seis semanas) se seleccionaron ocho unidades de cafeterías (Administración Pública, Ciencias, Derecho, Humanidades, Informática, Medicina, Odontología y el *Centro de Producción y Servicios Especiales*); cada unidad cuenta con su propio administrador, y todas están bajo la Dirección General de Cafeterías de la Universidad. Para cada unidad seleccionada, un grupo de cuatro estudiantes, tuvo el proyecto de evidenciar los aspectos e impactos que generan un riesgo ambiental y ocupacional, dentro de sus operaciones cotidianas: recibo, almacenamiento y manejo de materias primas e insumos varios (combustible, desechables y de limpieza), preparación de alimentos; consumo de agua y energía; generación de residuos sólidos y aguas residuales. Además de las condiciones del microambiente laboral determinado por la infraestructura y procedimientos de trabajo (calor, ruido...).

3.2.1. JUSTIFICACIÓN

El Entorno Híbrido se ha propuesto como alternativa a la asignatura de **Contaminación Ambiental Industrial**, ofrecida presencialmente (6 horas/semana) en la actualidad. Se ocupa fundamentalmente de fomentar el desarrollo de conocimientos y habilidades para identificar, evaluar e interpretar, aspectos de riesgo ambiental en las operaciones industriales.

Para el desarrollo eficiente de esta asignatura, la facultad de Ingeniería carece, en general, de estrategias que permitan el formar capacidades prácticas, el entorno actual es transmisivo y memorístico. Por ello, se propone el diseño y ejecución de actividades contextualizadas en una estructura **HÍBRIDA**, una interfaz de componentes **áulicos, prácticos y virtuales**, que permita invertir el modelo pedagógico tradicional, transfiriendo el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula; y el tiempo de clase, en conjunto con la

experiencia del Profesor, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos (**aula invertida**), haciendo uso de las nuevas tendencias educativas sobre las tecnologías de información y comunicación (TIC). Los contenidos del curso son cónsonos con un curso de postgrado, para ser inscrito como un auditor ambiental, con un valor superior a las 80 horas. Se procura un aprendizaje basado en la resolución de problemas, trabajando colaborativamente en un proyecto de auditoría; explorando el funcionamiento de una actividad que es parte de su entorno: las cafeterías donde se alimentan diariamente.

El apoyo brindado por la Dirección de la Cafetería es fundamental ya que en el ejercicio se desarrollan todas las etapas de una auditoría ambiental, tanto de gabinete como de campo: diseño del Plan de Auditoría, la reunión inicial, visitas a las instalaciones, entrevistas con colaboradores, revisión de documentos, monitoreo, reunión de cierre y presentación del Informe.

3.2.2. Estructura del Curso

- Actividades individuales, de comprensión lectora y escritura, donde el estudiante establece su posición en torno a preguntas hipotéticas-deductivas, y justifica como llegó a ella.
- Actividades colaborativas: donde estudiantes, en grupo de cuatro, deben proponer, comentar y evaluar, su análisis individual en torno a la consigna presentada, para construir una propuesta grupal. Deberán reincorporar conocimientos previos (cálculo matemático, legal, química e higiene, e informática). Se desarrolla con el apoyo del foro de trabajo exclusivo para los estudiantes del grupo.

- **Actividades en campo, que le permiten al grupo evidenciar los aspectos e impactos que generan un riesgo ambiental y ocupacional en las operaciones unitarias: recibo, almacenamiento y manejo de materias primas e insumos varios (combustible, desechables y de limpieza), consumo de agua y energía; generación de residuos sólidos y aguas residuales; y elementos de infraestructura y procedimientos de trabajo que determinan el microambiente laboral de los trabajadores (calor, ruido...).**

Desde el punto de vista pedagógico se aumenta la interacción entre estudiantes-profesores, y estudiantes con sus pares (foros, etc); aumenta la autonomía de los estudiantes en su tiempo de trabajo y estudio (virtual: asincrónico); aún más con la fortaleza del entorno presencial, con un docente cualificado en el ejercicio práctico (auditor líder). El sistema se vuelve flexible y con capacidad de mejora continua, tanto en los contenidos ofrecidos como en los procedimientos adoptados, ya que está basado en la comunicación permanente. Sus herramientas de seguimiento permiten además de retroalimentar a los actores, definir las falencias del sistema por lo que su evolución se torna muy dinámico.

3.3- PLANIFICACIÓN DE LAS CLASES

3.3.1- Núcleos o conceptos principales

- 1) Conceptos básicos de Sistemas de Gestión Ambiental. Estándar internacional de carácter voluntario ISO 14001. Legislación Ambiental en Panamá: Ley 41 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo N° 57 de 10 de agosto de 2004. Estructura de Auditorías de acuerdo al manual del Ministerio de Ambiente de Panamá.
- 2) El Proceso de Auditoría Ambiental en Panamá: Tipo de Auditorías, Etapas de la Auditoría. Planificación. Reuniones de Auditoría. Actividades en campo. Técnicas para recabar información. Identificación y documentación de Hallazgos. Informe Final de auditoría.
- 3) Legislación Nacional aplicable. Estructura Jerárquica de la Legislación Panameña. Estándares vinculantes (OHSAS, ISO, NFPA). Normativa Nacional Ambiental, e Higiene y Seguridad Industrial (DGNTI_CONPANIT y Decretos).
- 4) Residuos Sólidos: Conceptualización. Tipos de residuos. Factores determinantes de la producción de residuos. Materia Prima. Diseño Verde. Diagnóstico Ambiental. Minimización, Valorización, Gestión de Residuos. Envases.
- 5) Emisiones: Conceptos (emisión, inmisión, dispersión), Naturaleza de las Emisiones. Origen, naturaleza, química de las reacciones. Tipos de Fuente. Modelos en fuentes fijas.

- 6) Informe de Auditoria. Confección de tablas de Generalidades de la Empresa, Descripción de las Actividades y Operaciones, Descripción de las Actividades y Operaciones Unitarias. Gestión del agua, la energía y Buenas Prácticas. Monitoreos de Aguas Residuales, Requisitos Legales. Identificación, Evaluación y Caracterización de aspectos e impacto ambientales. Criterios de Evaluación.

3.3.2-REDACCIÓN DE CLASES

CLASE #1.

Título: ¡LA HERRAMIENTA!

Objetivo de la clase #1:

Relacionar los sistemas de gestión con la auditoría de las operaciones industriales; leyendo y reflexionando sobre artículos científicos, guías, manuales y normativa, para adquirir las nociones básicas del proceso de la auditoría ambiental.

Contenidos de la clase

- Aspectos representativos del problema.
- La Empresa
- Sistema de Gestión Ambiental
- ISO 14001
- Auditorías Ambientales

Bibliografía para esta clase

- Guía ISO 14001:2004
- Manual de Auditorías Ambientales del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

Recursos Multimedia:

- Informe del Banco Mundial (BMI, 2012) "***Bajemos la temperatura: Cómo hacer frente a la nueva realidad climática.*** Disponible en <http://documents.worldbank.org/curated/en/602511468226209555/pdf/927040v10Spani09SPAspa0010NOEmbargo.pdf>
- Informe de la Declaración de Estocolmo. Disponible en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>
- Declaración de Río sobre medio Ambiente y Desarrollo (1992). Disponible en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Video: ¿Qué cambios traerá la nueva ISO 14001:2015?. Disponible en: <https://youtu.be/zQQDg7Nlgpk>

Actividades:

1. Le proporcionamos el siguiente material de lectura obligatoria: **Versión ISO 14001-2004**, y el **Decreto Ejecutivo No.57 de 2004**, y el **manual de auditorías del Ministerio de Ambiente**. Le recomendamos bajarlo a su dispositivo y/o imprimirlo para subrayar los aspectos importantes y definiciones de imprescindible conocimiento.
2. Luego de la lectura de la clase, documentos y el análisis correspondiente: redacte un análisis resumido del artículo **Turn Down the Heat**. Identifique el punto focal del artículo, quién redactó el artículo, los antecedentes del estudio (datos previos), los resultados. Haga una interpretación sustentada, de la situación de Panamá en el contexto que plantea este estudio, busque datos para validar su opinión. Enviar el documento a través de la plataforma (por correo) con el siguiente formato: **Apellido_Nombre_Resumen1.pdf** (por ejemplo: **Arauz_Yira_resumen1.pdf**).
3. Participe en el **FORO "Nuestro Modelo de Auditoria"**, por primera vez sin observar la participación de otros compañeros, después hágalo de nuevo apoyando o refutando con argumentos la participación de otros (cuantas veces quiera, pero al menos 3). Su participación es importante, participen temprano para enriquecer el debate.
Tienen una semana a partir de la fecha para su participación.

CLASE #2

Título: ¡AL AUDITO POR ETAPAS!

Objetivo de la clase:

Que los estudiantes se relacionen con el desarrollo de las etapas de una auditoría ambiental, para que estén en capacidad de desarrollar un plan de auditoría, aplicando lo precisado en el Manual de Auditoría de MiAmbiente y a las discusiones (Brainstorm) de la clase.

Contenidos de la clase

- El Proceso.
- Planificación: Preparación del Plan.
- Auditoría en Campo: Reuniones, Recorridos por la Planta, Técnicas para Recabar la Información, Documentar los hallazgos.
- Informe de Auditoría Ambiental

Bibliografía para esta clase:

- Manual de Auditorías Ambientales del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

Recursos Multimedia:

- Video: **CAPACITACIÓN REDACCIÓN DE HALLAZGOS.** Disponible en <https://es.slideshare.net/1116238557yina/capacitacin-redaccin-de-hallazgos-para-blog>

Actividades:

1. Reunidos en grupo de 4 personas (máximo), desarrollen de acuerdo a lo descrito en el artículo 21 del Decreto Ejecutivo 57, en el manual de auditoría (2.22), y lo discutido en clase, un PLAN de auditoría ambiental para una Cafetería Universitaria. Luego me lo enviarán por el correo de la plataforma, (sólo una persona del grupo).
2. Cada uno llevará impreso el Plan de Auditoría Ambiental que me enviaron previamente por plataforma a clase (viernes 3 de marzo).
3. Conformen un grupo de 4 personas de su elección. Seleccionen una persona de ese grupo (sólo uno) que me enviará mediante el correo de la plataforma, los nombres del grupo para abrir foros específicos de trabajo.

4. Individualmente, haciendo uso de hojas de cálculo (Excel o software libre) **empiece a preparar listas de verificación/ cuestionarios que le permita demostrar la documentación de una auditoría ambiental** atendiendo lo explicitado en el manual (2.3). (demostrar en clases el viernes 3 de marzo).
5. Proponga una tabla dónde se identifique las reglamentaciones ambientales y ocupacionales existentes en Panamá, donde se pueda observar el parámetro medido, y realizar algunas observaciones con respecto a qué establece la norma.
6. Suban las asignaciones a su foro pequeño de trabajo con los siguientes rótulos. **Apellido_Nombre_mi_checklist.xls y Apellido_Nombre_mi_tabla_nomas.xls.**

CLASE #3

Título: ¡Estudiando la Legislación!

Objetivo de la clase:

Conocer la normativa en el ámbito de protección ambiental y ocupacional, para que estén en capacidad de reconocer y aplicar los casos en las que aplica, para evaluar el cumplimiento de la misma en proyectos industriales.

Contenidos de la clase

- La Estructura Jerárquica de la Legislación Panameña
- Legislaciones Específicas (OHSAS, ISO, NFPA).
- Normativa de Higiene y Seguridad Industrial

Bibliografía para esta clase:

- Manual de Auditorías Ambientales del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

Recursos Multimedia:

- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT43–2001-Panamá. Disponible en <http://www.css.gob.pa/COPANIT%2043-2001-sustancias%20quimicas.pdf>
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT44–2000-Panamá. Disponible en: <http://www.css.gob.pa/COPANIT%2044-2000-RUIDO.pdf>
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 45- 2000-Panamá. Disponible en <http://www.css.gob.pa/COPANIT%2045-2000-VIBRACIONES.pdf>
- Norma 319-93, de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura-Panamá. Disponible en: <http://www.css.gob.pa/res319%20iluminacion.pdf>
- Decreto Ejecutivo 770 del 16 de agosto de 2010, del Ministerios de Salud. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26600_A/29119.pdf

Actividades:

1. **Por correo:** Nos reuniremos con los directivos y responsables de la cafetería, para una inducción sobre el funcionamiento de esta actividad en la Universidad de Panamá, y de nuestra propuesta académica, a fin de que la auditoría fluya bien. Nos reuniremos en la Facultad de Medicina (cafetería) a las 10:00am-12:00md.
2. **Por correo. El primer examen parcial que tendremos corresponde a un estudio de caso,** un ejercicio de simulación de una Reunión Inicial de Auditoría, para lo cual van a tener un foro específico (con los integrantes del mismo grupo pequeño) que se llama "examen_reunión_inicial...". por favor revisar.

CLASE #4

Título: ¿Cómo detener la Contaminación?

Objetivo de la clase #4:

Diseñar estrategias que ayuden a controlar y minimizar la generación de residuos, mediante un sistema de gestión ambiental adecuado, a partir de diseño verde, la producción más limpia, y la gestión integral de residuos.

Contenidos de la clase

- Residuos Industriales: inertes, asimilables a urbanos, especiales.
- Factores que determinan la producción de residuos: origen, gestión, factores operativos.
- Nuevas tendencias en materias primas: variedad, eficiencia y complejidad.
- Diseño Verde
- Análisis del Ciclo de Vida
- Minimización, Valorización, Tratamiento y Disposición.
- Gestión de residuos industriales: recogida, transporte, almacenamiento, valorización, tratamiento, disposición del rechazo, y comercialización.
- Envases.

Bibliografía para esta clase:

- Manual de Auditorías Ambientales del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

Recursos Multimedia:

- Diagramas de flujo sobre el funcionamiento de las industrias.
- Diagrama sobre el ciclo de vida de los productos.
- Representación Piramidal de las estrategias de gestión de residuos.
- Diagrama de Flujo sobre Alternativas de Gestión de Residuos.
- **Video:** Grafeno, Características y Aplicaciones. Disponible en: <https://youtu.be/FNJRXYc3xSQ>

Actividades: (enviadas por correo)

- Para los grupos que tuvieron dificultades iniciales en la visita a las instalaciones de la cafetería, de acuerdo con lo que me comunicó el Subdirector, la situación ya fue corregida y los administradores deben estar anuentes a brindar la cooperación en lo que necesiten. Le agradecería pasen en lo que queda de la semana a la cafetería en cuestión para que me confirmen que la situación está

corregida. Me indica también, que les van a dar el almuerzo en sus cafeterías respectivas. El Sub-Director hará y mandará las notas para que puedan pasar a revisar, a las oficinas que corresponda, los recibos de luz y agua, así como los planos de las unidades; el viernes, paso a buscar copia de esa nota, y les copio por esta vía.

- Espero que estén preparados para intensa faena. Por favor recuerden documentar cada día lo hecho; también tomen fotografías discretas de los compañeros haciendo el trabajo. Pasé por CEPLIN en la tarde y aún no habían recibido la nota de cafetería, espero que esté para mañana a primera hora; sin embargo, le he enviado a la Arquitecta Hurtado (Ceplin) una nota firmada por mí, que les adjunto. Sugiero que la impriman, y anexen a la que les entregué más temprano; para cuando puedan pasar a buscar su plano tengan con que sustentarse. Si no tienen listo el plano, vayan a hacer el trabajo, mientras hagan un croquis. No es aceptable llegar tarde por este u otro motivo a la Cafetería.

CLASE #5

Título: INVENTARIO DE EMISIONES

Objetivo de la clase #5:

Conocer, medir y gestionar los contaminantes atmosféricos, para gestionar una actividad bajo audito.

Contenidos de la clase

- Conceptos Básicos: emisión, inmisión y dispersión
- Naturaleza de las Emisiones: partículas sólidas en suspensión, aerosoles, contaminantes gaseosos.
- Origen de los Contaminantes: contaminantes primarios y secundarios.
- Química de los contaminantes: del oxígeno, del carbón, compuestos orgánicos volátiles, contaminantes sulfurados, del nitrógeno.
- Fuentes fijas: pluma o penacho, estructura de la pluma (cálculos).
- Fuentes de emisiones fugitivas.
- ¿Cómo ayudan las auditorías?

Recursos Multimedia:

- **Video:** Equilibrio de gases de N_2O_4 y NO_2 , para explicar REACCIONES QUÍMICAS DE COMPUESTOS DE NITRÓGENO. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=6iu-LRvOlvA&feature=youtu.be>
- **Video:** La capa de Ozono en un tubo de ensayo, para explicar REACCIONES QUÍMICAS DEL OXÍGENO ATMOSFÉRICO. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=lvp6qZgm-Uo&feature=youtu.be>
- **Imagen del Mecanismo de reacción de la ignición de la gasolina.** Extraída y disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2015000400288
- Imágenes de un escape puntual de chimeneas, y estructura de la estela de penachos.
- **Video:** Cálculo altura efectiva de chimeneas. Modelo gaussiano dispersión de contaminantes. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=zo0Qu6UijLo>

Actividades:

- Por correo (18/04): "Hoy nos vamos a encontrar en la Dirección de la Cafetería a la 12:45. Deben **entregarme el Draft impreso**, y estar preparados con lo solicitado. **Vamos a hacer el ejercicio de medición de residuos**. Por favor, si les es posible pasar temprano por sus cafeterías para verificar que se esté colectando el material (al ojo del amo engorda el caballo)
- Por correo: La siguiente es una prueba individual que realizarán a distancia y me remitirán por plataforma, en el siguiente formato: **Apellido_Nombre_prueba_emisiones.pdf**
- Plataforma: Vea el video de **Cálculo de altura efectiva de chimeneas**. Modelo gaussiano dispersión de contaminantes, reproduzca, explicando el problema.
- Plataforma: Compare los datos que hemos ofrecido más arriba, con la normativa nacional de fuentes fijas. Por favor, indique: ¿Qué emisiones regula, y en qué tablas encuentra esos datos? ¿Qué diferencia hay entre una fuente fija significativa y una no significativa? ¿metodología de medida?
- Compare lo anterior con lo dispuesto en la normativa **DGNTI COPANIT 43-2001**. Dónde se encuentra, y cuál es el límite máximo permisible de PM10, PM2.5, ¿cómo se miden?, cuál es la diferencia entre CPT y CCT?. Tienen hasta el hasta el día domingo 23 de abril de 2017..

CLASE #6

Título: ¡A la Reunión de Cierre!

Objetivo de la clase #6:

Conocer y medir los contaminantes atmosféricos, para gestionar una actividad bajo auditorio.

Contenidos de la clase

1. Revisando nuestro Draft.
2. Presentación de la Información
3. Generalidades de la Empresa
4. Actividades y Operaciones Unitarias: Organigramas, productos, materia prima, insumos y auxiliares, procesos, balance de materiales, gestión del agua, gestión de energía.
5. Requisitos Legales
6. Identificación, Evaluación y Caracterización de aspectos e impactos ambientales
7. Significancia de los aspectos: Criterios de Evaluación-
8. Evaluación de Riesgos Profesionales-
9. Hallazgos

Bibliografía:

- Manual de Auditorias y PAMA de Mi Ambiente.
- Mini Guía del Taller de Identificación de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales" de Ihobe (2009). Disponible en; [http://200.57.73.228:75/pqtinformativo/GENERAL/UV/Documentos_por_area/Auditoria_Ambiental-AA/Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales.pdf](http://200.57.73.228:75/pqtinformativo/GENERAL/UV/Documentos_por_area/Auditoria_Ambiental-AA/Identificación_y_Evaluación_de_Aspectos_Ambientales.pdf)
- Araúz, Yira (2017). Guía-taller para la evaluación de aspectos e impactos ambientales (foro).

Actividades:

De aquí en adelante la información a presentar debe ser formal, el fondo (su contenido, forma de abordarlo) y la forma (presentación) serán evaluados.

Hasta el 02-03 de mayo de 2017

Individualmente:

- Haga un índice de toda la información que debe aparecer en el informe de Auditoria (individual) de acuerdo a lo aquí discutido.
- Haga una descripción de las actividades que realizó durante la auditoria.
- Prepare un Resumen Ejecutivo de la Auditoria, que debe servir tanto para el

Informe como para hacer la presentación en la reunión de cierre.

Colectivamente

- Hagan una breve introducción a cada una de las secciones del Informe.

Hasta el 8 de mayo de 2017

- Informe de Auditoría Ambiental, remitido por plataforma al correo de la profesora (un sólo informe por grupo).
- Haga, individualmente, una evaluación justificada de la participación de cada uno de sus compañeros durante todo el proceso.
- Haga, individualmente, una declaración de su participación en la auditoría y en la elaboración del informe.

El día 12 mayo de 2017

- La reunión de cierre será el día 12 de mayo. Presentarán en el auditorio del ICASE (5to piso del edificio de Humanidades).Tendrán 20 minutos para ello.
- Se seleccionará uno de los integrantes del equipo (**al azar**) quién deberá iniciar como un auditor líder la reunión; presentará la auditoría y al equipo auditor, pero cada uno definirá su rol en la auditoría (sin roles falsos).

3.4. CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES DEL CURSO

Tabla#8-Cronograma de Actividades Evaluables del Curso

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																		
Actividad	14/02/2017	15/02/2017	17/02/2017	21/02/2017	22/02/2017	24/02/2017	28/02/2017	01/03/2017	03/03/2017	07/03/2017	08/03/2017	14/03/2017	15/03/2016	21/03/2017	22/03/2017	28/03/2017	29/03/2017	04/04/2017	05/04/2017	11/04/2017	12/04/2017	18/04/2017	19/04/2017	25/04/2017	26/04/2017	02/05/2017	03/05/2017	08/05/2017	12/05/2017		
(Informe)Resumen_ Turn Down the Heat.																															
Participación en foro_ nuestro modelo																															
(Informe) Plan de auditoría_ cafeteria																															
Entrega de tablas, check list																															
Simulación de Reunión Inicial																															
Examen de Emisiones																															
Auditoría de Cafeteria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																		
Reunión Inicial con directivos de cafeteria																															
Auditoría de Campo.																															
Muestreo																															
Selección de Criterios de Evaluación de Aspectos e Impactos																															
Indice del Informe (colectivo)																															
Resumen Ejecutivo Individual																															
Presentación en Reunión Final																															

3.5. CAPTURA DE PANTALLA

3.5.1. Foro: Trabajo Colaborativo_ examen (SIMULACIÓN)



Examen_reunion_inicial_estudio de caso

Yira Araúz

Buen día chicos,

Este es el FORO para primer examen que vamos a tener se trata de una simulación de **REUNION INICIAL** de Auditoria Ambiental. Ubiquen el término en la clase virtual y en el manual. **¿para qué se lleva a cabo?**

El examen tiene un valor de 55 puntos, 25 corresponden al trabajo en plataforma, 30 a la simulación que harán de este caso.

ENUNCIADO

Ustedes han sido seleccionados como equipo auditor de de una auditoria ambiental obligatoria, solicitada a la empresa "La Cerdecera S.A" una finca de ciclo cerrado de crianza de cerdos, con 2500 vientres

La actividad se caracteriza por producción de vertidos líquidos, con una concentración elevada de materia orgánica y sólidos suspendidos. El agua residual tiene un pH irregular de 8-10 (regularmente el dueño utiliza cal como tratamiento de olores) y se vierte en una laguna sin impermeabilizar y de la que se observa proliferación de gases. La finca se encuentra cerca de la quebrada "Bien-Sucita". En la zona llueve con abundancia.

Se les sugiere, inicien la preparación de la Auditoria Ambiental. El Plan que resulte de esta planificación, deberá ser presentado en una semana el día 13 de marzo de 2017.

Indicaciones:

1. El Grupo de trabajo al que pertenece, será el equipo auditor. Al momento de presentar, cualquiera de ustedes podrá ser seleccionado (por mí) para ser el auditor líder o coordinador, deben estar preparados para ello. ¿Cuál es la importancia de este auditor en la Reunión Inicial?
2. Identifiquen entre todos los elementos necesarios para esta etapa, utilizando lo planteado y practicado en clase presencial, y elaboren su plan.
3. Sus ideas, planteamientos para prepararse deberán evidenciarse en la plataforma.
4. En clase, el martes 13 será el examen, una simulación de como su grupo desarrollaría la Reunión Inicial, consono con lo que trabajaron en la Plataforma. por tanto deben tomar nota de los aspectos que deben cubrirse en tal evento (clases, manual).

Saludos cordiales,

3.5.2. FORO DE TRABAJO COLABORATIVO PARA LA AUDITORIA



Grupo de Trabajo

Yira Araúz



Buen dia Chicas, ¡bienvenidas!

Éste es el espacio de trabajo grupal. Recuerden un foro para compartir y discutir ideas e información; documentar y evidenciar el cumplimiento individual y colectivo, del trabajo que desarrollan.

Fuerte abrazo,

Yira

3.5.3. CAPTURA DE PANTALLA- CLASE #1



Clase N°1 LA HERRAMIENTA

¿Que tal, como están? Listos para iniciar el curso de CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL AMBIENTAL? ¡Excelente! Me alegro mucho que se hayan juntado en este momento!

La Tierra, la "Casa Común" (Papa Francisco, 2015), tanto de los seres humanos como de los demás seres vivos que en ella habitan, está en peligro. Sufre de una **contaminación** cada vez mayor, producto del avance tecnológico e industrial que hemos alcanzado, y que sobrepasa con regularidad la capacidad de nuestro planeta para sustentarlo.

En los procesos industrializados, los recursos se producen rápida y abundantemente, a **accesibilidad**. Las incidencias son claras: aumento de la concentración de gases de efecto invernadero que aportan al calentamiento del planeta, estrés hídrico (déficit de agua), destrucción de hábitats por tala de bosques para agricultura, ganadería y flujos de poblaciones, aumento de residuos sólidos (basura), degradación de suelos por prácticas agrícolas y sobrepastoreo, disminución de la biodiversidad, agotamiento de la pesca, entre otras.

ASPECTOS REPRESENTATIVOS

Los problemas medioambientales a nivel mundial dejaron de ser una preocupación lejana, para convertirse en una realidad palpable, que amenaza incluso la supervivencia de la humanidad. En el informe presentado por el Banco Mundial (2012), "Turn Down the heat", se señala que el mundo avanza a un aumento de 4 grados Celsius (74°F) de la temperatura del planeta para finales del presente siglo con consecuencias devastadoras: inundaciones de ciudades costeras, mayores riesgos para la producción de alimentos, lo que podría provocar un aumento de las tasas de desnutrición y malnutrición, mayor aridez en muchas regiones áridas, y mayor humedad en las regiones húmedas, olas de calor sin precedentes en muchas regiones, especialmente en los trópicos; marcado agravamiento de la escasez de agua en muchas regiones; aumento de la intensidad de los ciclones tropicales, y pérdida irreversible de diversidad biológica, incluidos los sistemas de arrozales de arroz. De acuerdo al informe, el aumento de las sequías y las olas de calor extremo conducirán a la muerte del ganado, a reducción de las cosechas y dificultades para obtener agua dulce.



SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

A partir del concepto de "medio ambiente", surgió el concepto del Sistema de Gestión Ambiental o Medio Ambiental (SGA o SGMA), creado a partir de la **normativa ISO 14001**, donde se hace sobre el control de la contaminación ambiental en aire y agua, influyendo de esta forma en los países, para que empezaran a organizar institucionalmente el sector ambiental.



En los países industrializados, progresivamente la idea de Gestión medioambiental en las empresas fue evolucionando de una noción de cumplimiento legislativo y normativo cada vez más estricto, a una visión estratégica de mercado y de planificación de actividades que de la **gestión ambiental** de las empresas su **actuación medioambiental**. **Por tanto, cualquier actividad de las empresas que implique el uso de recursos naturales debe tener en cuenta el medio ambiente y la gestión ambiental para el desarrollo sostenible.**

A principios de 1992, prácticamente de manera conjunta con la **Declaración de Río de Janeiro** (1992) y el **Agenda 21** (1992), la **Organización Internacional de Normalización (ISO)**, creada en Brusel, cuyo tema principal fue el "Desarrollo Sostenible", se presentó la **ISO 14001**, la primera norma británica de gestión ambiental.

Poco después, la Organización Internacional de Normalización (ISO) por sus siglas en inglés, comenzó a desarrollar la norma ambiental internacional que fue publicada en 1996, la ISO 14001, a la que en el año 2004 se realizaron cambios menores en la para **alinearla mejor con la norma de Gestión de la Calidad ISO 9001**.

De estos antecedentes históricos, la ISO 14001:2004 es "un estándar internacional de carácter voluntario aplicable a todo tipo de entidad, sin tener en cuenta la dimensión de esta o su actividad, que desee implementar un Sistema de Gestión Medioambiental que se pueda certificar".

Elementos de ISO 14001 de acuerdo al Circulo de Deming



ISO 14001_ LAS AUDITORIAS AMBIENTALES

Las series de Normas Internacionales ISO 14000 ponen énfasis en la importancia de las auditorías como una herramienta de gestión para el seguimiento y la verificación de la implementación eficaz de una política de organización para la gestión del medio ambiente.



Según la Norma ISO 14001:2004, se puede definir la auditoría ambiental como "una actividad planificada, independiente y sistemática para obtener evidencia en la cual, mediante la comparación con los requisitos, se establece la conformidad de los procesos de la organización con los requisitos de gestión ambiental".

Basalmente es una evaluación, por parte de personas independientes a la empresa, del cumplimiento de normas o procedimientos ambientales. Es un procedimiento técnico que **debe proporcionar a la dirección de la organización la información suficiente para controlar, planificar y revisar las actividades que puedan ocasionar efectos sobre el medio ambiente**.

La ISO 14001, ha sufrido recientemente modificaciones, para obtener la versión ISO 14001:2015, veamos en la siguiente videconferencia los cambios surtidos.



AUDITORIAS AMBIENTALES EN PANAMA

MINISTERIO DE AMBIENTE

La Ley 41 de julio de 1998, denominada también Ley General de Ambiente creó la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM), hoy Ministerio de Ambiente (MBAmbiente), y le facultó para que reglamentase las Auditorías Ambientales y los Programas de Adaptación y Manejo Ambiental (PAMA). Las Auditorías Ambientales son para propósitos de la Ley 41, Instrumentos de la Gestión Ambiental (GMA) que la autoridad podrá realizar "voluntariamente o conforme a programas acordados por la autoridad" (artículo 41).

Mediante el Decreto Ejecutivo Nº 57 de 10 de agosto de 2004, se aprobó el Reglamento de Proceso de Auditorías Ambientales.

AUDITORIAS

Le proporcionamos el siguiente material de lectura obligatoria, versión **ISO 14001:2015** y el **Decreto Ejecutivo Nº 57 de 10 de agosto de 2004**. El objetivo de este material del Ministerio de Ambiente, le recomendamos bajarlo a su dispositivo vía internet para subrayar los aspectos importantes y definiciones de importancia reconocidas.

- Luego de la lectura de la clase, documentos, y el análisis correspondiente:
 - reflexione un análisis resumido del artículo Turn Down the heat, identifique el punto focal del artículo, que refleja el artículo los antecedentes del estudio (datos previos), los resultados, haga una interpretación resumida de la situación de Panamá en el contexto que plantea este estudio, busque datos para validar su opinión. Envíe el documento a través de la **plataforma de correo** con el siguiente formato: Apellido, Nombre, Suscripción y pdf (por ejemplo).
 - Particpe en el **FORO Turn Down the heat**, Particpe por primera vez, sin observar la participación de otros compañeros, envíe un comentario de nuevo asignado o realizando una pregunta, la participación de otros (cuantas veces quiera pero solo al menos 2). Su participación se valorará, participen temprano para aprovechar al debate. Tienen una semana a partir de la fecha para su participación.

3.5.4. CAPTURA DE PANTALLA- CLASE 2

Clase n°2 Al Auditor... Por Etapas



En acuerdo con las declaraciones del Ministerio de Ambiente (MMA) la auditoría ambiental es un instrumento de gestión aplicado a las empresas, que permite la evaluación sistemática de los procedimientos de protección al medio ambiente, la medida de conformidad con los niveles regulatorios aplicables, políticas y procedimientos existentes.

Una auditoría puede ser de tipo "estructural" o "operativa". En la primera, el promotor de la actividad seguramente tiene implementado un SGA y quiere obtener un "certificado de excelencia ambiental" o "acogerse a los beneficios de flexibilización establecidos en las normas de calidad ambiental y otros incentivos permisivos". En la segunda, la auditoría es ordenada por la autoridad competente, usualmente al seguirse un programa aprobado o de acuerdo a un "check" planteado en el numeral artículo 17 del Decreto Ejecutivo No. 57 del 13 de agosto de 2004.

En ambos casos, la auditoría debe permitir determinar si la empresa cumple o no con la normativa vigente, determinar los aspectos críticos de aplicación y el riesgo que representa. En el caso de una auditoría voluntaria además, observar el cumplimiento de procedimientos internos, estándares internos planteados.

La información obtenida y el proceso de la auditoría permiten tener certeza de conformidad con propuestas y planes de acciones correctivas y preventivas a los hallazgos negativos, el uso eficiente de recursos, agua y energía, reducción de productos y procesos, la implementación de prácticas de ingeniería que disminuyan los aspectos que impactan negativamente el medio a individuos y a las comunidades en la zona de influencia.



EL PROCESO



La auditoría es un proceso con principios de objetividad, independencia y transparencia, que permite la evaluación sistemática de los procedimientos de protección al medio ambiente, la medida de conformidad con los niveles regulatorios aplicables, políticas y procedimientos existentes.

El proceso de la auditoría ambiental se divide en tres etapas: 1. Planificación y Preparación, 2. Ejecución y 3. Comunicación de los resultados a la auditoría.

Planificación

Para poder iniciar la organización de la Auditoría y la posterior ejecución de la misma, es necesario tener un Plan. Este debe tener como primer paso la identificación del equipo, expertos, el momento o espacio en el que se realizará la auditoría, el tiempo de ejecución y el presupuesto.



INFORMACIÓN EN CAMPO

Corresponde a la auditoría propiamente dicha, donde se va de observar la evidencia documental contra la evidencia física, determinar diferencias y/o eficacia de las operaciones en los procesos auditados. Debe realizarse conforme a plan de auditoría, revisado y aprobado por la autoridad competente. En su día:

- 1. Revisión
- 2. Registro en Plan de Registro de Hallazgos
- 3. Análisis de Resultados

REUNIONES



Deben ser realizadas antes del inicio del proceso de la auditoría, para poder definir el alcance de la auditoría, dar a conocer el Plan, procedimientos y metodologías, presentar al equipo auditor, conocer el permiso a intervenir estableciendo el alcance de intervención, Planificación de la reunión final. Colocar que los recursos y habilidades necesarias por el equipo auditor, están disponibles. Permitir información de manera que se pueda tener un entendimiento claro de los objetivos de la auditoría.

DOCUMENTAR LOS HALLAZGOS



Un hallazgo es el resultado de la evaluación de evidencia, simbolizada en el medio, información que revela el grado de cumplimiento de determinados parámetros contra los requisitos normativos y/o niveles de comparación. Pueden ser POSITIVOS (conformidades) o NEGATIVOS (NO CONFORMIDADES). Deben ser fundamentados antes de la reunión de cierre.

Para documentarlos debemos destacar el hallazgo, evidencia, donde se encontró (espaciamente), operación, proceso, elemento, norma aplicable, detallando los requisitos y el hecho aplicable, que debería de ser, el número puede ser una ley, reglamento, política interna, planes, normas, regulaciones, Directivas del Consejo, Directivas, Resoluciones, Decretos, entre otros, por lo que el informe de cumplimiento. El estado o resultado obtenido, el punto de referencia ambiental, normas y estándares de seguridad, tecnologías, metodologías, y estándares que establecen la conformidad.

INFORME DE AUDITORIA AMBIENTAL

La última fase de la Auditoría corresponde a la presentación del informe de Auditoría a la empresa, para que el representante o comité a, Ministerio de Ambiente.

En este documento se plasman los resultados, y la estructura debe permitir a la autoridad y la auditoría conocer el estado actual de la gestión ambiental en relación de los procedimientos. Debe contener la síntesis de la información sustentada a la empresa, y consignada en los formularios de registro de información. La información obtenida de los observados, resultados durante la visita a la planta, de evidencias sustentadas con evidencia documental, y la evidencia de equipo auditor, integrados todo en una evaluación objetiva.

El propósito de este documento es describir los hallazgos del equipo de la auditoría, por tanto, la presentación debe ser clara, precisa y evitar el uso de palabras ambiguas, los conceptos subjetivos (grande, pequeño, mucho, debe, debería, permite, un diagnóstico sobre el estado de cumplimiento del Programa de Auditoría y Manejo Ambiental).



El informe de Auditoría Ambiental se presenta al representante de la auditoría, quien es responsable de que sea exacto y completo. El contenido mínimo obligatorio según el Decreto Ejecutivo No. 57 del 13 de agosto de 2004, artículo 25 es el siguiente:

- 1. Resumen Ejecutivo de la Auditoría Ambiental voluntaria

ASUMIACIONES

1. Deben repetirse el Plan de Auditoría Ambiental que sea el evento preventivo que permita observar y tener un diagnóstico.
2. Conformar un grupo de 4 personas de su empresa. Seleccionar una persona de ese grupo, pero uno que sea externo, mediante el comité de planeamiento, los miembros del grupo deben tener experiencia en el campo.
3. Inmediatamente, haciendo uso de todo el conocimiento y habilidades del personal, preparar listas de verificación, cuestionarios que le permitan documentar la documentación de una auditoría ambiental, atendiendo a la especificación de los requisitos de la legislación ambiental.
4. Preparar una tabla donde se describan las organizaciones ambientales, y luego con ellas, establecer el Plan de Auditoría, donde se pueda observar y parámetros a observar, buscar los datos observados, y registrarlos que el observador los registre.

Fuente: MMA

CAPÍTULO IV

ASPECTOS METODOLÓGICOS



4.1. TIPO DE INVESTIGACION

La **Evaluación del Proyecto de Intervención** (proceso y resultados) del “*Entorno Híbrido de Aprendizaje para la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial*”, tuvo como objetivo verificar su funcionalidad formativa de manera participativa; es decir, el *mérito* para resolver el problema planteado en el proyecto: la carencia de un entorno educativo con condiciones propicias para que los estudiantes problematicen, comprendan y asimilen situaciones que cotidianamente tendrán que manejar durante su ejercicio profesional, ya sea en actividades de auditoria, de diagnóstico, o de gestión de riesgo ambiental.

El estudio tiene una finalidad práctica, por tanto es una **Investigación Aplicada**, limitada al contexto y condiciones bajo las que se desarrolló el proyecto; presentada ante el ICASE, para optar por el título de Maestría en Currículum de la Universidad de Panamá. La metodología es de tipo cualitativa, un **Estudio de Caso**, el efecto de un entorno de aprendizaje híbrido, diseñado con actividades (áulicas, virtuales y reales) orientadas a la problematización, al trabajo colaborativo, y a la interactividad; **aplicado a un sujeto único (N=1)** conformado por la totalidad de la matrícula de la Asignatura de Contaminación Ambiental Industrial de febrero a mayo de 2017.

4.2. MÉTODO DE COLECTA DE DATOS

Para el estudio se utiliza una **modalidad** de evaluación **mixta**; se integra la perspectiva de los **actores del proyecto**, la docente que lo diseñó y aplicó, los estudiantes para quienes fue diseñado y que trabajaron en el entorno; con la perspectiva de **agentes externos** que por su experticia pueden opinar sobre la

pertinencia de los contenidos para la formación de auditores ambientales, y sobre la **eficacia** del proyecto para producir el efecto propuesto en el aprendizaje; tales agentes son representantes del *Ministerio de Ambiente* (MiAmbiente)¹, y del *Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de las Ciencias Naturales y Exactas* (CIMECNE)², como lo describe Arredondo (2009), es aconsejable una evaluación mixta para complementar los resultados.

4.2.1. A partir de actores Internos

La evaluación por parte de la docente y los estudiantes, responde a una **función formativa**, ya que brinda la evidencia de los aprendizajes, y el logro de las metas. La **plataforma virtual**, como parte del Entorno Híbrido, mediada por tecnologías de comunicación e información, se constituye un recurso multipropósito para la evaluación formativa, ya que es el reservorio de los **materiales didácticos** y contiene la evidencia de que el **mapa de prácticas** propuesto se ha cumplido.

En la **plataforma** se encuentra la data documentada del trabajo de cada estudiante: la cantidad de entradas, fechas de revisión de aula, mensaje y recursos didácticos en general, cumplimiento en tiempo y forma de asignaciones propuestas, participaciones en foros generales y de trabajo. Tabulada, constituye una matriz cualitativa de retroalimentación del proceso, y ponderada permite una evaluación cuantitativa de desempeño para la calificación final de las actividades (análisis de casos, simulaciones,

1 Nota: El Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) de Panamá, mediante la Resolución N° DM-0340-2016 (de 02 de junio de 2016), establece los requisitos mínimos que deben cumplir las personas naturales, que deseen realizar Auditorías Ambientales. Establece (artículo 7-B) que “*los cursos nuevos...deberán ser previamente presentados a la Dirección de Protección Ambiental (DIPROCA)*” quien los aprueba.

2 El CIMECNE, es un organismo de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnológica, de la Universidad de Panamá, creado para apoyar en forma continua y sistemática la modernización y mejoramiento de la calidad del proceso enseñanza aprendizaje. Organiza grupos interdisciplinarios y lleva a cabo investigaciones que permitan evaluar nuevos medios y métodos para la enseñanza de la ciencia, entre otros.

interpretación de legislaciones, exámenes escritos...) de una forma que permite accionar sobre el proceso.

4.2.2. A partir de actores externos

La opinión de agentes expertos, tanto en la disciplina ambiental como en la curricular, **permite** la evaluación del objetivo del proyecto (como producto) utilizando indicadores como pertinencia, calidad y eficacia de la intervención. El conjunto de contenidos teóricos y actividades descritas en el diseño e implementadas en el proyecto, los informes de auditorías, y la defensa pública de los estudiantes de ese trabajo, son las evidencias sometidas a esos expertos, y su opinión se constituyen en los instrumentos de la evaluación

4.3. Técnica de Análisis

La evaluación, como componente inherente del proyecto, fue concebida (ver sección 2.7) con aspectos metodológicos que permitiesen establecer el alcance de logros, y valorar la calidad de los procesos; más concretamente, a partir de indicadores basados en la funcionalidad del modelo pedagógico general, tales como: *la significancia, la conexión con el currículum, la reflexividad, y la autonomía*, que puedan promover el mapa de prácticas elaborado para el curso; *la facilidad de uso e interactividad*, del material didáctico en la plataforma; *la calidad del entorno visual, la calidad de elementos hipertexto y la calidad de textos*; así como otros indicadores ligados al rol del profesor, en su calidad operativa y administrativa, para lograr efectividad y mejoras en el proceso. En una relación circular, suplementaria, el cumplimiento de éstos, denota la pertinencia, el impacto y eficacia del entorno híbrido implementado, para resolver el problema planteado; es decir, su función formativa. Para el análisis, se desarrollaron cinco instrumentos; la operacionalización de esta metodología, queda esquematizada en la tabla #9, a continuación.

TABLA #9- OPERACIONALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Instrumentos				
			1	2	3	4	5
ENTORNO HIBRIDO DE APRENDIZAJE	Mapa de Prácticas	1. <i>Significancia</i>	<i>Lista de Chequeo, de elementos desagregados del entorno pedagógico</i>	<i>Matriz de Valoración de Desempeño: Planilla con gradación</i>	<i>Foro de Opinión para Los Estudiantes en el curso</i>		
		2. <i>Conexión con el Curriculum:</i>					
		3. <i>Reflexividad:</i>					
		4. <i>Autonomía</i>					
		5. <i>Duración e Intensidad:</i>					
	Materiales Didácticos	a) <i>Facilidad de uso e Interactividad</i>					
		b) <i>Calidad del Entorno Visual:</i>					
		c) <i>Calidad de los Elementos Hipermédia:</i>					
		d) <i>Calidad de los Textos Seleccionados:</i>					
	Aspectos Operativos de la Tutoría	a) <i>Rol pedagógico:</i>					
		b) <i>Rol administrativo:</i>					
		c) <i>Efectividad</i>					
		d) <i>Mejora Continua:</i>					
FUNCIÓN FORMATIVA	Mapa de Prácticas y Materiales Didácticos	<i>Pertinencia</i>					
		<i>Eficacia</i>					<i>Opinión Experta</i>
		<i>Impacto</i>					<i>Opinión Experta</i>

4.3.1 Instrumentos

Los instrumentos diseñados para la evaluación son cinco, como se describen a continuación:

1. Instrumento#1. **Check List** de cumplimiento de los **atributos del entorno híbrido desagregados** (mapa de prácticas, materiales didácticos) para que pueda evaluarse la gestión del curso según lo propuesto.
2. Instrumento#2: Una **matriz de valoración** de toda la actividad de los estudiantes; cuánto y cómo trabajaron, calidad de participaciones, fechas...; lo que permite la extracción, selección, tabulación, y codificación de la información para su análisis. Permite la **evaluación del proceso, del control y responsabilidad que sobre el entorno desarrollaron los estudiantes** en relación con el mapa de prácticas.
3. Instrumento#3. **Foro de consulta a los estudiantes** aplicado al final del curso, construido con preguntas intencionales, para que lo contesten de forma abierta; en relación a su opinión sobre dos asuntos: el alcance de competencias durante el curso, y las características más relevantes del entorno de aprendizaje para alcanzarlas.
4. Instrumento #4: Es una **opinión experta** solicitada a la DIPROCA del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), conforme a los criterios de la Resolución N° DM-0340-2016, sobre si la oferta es adecuada para la formación de auditores ambientales.
5. Instrumento #5- Es una **opinión experta** solicitada al Doctor Abdiel Aponte Rojas, Director del CIMECNE, invitado a participar como apoyo

técnico en dos de las actividades que realizaron los estudiantes: la reunión inicial de auditoria (químico en el análisis de agua) y la reunión final de auditoria, fungiendo como observador de las destrezas alcanzadas por los estudiantes.

Los instrumentos fueron construidos en base a criterios cualitativos de los indicadores, expresados en el diseño del proyecto para la evaluación y seguimiento del Entorno; y que en algunos casos permitirá, además, la construcción de un criterio cuantitativo, especialmente útil en la evaluación de aprendizajes. A continuación se describen los criterios para cada instrumento:

4.3.2.1 Instrumento #1- La aplicación del Instrumento debe contemplar juicios de valor en función de los indicadores utilizados para la evaluación y seguimiento del Entorno:

1. *Significancia:* Las experiencias son interesantes, atractivas. Se concatenan los conocimientos previos y los que se van adquiriendo.
2. *Conexión con el currículo:* Actividades articuladas con los objetivos del curso, alineadas con el currículum, ayudan a los participantes a aprender como transferir conocimientos y habilidades.
3. *Reflexividad:* Las actividades promueven profundidad y análisis para su desarrollo, conocimiento, habilidades y actitudes, de manera individual y grupal.
4. *Autonomía:* involucra a los estudiantes en la generación de ideas durante la planificación, desarrollo y evaluación de sus actividades.

5. *Duración:* Incluyen procesos de investigación y preparación. ¿Se proporciona el tiempo suficiente para realizarla de acuerdo a la complejidad y resultados esperados?.
6. *Facilidad de uso e interactividad:* Se puede ubicar el material en la web, se puede avanzar, retroceder, facilidad de enlaces.
7. *Calidad del entorno visual:* Aspecto gráfico adecuado, calidad técnica, calidad estética, estilo del lenguaje.
8. *Calidad de elementos hipermmedia:* Calidad de imágenes, animaciones, presentaciones audiovisuales.
9. *Rol Pedagógico del tutor:* Orienta y aconseja, da información, clarifica y explicar los contenidos. Evidencia posibles errores, resultados y valoraciones alcanzadas, individuales y grupales.
10. *Rol Administrativo:* Utiliza herramientas del entorno virtual para una evaluación efectiva del proceso.
11. *Efectividad:* Grado de desempeño en los roles establecidos en función del tiempo y facilidades otorgadas.
12. *Mejora Continua:* Recomendaciones sobre los procedimientos, prácticas, materiales y aspectos administrativos al final de los cursos.
13. *Eficacia:* Efecto de las intervenciones y estrategias. Se producirán recomendaciones sobre qué intervenciones deben promoverse o abandonarse.

4.3.1.2. Instrumento #2- Docente- Evaluación de Aprendizajes

La evaluación de los aprendizajes se preparó tomando en consideración el cumplimiento en tiempo y forma de las asignaciones. Las actividades fueron tabuladas con su descripción cualitativa, lo que sirvió de referencia para el retorno de información para cada estudiante.

Ejemplo de Criterios aplicados:

1. Análisis y Resumen de un Artículo de Investigación (Turn Down The Heat): Actividad Individual, con un valor de 5 puntos. Se evalúa la **forma** de trabajo, cómo sigue el estudiante las instrucciones: debe enviar vía plataforma, en el tiempo definido, rotulado de acuerdo con el formato establecido, bien presentado; y el **fondo** de la consigna: encontrar el punto focal del artículo, quién lo redactó, cuáles son los antecedentes del estudio, y debe hacer un análisis de la situación. Forma 40% - fondo 60%).
2. Foro de Discusión (nuestro modelo de auditoria): Se valora cuán temprano inicia su participación, la calidad de su participación, la reflexión que hace sobre la opinión de otros compañeros y su constancia durante el tiempo que dura el foro.
3. Plan de Auditoria (trabajo grupal): Que contenga todos los elementos del Plan de auditoria; aportes que hagan colaborativamente para la construcción del plan (nuevas investigaciones, documentos, links) sobre guías, legislaciones, etc.. que le aplican al tipo de actividad (restaurantes).

PLATAFORMA PRELIMINAR		
Fue enviado oportunamente (hasta el 22/02/17), bien rotulado y presentado. (2%) Encontró punto focal, quién lo redactó, antecedentes del estudio, análisis Panamá (3%)	Participó temprano (inició el 15/02). Su opinión fue clara, opina y valida la opinión de otros compañeros en momentos diferentes. Pregunta: diferencia entre el objetivo de auditoría planteado por la ISO 14001-2004 y la Auditoría Ambiental planteada por la legislación panamameña	Fue enviada oportunamente (22 de feb), bien rotulada y presentado; contiene todos los elementos del plan de auditoría, hicieron alguna investigación sobre legislaciones que le aplican
Examen, Turno Diurno (1er Nivel)	Examen, Turno Nocturno (2do Nivel)	(Grupal) Plan de auditoría, auditoría

Imagen#5: Matriz cualitativa de criterios de evaluación (1)

4. Primer Examen: bajo la técnica de Simulación. Conlleva una serie de **actividades previas** (individuales y colectivas) y la Simulación propiamente dicha. Los aspectos que se evaluaron:

- **Actividades Previas:** preparación **individual** de listas de revisión, tablas con legislaciones; **grupal:** 'por plataforma en un foro de trabajo revisan colectiva de la información que todos proporcionaron y construcción de un sólo elemento a partir de ellos. Se evalúa documentación colectiva abundante y productiva.
- **SIMULACIÓN:** Los estudiantes identificaron al menos: roles del equipo auditor, el auditor líder identificó su función de conductor de la reunión, y presenta al resto del equipo auditor; dan a conocer los objetivos y el alcance de la auditoría; establecen los canales de comunicación, confirman los recursos y facilidades necesarios.

<p><i>participación individual</i> (envió sus checklist, sus tablas, opinó sobre las de sus compañeros) (4), liderazgo y creatividad (definición del plan para la reunión) (6)</p>	<p>Observaciones colectivas (trabajo del grupo, buena documentación, participación colectiva abundante y productiva)</p>	<p>conducida por el auditor líder, alcance de la auditoria, dan a conocer el Plan (procedimiento y metodologías), equipo auditor, se presenta al personal a entrevistar se establecen los canales de comunicación. Planteamiento de la reunión final. Confirmar que los recursos y facilidades. Confidencialidad. Arreglos para el repaso diario del progreso y los hallazgos de la auditoria con la gerencia. Revisar los procedimientos de seguridad y emergencias relevantes del local. Confirmar el tiempo y el lugar de la reunión de clausura e informar que personas son requeridas. mantener la lista de asistencia que debe conservar el auditor líder</p>
--	--	---

Imagen#6: Matriz cualitativa de criterios de evaluación (2)

La calificación, de esta forma, se va construyendo como un proceso que parte de un esfuerzo individual, y se mejora colectivamente, en el que cada estudiante desarrolla elementos diferenciadores de liderazgo, creatividad y productividad; por lo que no, necesariamente, la calificación de todos los miembros de un grupo será la misma.

5. Segundo Examen: Tipo Virtual; Un problema de evaluación de una fuente fija. Un problema resuelto les es entregado por plataforma, cada uno debe reproducir y explicarlo. Hay involucrado un análisis de partículas en el que se debe valorar el protocolo de la EPA y la normativa local de fuentes fijas DE# 57. Debe explicar la diferencia entre una fuente fija significativa y las No significativas. Revisar las diferencias entre el las emisiones que se evalúan mediante las normativas DE# 57 y la DGNTI_COPANIT 43-2001.
6. Actividades de Campo: (Grupal): Avance semanal, asistencia puntual a las actividades, documentación del trabajo en la plataforma, participación durante reuniones presenciales, trabajo de muestreo, informes preeliminarios, selección de indicadores para evaluación de riesgos.

7. Informe Final de Auditoria (30%): Se construye colaborativamente, la información debe estar presentada en tablas utilizando la información de correcciones grupales recibida en aula, para efectos de una presentación homogénea; debe contener diagramas de flujo, organigramas, factores de conversión utilizados, criterios de evaluación de riesgos ambientales y ocupacionales; hallazgos presentados en tablas justificados contra criterios normativos. Cada estudiante debe enviar un Resumen de Auditoria (personal e individual) previo al evento de presentación.

8. Presentación Pública del Informe: Un estudiante es elegido al azar el día de la presentación, al menos 4 horas antes del evento (no debe ser el de mayor facilidad de expresión) para que funja como auditor líder, presente el resumen y al grupo auditor. Debe existir una articulación del conocimiento de su producción escrita (informe final) y su presentación oral. Reflexión individual y colectiva de la experiencia. Calidad del apoyo visual para la presentación. Manejo del lenguaje técnico. Respuestas a las preguntas. Deben estar preparados para que su exposición se desarrolle en 20 minutos.

La concreción de la evaluación del total de actividades (áulicas, virtuales y de campo) se colocan en la matriz de Evaluación de Aprendizaje diseñada para tal fin, el Instrumento #2 (ver en anexo 2).

4.3.1.3. Instrumento#3-ESTUDIANTES: FORO DE OPINIÓN.

Se elaboró al final del curso, luego de que conocieran su calificación, con preguntas intencionadas, para su desarrollo abierto.

Un último ejercicio, ¡Sólo para Mejorar!

Vera Arauz



Chicos buenas noches

Ustedes como egresados de la carrera deben tener muchas destrezas, entre ellas, capacidad de trabajar en grupo, establecer un liderazgo, sentido de pertenencia en el grupo, puntualidad en las entregas, claridad meridiana en los planteamientos individuales y colectivos; ser creativos pero siguiendo lineamientos, integrar conocimientos entre muchas otras.

Justificadamente, podría usted indicar si alcanzó alguno de estos objetivos en el curso. Deberíamos mantener este tipo de formato, o resulto demasiado pesado para estudiantes de su nivel académico y, deberíamos utilizar otro más convencional.

Imagen #7: Foro de Opinión de los Estudiantes

El foro conlleva un **análisis de tipo cualitativo** que incluye la codificación de las respuestas, constituidas en variables **nominales** que se tabulan en una matriz, identificando las de **mayor frecuencia (diferencial semántico)**. A cada opinión expresada se le asigna una **escala discontinua de dos categorías mutuamente excluyentes (sí votada, no votada)**; a las categorías se le asigna un valor numérico ("sí votada"=1, "no votada"=0).

Se presentan, en consecuencia, dos matrices diferenciadas: la transcripción de opiniones de los estudiantes (**Anexo #3**), y el instrumento de evaluación con elementos seleccionados por diferencial semántico (**Anexo #4**) que se constituye en el **Instrumento de Evaluación Definitivo**.

4.3.1.4 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO #3- ENCUESTA EN LÍNEA

Cinco meses, luego de concluido el curso, (octubre, 2017) se aplicó una **encuesta en línea a los estudiantes**, utilizando los mismos criterios codificados de mayor frecuencia, adoptados del foro de opinión; a fin de establecer la fidelidad de las respuestas, lo que equivale a la comprensión que sobre su actividad, desarrollaron los estudiantes.

The image shows a Google Form with the following content:

Gracias por opinar una vez más

Al terminar nuestro último curso (ISA400 (CONTAMINACIÓN AMBIENTAL INDUSTRIAL) conversamos en el foro sobre las competencias alcanzadas y el formato que se utilizó ¿podrían apoyarme una vez más? Les agradecería que completaran el siguiente instrumento, seleccionando una, varias, o todas las opciones, de estas dos preguntas.

Integrante

Dirección de correo electrónico

Entorno Virtual de Aprendizaje para la Gestión Ambiental

¿Qué percibe como sus mayores logros en el curso?

- Trabajo en Equipo
- Liderazgo
- creatividad
- Capacidad de análisis
- Responsabilidad
- Auditoría Ambiental
- Todas las anteriores

¿Que particularidades considera usted que caracterizan el entorno de aprendizaje utilizado?

- Teoría y Práctica conjunta
- mercado exige
- Usidad de plataforma virtual
- Todas las anteriores

Imagen#8- Encuesta en Línea (elaboración propia). Disponible en el link: https://docs.google.com/forms/d/1VxChI_jvObEmuf-lQai0G1j5TVFFS4cjFGFwXSXwrho/edit

Se utilizó la aplicación de formularios de google para construir la encuesta en línea, que se envió a la totalidad de la población de estudio (32 estudiantes) a través de su correo personal. Se esperó como aceptable la respuesta de un 25% de la población, dado el

tiempo transcurrido, que los estudiantes cumplen actividades fuera de la universidad, y que ya no existen nexos educativos con la docente.

4.3.1.5. Matriz para Instrumento 4 y 5- La Dirección de la Protección de Calidad Ambiental (DIPROCA), está facultada para reconocer el mérito o no, de los cursos de postgrado, para nuevo registro o actualización de auditores ambientales, mediante la Resolución DM-340-2016. El curso tal cual fue diseñado, en contenidos, metodología y resultados, debe cumplir con los requisitos para la nueva inscripción de auditores, aun cuando el objeto de este piloto académico, no es que la autoridad le dé un código para su explotación comercial (no se está solicitando), sólo se está validando su pertinencia para tal fin. Por otra parte, la presentación de oral (sustentación) de los 8 grupos, de la cual fueron testigos los expertos, así como una muestra de Informe de auditoría redactado por parte de los estudiantes (anexo 7), sometido como evidencia, les permitió establecer el impacto y eficacia del curso en el aprendizaje de estos chicos. Para ambos expertos, **su informe es libre** (ver anexo 5 y 6) por lo que hemos diseñado un instrumento común, una matriz que nos permita identificar y demostrar, de acuerdo a sus observaciones, el alcance de los indicadores propuestos, como se propone en la imagen a continuación:

Matriz para Evaluación de la Opinión del Experto (n)				
Nombre del Experto	Indicadores			Observaciones del Experto
	Pertinencia	Impacto	Eficacia	

Imagen # 9: Instrumento de Evaluación de la Opinión de los Expertos

CAPÍTULO V
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS



5.1 Evaluación Interna Docente del Entorno

5.1.1. Evaluación del Mapa de Prácticas

Iniciamos la evaluación del Entorno Híbrido de Aprendizaje, desarrollado como un piloto, para el curso de Contaminación Ambiental Industrial, con la verificación del cumplimiento pedagógico de las prácticas desarrolladas (Mapa de Prácticas), utilizando como indicadores, la significancia, la conexión con el currículum, la reflexividad y autonomía, y duración. El instrumento de evaluación propuesto en la metodología fue una lista de verificación, donde estos indicadores han sido definidos para relacionarlos con elementos de juicio observables, y con ello, establecer su cumplimiento.

Tabla #10- EVALUACIÓN DEL MAPA DE PRÁCTICAS DEL ENTORNO HÍBRIDO DE APRENDIZAJE

Fase	Aspecto	INDICADORES	elementos de juicio	cumple	
				sí	no
Desarrollo	2 Mapa de Prácticas	Significancia	Las experiencias son interesantes, atractivas. Se concatenan los conocimientos previos y los que se van adquiriendo.	x	
		Conexión con el currículum	Las actividades están articuladas con los objetivos del curso, alineadas con el currículum, ayudan a los participantes a aprender como transferir conocimientos y habilidades. Tienen correspondencia con los contenidos formalmente reconocidos en la carrera presencial.	x	
		Reflexividad	Las actividades promueven profundidad y análisis para su desarrollo, conocimiento, habilidades y actitudes, de manera individual y grupal.	x	
		Autonomía	involucra a los estudiantes en la generación de ideas durante la planificación, desarrollo y evaluación de sus actividades.	x	
		Duración	Incluyen procesos de investigación y preparación, Se proporciona el tiempo suficiente para realizarla de acuerdo a la complejidad y a los resultados esperados.	x	

Los resultados, por indicador, se fundamentan en las siguientes observaciones:

5.1.1.1 Significatividad:

Las actividades se consideran significativas, en primera instancia, porque su estructura, se ha planificado y desarrollado, atendiendo tanto la organización de contenidos (estructura lógica), de acuerdo a lo establecido por MiAmbiente, quien norma los contenidos de cursos para el registro de auditores ambientales; así como, la *estructura cognoscitiva de los estudiantes*, con conocimientos previos y pertinentes de cursos anteriores (Contaminación Ambiental, Gestión y Tecnología Ambiental, Derecho, Seguridad e Higiene Industrial) con los que pueden correlacionar elementos previos, con los nuevos contenidos del curso, y convertirlos en una amalgama de herramientas para las actividades propuestas.

En segundo lugar, este grupo de estudiantes (menos dos)¹, ya ha tenido experiencia en el manejo de entornos híbridos con proyectos colaborativos, por lo que **tienen una actitud favorable para aprender significativamente**, es decir, relacionan lo que aprenden con lo que ya sabían; no están memorizando.

De acuerdo con este análisis, se presenta un esquema de la significatividad del aprendizaje observado en el proceso en la imagen N°10

¹ Treinta (30/32) de los estudiantes, participaron de un curso preparado por la autora (Araúz, 2016), para la Asignatura de "Prevención de Incendios" en el que se trabajó en un entorno Híbrido, con actividades reales; menos sistematizado que este curso de Contaminación Ambiental Industrial, pero les evocaba una experiencia previa. Dos de los estudiantes, repiten la asignatura, no han tenido experiencia en el desarrollo de proyectos colaborativos, experiencias reales, y poco manejo de plataformas virtuales.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS



Imagen #10- Construcción de Prácticas de Aprendizaje Significativas (elaboración propia)

5.1.1.2 Conexión con el Curriculum

Se considera que las prácticas estuvieron debidamente articuladas con los objetivos del curso y con el proyecto curricular de la Universidad de Panamá. Las prácticas exigieron a los estudiantes **transferir de continuo, conocimientos y habilidades conforme avanzaba el curso**. En el diseño de las actividades se conservaron aspectos similares, promoviendo la aplicación del conocimiento adquirido, de un contexto particular a una situación distinta.

Por ejemplo, la auditoría en campo (real) tuvo dos momentos fundamentales, la *reunión inicial* donde se le explica al auditado los objetivos, el alcance, y en general el plan de auditoría y la logística necesaria; y la reunión final o *de cierre* donde se le explica los hallazgos encontrados, los aspectos de riesgo y su valoración frente a las operaciones, tanto para el ambiente en general, las instalaciones, como para los trabajadores vinculados a los procesos. Ambas fueron situaciones que permitieron no solamente la evaluación de aprendizajes, sino el modelaje de transferencia de conocimientos.

La **reunión inicial**, cuyos contenidos explicativos estuvieron dispuestos en el aula virtual, con links al manual de auditoría, discutidos además en clase, fue objeto de evaluación, utilizando la técnica de **SIMULACIÓN**. Cuatro estudiantes se constituían en un grupo auditor, se preparó una consigna común para todos los grupos (sobre una empresa porcícola) y se les habilitó un foro de trabajo para que en una semana preparan (asincrónicamente) todo lo necesario para que interpretar al equipo de especialistas que llevarían a cabo la reunión inicial de auditoría.

La **Simulación tuvo como precedente** (aunque los estudiantes desconocían este objetivo) una **reunión inicial marco** preparada y liderada por la docente, con la que se dio inicio a la auditoría en la universidad, y en la que ellos participaron como invitados, y pudieron apreciar el diseño del evento, cómo se conformó el equipo auditor (que incluía especialistas necesarios) el rol del auditor líder, y el manejo de aspectos mínimos que debían quedar claros en esa reunión. Esta actividad preliminar les produjo un conocimiento que pudieron utilizar para preparar su propia reunión, aun cuando las industrias (restaurante y porcícola) fuesen diferentes.

El formato en la que se produjo la Simulación, presentando su caso como expertos ante una audiencia ilustrada, con una participación equitativa y equivalente de todos los participantes, fue a su vez, el precedente de la **Reunión Final de Auditoría**, su último examen; que tenía otros retos: un gran volumen de información a condensar para presentar en un lapso de tiempo corto (20 minutos), una audiencia externa al círculo de trabajo regular, ya que incluía autoridades de la facultad, gerentes de cafetería, profesores e invitados especiales, que incluía a personal del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

5.1.1.3. Reflexividad

La iteración de elementos similares, con grado de dificultad añadida, de la que fueron conscientes los estudiantes, permitió la asimilación y transferencia de aprendizajes, una y otra vez. Esta forma de trabajo **reflexivo**, queda representado en la imagen N°11.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS



Imagen #11- Reflexividad en las Prácticas de Aprendizaje (elaboración propia)

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1.1.4. Autonomía

El enfoque de aula invertida permitió el crecimiento en la autonomía de los estudiantes. Hubo una interacción asincrónica reflexiva, profunda, en Foros de Debate; partiendo de una opinión personal sobre un artículo científico, hasta la crítica justificada sobre la participación de otros compañeros, que en función de elementos de valor les parecía adecuada o equivocada.

En los Foros Pequeños o de Trabajo, cada estudiante debía documentar su aporte individual diario; aportar ideas al grupo para abordar problemas; documentos relevantes a la consigna; y aprender a resumir sobre aspectos claves de los mismos para alentar la discusión colaborativa.

También se manifestó en los informes de **análisis de documentos** (lectura obligatoria), o en el **resumen ejecutivo** que cada estudiante presentó al final de la auditoria, explicando la actividad de siete semanas, como líder de su grupo; de esta manera todos se reconocieron como auditores líderes, preparados para presentar ante una audiencia informada.

En este aspecto, la plataforma virtual le permite la posibilidad al estudiante de marcar un ritmo personal de su aprendizaje, teniendo un mayor control sobre el proceso.

5.1.1.5. Duración

Todas las actividades respetaron los procesos de investigación y preparación que debían tener los estudiantes para su desarrollo; por otra parte, ésta estrategia permitía al docente observar si los resultados se ajustaban a lo esperado.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1.2. Evaluación del Material Didáctico

Este aspecto está directamente relacionado con el componente virtual del curso, ya que el material didáctico está dispuesto ahí para que el estudiante tenga acceso permanente. A partir de los indicadores de evaluación: facilidad de uso, calidad del entorno visual, calidad de elementos hipermedia y de textos, se ha considerado en función de los elementos de juicios dispuestos en la tabla #2, que el material didáctico del entorno cumple los indicadores propuestos.

Los contenidos y actividades en los módulos se construyeron siempre tratando proveer la mayor riqueza lingüística, mediante la inserción elementos visuales, tipográficos, y videos. Los estudiantes no reportaron quejas con respecto al material didáctico desarrollado, o conflicto con los materiales linkeados, lo que hace suponer que hubo **facilidad de uso**, tal vez porque éstos son chicos jóvenes, nativos digitales, la aplicación de la tecnología no les supuso un esfuerzo adicional, sino por el contrario, un factor positivo de mucha utilidad. La infraestructura tecnológica (e-educativa) es muy buena sin pérdidas de comunicación, eficaz en la gestión de los cursos ofertados, y versátil para el seguimiento de los alumnos.

Tabla #11- Evaluación del Material Didáctico

Aspecto	INDICADORES	elementos de juicio	cumple	
			sí	no
Materiales Didácticos	Facilidad de uso e interactividad	Se puede ubicar el material en la web, se puede avanzar, retroceder, hay algún sistema de consulta para dudas, facilidad de enlaces.	x	
	Calidad del entorno visual	Aspecto gráfico adecuado, calidad técnica, calidad estética, estilo del lenguaje	x	
	Calidad de elementos hipermedia	Calidad de imágenes, animaciones, presentaciones audiovisuales...	x	
	Calidad de Textos	Calidad de los Textos Seleccionados: Organización, calidad y contenidos.	x	

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1.3. Aspectos Operativos de la Tutoría

El rol del tutor en este ambiente híbrido tiene dos dimensiones: el pedagógico y el administrativo, ligados a su efectividad en el desempeño de esos roles, y capacidad de mejora continua de su ejercicio. En él se re-conceptualiza la forma de compartir experiencias académicas, con actividades que surgen centradas en una simbiosis de técnicas, y una dinámica de enseñanza basada en la interacción.

En nuestra opinión, los roles se cumplen de acuerdo a los elementos de juicio planteados (tabla# 12). La sistematización de la información provista por la plataforma virtual, se presentó como una poderosa herramienta para la evaluación del proceso de aprendizaje, ya que permite evidenciar la interacción del estudiante, especialmente con materiales didácticos, y con sus pares, lo que genera información cualitativa que puede ser codificada para su evaluación. Permite, verificar una y otra vez la calidad de los materiales, e intervenirlos si fuese necesario, un trabajo de tutoría que puede llevarse de manera colectiva o de manera estandarizada (igual material para cursos del tronco común) enriquecido por profesores de la misma especialidad.

Tabla N°12- Aspectos Operativos de la Tutoría

Aspecto	INDICADORES	elementos de juicio	cumple	
			si	no
Aspectos Operativos de la Tutoría	Rol Pedagógico	Orienta y aconseja, da información, clarifica y explicar los contenidos. Con su retroalimentación evidencia posibles errores e informa de los resultados y valoraciones alcanzadas, individuales y grupales.	x	
	Rol Administrativo	Utiliza herramientas del EVA para una evaluación efectiva del proceso	x	
	Efectividad	Grado de desempeño en los roles establecidos en función del tiempo y facilidades otorgadas.	x	
	Mejora Continua	Recomendaciones sobre los procedimientos, prácticas, materiales y aspectos administrativos al final de los cursos.	x	

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.2. Evaluación Docente de Aprendizajes

De los ejercicios realizados en el cuatrimestre, a cada estudiante se le hizo un registro individual (cualitativo), que servía para retroalimentar al estudiante sobre su trabajo (**imagen n°12**).

La actividad operativa individual, fue valorada en función del grado de dificultad de las actividades: foro de debate (5 puntos), resumen individual de un artículo científico, la actividad en un espacio colaborativo **simulado** fue valorada con 25 puntos (10 por participación individual, 15 por trabajo conjunto); examen individual virtual con énfasis en análisis multifactoriales (30 puntos); el trabajo de campo de auditoria (25 puntos). La sumatoria de todos los criterios representó el 40% de la nota total.

El punto diferencial de este esquema de evaluación de aprendizajes, es que no hay un examen final escrito, sino dos productos fundamentales: un **informe de auditoria** (30%), y la **defensa oral** (30%). El Informe de Auditoria a su vez, tiene dos componentes: un Resumen Ejecutivo escrito, individual, no mayor a dos páginas que recoge en debida forma todo el trabajo de auditoria (propio de un auditor líder), y el informe de Auditoria Final y Colectivo que cumpla con la normativa. De la misma forma, la defensa oral, observa un componente colectivo, y otro individual, que permite observar el impacto que tiene la participación del estudiante en la presentación de su grupo en el evento.

Así, la evaluación se torna equilibrada, con un factor de corrección permanente sobre el propio trabajo, que le brinda al estudiante la certeza de una evaluación cónsona con su implicación con el proceso de aprendizaje. En este caso de estudio se obtuvieron calificaciones de excelencia: diecisietes A, y quince B, como se puede observar en la tabla #13. Todos los estudiantes crecieron en este proceso.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Imagen #12- Relación entre las Evaluaciones Cualitativas y Cuantitativas de Aprendizaje

Nombre	Cedula	Grupo	Resumen Turn Down the Heat	foro nuestro modelo	(grupo) Plan de auditoria cafeteria	Presentación de informe	Examen oral
Phillips, Carol	8-894-1381	7	El documento fue enviado oportunamente, rotulado adecuadamente, y en formato PDF. Encontró el punto focal quien lo redactó, antecedentes, e hizo un excelente análisis de la situación Panamá	Participó 3 veces el 18:02 para presentar su análisis, y el 19:02 para comentar sobre los de maria y arthur	Fue enviado oportunamente, 22 de feb, bien rotulado y presentado cubren todos los elementos del plan de auditoria, no hicieron alguna investigación sobre legislaciones que le aplican	Comparten información pero no hay cohesión de propuesta, y no se identifican con las funciones que deberán abordar, y el objeto de la reunión inicial	dos observaciones no realizó ninguna observación sobre el problema de chimenea los límites máximos permisibles de material particulado son los desechos

Aspectos evaluados	(informe)Resumen Turn Down the Heat	Participación en foro nuestro modelo	(informe) Plan de auditoria cafeteria	Simulación Reunión Inicial (individual)	Simulación de Reunión Inicial (colectiva)	ex emisiones calificado sobre 10, pero vale 30 puntos	Trabajo de Auditoria	PUNTOS	%	resumen ejecutivo	Informe	Presentación Individual	Presentación Colectiva	Final (100%)	
estudiante	5	5	5	10	15	10	30	25	95	40%	5%	25%	15%	15%	100%
Phillips Carol	5	5	5	10	12	9	27	25	85.5	36%	5%	25%	15%	15%	96%

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tabla#13_Matriz de Evaluación de Aprendizajes

CAFETERIA	ESTUDIANTE	Actividades del Cuatrimestre									Informe Final		Exámenes		NOTA FINAL
		Informe Resumen Turno Día de la Noche	Participación en foro, nuestro modelo	(Informe) Plan de auditoría, cabecera	Simulación Honorario (individual)	Simulación de Honorario Fiscal (colectiva)	emisiones	Trabajo de Auditoría	PUNTO	Porcentaje	Informe Integrativo	Informe de Auditoría	Pruebas Escritas	Pruebas Orales	
		5	5	5	10	15	10	25	95	40%	5%	25%	15%	15%	
Centro de Producción	E1	4	4	5	10	15	7.5	25	85.5	36%	5%	25%	15%	15%	94%
	E2	5	3.5	5	9	15	8	25	86.5	36%	5%	25%	15%	15%	96%
	E3	5	5	5	10	15	8	25	89	37%	5%	25%	15%	15%	95%
	E4	5	4	5	8	15	8.5	25	87.5	37%	5%	25%	15%	15%	97%
Odontología	E5	4	4	5	8	12	8	25	81.5	34%	5%	25%	15%	15%	94%
	E6	0	2.5	2	8	12	6.5	25	68.5	29%	5%	25%	15%	15%	89%
	E7	5	2	5	8	12	8.5	25	82.5	35%	5%	25%	15%	15%	95%
	E8	5	3.5	5	8	12	7	25	79.5	33%	5%	25%	15%	15%	93%
Informática	E9	5	5	5	9	12	7.5	25	83.5	35%	5%	25%	15%	15%	95%
	E10	5	5	3.5	8	12	9.5	25	87	37%	5%	25%	15%	15%	97%
	E11	4	4	3.5	7.5	12	9.5	25	84.5	36%	5%	25%	15%	15%	96%
	E12	4	5	3.5	7.5	12	5	25	72	30%	5%	25%	15%	15%	90%
Derecho	E13	4	5	5	10	15	6	25	82	35%	5%	25%	15%	15%	95%
	E14	5	5	5	10	15	9.5	25	93.5	39%	5%	25%	15%	15%	99%
	E15	5	4	5	10	15	6.5	25	83.5	35%	5%	25%	15%	15%	95%
	E16	4	2.5	5	10	15	5	25	76.5	32%	5%	25%	15%	15%	92%
Humanidades	E17	3.5	5	3.5	7.5	10	0	25	54.5	23%	5%	25%	15%	15%	85%
	E18	4	4	3.5	7.5	10	7.5	25	76.5	32%	5%	25%	15%	15%	92%
	E19	4	5	3.5	7.5	10	0	25	55	23%	5%	25%	15%	15%	85%
	E20	0	5	5	7.5	10	8	25	76.5	32%	5%	25%	15%	15%	92%
Medicina	E21	4	3.5	3	7.1	10	7.5	25	75.1	32%	5%	25%	15%	15%	92%
	E22	4	4	3	7.1	10	0	25	53.1	22%	5%	25%	15%	15%	87%
	E23	5	3.5	5	7.1	10	5	25	70.6	30%	5%	25%	15%	15%	90%
	E24	5	5	3	7.1	10	7.5	25	77.6	33%	5%	25%	15%	15%	93%
Ciencias	E25	5	5	3.5	8	12	8	25	82.5	35%	5%	25%	15%	15%	95%
	E26	4	3.5	3.5	8	12	5	25	71	30%	5%	25%	15%	15%	90%
	E27	5	3.5	5	8	12	9	25	85.5	36%	5%	25%	15%	15%	96%
	E28	5	5	3.5	8	12	7.5	25	81	34%	5%	25%	15%	15%	94%
Pública	E29	5	4.5	5	7.1	10	5	25	71.6	30%	5%	25%	15%	15%	90%
	E30	5	5	5	7.1	10	5	25	72.1	30%	5%	25%	15%	15%	90%
	E31	5	4	5	7.1	10	5	25	71.2	30%	5%	25%	15%	15%	90%
	E32	4.5	2.5	5	7.1	10	5	25	69.1	29%	5%	25%	15%	15%	89%

5.3. EVALUACIÓN DEL PROCESO Y EL ENTORNO POR LOS ESTUDIANTES

La evaluación del Entorno Híbrido por parte de los estudiantes es fundamental; fue diseñado para ellos, y su perspectiva determina sin lugar a dudas la validez de la propuesta.

5.3.1 FORO DE OPINIÓN

Se utilizó el foro de opinión como estrategia de colección de información, primero porque les era un mecanismo familiar de trabajo, y sus respuestas son más personalizadas. La consigna de este foro implicó, primero, que reconocieran una serie de destrezas para su vida profesional (competencias), y luego que reflexionaran y juzgaran si habían alcanzado alguna de ellas en el curso. En segundo lugar, si el formato (entorno híbrido) debía mantenerse o volver a otro más convencional.

Un último ejercicio, ¡Sólo para Mejorar!
Vila Araúz



Chicos buenas noches.

Ustedes como egresados de la carrera deben tener muchas destrezas, entre ellas: capacidad de trabajar en grupo, establecer un liderazgo, sentido de pertenencia en el grupo, puntualidad en las entregas, claridad meridiana en los planteamientos individuales y colectivos, ser creativos pero siguiendo lineamientos, integrar conocimientos entre muchas otras.

Justificadamente, podría usted indicar si alcanzó alguno de estos objetivos en el curso. Deberíamos mantener este tipo de formato, o resultado demasiado pesado para estudiantes de su nivel académico y, deberíamos utilizar otro más convencional.

La totalidad de las opiniones de los 32 estudiantes se tabularon para su análisis tal como queda expresado en el Anexo 8.

5.3.1.1. Análisis del Diferencial Semántico o análisis de frecuencia

Las respuestas tabuladas se codificaron de acuerdo a las dos preguntas generadoras que respondían los estudiantes en el foro:

1. **¿Perciben que alcanzaron nuevas competencias con la Metodología?
¿Cuáles perciben como sus mayores logros?**
2. **¿Creen que la metodología (entorno híbrido) debe seguir? ¿Qué características (del entorno híbrido) le llamaron la atención?**

Las respuestas de mayor frecuencia con respecto a la **pregunta #1** fueron: *"trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, Investigación/análisis, responsabilidad, y ambiente"*; con respecto a la *pregunta #2*: *"teoría y práctica conjunta, método exigente, facilidades de la plataforma"*, considerados "atributos frecuentes" y se constituyeron en **variables nominales**. Como se propuso en la metodología de evaluación a cada "atributo frecuente" se le asigna una **escala** discontinua, de categorías mutuamente excluyentes (**si votada, no votada**) y un valor numérico ("si votada" =1, "no votada"=0)

Como puede observarse, en algunas ocasiones, los estudiantes no respondían, directamente, a la pregunta generadora; por lo que, como estrategia para el análisis, se consideró que los estudiantes que indicaron al menos tres **atributos frecuentes**, de la pregunta 1, y creen que la metodología deben seguir, implícitamente respondieron que alcanzaron competencias previstas; de la misma forma, para la pregunta generadora 2, si creen que se alcanzaron competencias, e hicieron análisis de las características provechosas del entorno, están de acuerdo con la metodología; como se observa en la tabla #14 (matriz de resultados), donde se resaltan las celdas y se indica con rojo, aquellas donde se utilizó la estrategia.

Tabla #14- Matriz de Codificación de Opinión de los estudiantes												
ESTU DIANT E	Perciben que alcanzaron nuevas competencias con la Metodología	CUÁLES PERCIBEN COMO SUS MAYORES LOGROS							Creen que la metodología debe seguir	CARACTERÍSTICAS QUE LLAMARON LA ATENCIÓN		
		trabajo en Equipe	liderazgo	creatividad	investigación/ análisis	responsabilidad	ambiente	otros		Teoría y práctica conjunta	método exigente	plataforma
E1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
E2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
E3	1	1	0	0	0	0	1	0		0	1	0
E4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
E5	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
E6	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
E7	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
E8	1	0		0	0	0	0	0	1	0	0	1
E9	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
E10		1	0	0	1	1	1	0		0	0	0
E11	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
E12	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
E13	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
E14	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
E15	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
E16	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
E17	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
E18	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
E19	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
E20	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0

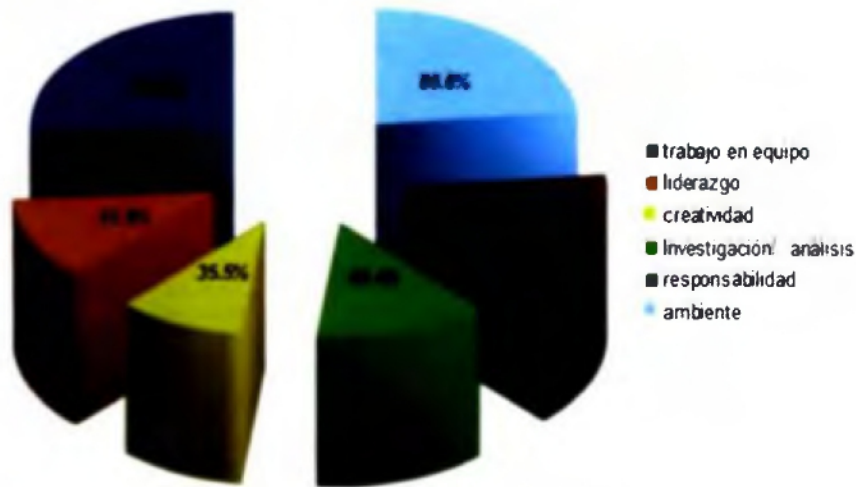
Tabla 14-Matriz de Codificación de opinión de los estudiantes												
	Perciben que alcanzaron nuevas competencias con la Metodología	CUÁLES PERCIBEN COMO SUS MAYORES LOGROS							Creen que la metodología debe seguir	CARACTERÍSTICAS QUE LLAMARON LA ATENCIÓN		
		trabajo en equipo	liderazgo	creatividad	Investigación/ análisis	responsabilidad	ambiente	otros		Teoría y práctica conjunta	método exigente	plataforma
E21	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
E22	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
E23	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
E24	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1
E25	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
E26	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
E27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
E28	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
E29	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
E30	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
E31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
E32	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
total	31	28	13	11	15	16	25		30	16	16	18

OBSERVACIONES: Los valores en rojo, denotan estudiantes que indicaron al menos 3 atributos frecuentes, y creen que la metodología deben seguir, por tanto, alcanzaron competencias previstas. De la misma forma, si creen que se alcanzaron competencias e hicieron análisis de las características deben estar de acuerdo con la metodología

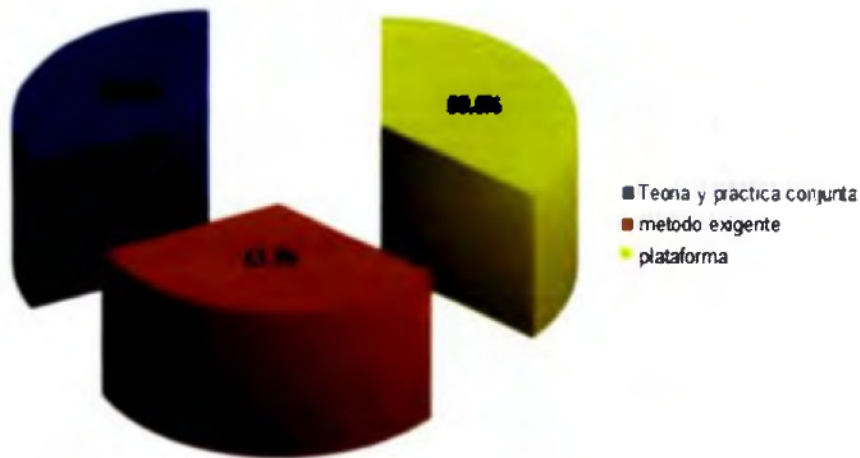
Análisis Gráfico

alcanzaron nuevas competencias	trabajo en equipo	liderazgo	creatividad	investigación / análisis	responsabilidad	ambiente	la metodología debe seguir	Teoría y práctica conjunta	método exigente	plataforma
31	90.3%	41.9%	35.5%	48.4%	51.6%	80.6%	30	53.3%	53.3%	60.0%

De acuerdo con la data obtenida 31 de 32 estudiantes manifestaron, clara o implícitamente, que alcanzaron las competencias en el entorno híbrido. En un 90%, indican que el **trabajo en equipo**



fue la competencia más significativa; 80.6% el dominio en el **tema ambiental**; 51%, **responsabilidad**; 48%, **análisis e investigación**; 40% el **liderazgo**, y 35% **creatividad**.



Con respecto a la metodología (**el entorno híbrido utilizado**), 30 de 32 estudiantes manifestaron, clara o implícitamente, que el entorno debe mantenerse; y se dio una relación casi equivalente entre sus **características más relevantes** (**plataforma virtual**, 60%; **método exigente y teoría y práctica conjunta** (53%))

5.3.1.2. ENCUESTA EN LÍNEA

A cinco meses de concluido el curso, se aplicó una **encuesta en línea** a los estudiantes, utilizando las respuestas codificadas del foro de opinión, como elementos concretos de la encuesta; a fin de validar las respuestas con las brindadas al finalizar el curso.

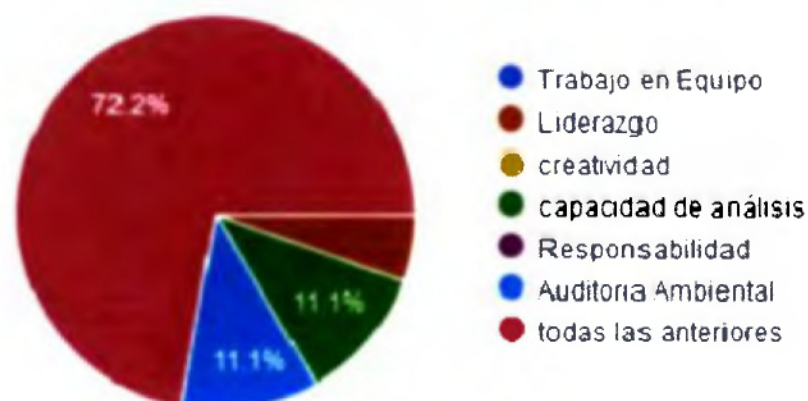
Las preguntas en el foro son las siguientes

1. ¿Qué percibe como sus mayores logros en el curso? Con las respuestas posibles: *trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, responsabilidad, auditoría ambiental*; a la que **añadimos la opción “todas las anteriores”**.
2. ¿Qué particularidades considera usted que caracterizan el entorno de aprendizaje utilizado? Con las respuestas: *Teoría y prácticas conjuntas, método exigente, la plataforma virtual*; y **añadimos la opción “todas las anteriores”**.

Con este instrumento se obtuvieron 18 repuestas, mayor al 50% de la población total.

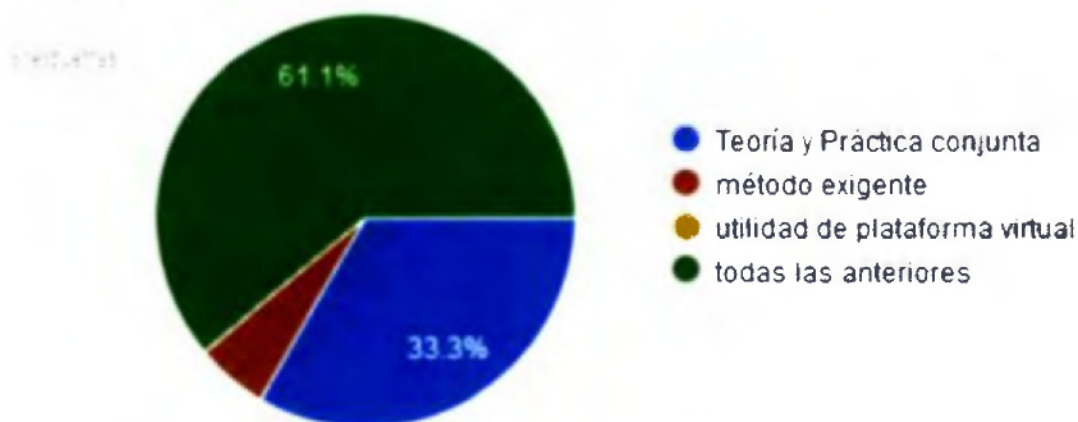
Como se observa, en el gráfico de pastel, a la primera pregunta, trece de los respondientes (72.2%) consideraron que desarrollaron todas las competencias preguntadas; dos de ellos (11.1%), su *capacidad de análisis*; otro tanto, sus conocimientos en *auditorías ambientales*; y uno más, su *liderazgo*.

¿Qué percibe como sus mayores logros en el curso?



En cuanto a la **segunda pregunta**, qué *particularidades caracterizan al entorno de aprendizaje utilizado*, once de los respondientes (61.1%) considera que está caracterizado por **todas** las opciones (*teoría y práctica conjunta, plataforma virtual, y exigencia del método*) 33% considera que es la conjunción de teoría y práctica, y uno, lo exigente del método.

¿Qué particularidades considera usted que caracterizan el entorno de aprendizaje utilizado?



5.4. EVALUACIÓN EXTERNA

La evaluación externa corresponde a aquella realizada por un actor que no es parte de un proceso, pero que en su condición de “experto” puede dar opinión del mismo, basado en el conocimiento o experiencia en el tema.

Para la actividad de cierre del curso, se evaluó la ponencia de los grupos auditores estudiantes de las diferentes unidades de cafetería; y se solicitó la participación de expertos, que desde diferentes perspectivas pudiesen opinar sobre el **entorno híbrido implementado**, la pertinencia, el **impacto** y la **eficacia** del proyecto de intervención, en el aprendizaje de los estudiantes. Los expertos son los siguientes:

5.4.1. Experto # 1

- Dr. Abdiel Aponte. Doctor en Química Ambiental: Especialista en Docencia Superior, Profesor Titular en el Departamento de Fisicoquímica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Panamá, Director del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas (CIMECNE). Ha realizado **investigaciones y publicaciones en el área de Aprendizaje**, entre ellas: *“Trabajos Prácticos en Microescala como Estrategia Didáctica en cursos de Química de educación media”*; *“Concepciones de los profesores de Química de nivel medio acerca de los Trabajos prácticos en el laboratorio”*; *“Química Verde: Un enfoque sostenible para el trabajo experimental en laboratorios de Química Orgánica en la Universidad de Panamá”*; *“Hacia una comprensión de la Naturaleza de las Ciencia en estudiantes Universitarios”*. El Doctor Aponte, además participó con este proyecto analizando las muestras de aguas efluentes de las trampas de grasa de las cafeterías.

5.4.2. Experto #2

- Ingeniera Isabella Bonissi: Evaluadora de Proyectos, de la Dirección de la Protección de la Calidad Ambiental de DIPROCA del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) de Panamá. DIPROCA; institución que regula y confiere el aval, de los cursos para la inscripción y actualización de auditores ambientales en Panamá, cumpliendo lo determinado en la Resolución DM-0340-2016. Además de las exposiciones, a la Ingeniera Bonissi, se le hizo una demostración del Aula Virtual, donde podía observar la conformación de módulos, contenidos y calidad del material didáctico, las herramientas de trabajo interactivas (foros de debate, foros de trabajo, links a artículos, manuales de MiAmbiente, correo de plataforma ...). Además solicitó acceso a otro producto final del curso, uno de los informes de auditoría preparado por los grupos; se le hizo adjunto el de la Cafetería de la Facultad de Ciencias.

Ambos expertos remitieron informes de opinión² que forman parte de los anexos del trabajo. Sobre estas opiniones se realizó una evaluación de los indicadores concretos de interés (pertinencia, impacto y eficacia) que hemos condensado a continuación en las **Tablas 15 y 16**.

2 Por parte de DIPROCA. El Informe Ejecutivo 025-2017 (Anexo#6); y por parte del Dr. Abdiel Aponte, Director del CIMECNE (Anexo#5).

5.4.3. Matrices de Evaluación sobre Opinión de Expertos

Tabla #15- Evaluación sobre la Opinión del Experto 1				
Experto	Pertinencia	Impacto	Eficacia	Observaciones del Experto
Abdiel Aponte			X	<i>"A través de la intervención se transmitieron y construyeron conocimientos relevantes y competencias claves para los estudiantes, lo que se evidenció durante las actividades en que participé durante el proceso".</i>
	X	X	X	<i>"En general, a través de la metodología híbrida implementada en el curso de Contaminación Ambiental Industrial se demostró una combinación compleja de conocimientos, técnicas, habilidades y valores que resulta crítica para hacer bien aquello que se les exigirá a los estudiantes en circunstancias que encontrarán mientras realicen una actividad profesional, una vez que haya concluido su formación académica universitaria".</i>
	X	X	X	<i>"Concluyo que producto de la intervención se hicieron notar elementos congruentes que le permitieron al estudiante la articulación del conocimiento en producciones escritas y orales que luego desplegaron de manera autónoma, fijándolas en su repertorio de recursos, con una reflexión individual sobre su propia experiencia que les confirmó la pertinencia de su propuesta. Como protagonistas centrales, los estudiantes lograron apropiarse del proceso en sus distintas etapas, lo que considero un logro en la consecución de los objetivos establecidos, con efectos positivos directos de largo plazo para el futuro profesional de los participantes".</i>

Tabla #16- Evaluación sobre la Opinión del Experto 2

Experto	Pertinencia	Impacto	Eficacia	Observaciones del Experto
Isabella Bonissi	X	X	X	<p><i>"La plataforma conformada por módulos, materiales de estudio y apoyo, manuales, foros, sub-foros, entre otras aplicaciones, las cuales facilitan al usuario el manejo del entorno virtual... la plataforma permite, a través de los foros la comunicación entre el profesor y los estudiantes... los subforos brindan el espacio de discusión entre los estudiantes; permite el desarrollo de deberes, entrega de investigaciones y exámenes en lapso de tiempos definidos. Cada clase en la plataforma cuenta con toda la información del curso, información de la normativa nacional e internacional aplicable."</i></p>
				<p><i>"El contenido de las presentaciones se enfocó en los siguientes puntos: Descripción y distribución de las áreas de cafetería, generalidades de las cafeterías, Organización (horario del Personal); descripción del CIU, procesos, productos y materias primas; insumos auxiliares; balance de materias; balance de materias; gestión del agua y energía; buenas prácticas y equipos de seguridad, mediciones de parámetros ambientales (ruido, temperatura, calidad de agua); análisis de aspectos e impactos ambientales y riesgos; presentación de hallazgos con la legislación ambiental aplicable."</i></p>
				<p><i>"La plataforma virtual, como un componente del entorno híbrido, propuesto para la alternativa a la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial, ... para desarrollar un curso de auditoría ambiental, cuenta con los contenidos mínimos establecidos en el artículo 8 de la Resolución DM-0340-2016, que modifica la Resolución AG-0398-2004."</i></p>
				<p><i>"Los informes de auditoría ambiental presentados por los estudiantes... presentan los contenidos mínimos establecidos en el artículo 25, capítulo III del Decreto Ejecutivo N° 57 del 10 de agosto de 2004, por lo que se demuestra que tienen una base justificable para la preparación de auditores futuros".</i></p>

CONCLUSIONES

El Proyecto fue implementado con éxito, y su evaluación demostró que las estrategias y recursos del Entorno Híbrido diseñado, promueven un aprendizaje activo, y estudiantes motivados e involucrados en el proceso. Por tanto, que se pudo reformular el modelo transmísivo, accionando los factores productivos de la educación activa: la información, la interactividad, la colaboración y la práctica, en un ambiente contextualizado

La conjunción de eventos áulicos y reales, mediados en buena parte por el avance tecnológico de nuestra era digital, es coherente con los objetivos del proyecto. La plataforma virtual facilita el uso de recursos virtuales flexibles, que favorecen el cumplimiento y la documentación, tanto de las tareas como de los procesos pedagógicos. El enfoque de Aula Invertida potenció la interacción entre los estudiantes con sus pares y con los materiales didácticos, fue especialmente útil para el aprendizaje por proyectos.

A partir de la intervención se puede concluir también, que un verdadero cambio de paradigma curricular, sólo puede partir por un docente calificado, preparado para hacer investigación aplicada, generar información y producir conocimientos que puedan organizarse dinámicamente, en respuesta a las demandas del contexto; y siempre en la búsqueda de las novedosas e incesantes herramientas que abunden en auténticos aprendizajes colaborativos.

La evaluación interna, permite un ejercicio metacognitivo de mucho valor para el docente, sobre la funcionalidad del entorno híbrido: conocer como aprenden los estudiantes a desempeñarse, como logran las habilidades y destrezas; información requerida para ir ajustando la propuesta.

Los estudiantes lograron caracterizar el entorno de aprendizaje, y vincularlo con su crecimiento personal y profesional. Estas connotaciones, le confieren autonomía a la mejora continua del entorno. Por otra parte, se considera, la opinión de expertos (externa) un mecanismo ortogonal, que valida la fortaleza de la propuesta, ya que demuestra la pertinencia de su estructura en la formación profesional ambiental; así como su impacto y eficacia en el aprendizaje, evidenciado de acuerdo a los expertos, en los productos finales de los estudiantes.

Por tanto, podemos concluir que el Entorno Híbrido de Aprendizaje, diseñado, construido, y aplicado al grupo de estudiantes en la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial, cumple con el objetivo de generar un ambiente alineado al modelo pedagógico y curricular de la Universidad de Panamá, bajo eje del Aprendizaje Centrado en el Estudiante.

RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener el formato de la propuesta para el curso de Contaminación Ambiental Industrial, y considerar incorporarlo en otras asignaturas de Gestión, tales como Prevención de Incendios y Seguridad Industrial.

Se recomienda que, la articulación del curso con las necesidades concretas de la Cafetería Universitaria, se desarrolle de manera permanente e institucionalizada; ya que puede resolver de manera concurrente dos problemas: el pedagógico, la carencia de laboratorios, infraestructura, y estrategias didácticas para vincular al estudiante con el aprender haciendo; y el administrativo, la identificación y evaluación de los factores de riesgo ambientales y ocupacionales, que involucran las operaciones productivas de la Universidad (Ver Anexo#3).

El rol del docente como constructor de entornos de aprendizajes debe ser redefinido por la Universidad de Panamá, reconociendo esta actividad como una investigación aplicada, que puede generar nuevos y mejores modelos de trabajo, reproducibles y escalables, o mecanismos de optimización de los existentes, por lo que debería tener disponible recursos, tiempo, y mecanismos adecuados de disseminación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arredondo, S., Cabrerizo, J. (2010). Evaluación Educativa de Aprendizajes y Competencias. PEARSON EDUCACIÓN, S.A. Disponible en:
<https://estibook88.files.wordpress.com/2013/11/evaluacion-educativa-de-aprendizajes-y-competencias.pdf>
2. Arteaga Sánchez, Rocio (2010). “Análisis de las plataformas de enseñanza virtuales desde la perspectiva del TAM”. Disponible en:
http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/sites/default/files/field/adjuntos/analisis_de_las_plataformas_de_ensenanza_virtuales_desde_la_perspectiva_del_tam.pdf
3. Begoña, B., Prieto, A, Francisco, I. (2016). “Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática”. Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores. Disponible en:
http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/41918/1/T5_N6_Revista_EAIC_2016.pdf
4. Bell, Stephanie (2010). “Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas Vol. 83, 2. (abstract).
5. Bustelo María (1999). “Diferencias entre Evaluación e Investigación: Una Distinción Necesaria Para La Identidad De La Evaluación de Programas”. Revista Española de Desarrollo y Cooperación, 4, 9-29. Disponible en
http://www.magisterevaluacion.es/attachments/article/68/Bustelo_Diferencia%20Investigacion%20Evaluacion.pdf
6. Davies, R.S., Dean, D.L. & Ball, N. (2013) 61: 563. “Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course”. Educational Technology Research and Development, Volume 61(4) pp 563–580.

BIBLIOGRAFÍA

7. Díaz Barriga, Angel (2011). "Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula." *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, Vol. 2 Núm. 5. Disponible en: <https://ries.universia.net/rt/printerFriendly/61/246#nota0>
8. Domínguez, Luis Carlos; Vega, Neil Valentín; Espitia, Erik Leonardo; Sanabria, Álvaro Enrique; Corso, Claudia; Serna, Adriana Margarita; Osorio, Camilo Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral Biomédica, vol. 35, núm. 4, 2015, pp. 513-521
9. Faundes, O., Acuña, J., Rojas, M. (2016). "Evaluación de metodología flipped classroom: primera experiencia". Disponible en: <http://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/2030/1944>
10. Fernández, Amparo (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56. Disponible en: http://www.unizar.es/ice/images/stories/materiales/curso35_2009/Metodologiasactivas.pdf
11. Fernández, I., Eizagirre, A., Arandia, M., ; Ruiz, P. y Ezeiza, A. (2012). *Creatividad e Innovación: Claves para Intervenir en Contextos de Aprendizaje*. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/256438982_Creatividad_e_innovacion_claves_para_intervenir_en_contextos_de_aprendizaje
12. Fingermann, Hilda (2010). *Contenidos procedimentales*. Disponible en: <http://educacion.laguia2000.com/ensenanza/contenidos-procedimentales>.
13. Fombona, J., Iglesias, M.J., Cabezas, I. (2016). "El Trabajo Colaborativo en la Educación Superior: Una Competencia Profesional para Los Futuros docentes". *Revista Educ. Soc., Campinas*, v. 37, nº. 135, p.519-538.

BIBLIOGRAFÍA

14. Galway, L., Corbett, K., Takaro, T., Tairyan, K., Frank E. (2014). A novel integration of online and flipped classroom instructional models in public health higher education. *BMC Medical Education* 14 (181).
15. Garza, Arnold (2014). "The Flipped Classroom Teaching Model and its use for Information Literacy Instruction". *Communications in Information Literacy*. Vol. 8(1).
16. Godoy, Luis (2009). Una revisión del programa de investigación sobre aprendizaje activo en un ambiente simulado desde la perspectiva de la educación en ingeniería. *Latin American and Caribbean Journal of Engineering Education*, Vol. 3 (2), 61-75. <http://journal.laccee.org/index.php/lacjee/article/view/36/34>
17. Hernández, José Fernando Calderero; Ocaña, Ana María Aguirre; Sánchez, Almudena Castellanos; Sirvent, Rosa María Peris; González, Paola Perochena (2014). *Teoría de la Educación; Educación y Cultura en la Sociedad de la Información; Salamanca* 15(2): 131-151.
18. Iglesias, M.J.; Lozano, I; Martínez, M.A.(2013). La utilización de herramientas digitales en el desarrollo del aprendizaje colaborativo: análisis de una experiencia en Educación Superior. *Revista de Docencia Universitaria* Vol.11 (2). https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/33405/1/2013_Iglesias_Lozano_Martinez_REDU.pdf
19. Lillo, Felix (2013). Aprendizaje Colaborativo en la Formación Universitaria de Pregrado. *Revista de Psicología-Universidad Viña del Mar*. Vol. 2 (4), 109-142. <http://sitios.uvm.cl/revistapsicologia/revista/04.05.aprendizaje.pdf>
20. Mirabal Díaz, Juan Miguel, García Gómez, Xiomara, Rojas Machado, Nictadys, Puig Trujillo, Nivia Santa, y Artiles González, Pedro. (2012). El método de proyectos, su aplicación en la disciplina Informática Médica. *EDUMECENTRO*, 4(3), 116-124. Recuperado en 25 de junio de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742012000300013&lng=es&tlng=es

BIBLIOGRAFÍA

21. Moffet J. (2015). "Twelve tips for flipping the classroom". *Med Teach*. 26:1-6.
Disponibile en <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2014.943710>
22. Mora Román, J. (2014). Implementación del aprendizaje colaborativo durante el Laboratorio de Cálculos Farmacéuticos aplicados en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), pp.159-175.
Disponibile en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194130549008>
23. Moreno, Tiburcio (2017). Evaluación de Proyectos de Investigación Interdisciplinarios de postgrado (53-75) en Victoriano, F (Coord.) MADIC Interdisciplina y posgrado. Ciudad de Méjico. Universidad Autónoma de Metropolitana-Cuajimalpa.
24. Nouri, Jalal (2016). "The flipped classroom: for active, effective and increased learning—especially for low achievers". *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13:33.
25. Nwosisi, Christopher; Ferreira, Alexa; Rosenberg, Warren; Walsh, Kelly (2016) A Study of the Flipped Classroom and Its Effectiveness in Flipping Thirty Percent of the Course Content. *International Journal of Information and Education Technology*; 6(5) : 348-351.
26. O'Flaherty, J., Phillips, C., Karanicolas, S., Snelling, C., Winning, T. (2015). "The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review." Elsevier, *The Internet and Higher Education*. ,Volume 25, Pages 85-95.
27. Osorio, Luz (2010). "Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes".
Disponibile en:
<http://www.uh.cu/static/documents/AL/Caracteristicas%20ambientes%20h%C3%ADbridos.pdf>
28. Roehl, Amy, Reddy, Shweta Linga; Shannon, Gayla Jett.(2013). "The Flipped Classroom: An Opportunity To Engage Millennial Students Through Active Learning" *Journal of Family and Consumer Sciences*; Alexandria 105.2: 44-49.

BIBLIOGRAFÍA

29. Ruíz, E., Martínez, N., Galindo, Rosa (2012). Aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales y sus bases socioconstructivistas como vía para el aprendizaje significativo”. Apertura. Revista de innovación educativa. Vol. 4, (2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547146>
30. Rutkowski, Jerzy (2013). “Flipped Classroom—From Experiment to Practice”. Silesian University of Technology (SUT), Gliwice, Poland. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/J_Rutkowski/publication/264992513_Flipped_Classroom_-_From_Experiment_to_Practice/links/53fb27be0cf27c365cf0778d/Flipped-Classroom-From-Experiment-to-Practice.pdf
31. Torres Toro, Sebastián. (2003), “Indicadores de calidad en las plataformas de formación virtual: una aproximación sistemática”. Disponible en <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Nu>
32. Unesco (1998). “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: VISIÓN Y ACCIÓN”. Disponible en http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion
33. Universidad de Manchester (2017). “Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning”. Disponible en <http://www.ceeb1.manchester.ac.uk/>
34. Universidad de Panamá (2008). Modelo Educativo y Académico de la Universidad de Panamá. Disponible en http://www.up.ac.pa.ftp/2010/principal/transparencia/modelo_educativo.pdf
35. Universidad de Queensland (2017). “OLT: Flipped classroom project” del Institute for Teaching and Learning Innovation (ITaLI). Disponible en: <http://www.uq.edu.au/teach/flipped-classroom/olt-transforming/index.html>

ANEXOS

ANEXO#1- INSTRUMENTO #1-EVALUACION DOCENTE DEL ENTORNO

EVALUACIÓN y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Fase	Aspecto	INDICADORES	elementos de juicio	cumple		
				si	no	
desarrollo	2	Mapa de Prácticas	Significancia	Las experiencias son interesantes, atractivas. Se concatenan los conocimientos previos y los que se van adquiriendo.		
			Conexión con el currículum	Las actividades están articuladas con los objetivos del curso, alineadas con el currículum, ayudan a los participantes a aprender como transferir conocimientos y habilidades. Tienen correspondencia con los contenidos formalmente reconocidos en la carrera presencial.		
			Reflexividad	Las actividades promueven profundidad y análisis para su desarrollo, conocimiento, habilidades y actitudes, de manera individual y grupal.		
			Autonomía	involucra a los estudiantes en la generación de ideas durante la planificación, desarrollo y evaluación de sus actividades.		
			Duración	Incluyen procesos de investigación y preparación. Se proporciona el tiempo suficiente para realizarla de acuerdo a la complejidad y a los resultados esperados.		
	3	Materiales Didácticos	Facilidad de uso e interactividad	Se puede ubicar el material en la web, se puede avanzar, retroceder, hay algún sistema de consulta para dudas, facilidad de enlaces.		
			Calidad del entorno visual	Aspecto gráfico adecuado, calidad técnica, calidad estética, estilo del lenguaje		
			Calidad de elementos multimedia	Calidad de imágenes, animaciones, presentaciones audiovisuales..		
			Calidad de Textos	Calidad de los Textos Seleccionados: Organización, calidad y contenidos.		
	4	Aspectos Operativos de la Tutoría	Rol Pedagógico	Orienta y aconseja, da información, clarifica y explica los contenidos. Con su retroalimentación evidencia posibles errores e informa de los resultados y valoraciones alcanzadas, individuales y grupales.		
			Rol Administrativo	Utiliza herramientas del EVA para una evaluación efectiva del proceso		
			Efectividad	Grado de desempeño en los roles establecidos en función del tiempo y facilidades otorgadas.		
			Mejora Continua	Recomendaciones sobre los procedimientos, prácticas, materiales y aspectos administrativos al final de los cursos.		
	final	5	Mejora Continua	Eficacia	Efectos de las intervenciones y estrategias, se producirán recomendaciones sobre qué intervenciones deben promoverse o abandonarse.	
Pertinencia						

Anexo #1

Instrumento#2-Docente: Matriz de Evaluación de Aprendizajes

Instrumento de Evaluación para calificación de los estudiantes

Categoría de estudiantes	Cursos	ASPECTOS EVALUADOS						PARCIALES		INFORME DE AUDITORIA		SEMESTRAL		Final (100%)	
		Informe Resumen, Turn Down the Heat.	Participación en foro, nuestro modelo	Informe Plan de auditoria, caracteriz	Simulación Reunión Inicial (individual)	Simulación de Reunión Inicial (colectiva)	Simulacion	Trabajo de Auditoria	40%		30.00%		30.00%		
									PUNTOS	%	Resumen ejecutivo Auditor	Informe (Colectivo)	Presentación individual en		Presentación Colectiva
100	5	5	5	10	15	10	25	85	40%	3%	29%	15%	12%	100%	
Cambios de Producción	E1							0	0%						NDV/01
	E2							0	0%						NDV/01
	E3							0	0%						NDV/01
	E4							0	0%						NDV/01
Oportunidades	E5							0	0%						NDV/01
	E6							0	0%						NDV/01
	E7							0	0%						NDV/01
	E8							0	0%						NDV/01
Influencias	E9							0	0%						NDV/01
	E10							0	0%						NDV/01
	E11							0	0%						NDV/01
	E12							0	0%						NDV/01
Directos	E13							0	0%						NDV/01
	E14							0	0%						NDV/01
	E15							0	0%						NDV/01
	E16							0	0%						NDV/01
Horizontales	E17							0	0%						NDV/01
	E18							0	0%						NDV/01
	E19							0	0%						NDV/01
	E20							0	0%						NDV/01
Medios	E21							0	0%						NDV/01
	E22							0	0%						NDV/01
	E23							0	0%						NDV/01
	E24							0	0%						NDV/01
Conceptos	E25							0	0%						NDV/01
	E26							0	0%						NDV/01
	E27							0	0%						NDV/01
	E28							0	0%						NDV/01
Publica	E29							0	0%						NDV/01
	E30							0	0%						NDV/01
	E31							0	0%						NDV/01
	E32							0	0%						NDV/01

ANEXO 2



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología
Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de Enseñanza de las Ciencias Naturales y
Exactas
CIMECNE

OPINIÓN EXPERTA DE ACTIVIDAD ACADÉMICA

Entorno Híbrido de Aprendizaje para la Asignatura de Contaminación Ambiental Industrial de la Facultad de Ingeniería

A través de la intervención se transmitieron y construyeron conocimientos relevantes y competencias claves para los estudiantes, lo que se evidenció durante las actividades en que participé durante el proceso.

1. Los estudiantes sabían lo que necesitaban y para qué servía la información que pesquisaban, en el caso específico del análisis de las aguas residuales de las cafeterías, donde le brindamos apoyo en el Departamento de Química Física.
2. Fueron capaces de mostrar a otros su trabajo el día de la presentación, manejando con corrección el lenguaje técnico requerido y con la actitud profesional que ameritaba el escenario creado para exponer sus propuestas grupales.
3. Expusieron un problema social real que requería de solución, por lo que esta contextualización les permitió el abordaje de una problemática desde una perspectiva integral (educativo, social, económico, política institucional), de incalculable valor para su formación profesional.
4. Durante la dinámica expositiva fue claro que reflejaron la construcción de conocimientos en lugar de la simple reproducción de conocimientos.
5. Mostraron tareas auténticas en un contexto significativo en lugar de una instrucción abstracta fuera de contexto.
6. Hubo un ambiente de construcción colaborativa de conocimiento, manifiesto en el comportamiento entusiasta mientras se preparaban los equipos para su exposición fuera del recinto.

En general, a través de la metodología híbrida implementada en el curso de Contaminación Ambiental Industrial se demostró una combinación compleja de conocimientos, técnicas, habilidades y valores que resulta crítica para hacer bien aquello que se les exigirá a los estudiantes en circunstancias que encontrarán mientras realicen una actividad profesional, una vez que haya concluido su formación académica universitaria.

Concluyo que producto de la intervención se hicieron notar elementos congruentes que le permitieron al estudiante la articulación del conocimiento en producciones escritas y orales que luego desplegaron de manera autónoma, fijándolas en su repertorio de recursos, con una reflexión individual sobre su propia experiencia que les confirmó la pertinencia de su propuesta. Como protagonistas centrales, los estudiantes lograron apropiarse del proceso en sus distintas etapas, lo que considero un logro en la consecución de los objetivos establecidos, con efectos positivos directos de largo plazo para el futuro profesional de los participantes.



Dr. Abdiel Aponte
Profesor Titular
Director de CIMECNE



Anexo #6

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL
Departamento de Control de la Calidad Ambiental

INFORME EJECUTIVO N° 025-2017

MOTIVO DE VISITA:	Participar de la presentación final de curso de Auditoría Ambiental, de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Prevención de Riesgos, Seguridad y Ambiente
UBICACIÓN:	Facultad de Ingeniería, Universidad de Panamá
FECHA DE VISITA:	12 de mayo de 2017
HORA DE INICIO:	1:00 p.m.
HORA DE FINALIZACIÓN:	4:30 p.m.
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME:	16 de mayo de 2017
PARTICIPANTES:	<i>Por el Ministerio de Ambiente:</i> <ul style="list-style-type: none">• Isabella Bonissi <i>Por la Universidad de Panamá:</i> <ul style="list-style-type: none">• Profesora Yira Arauz, de la Carrera de Prevención de Riesgos y Ambiente, Facultad de Ingeniería• Estudiantes de la Carrera de Prevención de Riesgos y Ambiente.

I. OBJETIVOS

Brindar observaciones como Ministerio de Ambiente, al método de curso (virtual - presencial), para la preparación de estudiantes, o personas en general para la realización de Auditorías Ambientales.

II. ANTECEDENTES

Profesora Arauz presenta su interés de presentar una plataforma virtual como herramienta para dictar futuros cursos de capacitación tanto de Auditoría Ambiental como de Evaluación de Impacto Ambiental, mencionando la posibilidad de reunirse con personal de la Dirección de Protección de Calidad Ambiental (DIPROCA) para ampliar detalles.

Por este motivo remitimos el presente informe exponiendo los temas exhibidos y recomendamos este tipo de metodología siempre que cumpla con nuestra legislación ambiental existente.

III. GENERALIDADES

El pasado 12 de mayo del año en curso, desde la 1:00 p.m. hasta las 4:30 p.m., personal del Ministerio de Ambiente participó de la demostración del uso de plataformas virtuales de aprendizaje, las cuales permiten la interacción en línea de los actores involucrados en el proceso de aprendizaje (profesores y estudiantes).

La invitación fue extendida por la profesora Yira Arauz, de la Carrera de Prevención de Riesgos y Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de Panamá.



Por parte del Ministerio de Ambiente: Johana Valdes, Depto. De Evaluación y Ordenamiento Territorial e Isabella Bonissi, Depto. de la Protección de la Calidad Ambiental.

Asistieron al evento los profesores de la Universidad de Panamá: Elias López, Israel De León, Yahaira Castillo (ICASE) y personal de las cafeterías de la UP.

IV. SOBRE LA PLATAFORMA VIRTUAL

La profesora Arauz presentó la plataforma virtual con el modelo pedagógico de clases presenciales y a distancia, la cual fue utilizada para el desarrollo de un proyecto de auditoría, de los estudiantes del último año en la materia de Contaminación Ambiental Industrial, bajo la metodología basada en entornos virtuales ambientales.

La plataforma está conformada por módulos, materiales de estudio y apoyo, manuales, foros, subforos, entre otras aplicaciones, las cuales facilitan al usuario el manejo del entorno virtual.

La plataforma permite, a través de los foros, la comunicación entre el profesor y los estudiantes durante todo el día. Los subforos brindan el espacio para la discusión entre los estudiantes.

La plataforma permite el desarrollo de deberes, entrega de investigaciones y exámenes en lapsos de tiempo definidos.

Cada clase, en la plataforma, cuenta con toda la información del curso, así como enlaces a sitios de interés, información de normativa nacional e internacional aplicable

V. RESULTADOS

Presentación de los grupos de la carrera de ingeniería ambiental.

Participaron en la actividad ocho grupos de la carrera de Prevención de Riesgos y Ambiente, los cuales presentaron su proyecto de auditoría en un periodo no mayor de 20 min por grupo. El trabajo presentado fue elaborado en un periodo de 10 semanas.

El trabajo consistió en la elaboración de una auditoría ambiental a las distintas cafeterías de la Universidad de Panamá, como examen final de la materia.

Los estudiantes simularon realizar un trabajo en campo como Auditores Ambientales, el cual tuvo como resultado la elaboración del informe final de Auditoría Ambiental.

El contenido de las presentaciones se enfocó en los siguientes puntos:

- ✓ Descripción y distribución de las áreas de las cafeterías
- ✓ Generalidades de las cafeterías
- ✓ Organización (horario del personal)
- ✓ Descripción del CHU de la actividad de las cafeterías
- ✓ Procesos y productos de la materia prima
- ✓ Insumos auxiliares
- ✓ Balance de materia
- ✓ Gestión de agua, energía, GLP
- ✓ Buenas prácticas, equipo de seguridad



AMBIENTE

- ✓ Mediciones de parámetros ambientales: ruidos, temperatura, calidad de agua, entre otros
- ✓ Análisis de aspectos e impactos ambientales y riesgos.
- ✓ Presentación de hallazgos con la legislación ambiental aplicable.

VI. CONCLUSIONES

- La plataforma virtual, como un componente del entorno híbrido, propuesto como alternativa a la asignatura de Contaminación Ambiental e Industrial, utilizada para desarrollar el curso de auditoría ambiental, cuenta con contenidos mínimos (objetivo del curso, horario, metodología del curso, descripción de los módulos a impartir, actividades individuales y/o grupales, evaluación del desempeño del curso) establecidos en el Artículo 8 de la Resolución DM-0340-2016 de 2 de junio de 2016, que modifica la Resolución No. AG-0398-2004 de 24 de septiembre de 2004, sin embargo;
- Para optar por el aval (código) del Ministerio de Ambiente, de los cursos impartidos en el entorno híbrido, para la inscripción y/o actualización de auditores ambientales, se debe cumplir a cabalidad con los requisitos mínimos establecidos en el Artículo 8 de la Resolución DM-0340-2016 de 2 de junio de 2016, que modifica la Resolución No. AG-0398-2004 de 24 de septiembre de 2004.

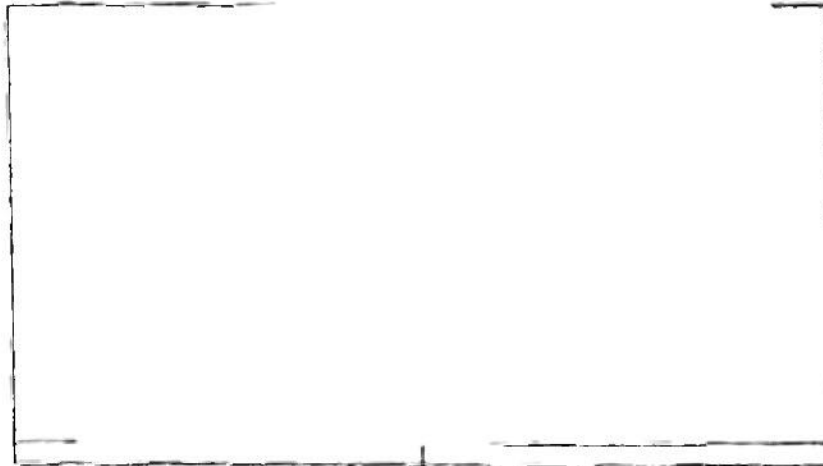
Los informes de auditoría ambiental presentados por los estudiantes de la carrera Ingeniería en Prevención de Riesgos, Seguridad y Ambiente; presentan los contenidos mínimos, establecidos en el Artículo 25, Capítulo III del Decreto Ejecutivo N°57 de 10 de agosto del 2004, por lo que se demuestra que tienen una base justificable para la preparación de auditores futuros.

VII. RECOMENDACIONES

- Remitir este Informe Ejecutivo N° 025-2017 de 16 de mayo de 2017, a la profesora Yira Arauz, para su conocimiento.

VIII. ANEXO DE LA VISITA

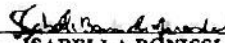


Anexo 1: Fotos de la plataforma virtual





AMBIENTE

EX. CÚADRO DE FIRMAS:

 ISABELLA BONISSI Evaluador de Proyecto	 LOURDES DOMÍNGUEZ Jefa del Departamento de Admisión y Manejo Ambiental, encargada
 IRIS BARRIOS Directora de la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental, encargada	

2017

Universidad de Panamá
Facultad de Ingeniería



ELABORADO POR

Arquiñez Yosselin 8 -904 -699
González José 8-835-895
Phillips Carol 8-894-1381
Rodriguez Yenny 3- 734-1824

Estudiantes de cuarto año

Ingeniería en Prevención de
Riesgos, Seguridad y Ambiente

Anexo #7

[INFORME DE AUDITORIA AMBIENTAL CAFETERIA DE CIENCIAS]

En Panamá las auditorías ambientales tienen su basamento legal en el decreto ejecutivo N° 57 del 10 de agosto de 2004, donde se establecen y regulan todos sus procedimientos. Una auditoría ambiental es en esencia, una herramienta para evaluar la eficacia de un sistema de gestión ambiental.

Índice

SECCIÓN 1. RESUMEN EJECUTIVO	3
SECCIÓN 2. GENERALIDADES DE LA CAFETERÍA DE CIENCIAS.....	4
2.1 Planta Arquitectónica y Área de la cafetería.....	4
2.2 Identificación de la cafetería.....	5
2.3 Organización de la cafetería.....	5
2.4 Información de la Auditoría.....	7
2.4.4 Descripción del equipo auditor	8
SECCIÓN 3- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y OPERACIONES	8
3.1.1 Descripción de la actividad según el CIIU y Organigrama.....	8
3.2 Productos	10
3.3 Tabla de Materia Prima	12
3.3.1 Insumos de limpieza de la Cafetería de Ciencias	15
3.4- Procesos Y Descripción Simplificada De La Cafetería.....	16
3.4.1 Diagrama de flujo de los Procesos.....	17
3.5- Balance de Materiales.....	20
3.6 Gestión del agua	21
3.7 Gestión de la Energía.....	21
3.7.1 Tabla 1- Consumo Eléctrico de los Equipos de la Cafetería de Ciencias	21
3.7.2 Tabla 2- Consumo eléctrico de los equipos de la Cafetería de Ciencias en Kwh/mes	23
3.7.3 Tabla 3 Consumo de GLP de la Cafetería de Ciencias.....	25
3.8 Buenas prácticas de Operación	26
3.8.1 Tabla de Buenas Prácticas De Operación	26
3.8.2 Equipos De Seguridad	31
3.8.3 Tabla de Mediciones de Campo.....	32
3.8.4 Análisis de aguas residuales (trampa de grasa)	33
SECCIÓN 4. REQUISITOS LEGALES.....	33
4.1 Tabla de requisitos legales.....	33

SECCIÓN 5. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES DE LA CAFETERÍA	36
5.1 Transporte de mercancía	36
5.2 Sección de recibo de mercancía	39
5.3 Lavado de utensilios (platos, cubiertos)	41
5.4 Preparación de jugos naturales	43
5.5 Preparación de alimentos	45
5.6 Preparación de ensaladas y frutas	48
SECCIÓN 6. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	51
6.1 Matriz de evaluación de riesgos	51
6.2 Evaluación de riesgos profesionales dentro de la cafetería de ciencias	52
6.3 Definición de los niveles de riesgo	53
SECCIÓN 7. HALLAZGOS	54
7.1 Tabla de hallazgos	54

ANEXO# 8- TABLA DE TRANSCRIPCIÓN DE OPINIONES DE ESTUDIANTES

Estudiante	ANEXO# 8- TABLA DE TRANSCRIPCIÓN DE OPINIONES DE ESTUDIANTES											
	Opinion_1	Opinion_2	Opinion_3	Opinion_4	Opinion_5	Opinion_6	Opinion_7	Opinion_8	Opinion_9	Opinion_10	Opinion_11	Opinion_12
E1	toda la experiencia fue buena	muchos conocimientos	trabajo en equipo	sensido de pertenencia	integración de tareas	compartir conocimientos	hay que mantener el formato	integra teoría y práctica				
E2	trabajo en equipo	valorar el esfuerzo de los compañeros	liderazgo	capacidad de análisis	toma de decisiones	integra teoría y práctica	labor ardua	dedicación y esfuerzo para lograrlo	mayoría de los objetivos			
E3	trabajo arduo	mayoría de los objetivos	experiencia en temas ambientales	trabajo en equipo								
E4	varios objetivos	trabajo en grupo	liderazgo	estructurar la información	creatividad	curso muy completo	método diferente de aprendizaje					
E5	objetivos alcanzados	aprendizaje directo	herramientas ayudan a poner en práctica conocimientos previos	nueva perspectiva de trabajo profesional en equipo	se desarrolló de la mejor forma							
E6	proceso de análisis	planear y documentar información	labor de muchas etapas y grandes dimensiones	aprender a expresar nuestro punto de vista	aprender e ampliar ideas	empoderarse de la información	metodología buena	objetivos alcanzados con éxito				
E7	todos los objetivos	trabajo en equipo	liderazgo para llevar todas las ideas a un punto	esfuerzo y creatividad	responsabilidad y puntualidad fueron críticos	Nos llenó de nuevos conocimientos						
E8	mayoría de los objetivos	método de enseñanza y aprendizaje facilitaron los procesos	debe seguir utilizando el formato que ayuda grandemente en los temas tratados									
E9	objetivos alcanzados	exponer frente a otras personas	se requirió de mucho esfuerzo y dedicación	trabajo en equipo	plataforma permite trabajar sin estar en el aula							

	Opinion_1	Opinion_2	Opinion_3	Opinion_4	Opinion_5	Opinion_6	Opinion_7	Opinion_8	Opinion_9	Opinion_10	Opinion_11	Opinion_12
E10	capacidad de investigación redacción	análisis de problemas y búsqueda de soluciones	trabajo en equipo	comparar resultado con normativas	puntualidad	claridad de la información individual y colectiva						
E11	excelente curso	exigente	cumplió con los objetivos	poner en práctica lo aprendido	plataforma fue fundamental	investigación y análisis	trabajo en equipo	responsabilidad	liderazgo	conocer fortalezas y debilidades		
E12	cumplió con los objetivos	gracias a la metodología, lluvia de ideas, inspecciones, debates	experiencia en temas ambientales	debe continuar el formato	creatividad	trabajo en equipo	aprender de las habilidades de los demás	liderazgo para que las ideas encajaran a la perfección	Dificultades, estrés y mucho esfuerzo	se amplió nuestro conocimientos		
E13	cumplió con los objetivos	trabajo en equipo	trabajo extenso	claridad para plantear la información en formato adecuado	análisis	creatividad	metodología buena	práctica laboral				
E14	cumplió con los objetivos	metodología es muy útil	pone en práctica toda el conocimiento de clases y plataforma	experiencia laboral	trabajo en equipo	responsabilidad	metodología puede sentirse pesada pero debe seguir adelante					
E15	muchos de los objetivos	trabajo en grupo	liderazgo	puntualidad	se compartió ideas, se debatió	principio fundamentales de la contaminación ambiental	análisis de hallazgos y comprensión de la legislación	metodología fundamental para adquisición de aprendizaje profesional	mezcla teoría con la práctica	se debe seguir con el formato		
E16	cumplió con los objetivos	trabajo en grupo	debate, foros, para compartir ideas	buscar soluciones a los problemas planteados	mejoramos la forma de plantear	liderazgo	capacidad de análisis	Taller de redacción de hallazgos y simulaciones	Aplicamos todo en el campo	trabajo arduo, nos superamos a nosotros mismos	creatividad	investigar
E17	cumplió con los objetivos	fue desafiante, un grupo muy grande que interactuó completamente	trabajo extenso y complejo, requirió acoplamiento equitativo y sentido de pertenencia	forma el carácter para el campo laboral	plataforma tiene muchas fortalezas permite combinarla con otras estrategias no convencionales	debe continuar implementándose						

	Opinion_1	Opinion_2	Opinion_3	Opinion_4	Opinion_5	Opinion_6	Opinion_7	Opinion_8	Opinion_9	Opinion_10	Opinion_11	Opinion_12
E18	Modelo pone a prueba las capacidades previas de 4 años de estudio	debe continuar implementándose	cumplió con los objetivos	se puede considerar pesado pero es gratificante por su vinculación directa con la práctica								
E19	trabajo en equipo	visión del trabajo real	hace falta equipos para medir ruido y sensores	aprendimos a llevar una auditoría y a tratar con los auditados	Aprendimos a trabajar con normas de referencia	trabajo muy arduo, requirió tiempo y dedicación.	se siente insatisfecho con el curso					
E20	Metodología que puede aplicarse a otros proyectos	cumplió con los objetivos a totalidad y hasta más	labor extensa	son las funciones que debemos aprender en nuestra vida laboral.								
E21	cumplió con los objetivos	mantener este formato	se aprendió a trabajar colaborativamente									
E22	experiencia enriquecedora	la experiencia fue didáctica y textual	trabajo arduo que sirve en la vida laboral	trabajo en equipo	investigación							
E23	formato muy didáctico	Información 24/7	liderazgo	puntualidad	metodología establecida (módulos y foros) nos ayudo a tener el carácter profesional en las inspecciones en campo	cumplió con los objetivos	trabajar bajo presión te hace alcanzar destrezas y habilidades académicas e investigativas					

	Opinion_1	Opinion_2	Opinion_3	Opinion_4	Opinion_5	Opinion_6	Opinion_7	Opinion_8	Opinion_9	Opinion_10	Opinion_11	Opinion_12
E24	favorece la comprensión del estudio de contaminación ambiental industrial de acuerdo a la legislación vigente,	promovió buenas prácticas en el manejo de información y la evaluación de los problemas	en medio de la aplicación de prácticas en el campo para conocer como es la labor en el ámbito laboral	Logró la práctica el diseño de planes de auditorías ambientales donde se integraba eficazmente los conocimientos adquiridos de años anteriores.	se lograron los objetivos establecidos al inicio del curso	La metodología aplicada fue buena.	teníamos a disposición material de lectura equivalente a las clases presenciales, a la cual podíamos acceder en todo momento.	dentro de la plataforma los foros permitían la participación de los estudiantes para expresar nuestros puntos de vista y debatir respecto a ellos	estamos en capacidad de evaluar aspectos de las actividades industriales,	sector sobre como evitar o minimizar la contaminación mediante planes como PMI, o las buenas prácticas de ingeniería		
E25	inicialmente un ambicioso proyecto	cumplió con los objetivos a totalidad	liderazgo y compromiso	responsabilidad en la ejecución del trabajo	se utilizaron metodologías distintas y complementarias trabajo en la Plataforma, Revisión teórica en clase, Trabajo de Campo	nos permitió conocer, desarrollar, identificar, evaluar, diversas medidas	Trabajo en equipos Unificamos criterios empleados en las diversas herramientas, para lograr un Aprendizaje Completo,	trabajo que servirá como fundamento para nuestro desarrollo como profesionales				
E26	trabajo en equipo	se compartió en los grupo pequeños y con los demás grupos	la puntualidad de las entregas,	claridad en los planteamientos individuales,	creatividad pero siguiendo lineamientos	integrar conocimientos	mantener el formato					
E27	metodología de plataforma, foros, módulos, etc. Es muy eficaz	permite que nos esforcemos más	mucho material de análisis y comprensión, comparación de normativa	conocer, organizar y compilar mucha información para su comprensión	reforzó trabajo en equipo	puntualidad y responsabilidad	creatividad que nos identifica como grupo de los demás, respetando los lineamientos	este formato afianza nuestra capacidad de mantenerse	se cumplieron los objetivos a cabalidad	me siento muy satisfecha		

	Opinion_1	Opinion_2	Opinion_3	Opinion_4	Opinion_5	Opinion_6	Opinion_7	Opinion_8	Opinion_9	Opinion_10	Opinion_11	Opinion_12
E29	nos ayudo a rendir en nuestra máxima capacidad estando en situaciones reales	complementar lo teórico en el campo son una de las mejores herramientas	trabajar en grupo	liderazgo	la creatividad en campo para resolver problemas	puntualidad y responsabilidad	debe mantenerse el formato	formato es bueno para desarrollar competencias				
E30	se cumplieron todos los objetivos y hasta más	material extenso que requirió el trabajo en equipo	liderazgo y creatividad de cada miembro para resolver los problemas	debe mantenerse el formato, los estudiantes deben estar en capacidad de utilizarlo	el método no prepara para el futuro. Nos enseña a corregir y fortalecer							
E31	he aprendido a aplicar conocimientos	responsabilidad, puntualidad y empeño	aprendimos sobre normativa, gestión de procesos, emisiones normativas	herramienta útil fueron los foros y la misma plataforma	recolección de información, entrevistas, levantando evidencias en entrevistas y mediciones, redactando hallazgo	liderazgo	trabajo en equipo	creatividad	se cumplieron los objetivos	mantener el formato		
E32	se cumplieron todos los objetivos	Interacción y trabajo en equipo	responsabilidad, evaluación y resolución de problemas	aplicación práctica del entorno laboral	metodología es buena	disposición permanente de la información, forma de interacción con los compañeros, clase presenciales que nos aclaraban dudas o hacer correcciones	estamos en capacidad de implementar lo aprendido					

SUMARIO EJECUTIVO

En el aspecto de seguridad aun cuando se ha dotado las áreas con extintores, hacen falta bocas de incendio, tanque de almacenamiento de agua disponible. Hacen falta en las cocinas croquis con esquemas de localización de extintores, e indicaciones de desalojo en caso de emergencia. No se evidencia un plan o registro regular de la condición de los equipos, ni capacitación u organización del personal en temas de prevención de incendio y reacción a emergencias. No existe registro de hojas de seguridad de los productos de limpieza de cocina que se manejan en las cafeterías. En cuanto al uso de equipos de protección personal y de seguridad (EPP) se percibe falta de vigilancia para operarios de cocina, no se mantiene registros actualizados de la entrega de los equipos de seguridad para los colaboradores, y hacen falta controles ocupacionales (auditivos). Finalmente, los planos de las edificaciones no corresponden a la infraestructura actual.

YIRA I ARAUZ S.
Auditor Ambiental
AA-025-2003

Docente del Curso Contaminación Ambiental Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de Panamá