

Cátedra de Extensión en el Tema de Innovación para Ingenieros Ambientales

Juan Pablo Tobito Herrera & David Ricardo Cobos Villalba.
Noviembre 2018.
Universidad Santo Tomas.
Facultad de Ingeniería Ambiental.

1. Nombre del Espacio Académico.....	1
2. Marco Teórico.....	1
3. Planteamiento del Problema	2
4. Objetivos	3
4.1 Objetivo General	3
4.2 Objetivos Específicos.....	3
5. Justificación	3
6. Cronograma General del Curso	4
7. Descripción General del Curso	5
8. Estructura Curricular de Curso	5
9. Competencias Generales	6
10. Metodología	6
11. Desarrollo y Metodología de cada Unidad	7
12. Recursos.....	10
13. Población Objetivo.....	10
14. Listados de participación por clase	11
15. Registro fotográfico	13
16. Conclusiones	18
Referencias.....	19

1. Nombre del Espacio Académico

El espacio académico se denomina Innovación para Ingenieros Ambientales, va a ser de carácter teórico y modalidad presencial.

2. Marco Teórico

Dado que este trabajo se centrará en replicar la importancia de la innovación en la formación de ingenieros ambientales, resulta fundamental definir cuál es la situación actual a la que se están enfrentando los ingenieros al momento de terminar sus estudios, además de conocer lo necesario para gestionar y ejecutar ideas emprendedoras que aporten al desarrollo del país.

Según la encuesta realizada por el Dane sobre el mercado laboral juvenil para el primer trimestre del 2018, reveló que el 42,4% correspondía a jóvenes entre 19 y 20 años de edad económicamente inactivos en edad de trabajar y el 16,2% de esos jóvenes corresponden a estudiantes universitarios desempleados [1]. Según la Asociación de Emprendedores de Colombia de ese porcentaje de universitarios sin empleo solo 2% decide desarrollar una idea de emprendimiento [2]. Este último dato refleja el enfoque con el que las universidades están formando a los estudiantes, lo que decir, que si a los estudiantes universitarios los formaran en un enfoque de emprendimiento a lo largo de su pregrado permitiría motivar a los estudiantes a generar, gestionar y ejecutar ideas innovadoras de negocio, con el fin de dar un mayor aporte al crecimiento económico del país y asimismo disminuir la cifra de desempleo juvenil en Colombia. [3]

Es importante también conocer que se requiere para realizar emprendimiento en ingeniería, con el fin de dar una solución más concisa al problema de incrementar el número de ingenieros emprendedores, para lograr este tipo de emprendimiento son necesarias tres cosas fundamentales según Silvio Baena miembro del Consejo Superior de la Universidad de los Andes; lo primero es tener buena educación técnica y buena experiencia. Esta última es mejor adquirirla estando empleado en una empresa establecida que le dé al ingeniero la oportunidad de equivocarse, lo segundo es ser aguerrido, no tener miedo de hacer. Normalmente se emprende sin las suficientes bases económicas y da miedo dejar de percibir un sueldo e incluso tener que responder por el de otras personas, pero hay que intentarlo. Y lo tercero es encontrar el nicho para tener el negocio en el momento y el sector adecuado. Es una condición exógena, tiene que darse. Es una oportunidad (Baena, 2014). Para aportar a la solución de este problema que afecta a todo el país hemos decidido formar a estudiantes de los primeros semestres de ingeniería ambiental mediante un curso denominado Innovación para Ingenieros Ambientales, para que tengan un pensamiento emprendedor desde antes de terminar su pregrado.

3. Planteamiento del Problema

Actualmente el crecimiento empresarial de una sociedad o de un país se fortalece con el emprendimiento de los ciudadanos, si la mayor cantidad de personas en el país son emprendedoras se crean un mayor número de empresas, dinamizando una cadena productiva a través de la innovación de productos. Esto genera de manera significativa un crecimiento de las tasas de empleo, un mayor desarrollo tecnológico y un aumento en la demanda de diferentes productos para exportación.

Una prueba de esto es que en Colombia las pequeñas y medianas empresas también conocidas como PYMES tienen una gran capacidad para generar empleo y son el motor de la economía nacional. El 80% del empleo nuevo en Colombia es generado por los proyectos de emprendimiento en la mayoría de casos PYMES (portafolio, 2016).

En Colombia se ha venido incorporando diferentes proyectos de ciencia, tecnología e Innovación. Sin embargo, el impacto de estos proyectos aún es limitado en el desarrollo del país, en comparación con otros países seguimos por debajo de las tendencias mundiales y regionales en esta área. Los parámetros para medir la innovación, como el registro de patentes y las publicaciones científicas per cápita, sitúan a Colombia por detrás de países como Brasil, Chile y Argentina (OECD, 2002).

El emprendimiento permite a las personas llevar adelante una idea de negocios con posibilidad de crecimiento, pero para esto se debe contar con habilidades como lo son creatividad, innovación y disciplina. Estas habilidades se fortalecen en los entornos educativos como lo son el colegio y la universidad. La educación es uno de los factores de mayor influencia en el desarrollo de una sociedad, no solo por proveer los conocimientos a las personas. Si no que constituye un entorno en el que las personas realizan un proceso de socialización secundaria, es decir se terminan de definir como personas tomando una identidad. En las diferentes instituciones se ayuda a preparar a las personas para un futuro exitoso y productivo (AEBLI, 1991).

Es por tal motivo que las universidades deben promover diferentes espacios, que brinden a los estudiantes elementos que les permitan adquirir la capacidad de elaborar diferentes proyectos de innovación y emprendimiento. A través de diferentes prácticas y metodologías pedagógicas, con el fin de mejorar la calidad educativa de los estudiantes dentro de la universidad.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Desarrollar una cátedra de extensión en el tema de innovación para los estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental de la universidad Santo Tomás, proporcionando los conocimientos y habilidades necesarios que les permitan crear conciencia sobre la importancia de emprender y los motive a la creación de empresas.

4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una estructura curricular que permitan establecer a los estudiantes diferentes estrategias para la elaboración de proyectos de innovación y emprendimiento identificando problemas sociales y ambientales.
- Implementar la cátedra denominada Innovación para Ingenieros Ambientales usando competencias ABET que faciliten la adquisición de competencias básicas en los estudiantes, mediante recursos didácticos apropiados.
- Evaluar si las herramientas para el desarrollo de proyectos y fortalecimiento de la gestión de ideas de negocio brindadas en las clases, fueron útiles para los estudiantes.

5. Justificación

En el caso de la ingeniería, la cual permite la aplicación de diferentes conocimientos en la resolución de diferentes problemas sociales, ambientales y económicos, transformando los resultados científicos en productos o procesos nuevos. Se evidencia la relación que tiene la ingeniería con la gestión de emprendimiento, ya que finalmente emprendimiento genera una serie de ventajas competitivas fundamentadas en la investigación y el desarrollo que permiten establecer una estrategia clave para potencializar el desarrollo del país. Por medio de diferentes talleres se puede incentivar a los estudiantes que constituyen una parte importante en este proceso de innovación, a reconocer la importancia de desarrollar un proyecto, resolver problemas identificados y ayudarlos a adquirir habilidades emprendedoras las cuales de una u otra forma van a mejorar las condiciones de vida de un grupo de personas (Oquendo, 2012).

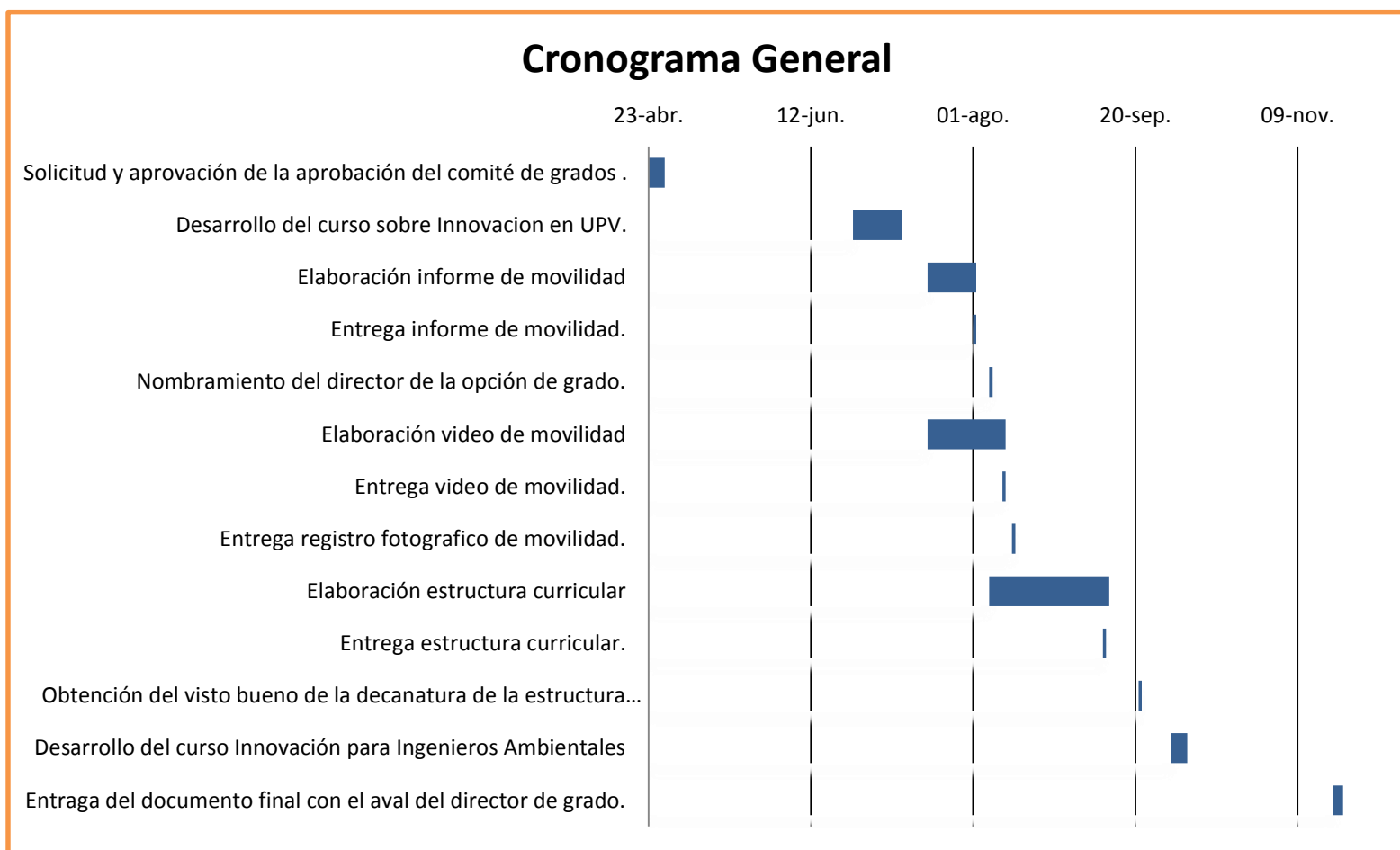
En el contexto de la formación académica de los estudiantes de ingeniería ambiental de la universidad Santo Tomás que están interesados en el emprender una idea de negocio, requieren hoy en día una serie de competencias y actividades propias para su desarrollo profesional como ingenieros, estas actividades conducen a nuevos productos y procesos como el resultado mismo de la acción de emprender, cuando estos se introducen con

éxito en el mercado (Fernández de Lucio, 2006). Sin embargo cada vez la competitividad profesional es más exigente es por ello y pensando en los requerimientos del mercado laboral se ha planteado un contenido temático que pretende direccionar la formación del egresado actual con el emprendimiento como la oportunidad de gestionar nuevas oportunidades e ideas de negocio para convertirlas en realidad.

6. Cronograma General del Curso

El siguiente gráfico muestra las actividades propuestas para optar por la opción de grado, mediante el este espacio académico.

Imagen 1. Cronograma General



7. Descripción General del Curso

El curso Innovación para Ingenieros Ambientales, va a constar de diez horas de trabajo directo y dos horas de trabajo indirecto, con el fin, de que los estudiantes adquieran más conocimiento al momento de realizar emprendimiento utilizando las herramientas de innovación ya sea en una en un proyecto de ingeniería o en una empresa propia. Además se realizan actividades prácticas que le permitan al estudiante aplicar conocimientos de emprendimiento y liderazgo. A través de la evaluación y socialización de dichas actividades se busca que el estudiante se consciente de la importancia de la implementación de la innovación en la formación de ingenieros ambientales al momento de emprender o ser contratado por una empresa.

8. Estructura Curricular de Curso

Unidad	Ejes Temáticos	Denominación	Tiempo en horas	Fechas	Productos
1	Conceptualización y aplicabilidad sobre la innovación en cualquier ámbito de ingeniería.	Conceptualización de Innovación	1	1-Oct	Conceptualización de los estudiantes y formación de grupos de trabajo.
2	• Explicación sobre la teoría y aplicación de los nuevos modelos de negocio. • Propuestas de nuevos modelos de negocio que tengan facilidad de aplicación en el ámbito ambiental.	Emprendimiento	3	2-Oct y 3-Oct	Exposición sobre la propuesta de modelo de negocio.
3	• Explicación sobre la teoría y aplicación de la herramienta Design Thinking.	Herramienta de Emprendimiento.	3	3-Oct y 4-Oct	Exposición las expectativas de cada grupo de trabajo referente al caso de estudio.

9. Competencias Generales

Las competencias del curso Innovación para Ingenieros Ambientales se basan en diseñar estrategias para la identificación e implementación de las herramientas innovadoras como nuevos modelos de negocios y liderazgo.

Al final de las sesiones de la clase se espera que los estudiantes adquieran ciertas competencias de un programa acreditado por ABET:

- Capacidad para diseñar una herramienta o proceso para satisfacer las necesidades dadas en diferentes entornos económicos, ambientales y sociales.
- Capacidad para trabajar en equipos y distribuir adecuadamente las diferentes tareas.
- Capacidad para comunicarse de manera efectiva.
- Planifica y administra proyectos de ingeniería con criterios de eficiencia y sostenibilidad.
- Amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
- Los estudiantes deben comprender el impacto que las soluciones ingenieriles tienen sobre las personas y el entorno en un contexto local y global.
- Deben tener en cuenta aspectos de preservación y mejora del ambiente en el desarrollo de sus actividades profesionales.

10. Metodología

La metodología de trabajo se centra en el estudiante, en el sentido que se promueve principalmente su participación tanto para la apropiación del conocimiento con base en las clases magistrales docentes, los recursos audiovisuales presentados en cada sesión, potencializando el aprendizaje a través de talleres propuestos para resolver en el aula por parte de los estudiantes con asesoría docente permanente y trabajo colaborativo, y otros trabajos para realizar en el tiempo independiente.

11. Desarrollo y Metodología de cada Unidad

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 1. Conceptualización de la Innovación	
Núcleo problemático: Aspectos importantes de la Innovación en la actualidad	
Pregunta problematizadora: ¿Cuál es la perspectiva actual de la innovación en el ámbito ingenieril?	
1. OBJETIVOS DE FORMACIÓN Los estudiantes identificarán e interpretarán los casos de innovación que se han desarrollado actualmente.	
Metas establecidas: Los estudiantes comprenderán la importancia de aplicar la innovación mediante la socialización de casos que sean presentados en los diferentes campos ingenieriles.	
Comprensiones Los estudiantes deben entender: Que la innovación es un cambio que se genera por una inconformidad. Que la innovación permite abrir nuevos paradigmas. Para llegar a la innovación se deben tener en cuenta varios puntos de vista.	Preguntas clave ¿Qué es la innovación? ¿Cuáles son las herramientas de innovación? ¿Cuáles han sido las aplicaciones de herramientas innovadoras? ¿Cuál es la importancia de aplicar la innovación actualmente? ¿Qué es emprendimiento? ¿Cómo hacer emprendimiento innovador?
Los estudiantes sabrán ... (competencias) Antecedentes de implementación de herramientas innovadoras. Como se están aplicando las herramientas innovadoras en la actualidad.	Los estudiantes podrán ... (competencias) Reconocer la necesidad de innovar a lo largo su vida profesional. Identificar técnicas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
2. EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN Identifique la evidencia necesaria para lograr los resultados deseados (1).	
Tarea de Desempeño La actividad de esta unidad consiste en colocar tres casos de estudio de la vida cotidiana, donde al estudiante se le pedirá que mejoras se pudieran realizar. Luego estas respuestas se podrán comparar cuando el estudiante haya terminado el curso.	Otras evidencias Otro trabajo que mostrara evidencias es la creación de los grupos mediante la actividad de a qué color corresponde cada estudiante del curso.
3. PLAN DE APRENDIZAJE Y METODOLOGÍA Teniendo en cuenta los resultados deseados identificados en la Etapa 1 y la evidencia necesaria en la Etapa 2 hay una variedad de formas de “enseñar para comprender”	
Actividades de aprendizaje: Las actividades que se realizarán en esta unidad del curso son que cada estudiante socialice sus respuestas sobre qué mejoras podría aplicar en los tres casos de estudio. La segunda actividad es socializar el significado de cada color y así crear los grupos de trabajo.	

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 2. Emprendimiento.	
Núcleo problémico: Nuevos modelos de negocio.	
Pregunta problematizadora: ¿Cómo crear nuevos modelos de negocio?	
1. OBJETIVOS DE FORMACIÓN	
Los estudiantes determinarán nuevos modelos de negocio que existente en la actualidad y serán capaces de cambiar una idea creativa en un modelo de negocio innovador.	
Metas establecidas: Los estudiantes identificarán un modelo de negocio convencional y por medio de una análisis completo puedan realizar cambios y permitirle entrar a un nuevo modelo de negocio con más beneficios.	
Comprensiones Los estudiantes deben entender: Que ingresar a nuevos modelos negocio trae beneficios para la organización o la empresa como incrementos en las utilidades.	Preguntas clave ¿Cómo ingresar a nuevos modelos de negocio? ¿Cuáles son los nuevos canales de comunicación?
Los estudiantes sabrán ... (competencias) Modelos de negocio actuales. Nuevos canales de comunicación. Segmentación de clientes.	Los estudiantes podrán ... (competencias) Capacidad de comunicarse efectivamente. Conocimientos de problemáticas actuales. Capacidad de trabajar en grupos multidisciplinarios.
2. EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN	
Identifique la evidencia necesaria para lograr los resultados deseados (1).	
Tarea de Desempeño En esta unidad los estudiantes desarrollarán una idea de emprendimiento relacionado con la ingeniería ambiental.	Otras evidencias Otra actividad será la socialización de las ideas de emprendimiento por parte de cada grupo.
3. PLAN DE APRENDIZAJE Y METODOLOGÍA	
Teniendo en cuenta los resultados deseados identificados en la Etapa 1 y la evidencia necesaria en la Etapa 2 hay una variedad de formas de “enseñar para comprender”	
Actividades de aprendizaje: Las actividades que se realizarán en esta unidad se desarrollarán en los grupos de trabajo ya establecidos, en cada grupo se repetirán dos roles unos serán clientes y los otros serán los dueños de la idea de emprendimiento, para lograr una mejor perspectiva de cómo pueden innovar con esa idea de emprendimiento utilizando los conceptos de esta unidad.	

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 3. Herramienta de emprendimiento.	
Núcleo problémico: Herramienta Design Thinking.	
Pregunta problematizadora: ¿Qué es Design Thinking y porque implementarla?	
1. OBJETIVOS DE FORMACIÓN Los estudiantes reconocerán los métodos y estrategias principales al momento de implementar Design Thinking en una empresa o una organización.	
Metas establecidas: Los estudiantes conozcan el significado, su funcionamiento y el proceso de Design Thinking y posteriormente puedan implementarlo en cualquier proyecto de un ámbito ingenieril.	
Comprensiones El estudiante debe entender: Design Thinking es una de las herramientas más utilizadas en el mundo. El Design Thinking tiene en cuenta las necesidades de las personas, las estrategias viables de negocio y las tecnologías factibles.	Preguntas clave ¿Qué es Design Thinking? ¿Quiénes utilizan Design Thinking? ¿En qué consiste el proceso de Design Thinking?
Los estudiantes sabrán ... (competencias) Funcionamiento y proceso de Design Thinking. Planteamiento de mapa de empatía y mapa de experiencia del cliente.	Los estudiantes podrán ... (competencias) Capacidad de trabajar en grupos multidisciplinarios. Comprensión de la responsabilidad profesional y ética. Identificar técnicas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
2. EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN Identifique la evidencia necesaria para lograr los resultados deseados (1).	
Tarea de Desempeño En esta unidad a los estudiantes explicará el caso de estudio de la empresa española RNB, la cual quiere realizar un plan de mercado en los almacenes Éxito de la ciudad de Bogotá.	Otras evidencias Otras actividades de evidencia serán las siguientes, la primera es la socialización de las expectativas de cada grupo y la segunda actividad el planteamiento de un proyecto usando la metodología de Design Thinking.
3. PLAN DE APRENDIZAJE Y METODOLOGÍA Teniendo en cuenta los resultados deseados identificados en la Etapa 1 y la evidencia necesaria en la Etapa 2 hay una variedad de formas de “enseñar para comprender”	
Actividades de aprendizaje: Las actividades que se realizarán en esta unidad se desarrollarán en los grupos de trabajo ya establecidos, en la primera actividad se realizará una explicación del caso de estudio de la empresa RNB, la cual quiere realizar un plan de mercado en los almacenes Éxito de la ciudad de Bogotá, para esta actividad los estudiantes deberán utilizar el mapa de empatía y el mapa de experiencia del cliente para dar una solución a este caso práctico. En la segunda actividad cada grupo de trabajo desarrollará un proyecto de ingeniería ambiental según la metodología de Design Thinking vista en esta sesión.	

12. Recursos

Para el desarrollo del curso Innovación para Ingenieros Ambientales es necesario recursos tecnológicos como un computador con entrada HDMI o VGA y acceso a internet, dependiendo del salón donde se impartirá la asignatura. Recursos físicos como las fotocopias de las actividades. Recursos humanos como el tiempo y disposición de los estudiantes y de los impartidores del curso, y recursos financieros como el valor total de las fotocopias de las actividades.

13. Población Objetivo

La catedra Innovación para Ingenieros Ambientales fue implementada a trece estudiantes que actualmente están cursando séptimo semestre de ingeniería ambiental en la universidad Santo Tomas y pertenecen a la materia de Acueductos y alcantarillados, en la siguiente tabla se pueden ver los nombres de los estudiantes, su número de identificación y su correo institucional.

Nombres	N° de Identificación	Correo Institucional
Andrés Eduardo García Salazar	1019130232	Andres.garcia@usantotomas.edu.co
Angélica Natalia Muñoz Corredor	1032498115	angelicamuños@usantotomas.edu.co
Angie Daniela Barreto Vargas	1018491383	angiebarreto@usantotomas.edu.co
Brandon Alexander Aronte Martínez	1014291624	brabdonaponte@usantotomas.edu.co
Daniela Andrea Fernández R.	1016100845	danielafernandezr@usantotomas.edu.co
Diego Alejandro Beltrán Rodríguez	1022432341	diegobeltranr@usantotomas.edu.co
Diego Fernando Rojas Alvarado	1015462656	diego.rojasa@usantotomas.edu.co
Hamilton León Jiménez	1016096687	hamiltonleon@usantotomas.edu.co
Hernán David García Mendoza	1013678095	hernangarcia@usantotomas.edu.co
Juliana Vanessa Rodríguez S	1075877859	julianarodriguezs@usantotomas.edu.co
Maura Alejandra Varela Márquez	1018497911	mauravalera@usantotomas.edu.co
Pablo David Andrade		pabloandrade@usantotomas.edu.co
Tiffany Beltrán Orjuela	1071168996	tiffanybeltran@usantotomas.edu.co
Victor Hernando Ariza Puyo	1020204199	victorariza@usantotomas.edu.co

14. Listados de participación por clase

Imagen 2. Lista de clase 1. Conceptualización en Innovación

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		REGISTRO DE ASISTENCIA INTERNO	
Código: DG-RT-F-001	Versión: 01	Emisión: 21-06-2016	Página 1 de 2
LUGAR: Universidad Santo Tomás - Sede Central - Salón 208A	FECHA: DD MM AA 06 NOV 2018	EXPOSITOR: Juan Pablo Tobo Herrera David Ricardo Cobos Villalba	
TEMA / EVENTO: Curso en Innovación			

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DEPENDENCIA/FACULTAD	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Angie Daniela Barreto Vargas	Ingeniería Ambiental	angiebarreto@usantotomas.edu.co	Angie B
2	Victor Hernando Aniza Puyo	Ingeniería Ambiental	victoranza@usantotomas.edu.co	Victor
3	Diego Alejandro Balleza Rodríguez	Ingeniería Ambiental	diegoaballeza@usantotomas.edu.co	Diego Balleza
4	Andrés Eduardo García Salazar	Ingeniería Ambiental	andresgarcia@usantotomas.edu.co	Andrés E
5	Angelica Natalia Muñoz Corredor	Ingeniería Ambiental	angelicamunoz@usantotomas.edu.co	Angelica M.
6	Diego Fernando Riquelme Alvarado	Ingeniería Ambiental	diego.riquelme@usantotomas.edu.co	Diego
7	Maura Alejandra Varela Márquez	Ingeniería Ambiental	mauravarela@usantotomas.edu.co	Maura
8	Juliana Vanessa Rodríguez Sarmiento	Ingeniería Ambiental	julianarodriguezs@usantotomas.edu.co	Juliana R
9	Daniela Andrea Fernández Rueda	Ingeniería Ambiental	danielafernandezr@usantotomas.edu.co	Daniela
10	Brandon Alexander Arango Martínez	Ingeniería Ambiental	brandonarango@usantotomas.edu.co	Brandon
11	Pablo David Arduini	Ingeniería Ambiental	pablobar@usantotomas.edu.co	Pablo
12	Hamilton León Jimenez	Ingeniería Ambiental	hamiltonleon@usantotomas.edu.co	Hamilton Leon
13				
14				
15				
16				

Lista de clase 2. Emprendimiento

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		REGISTRO DE ASISTENCIA INTERNO	
Código: DG-RT-F-001	Versión: 01	Emisión: 21-06-2016	Página 1 de 2
LUGAR: Universidad Santo Tomás - Sede Central - Salón 102A	FECHA: DD MM AA 07 NOV 2018	EXPOSITOR: Juan Pablo Tobo Herrera David Ricardo Cobos Villalba	
TEMA / EVENTO: Curso en Innovación			

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DEPENDENCIA/FACULTAD	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Diego Alejandro Balleza Rodríguez	Ingeniería Ambiental	diegoaballeza@usantotomas.edu.co	Diego Balleza
2	Angie Daniela Barreto Vargas	Ingeniería Ambiental	angiebarreto@usantotomas.edu.co	Angie Barreto
3	Hernán David García Muñoz	Ing. Ambiental	hernandegarcia@usantotomas.edu.co	Hernán
4	Brandon Alexander Arango Martínez	Ing. Ambiental	brandonarango@usantotomas.edu.co	Brandon
5	Andrés Eduardo García Salazar	Ing. Ambiental	andresgarcia@usantotomas.edu.co	Andrés E
6	Angelica Natalia Muñoz Corredor	Ing. Ambiental	angelicamunoz@usantotomas.edu.co	Angelica M.
7	Diego Fernando Riquelme Alvarado	Ing. Ambiental	diego.riquelme@usantotomas.edu.co	Diego
8	Maura Alejandra Varela Márquez	Ing. Ambiental	mauravarela@usantotomas.edu.co	Maura
9	Juliana Vanessa Rodríguez Sarmiento	Ingeniería Ambiental	julianarodriguezs@usantotomas.edu.co	Juliana R
10	Daniela Andrea Fernández Rueda	Ingeniería Ambiental	danielafernandezr@usantotomas.edu.co	Daniela
11	Pablo David Arduini	"	pablobar@usantotomas.edu.co	Pablo
12	Hamilton León Jimenez	Ing. Ambiental	hamiltonleon@usantotomas.edu.co	Hamilton L.
13	Victor Hernando Aniza Puyo	Ing. Ambiental	victoranza@usantotomas.edu.co	Victor
14				
15				

Lista de clase 3. Herramientas de Innovación

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		REGISTRO DE ASISTENCIA INTERNO	
Código: DG-RT-F-001	Versión: 01	Emisión: 21-06-2016	Página 1 de 2
LUGAR:	Universidad Santo Tomás - Sede Central - Salón 306A		FECHA:
TEMA / EVENTO:	Curso en Innovación		EXPOSITOR:
			DD MM AA 13 NOV 2018
			Suan Pablo Tobo Herrera David Ricardo Cobos Villalba

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DEPENDENCIA/FACULTAD	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Tiffany Bethron Ojeda	Ing. Ambiental	tiffanybethron@usantotomas.edu.co	Tiffany Be.
2	Pablo David Andrade	Ing. Ambiental	pabloandrade@usantotomas.edu.co	Pablo A.
3	Angie Daniela Barreto Vargas	Ing. Ambiental	angiebarreto@usantotomas.edu.co	Angie Barreto
4	Bianca Alexandra Aponte Molano	Ing. Ambiental	biancaaponte@usantotomas.edu.co	Bianca A.
5	Juliana Vanessa Rodríguez S	Ing. Ambiental	julianavarela@usantotomas.edu.co	Juliana R
6	Maura Alejandra Varela Márquez	Ing. Ambiental	mauravarela@usantotomas.edu.co	Maura V.
7	Diego Alejandro Bellón Rodríguez	Ing. Ambiental	diegobellon@usantotomas.edu.co	Diego B.
8	Diego Fernando Rojas Alvarado	Ing. Ambiental	diego.rojas@usantotomas.edu.co	Diego R.
9	Andrés Eduardo García S	Ing. Ambiental	andres.garcia@usantotomas.edu.co	Andrés G.
10	Hamilton León Jiménez	Ing. Ambiental	hamiltonleon@usantotomas.edu.co	Hamilton L.
11	Angelica Natalia Muñoz Corredor	Ing. Ambiental	angelicamunoz@usantotomas.edu.co	Angelica M.
12	Daniela Andrea Fernández Rueda	Ing. Ambiental	danielafernandez@usantotomas.edu.co	Daniela F.
13	Victor H Anza Puyo	Ing. Ambiental	victoranza@usantotomas.edu.co	Victor A.
14				
15				
16				

Lista de clase 4. Socialización taller emprendimiento y parcial.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		REGISTRO DE ASISTENCIA INTERNO	
Código: DG-RT-F-001	Versión: 01	Emisión: 21-06-2016	Página 1 de 2
LUGAR:	Universidad Santo Tomás - Sede Central - Salón 402A		FECHA:
TEMA / EVENTO:	Curso en Innovación		EXPOSITOR:
			DD MM AA 14 NOV 2018
			Suan Pablo Tobo Herrera David Ricardo Cobos Villalba

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DEPENDENCIA/FACULTAD	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Diego Alejandro Bellón Rodríguez	Ing. Ambiental	diegobellon@usantotomas.edu.co	Diego B.
2	Angie Daniela Barreto Vargas	Ing. Ambiental	angiebarreto@usantotomas.edu.co	Angie Barreto
3	Hamilton David García Molano	Ing. Ambiental	hamongarcia@usantotomas.edu.co	Hamilton G.
4	Bianca Alexandra Aponte Molano	Ing. Ambiental	biancaaponte@usantotomas.edu.co	Bianca A.
5	Juliana Vanessa Rodríguez S	Ing. Ambiental	julianavarela@usantotomas.edu.co	Juliana R
6	Maura Alejandra Varela Márquez	Ing. Ambiental	mauravarela@usantotomas.edu.co	Maura V.
7	Daniela Andrea Fernández Rueda	Ing. Ambiental	danielafernandez@usantotomas.edu.co	Daniela F.
8	Pablo David Andrade	Ing. Ambiental	pabloandrade@usantotomas.edu.co	Pablo A.
9	Tiffany Bethron Ojeda	Ing. Ambiental	tiffanybethron@usantotomas.edu.co	Tiffany Be.
10	Andrés Eduardo García S	Ing. Ambiental	andres.garcia@usantotomas.edu.co	Andrés G.
11	Angelica Natalia Muñoz Corredor	Ing. Ambiental	angelicamunoz@usantotomas.edu.co	Angelica M.
12	Diego Fernando Rojas Alvarado	Ing. Ambiental	diego.rojas@usantotomas.edu.co	Diego R.
13	Hamilton León Jiménez	Ing. Ambiental	hamiltonleon@usantotomas.edu.co	Hamilton L.
14				
15				
16				

15. Registro fotográfico

Clase 1. Conceptualización en Innovación

En esta clase se explica el propósito del porque se está impartiendo esta catedra de innovación, además se explica una definición sobre que es innovación y sus tipos según el Manual de Oslo, por último se realizó la actividad denominada de qué color es tu liderazgo y para finalizar la clase se realizó un quiz sobre los temas vistos en clase.

Imagen 3. Estudiantes resolviendo el quiz de clase



Imagen 4. Estudiantes resolviendo el quiz de clase



Clase 2. Emprendimiento

En esta clase se explicó a los estudiantes una definición de que es emprendimiento, se explicó como había sido la evolución de las aplicaciones más cotidianas de la actualidad y como es que nos hacen más fácil la vida. Además se explicaron los pasos necesarios para emprender.

Imagen 5. Estudiantes presentando proyecto de emprendimiento.

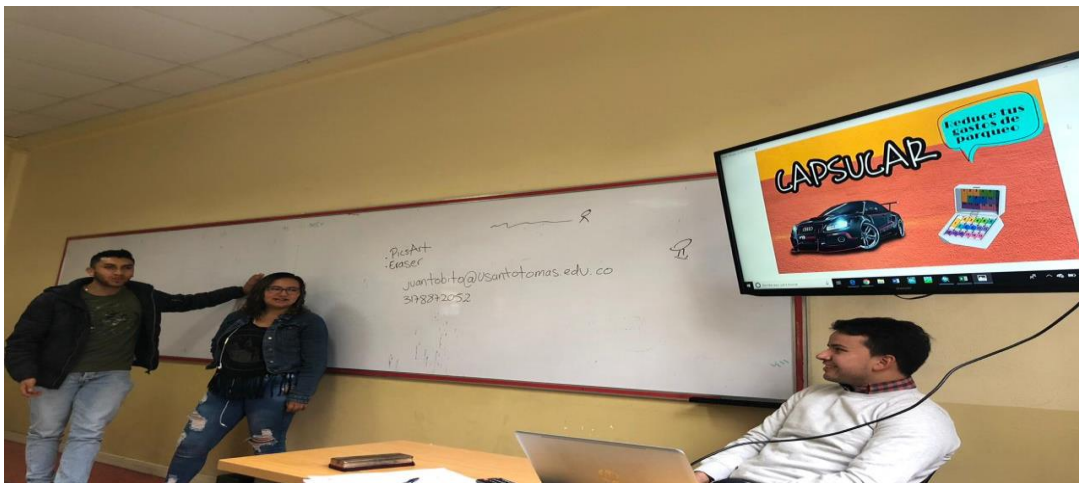


Imagen 6. Estudiantes presentando proyecto de emprendimiento.



Imagen 7. Estudiantes presentando proyecto de emprendimiento.



Clase 3. Herramientas de Innovación

En esta sesión a los estudiantes se les presentaron y explicaron diferentes tipos de herramientas de innovación como Design Thinking, nuevos modelos de negocios y mini canvas. Sobre esta última herramienta se realizó la actividad de la sesión por grupos de trabajo, a continuación se muestran algunos de los productos de los estudiantes.

Imagen 8. Evidencia del modelo mini canvas.

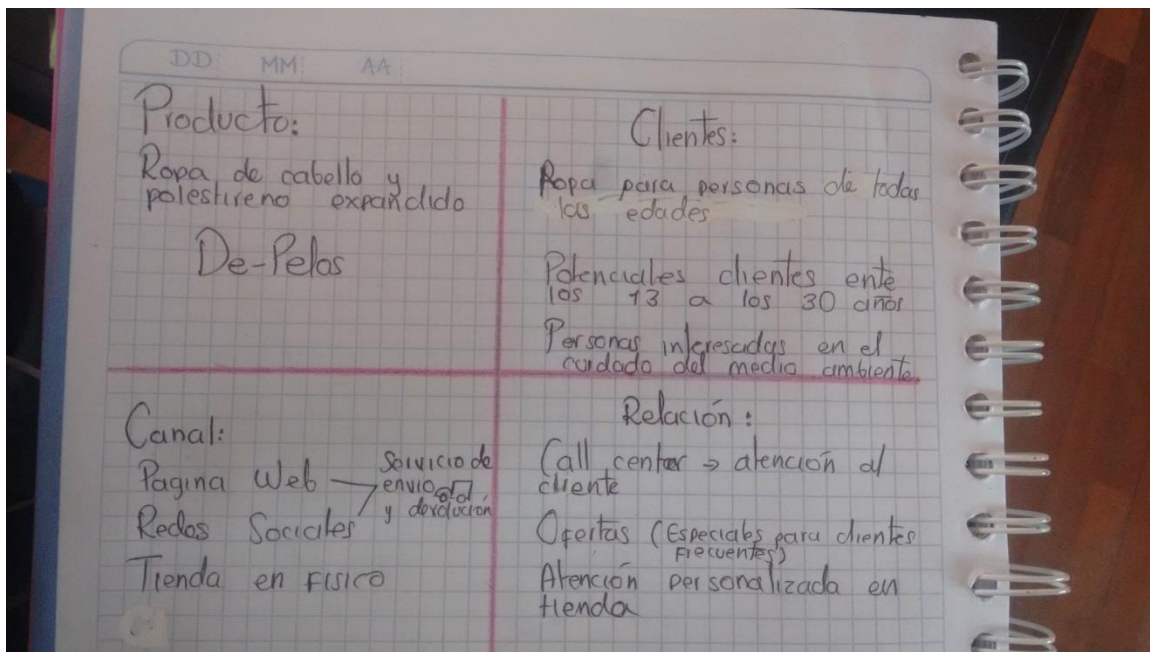


Imagen 9. Evidencia del modelo mini canvas.

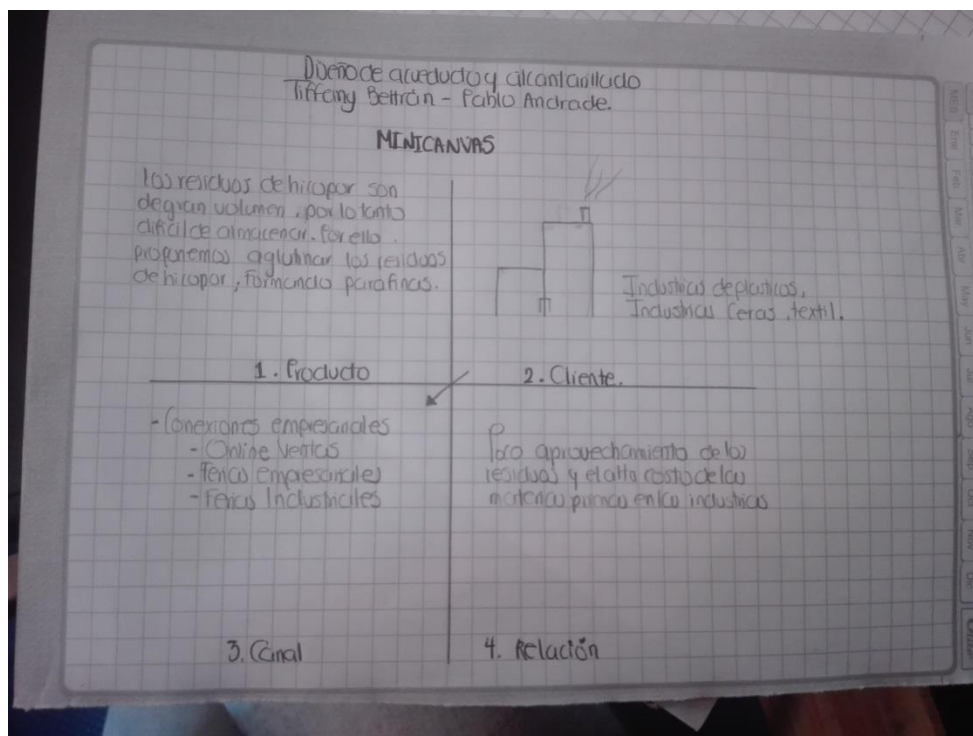
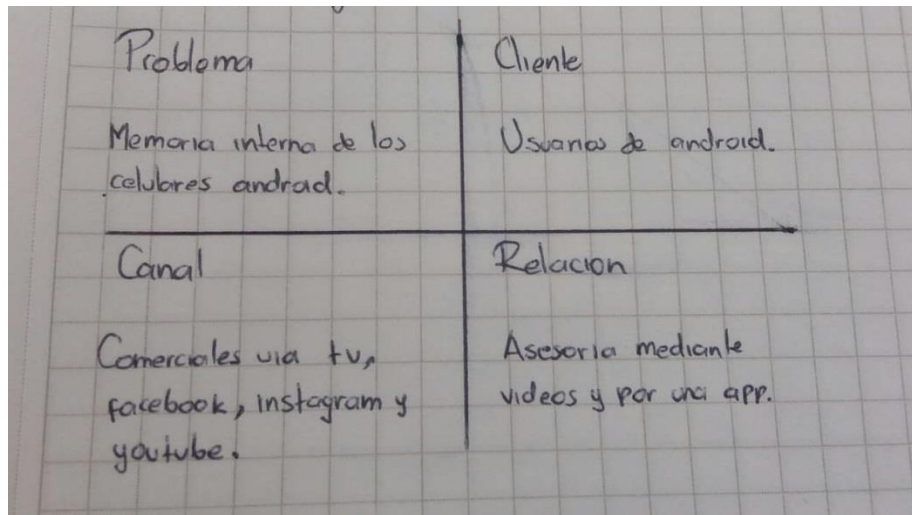


Imagen 10. Evidencia del modelo mini canvas.



Última sesión. Realización del parcial y entrega de notas.

En la última clase de la cátedra Innovación para Ingenieros Ambientales los estudiantes desarrollaron el parcial en la plataforma Moodle, luego se entregó a cada estudiante su nota.

Imagen 11. Finalización del curso.



Imagen 12. Finalización del curso.



16. Conclusiones

- Diseñamos y desarrollamos el curso de diez horas sobre innovación para estudiantes de séptimo semestre de Ingeniería Ambiental en la Universidad Santo Tomas y encontramos que los estudiantes no piensan de la misma manera por esto nos dimos la tarea de formar grupos pequeños, ya que, de esta forma se san diferentes puntos de vista y se generan más ideas, además nos fue posible optimizar el aprendizaje de los estudiantes, con esto podemos dejar claras las inquietudes y direccionar a los estudiantes en la solución tanto de los talleres, trabajos como en el desarrollo del examen.
- Durante el desarrollo del curso sobre emprendimiento e innovación se realizaron talleres y actividades en clases mediante recursos didácticos apropiados, que ayudaron a fomentar la creatividad y la participación de los estudiantes, de esta manera los estudiantes pudieron ofrecerles a sus compañeros sus ideas y nosotros pudimos encaminarlos en el desarrollo correcto de las actividades, fortaleciendo siempre la implementación de competencias ABET.
- Los estudiantes expresaron mediante el desarrollo de los talleres, del parcial y de la evaluación del curso que las herramientas para el desarrollo de proyectos emprendedores y fortalecimiento de la gestión de ideas de negocio brindadas en las clases fueron de útiles, además como recomendación a los estudiantes les aconsejamos que la mejor forma de iniciar su idea de negocio era empezar a pequeña escala y dependiendo los resultados se va creciendo.

- La elaboración y el desarrollo del curso de extensión de cátedra nos dejó excelentes experiencias tanto en el momento en que recibimos las clases en la Universidad Politécnica de Valencia, donde gracias a las actividades en el salón de clases y a las actividades en campo donde fortalecíamos aún más competencias como el trabajo en equipo, y al momento de impartir las clases a estudiantes de Ingeniería Ambiental logrando que los estudiantes tuvieran la conciencia de emprender y con nueva forma de direccionar, implementar y de analizar sus ideas, dándoles así una nueva forma de emprender una empresa y fomentar el desarrollo del país, generando así más empleo.

Referencias

- [1] DANE. (10 de julio de 2018). Mercado laboral de la Juventud. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/juventud/Bol_eje_juventud_may18_jul18.pdf
- [2] Colombia, A. d. (12 de AGOSTO de 2017). ASEC. Obtenido de <http://www.somosasec.com/>
- [3] PORTAFOLIO. (5 de diciembre de 2017). PORTAFOLIO. Obtenido de <http://www.portafolio.co/negocios/emprendimiento/las-dificultades-de-un-joven-emprendedor-en-colombia-512329>
- [4] Arciniega, M. (16 de 11 de 2015). Slideshare.com. Obtenido de <https://es.slideshare.net/MargaritaArciniega/descripcin-general-del-curso-55178291>
- [5] Andrews, S. Fastqc, (2010). A quality control tool for high throughput sequence data.
- [6] Augen, J. (2004). Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine. Addison-Wesley Professional.
- [7] Blankenberg, D., Kuster, G. V., Coraor, N., Ananda, G., Lazarus, R., Mangan, M.,... & Taylor, J. (2010). Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists. Current protocols in molecular biology, 19-10.
- [8] Bolger, A., & Giorgi, F. Trimmomatic: A Flexible Read Trimming Tool for Illumina NGS Data. URL <http://www.usadellab.org/cms/index.php>.

- [9] Giardine, B., Riemer, C., Hardison, R. C., Burhans, R., Elnitski, L., Shah, P., & Nekrutenko, A. (2005). Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis. *Genome research*, 15(10), 1451-1455.
- [10] Spiezia, Vincenzo (2011), "Are ICT Users More Innovative? an Analysis of ICT-Enabled Innovation in OECD Firms", *OECD Journal: Economic Studies*, Vol. 2011/1. http://dx.doi.org/10.1787/eco_studies-2011-5kg2d2hkn6vg
- [11] ACOFI. (2008). Modelo de acreditación ABET | ACOFI – asociación colombiana de facultades de ingeniería. Retrieved from <http://www.acofi.edu.co/modelo-de-acreditacion-abet/>
ABET. Criteria for Accrediting Engineering Programs. (2003). Disponible en <http://www.abet.org/images/Criteria/E001%2004-05%20EAC%20Criteria%2011-20-03.pdf>
- [12] OECD. (2002). Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, 6th ed. Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing, p. 266.
- [13] F. Oquendo-Gómez and C. A. (2012). Acevedo-Álvarez, "El sistema de innovación colombiano: fundamentos, dinámicas y avatares," *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnol. y Soc.*, vol. 6, pp. 105-120.
- [14] Amit, R. y Zott, C. (2001), "Value Creation in e-business", *Strategic Management Journal*, Vol. 22, núm. 6/7, pág. 493–520.
- [15] NIKULIN, C., Graziosi, S., Cascini, G., Araneda, A., & Minuto-lo, M. (2013). An algorithm for supply chain integration based on OTSM-TRIZ. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 75, 383-396. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.04.043
- [16] BECATTINI, N., BORGIANNI, Y., CASCINI, G., ROTINI, F. (2012), "Model and algorithm for computer-aided inventive problem analysis" *Computer-Aided Design* , vol. 44, no. 10, pp. 961-986, ISSN 0010-4485.
- [17] STEINBECK, R. (2011), "Building Creative Competence in Globally Distributed Courses through Design Thinking" *Comunicar*, vol. 37, no. 19, pp. 27-35, ISSN 1134-3478.
- [18] GERBER, E., CARROLL, M. (2012), "The psychological experience of prototyping" *Design Studies*, vol. 33, no. 1, pp.64-84, ISSN 0142-694X.
- [19] RODGERS, P. (2013), "Articulating design thinking" *Design Studies*, vol. 34, no. 4, ISSN 0142-694X.
- [20] AEBLI, H. (1991). Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.

- [21] Cheng, G.J., Yam, R.C.M., Mok, C.K. & Ma, N. (2006). A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. *European Journal of Operational Research* 170, 971–986.
- [22] Ahmed, P. & Sheperd, C. (2010). *Innovation Management, Context, strategies, systems and processes*. London: Financial Times Press.
- [23] Kim, L. (2000). La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización. Extraído el 2 de septiembre, 2018, del sitio web: <http://www.oei.es/salactsi/limsu.pdf>