

Estrategia para promover el pensamiento analítico en estudiantes de nivel licenciatura desde el aprendizaje basado en proyectos a partir de la didáctica de la programación e inclusión de organizaciones con problemas reales, con el fin de asegurar la elegibilidad en un puesto en el ámbito laboral.

X Foro educación superior, innovación e internacionalización.

Mtra. Verónica Elizabeth Sanchez Flores, Universidad Marista de Guadalajara, Profesor de Tiempo completo, Guadalajara, Jalisco, México, profesor.ingenierias@umg.edu.mx

Mtra. María Susana Colín Herrera, Centro Universitario de la Ciénega, Profesor de Tiempo Completo Asociado "A", Ocotlán, Jalisco, México. regalado_colin68@yahoo.com.mx

Ing. Sonia Amelia Sanchez Carrillo. Centro Interdisciplinario de Investigación y docencia en educación técnica Departamento de gestión Tecnológica y Vinculación, Santiago de Querétaro, Querétaro, México. ssanchez@ciidet.edu.mx

Dra. Teresa Amalia Rosales Estrada, Centro Universitario de la Ciénega, Profesor de Tiempo Completo Asociado "A", Ocotlán, Jalisco, México teresaros_01@hotmail.com

Resumen.

Actualmente las empresas buscan individuos capaces de enfrentar diversos problemas con una capacidad rápida de respuesta, la cual permite evitar retrasos en sus diversos procesos. Lamentablemente las nuevas generaciones de estudiantes carecen de lógica analítica lo que ha generado que de los 10 puestos existentes solo se puedan cubrir 4, y esto es por la falta de habilidades específicas para su desempeño profesional.

En este trabajo, se pretende demostrar mediante el aprendizaje basado en proyectos, desde la didáctica de la programación y la inclusión de distintas corporaciones con problemas en su entorno, el estudiante puede promover a un alto nivel, su pensamiento analítico, que les permita solucionar problemas, basándose en necesidades básicas individuales, empresariales con los recursos asignados, lo que les permitirá conocer el cómo funciona realmente una organización y como confrontan una problemática, con esto, les permitirá desarrollarse en el ámbito laboral según su formación universitaria.

Palabras Clave.

Programación, Aprendizaje Basado en proyectos, Pensamiento analítico, inclusión empresarial

Abstract

Companies are now looking for individuals capable of facing various problems with a rapid response capability, which allows them to avoid delays in their various processes. Unfortunately the new generations of students lack analytical logic which has generated that of the 10 existing positions can only be covered 4, and this is due to the lack of specific skills for their professional performance.

In this work, the aim is to demonstrate through project-based learning, from the didactics of programming and the inclusion of different corporations with problems in their environment, the student can promote a high level of analytical thinking that allows them to solve problems, based on individual basic needs, entrepreneurs with the resources allocated, which will allow them to know how an organization really works and how they confront a problem, with this, will allow them to develop in the workplace according to their university education

Keywords.

Programming, Project-Based Learning, Analytical Thinking, Business inclusion

1. Introducción.

Muchos jóvenes desperdician varios años de su vida y una gran cantidad de dinero, estudiando o desarrollando habilidades que no son tan requeridas en empresas, dejando atrás la importancia de tener agilidad mental y pronta respuesta a diferentes problemas que diariamente suceden dentro de estas.

En el ámbito laboral, la mayoría de las empresas buscan personas competitivas, que puedan crecer juntas con ellas, que además de contar con competencias básicas como un segundo idioma, y trabajo en equipo, contengan la capacidad de análisis, que le permitan medir los riesgos y así obtener una solución óptima.

En la actualidad el panorama laboral se ha complicado, puesto que cada año egresan un aproximado de 573,126 estudiantes de licenciatura universitaria y tecnológica de modalidad escolarizada y no escolarizada.¹ Sin embargo si existen las oportunidades de trabajo, el punto faltante y esencial para cubrir las vacantes es una serie de competencias que los estudiantes actuales están dejando atrás.

Es por eso, que mediante la estrategia ABP en conjunto con la didáctica de la programación, aplicado a la solución de problemas reales aplicables en empresas, se pretende fomentar el pensamiento analítico, que permita a los estudiantes formarse como buenos profesionistas capaces de cumplir los retos que les espera en el mundo laboral.

2. Antecedentes

Según los resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo² durante el trimestre octubre-diciembre del año 2015, la población económicamente activa (PEA) del país, se ubicó en 54 millones de personas, que significan el 59.7% de la población de edades mayores a los 18 años.

En el trimestre octubre-diciembre de 2016, la población desocupada se situó en 1.9 millones de personas en relación de la PEA, y no es por la falta de oportunidades ya que sitios que ofrecen bolsa de trabajo, tales como OCC mundial, acción trabajo, Universia Empleo, Manpower, Zona Jobs México entre otros, ofertan diariamente vacantes en diferentes áreas y también diferentes empresas que cuentan con sitios web, publican sus vacantes existentes.

Lo que indica que, si existen ofertas, sin embargo, lo que no se cubre es el perfil deseado para cada puesto, y es en ese punto donde varios egresados optan por realizar trabajos no acordes a su carrera, que, aunque tengan su título y cedula profesional, no asegura un buen empleo.

¹ Cifras propiciadas por ANUIES (Asociación Nacional de universidades e Instituciones de Educación Superior)

² Los datos de la ENOE están ajustados a las proyecciones demográficas del Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2010-2050, publicadas el 16 de abril de 2013.

En una encuesta realizada por manpowergroup³, menciona que, en el 2015, se indicó que un 42% de las ofertas de las empresas, se publican desiertas puesto que existe dificultad para cubrir puestos.

En la figura 1, se muestra una caída de 6 puntos porcentuales respecto a 2014, la proporción que muestra una escasez de cubrir los puestos, es la segunda más alta en la región desde el año 2007.

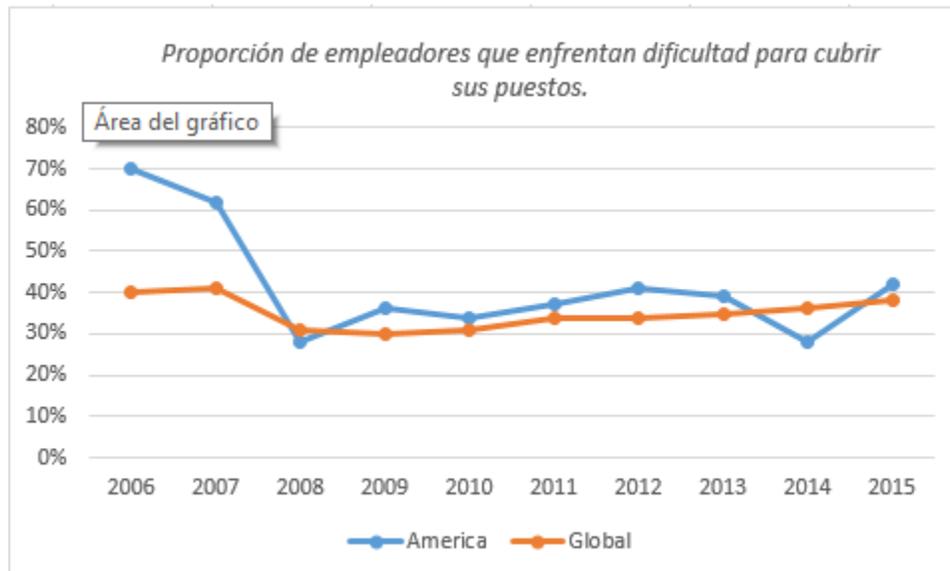


Figura 1 Proporción de empleadores que enfrentan dificultad para cubrir sus puestos. Fuente: Manpowergroup.

En todas las regiones, los empleadores señalan sobre la falta de personal que cubra puestos específicos, tan solo en México el 54% de los empleadores encuestados por manpowergroup registran dificultad para cubrir puestos.

Entre los principales obstáculos para cubrir el puesto, destacan las siguientes:

- Habilidades de análisis
- Falta de habilidades técnicas
- Poca experiencia
- Localidad geográfica
- Búsqueda de mayor sueldo
- Candidatos sobre calificados

En la figura 2 se destaca como la razón principal por la que los empleadores se enfrentan con dificultades para cubrir puestos en el 2015, es la falta de capacidad de análisis con un 34%, siendo en el 2014 un 25%, habiendo aumentado en el año siguiente, por otro lado, se muestra una disminución en las habilidades técnicas, lo que indica que los jóvenes salen mejor preparados con respecto a sus áreas de profesión.

³ Manpower es líder global en reclutamiento y tercerización de personal para puestos temporales y/o permanentes

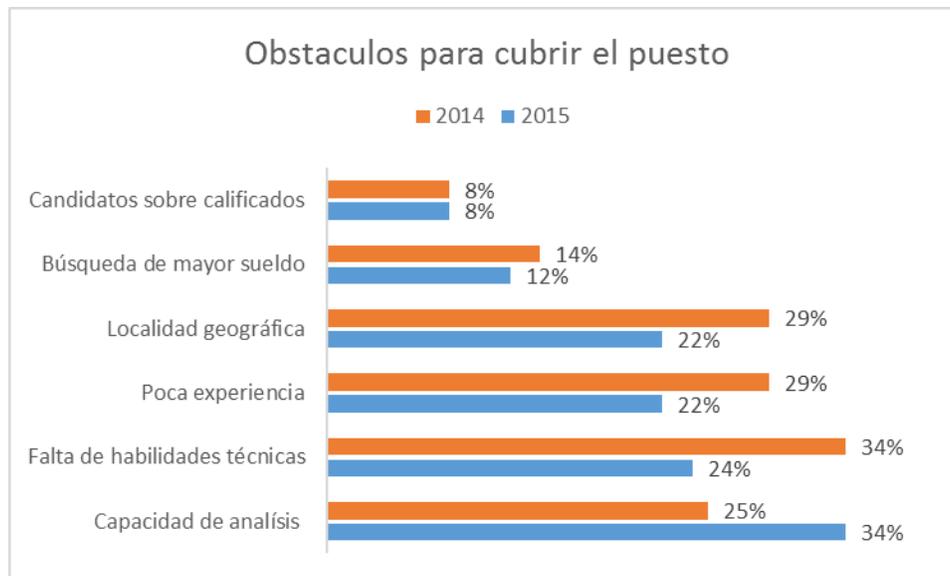


Figura 2. Obstáculos para cubrir sus puestos. Fuente: Manpowergroup.

3. Conceptos básicos.

Para entender la estrategia de este estudio, se abordaron diferentes temas, que permitió establecer el enfoque de la importancia del pensamiento lógico matemático, en los estudiantes de nivel superior.

3.1. Aprendizaje basado en proyectos

Aprendizaje basado en proyectos (ABP o PBL Project-based learning) es una estrategia de enseñanza donde el estudiante es protagonista de su propio aprendizaje. En esta metodología el aprendizaje de conocimiento tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes.

El ABP se origina de las raíces del constructivismo de las teorías de Gestalt, Piaget y Vigotsky, haciendo mención que “el conocimiento es construido por el hombre como resultado de la interacción entre la persona y el ambiente”, las personas desde el nacimiento desarrollan capacidades y va creando estructuras psicológicas según su crecimiento y en base a su medio ambiente.

El constructivismo enfoca el aprendizaje como el resultado de las nuevas ideas o conceptos en base a conocimientos previos y actuales.

3.2. Lógico matemática

Es la disciplina que trata de métodos de razonamiento, donde la **lógica** proporciona reglas y técnicas para determinar si un argumento dado es válido o no, la lógica es ampliamente aplicada en la filosofía, matemáticas computación, y física.(M & P, 2012)

En los tratados de lógica de Aristóteles, como lo es el *Organòn*⁴ contiene el primer tratado de las leyes del pensamiento para la adquisición de conocimiento, donde se representa el primer intento que menciona a la lógica como ciencia. El objetivo de la lógica matemática es cuestionar conceptos y las reglas de deducción (M & P, 2012)

3.3. Las tres teóricas

Morín menciona que el pensamiento lógico matemático ofrece tres teorías:

- La de información.
- La cibernética y
- Los sistemas

La teoría de la información: Permite mostrar al mismo tiempo el orden y desorden y de esto extraer algo nuevo, es decir la información que acontece.

La teoría de la cibernética donde se utiliza el principio del “bucle” es decir la causa actúa sobre el efecto, tales como los fenómenos económicos sociales, políticos o sociológicos.

La teoría de los sistemas es quienes sientan las bases de un pensamiento de la organización, donde “el todo es más que la suma de las partes” (Morin, 2012)

3.4. Proyecto

Es la organización, en el tiempo y en el espacio, de los recursos disponibles para alcanzar, mediante la acción organizada de los individuos y la comunidad, metas potenciales y deseables de bienestar (Calle & Becerra, 2013).

3.4.1. Fases de un proyecto.

Un proyecto tiene 5 etapas esenciales tales como las siguientes:

- **Presentación:** en esta etapa se realiza la preparación del proyecto, donde se define que se quiere obtener, haciendo ahínco de los recursos disponibles con los que se contarán para la realización del proyecto.
- **Análisis:** en esta etapa se realiza la planificación del proyecto, es decir un plan de trabajo, asignación de tareas específicas, responsabilidades.
- **Desarrollo:** aquí es donde empieza el proyecto a tomar forma, se avanza según el plan presentado en la etapa anterior.
- **Prueba:** una vez elaborado y siguiendo el plan de acción con respecto al resultado esperado definido en la etapa de presentación, se realiza la prueba del producto, identificando su completa funcionalidad, en caso contrario, se tendrá que hacer una retroalimentación mencionando las faltantes y volver a la etapa de desarrollo.
- **Puesta en marcha:** Una vez que el proyecto arroje el resultado esperado, este se pone en marcha en el ámbito para el cual fue requerido. (Samamé, 2014)

⁴ Es un conjunto de obras de lógica escritas por Aristóteles y compiladas por Andrónico de Rodas siglos más tarde. Recibió su nombre en la Edad Media.

3.5. Programación.

El termino de programación se define como una secuencia de pasos ordenados para realizar una acción.

El uso de la programación se utiliza en mayor medida, y mediante está se puede comprender mejor el funcionamiento de algo.

3.5.1. Beneficios de la programación.

Un artículo publicado en un blog de hipertextual, menciona varios beneficios al aprender y utilizar la programación como los siguientes:

- Mejor capacidad de atención y concentración: por el código que suele utilizarse, implica que se tenga una atención extra, desde la utilización de variables, y patrones del lenguaje.
- Más autonomía y mayor interés por la experimentación y el aprendizaje: cualquier persona que tenga conocimientos básicos puede aprender por sí mismo, mediante la experimentación, donde podrá realizar diferentes soluciones para un mismo programa.
- Mayor orden y capacidad de comprensión: en cualquier lenguaje de programación cada código debe llevar una secuencia y una respectiva sintaxis, ya que en caso contrario el programa no se ejecutará y no realizara la acción por la cual fue programada.
- Mejor capacidad de cálculo y de lógica: estas acciones son muy propias con la acción de programar. (Hipertextual, 2015)

4. Metodología.

Esta investigación es descriptiva, puesto que se analiza la respuesta de los estudiantes a la problemática enfocada en la realidad empresarial, así también es cuanti-cualitativa ya que se evidencia con los hechos y proyectos realizados de los estudiantes de licenciatura, donde se realiza una evaluación utilizando la herramienta de checklist para evaluar diferentes aspectos tales como conocimiento temático, colaboración, trabajo en equipo, toma de decisiones, manejo del tiempo, expresión de opiniones y negociación de soluciones.

Así como también se realizara una evaluación comparativa de sus asignaturas antes y durante este proceso, que permita valorar el aumento del pensamiento lógico.

Esta investigación tiene como objetivo fomentar en los estudiantes la búsqueda de soluciones, mediante proyectos empresariales bajo la didáctica de la programación, que le permita a éste utilizar su lógica para la solución de problemas, mediante el análisis, investigación y planificación del proyecto que se les fue asignado.

Los actores principales dentro de esta investigación fueron estudiantes de diferentes carreras, tales como industrial, cibernética, mercadotecnia, y animación, departamento de vinculación y extensión y la intervención de empresas de la localidad.

4.1. Pregunta de investigación.

¿La didáctica de la programación aplicada a solución de problemas mediante el aprendizaje basada en proyectos bajo el contexto real, mejorara la capacidad de análisis en los alumnos?

4.2. Desarrollo.

4.2.1. Presentación

Dentro de la universidad al inicio de semestre Enero-junio 2017, se inició con este proyecto con tres grupos, un grupo de 4to semestre de la carrera de industrial, un grupo de 6to semestre de la carrera de cibernética y un grupo interdisciplinario que incorpora la carrera de mercadotecnia, cibernética, industrial y animación.

En conjunto con el departamento de vinculación, se realizó una reunión con varias organizaciones, (que, por motivo de confidencialidad, algunas no se mencionaran en este trabajo), quienes solicitaron apoyo a la universidad para desarrollar soluciones a sus diferentes problemáticas, en la figura 3 se muestra una de las reuniones de las empresas participantes en este proyecto.



Figura 3 presentación de empresas

El primer paso fue la petición de alternativas de soluciones informáticas a sus problemáticas existentes, cada organización mostro mediante una presentación, cuales, eran los requerimientos necesarios, recursos disponibles, y los tiempos de entrega de cada proyecto.

En el siguiente cuadro se muestra las diferentes problemáticas que las organizaciones proporcionaron para a la universidad para su respectiva solución.

Empresa	Problemática
A	Generador de Biodiesel Combustible ecológico
Comunidad Mairos	Control de donaciones de los bienhechores
B	Control de egresados y ofertas educativas
J3 Tech	Maquina recicladora solar

Tabla 1 Relación de problemáticas de empresas. (elaboración propia)

Para cada proyecto se le fue asignado un mínimo de 4 participantes y un asesor académico, quedando de la siguiente forma:

Equipo	Empresa	Problemática	Participantes	Especialidad	Asesor
1	A	Generador de Biodiesel Combustible ecológico	4	Industrial Cibernética	1 Industrial
2	Comunidad Mairos	Control de donaciones de los bienhechores	5	Cibernética	1 Cibernética
3	B	Control de egresados y ofertas educativas	5	Cibernética	1 Cibernética
4	J3 Tech	Maquina recicladora solar	20	Animación (5) Cibernética (5) Industrial (3) Mercadotecnia(7)	3 Mercadotecnia Industrial Cibernético

Tabla 2 Relación de participantes en cada proyecto. (elaboración propia)

Siguiendo la metodología de las fases de un proyecto (Samamé, 2014) después de haber realizado la fase de presentación, se realizaron varias reuniones estudiantes y docentes de cada proyecto para empezar la fase de análisis.

4.2.2. Análisis.

El docente asignado a cada proyecto en conjunto con los estudiantes, empezaron con el proceso de análisis.

Esta parte del proyecto fue muy importante, ya que cada equipo se reunió con la empresa de manera individual, que mediante la información proporcionada, la investigación previa, y mediante la técnica de lluvia de ideas, se crearon varias alternativas de solución.

En esta etapa fue que por medio de la programación, y la creación de diferentes algoritmos⁵ desarrollaron varias alternativas de solución, todo esto parte del **QUE** se quiere obtener y **COMO** se debe obtener, este proceso tuvo una duración de 25 días.

En esta etapa, los estudiantes también desarrollaron una matriz de riesgos, permitiendo así escoger la mejor alternativa de solución, en la figura 4 se muestra un ejemplo desarrollado por un equipo.

⁵ Un Algoritmo es una serie ordenada de instrucciones, pasos o procesos que llevan a la solución de un determinado problema. Los hay tan sencillos y cotidianos hasta los que conducen a la solución de problemas muy complejos (Informática, 2012)

Riesgo	Consecuencia	Probabilidad de ocurrencia (B, M, A)	Impacto (B, M, A)	Causa de la acción	Responsabilidad	Plan de respuesta
Usuario nuevo no tiene ningún dato en común con la base de datos.	No se puede registrar	M	M	La base de datos está incompleta	Departamento de Egresados	Comunicación directa por parte de la administración hacia el usuario nuevo
La base de datos tiene una corrupción de datos	Pérdida de datos de los usuarios.	B	A	El usuario modificó un dato de forma incorrecta	Departamento de Egresados	Crear copias de seguridad periódicamente e instalar el respaldo mas nuevo en caso de errores.
Pérdida de conexión a Internet	El sistema no funciona debido a que todo el sistema esta basado en tecnologías web	B	A	La conexión fué interrumpida, o pérdida de energía eléctrica	Universidad	Mantener saldado los servicios de Internet y Luz.

Figura 4 Matriz de Riesgo(Elaboración Equipo 3)

Una vez seleccionada la mejor alternativa, cada equipo, en conjunto desarrollo un plan de trabajo, cubriendo aspectos como las actividades a realizar, duración, responsables y costos, en la siguiente figura se aprecia el plan desarrollado elaborado por el equipo no. 2.

Task Mode	Nombre de tarea	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Cost
Auto Schedu	proyecto	15 days	Wed 3/8/17	Tue 3/28/17			\$17,600.00
Manually Sc	Base del proyecto	3 days	Wed 3/8/17	Fri 3/10/17		Victor López	\$2,400.00
Auto Schedu	Modelado de la base de datos	1 day	Wed 3/8/17	Wed 3/8/17		Victor López	\$800.00
Auto Schedu	Elaboración de la base del proyecto	1 day	Thu 3/9/17	Thu 3/9/17	3	Victor López	\$800.00
Auto Schedu	Adaptación de metronic	1 day	Fri 3/10/17	Fri 3/10/17	4	Victor López	\$800.00
Manually Sc	Módulo de usuarios	6 days	Sat 3/11/17	Fri 3/17/17	2		\$5,600.00
Auto Schedu	Vista index	1 day	Mon 3/13/17	Mon 3/13/17		Erick Ricardo	\$800.00
Auto Schedu	Funcionalidad Index	1 day	Tue 3/14/17	Tue 3/14/17	7	Armando Alonso	\$800.00
Auto Schedu	Vista crear usuarios	1 day	Wed 3/15/17	Wed 3/15/17	8	Erick Ricardo	\$800.00
Auto Schedu	Funcionalidad crear usuarios	1 day	Thu 3/16/17	Thu 3/16/17	9	Armando Alonso	\$800.00
Auto Schedu	Vista modificación de usuarios	1 day	Fri 3/17/17	Fri 3/17/17	10	Erick Ricardo	\$800.00
Auto Schedu	Funcionalidad modificación de usuarios	1 day	Mon 3/20/17	Mon 3/20/17	11	Armando Alonso	\$800.00
Auto Schedu	Funcionalidad para eliminar usuarios	1 day	Tue 3/21/17	Tue 3/21/17	12	Armando Alonso	\$800.00
Manually Sc	Módulo de bienhechores	7 days	Mon 3/20/17	Tue 3/28/17	6		\$9,600.00
Auto Schedu	Migración a la base de datos	1 day	Mon 3/20/17	Mon 3/20/17		Armando Alonso	\$800.00
Auto Schedu	Elaboración del layout general	1 day	Mon 3/20/17	Mon 3/20/17		Victor López	\$800.00
Manually Sc	Elaboración de las vistas	5 days	Mon 3/20/17	Fri 3/24/17	16	Erick Ricardo	\$4,000.00
Auto Schedu	Index	1 day	Tue 3/21/17	Tue 3/21/17	16		\$800.00
Auto Schedu	Crear	1 day	Wed 3/22/17	Wed 3/22/17	18		\$800.00
Auto Schedu	Ver	1 day	Thu 3/23/17	Thu 3/23/17	19		\$800.00
Auto Schedu	Actualizar	1 day	Fri 3/24/17	Fri 3/24/17	20		\$800.00
Auto Schedu	Eliminar	1 day	Mon 3/27/17	Mon 3/27/17	21		\$800.00
Manually Sc	Funcionalidad	5 days	Mon 3/20/17	Fri 3/24/17	16	Armando Alonso	\$4,000.00
Auto Schedu	Index	1 day	Tue 3/21/17	Tue 3/21/17	16		\$800.00
Auto Schedu	Crear	1 day	Wed 3/22/17	Wed 3/22/17	24		\$800.00
Auto Schedu	Ver	1 day	Thu 3/23/17	Thu 3/23/17	25		\$800.00
Auto Schedu	Actualizar	1 day	Fri 3/24/17	Fri 3/24/17	26		\$800.00
Auto Schedu	Eliminar	1 day	Mon 3/27/17	Mon 3/27/17	27		\$800.00

Figura 5 Plan de trabajo(Elaboración Equipo 2)

Una vez establecido el plan de trabajo y haber escogido la mejor alternativa de solución, se avanzó a la siguiente etapa.

4.2.3.Desarrollo.

En esta etapa se desarrolló la alternativa de solución escogida previamente, mediante la programación informática y el uso de diferentes softwares y en caso del proyecto 1 y 4, con apoyo de hardware, empezó a tomar forma el proyecto.

Los docentes asesores y los empresarios tuvieron varias sesiones para ver los avances del desarrollo de los sistemas solicitados, dando así puntos de vistas y sugerencias, que fue enriqueciendo el proyecto, en las figuras 6,7, y 8 se muestran algunas pantallas de los sistemas solicitados por la empresa 2 y 3.

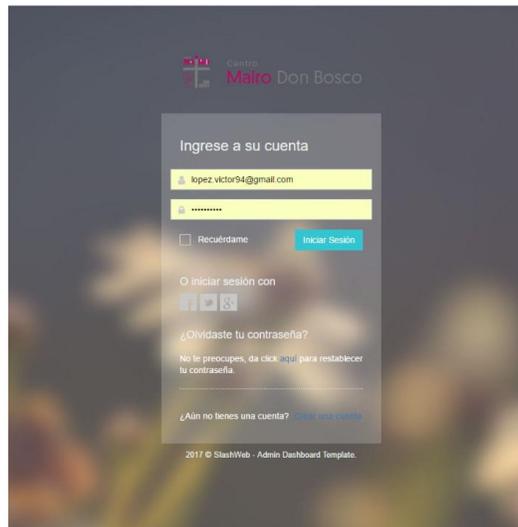


Figura 6 Acceso al sistema Mairo (Elaboración Equipo 3)

Tipo de donación	Fecha de creación	Tiene subdonaciones	Acciones
Dinero	2017-04-26 22:44:08	Si	Acciones
Especie	2017-04-26 22:39:21	Si	Acciones
Honoración	2017-04-26 22:40:41	Si	Acciones
Prueba	2017-04-29 01:00:41	Si	Acciones
Prueba adicional	2017-04-29 01:01:42	Si	Acciones

Figura 7 Pantalla de reporte de donaciones (Elaboración Equipo 3)

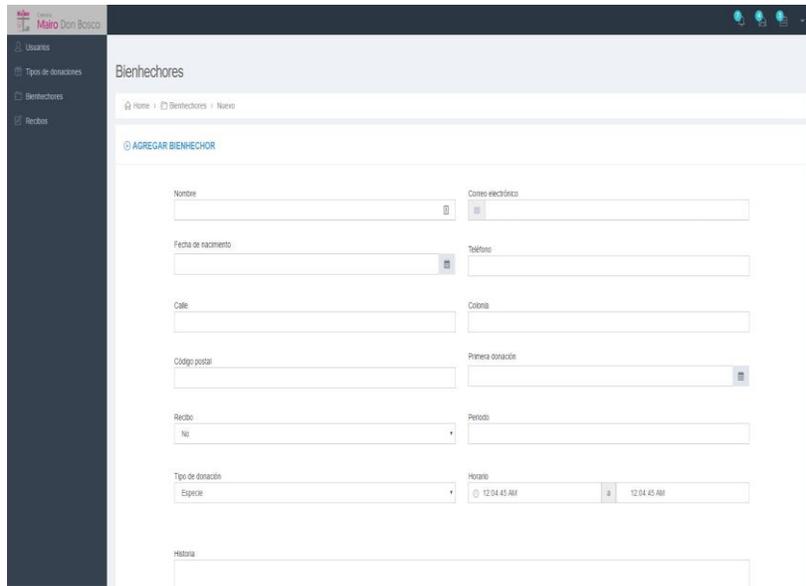


Figura 8 Pantalla de alta de donadores (Elaboración Equipo 3)

4.2.4. Prueba

Los equipos 2 y 3 realizaron pruebas del sistema en un servidor local, el cual les fue permitiendo desarrollar pruebas y poder realizar los cambios pertinentes, para evitar errores al momento de poner en marcha el sistema en un servidor web.

En esta etapa los equipos también obtuvieron retroalimentación tanto de los docentes como de las empresas involucradas, mejorando así el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Los equipos 1 y 4 aún se encuentran en proceso de desarrollo, puesto a la calendarización establecida por las empresas, esto se debe a las fechas de entrega del material para poder realizar y finalizar el proyecto.

4.2.5. Puesta en marcha.

Esta etapa consiste en situar el proyecto donde fue solicitado para desarrollar pruebas en su entorno real, y determinar si el proyecto obtuvo el resultado esperado.

Por fechas de entrega aun no existen entregables, ya que las fechas de finalización para entregar los proyectos quedaron de la siguiente forma:

Equipo	Empresa	Fecha estimada	Fecha probable
1	A	09 de Junio	15 de Junio
2	Comunidad Mairós	30 de Mayo	09 de Junio
3	B	09 de Junio	15 de Junio
4	J3 Tech	15 de Noviembre	30 Noviembre

Tabla 3 Fechas de entrega (elaboración propia)

5. Resultados preliminares.

Aunque los proyectos aún no se encuentran entregados, y tratando de dar una respuesta a la pregunta de investigación, los resultados de los estudiantes con respecto al pensamiento analítico y resolución de problemas reales, mejoro significativamente y esto fue reflejado en cada una de sus asignaturas, esta mejora fue medible, mediante una comparativa de calificaciones obtenidas en el primer parcial y el segundo.

Como se muestra en la figura 9 se muestra las calificaciones de los estudiantes de cibernética e industrial, donde hubo un incremento considerable desde 0.5 hasta 2 puntos en el segundo parcial a comparación del primero.

	ALGORITMIA		ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS II		COMPILADORES		CONTROL DIGITAL		ELECTRONICA DE POTENCIA		INGENIERIA DE SOFTWARE II		PROBABILIDAD Y ESTADISTICA		Grand Total	
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P		
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio		
AHUMADA AGUILERA HECTOR	8.00	10.00	9.20	10.00	9.50	10.00	6.80	8.00	9.00	10.00	8.40	9.30	10.00	10.00	9.16	
ALONSO OROZCO JESUS ARMA	9.00	10.00	9.10	10.00	9.60	9.60	8.30	9.00	10.00	10.00	9.50	9.50	10.00	10.00	9.54	
LOPEZ CASTELLANOS VICTOR M	6.00	8.00	7.20	9.10	10.00	10.00	5.40	7.00	9.00	10.00	8.10	9.50	8.50	9.00	8.34	
MANRIQUEZ RAMIREZ CHRISTO	5.00	7.00	0.90	5.00	9.60	9.60	5.40	6.00	9.00	10.00	8.50	9.00	8.00	8.80	7.27	
MARTINEZ OCEGUERA ERICK R	5.00	7.00	9.00	10.00	9.60	9.60	7.20	8.00	9.00	10.00	9.30	9.50	10.00	10.00	8.80	
REYES AMEZCUA IVAN	8.00	9.00	10.00	10.00	9.50	10.00	6.80	9.20	9.00	10.00	8.50	8.70	8.50	9.00	9.01	
	6.83	8.50	7.57	9.02	9.63	9.80	6.65	7.87	9.17	10.00	8.72	9.25	9.17	9.47	8.69	
	ECLACIONES DIFERENCIALES		ELECTRONICA BASICA		LA MUNDIALIZACION Y GLOBALIZACION EN CULTURA		MAQUINAS Y HERRAMIENTAS		PLANIFICACION Y CONTROL DE PROYECTOS		PROBABILIDAD Y ESTADISTICA		TECNOLOGIAS DE MATERIALES		TERMODINAMICA	
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
ALEMAN ALZATE RICARDO	7.00	9.20	10.00	10.00	9.50	10.00	10.00	10.00	9.20	9.50	9.00	9.50	10.00	10.00	9.00	8.20
ALTAMIRANO DEGOLLADO	2.10	7.40	8.20	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.10	9.20	6.00	8.60	9.70	9.50	6.60	8.60
DE LA TORRE MORENO JOSÉ	7.90	8.40	9.10	9.00	10.00	8.00	10.00	10.00	9.20	9.80	8.00	10.00	9.30	9.50	6.70	8.20
ELIZONDO ORTEGA PATRIK	6.00	10.00	10.00	9.00	9.50	10.00	10.00	10.00	9.10	9.10	9.00	8.00	10.00	10.00	7.50	9.20
ESQUIVEL LOPEZ VICTOR E	1.00	5.00	7.10	7.70	10.00	9.50	10.00	10.00	7.40	8.00	6.00	10.00	10.00	9.50	6.00	7.70
GRACIDA PEÑA CESAR SEB	4.30	10.00	9.10	9.40	9.50	9.50	10.00	10.00	8.70	9.20	8.00	9.00	9.30	10.00	6.90	8.50
HERRERA MARTINEZ JUAN	2.50	4.00	5.70	6.00	8.00	10.00	10.00	10.00	7.10	7.50	5.00	10.00	10.00	9.50	6.00	7.20
IBAÑEZ VAZQUEZ RODOLFO	2.00	4.60	7.90	8.00	8.00	10.00	10.00	10.00	9.00	9.00	6.00	6.00	9.50	9.30	7.00	7.80
MONTES DE OCA AVILA LIM	8.70	10.00	9.00	9.10	9.50	10.00	10.00	10.00	9.00	9.90	9.00	9.50	10.00	10.00	7.40	9.00
SANDOVAL TORRES JOSE N	2.30	6.60	7.60	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	8.50	9.00	6.00	10.00	10.00	10.00	6.80	8.00
VALENZUELA GARCIA ARTU	7.30	10.00	9.40	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.20	9.50	6.00	10.00	10.00	10.00	6.90	8.60

Figura 9 Lista de calificaciones del 1er y 2do parcial (Fuente: SND)

Además del análisis de las calificaciones se realizó un checklist preliminar donde evaluaron algunos aspectos tales como:

- Conocimiento Temático
- Trabajo en equipo,
- Toma de decisiones,
- Manejo del tiempo,
- Expresión de opiniones y
- Negociación de soluciones

Quiénes evaluaron estos aspectos fue el (los) asesor (es) asignado a cada equipo, la persona que representa a la empresa, así como también se invitó a los docentes que imparten asignaturas a los diferentes estudiantes de cada grupo.

Este check list se realizó en dos fechas diferentes, con un espacio de tiempo de tres meses, para permitir detectar el cambio en los estudiantes después de haber trabajado en sus proyectos asignados.

Estos aspectos fueron evaluados mediante el siguiente checklist.

CHECK-LIST APLICADO COMO INSTRUMENTO PARA MEDIR ASPECTOS DE MEJORA EN ALUMNOS

Nombre del alumno. _____

Nombre de la asignatura _____

Docente a cargo. _____

Aspecto a evaluar	Fecha: _____		Fecha: _____	
	si	no	si	no
Conocimiento temático				
Comprensión de los temas de la asignatura				
Atención prestada en clase				
Trabajo en equipo				
Cumple con compromisos.				
Contribuye con propuestas.				
Reconoce y apoya al equipo				
Es respetuoso				
Toma de decisiones				
Toma decisiones basados en pro y contras.				
Reconoce sugerencias				
Manejo de tiempo				
Planifica las actividades encomendadas				
Establece metas				
Analiza como emplea su tiempo				
Ajusta y modifica su tiempo				
Expresión de opiniones				
Escucha y respeta opiniones				
Propicio un ambiente agradable				
Negociación de soluciones				
Ejercito su razonamiento para la selección de propuestas				
Identifica toda la gama de posibilidades				

Figura 10 Check-list aplicado como instrumento de evaluación (Elaboración propia)

Aunque aún falta realizar un nuevo análisis, estos resultados preliminares muestran un cambio significativo en el pensamiento analítico de los estudiantes, ya que antes de incorporarlos a los proyectos, estos realizaban sus actividades con el único fin de poder acreditar una asignatura.

6. Conclusiones

Los resultados preliminares que arrojan esta investigación muestran de manera satisfactoria que la combinación del aprendizaje basado en proyectos, con problemas empresariales reales y el uso de la programación, mejora de manera significativa el pensamiento analítico de los estudiantes, y además los prepara para los retos del mundo laboral, permitiendo así su pronta incorporación en el mismo.

Las intervenciones de las empresas participantes, fomentaron el pensamiento analítico, en los estudiantes, ya que estos pudieron apreciar de cerca los diferentes retos que pueden surgir en una empresa, y como por medio de una buena planeación y análisis de la situación puedan enfrentarlas.

Todos los aspectos evaluados en el ckeck list mejoraron en cada uno de los estudiantes, y se fue observando de manera gradual esta mejora en la mayoría de sus asignaturas, ya que así fue expresado por los docentes de cada una de ellas.

Como observación a esta investigación, los equipos aquí estudiados, fueron la pauta, para implementar esta estrategia para los siguientes semestres, cabe aclarar que esta intervención se desarrolló desde el departamento de ingenierías, pero se pretende expandir a los demás departamentos, puesto que es de suma importancia preparar a nuestros estudiantes a enfrentar el mundo laboral, y puedan obtener y asegurar un buen empleo,.

Como conclusión se puede decir que la desocupación y el desempleo que enfrentan los egresados no se debe necesariamente a la falta de vacantes, si no a la falta de habilidades estratégicas que les permitan desarrollarse dentro del ámbito laboral, y como se mencionó al inicio de esta investigación, la falta del pensamiento analítico que le permita al profesionista responder a los diferentes retos laborales de manera eficaz y rápida, es la consecuencia por lo cual a estos egresados se les dificulta encontrar un buen empleo y conservarlo.

7. Bibliografía.

- Amestoy de Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa*, 4(1), 01-32.
- ARANDA, S. R. (2009). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Innovación Experiencias Educativas*, 24, 1-6
- Calle, M. C., & Becerra, M. L. (2013). Los proyectos Sociales, una herramienta de la Gerencia Social. Guía para la identificación, formulación, evaluación y puesta en marcha. Colombia: Universidad de Caldas
- Díaz Barriga Arceo, F. (2010). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13.
- Galeana de la O, L. (22 de marzo de 2017). 27.pdf. Obtenido de Ceupromed: <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Gallego, M. L. V. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 57-76.
- Harwell, S (1997). Project-based learning. En Promising practices for connecting high school to the real world. Tampa, FL: University of South Florida
- Hipertextual. (Septiembre de 2015). programación-beneficios. Obtenido de hipertextual: <https://hipertextual.com/2015/09/programacion-beneficios>
- Informatica, T. e. (23 de Febrero de 2012). definición de algoritmos. Obtenido de Tecnología Informatica: <https://sites.google.com/site/presentacioncartagoti10/definicion-de-algoritmos>
- López Aymes, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula.
- Maldonado Pérez, M. (2008). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS. Una experiencia en educación superior Laurus, Vol. 14, Núm. 28, septiembre-noviembre, 2008, pp. 158-180 Universidad Pedagógica Experimental Libertador. *Revista de Educación*, 14(28).
- M, R., & P, L. (16 de abril de 2012). Logica_matematica. Obtenido de Ecured: https://www.ecured.cu/L%C3%B3gica_matem%C3%A1tica
- Morin, E. (2012). La necesidad de un pensamiento complejo. Santa Fe de Bogotá, Sanrta Fe, Bogotá.
- Rodríguez, C. A., & Fernández-Batanero, J. M. (2017). Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas en Estudiantes Universitarios de Construcciones Agrarias. *Formación universitaria*, 10(1), 61-70.
- Saiz, C. (2002). Solución de problemas. En C. Saiz (Ed.), *Pensamiento crítico: conceptos básicos y actividades prácticas* (p. 183-211). Madrid: Pirámide
- Sánchez, C. S., & Rivas, S. F. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 325-346.
- Samamé, J. P. (2014). Aprendizaje basa en proyectos. Obtenido de Redem.org: <http://www.redem.org/aprendizaje-basado-en-proyectos/>
- Vargas, M. A. A., Rios, B. L. F., Esquer, J. E. I., Camacho, J. M., & Corral, L. E. V. (2016). Impacto del aprendizaje basado en proyectos implementado en una empresa escolar de Base Tecnológica dedicada al desarrollo de Software. *ReCIBE*, 4(4).