



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES.

Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza del tema de conjuntos por medio del  
uso de la tecnología.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN DOCENCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.

PRESENTA

Sofía Barrón Pérez

DIRECTORES

M. en C. Edgar Amado Morales Botello

Dr. Isaías Miranda Viramontes

Ciudad de México, Diciembre de 2016



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 12:00 horas del día 8 del mes de noviembre del 2016 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:  
"Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza del tema de conjuntos por medio del uso de la tecnología"

Presentada por el alumno:

Barrón Pérez Sofía  
Apellido paterno Apellido materno Nombre(s)  
Con registro: 

B	1	4	0	0	9	7
---	---	---	---	---	---	---

Maestría en Docencia Científica y Tecnológica

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

M. en C. Edgar Amado Morales Botello

Dr. Isaías Miranda Viramontes

Dra. Alma Alicia Benítez Pérez

Dra. Martha Leticia García Rodríguez

M. en C. Jesús González Martínez

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dra. Gabriela María Luisa Riquelme Alcantara



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CARTA CESIÓN DE DERECHOS**

En la Ciudad de México, el día 12 del mes de Octubre del año 2016, el (la) que suscribe Sofía Barrón Pérez alumno(a) del Programa del Programa de Maestría en Docencia Científica y Tecnológica, con número de registro B140097, adscrito(a) al Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, manifiesto(a) que es el (la) autor(a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la, de los) M. en C. Edgar Amado Morales Botello y Dr. Isaiás Miranda Viramontes y cede los derechos del trabajo titulado "Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza del tema de conjuntos por medio del uso de la tecnología", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del (de la) autor(a) y/o director(es) del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones [sofiabarronperez@gmail.com](mailto:sofiabarronperez@gmail.com). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Sofía Barrón Pérez

Nombre y firma del alumno(a)

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haberme dado tiempo para concluir un objetivo mas en mi vida.

A mis asesores y miembros del comité tutorial, por su guía y aporte de conocimientos.

A mis hijos y esposo por su apoyo y comprensión.

A mi familia, porque se que siempre y en cualquier situación e instante estuvieron y apoyándome.

A una persona en especial que me apoyó en el momento mas difícil en su vida, dándome palabras de aliento, regañándome y brindándome su mano amiga en todo momento.

A todas aquellas personas que me apoyaron directa e indirectamente para no decaer en ningún momento y culminar satisfactoriamente este trabajo.

## Contenido

Contenido.....	5
Tablas y Figuras.....	7
Resumen.....	9
Abstract.....	11
Glosario.....	13
Introducción.....	1
Capítulo 1 Discusión de las estrategias didácticas.....	6
1.1 Estrategia didáctica.....	6
1.1.1 La estrategia.....	6
1.1.2 La Estrategia Didáctica en matemáticas discretas.....	7
1.1.3 Características de una estrategia didáctica en matemáticas discretas en ITIC.....	9
1.1.4 Tipos de estrategias didácticas.....	9
1.2 La planeación didáctica en matemáticas discretas.....	11
Capítulo 2 El aprendizaje basado en problemas en el tema de conjuntos.....	13
2.1 El Aprendizaje Basado en Problemas.....	14
2.2 Características del ABP.....	15
2.2.1 Ventajas y desventajas del ABP en general.....	17
Capítulo 3 Retos de la implementación de una estrategia ABP en matemáticas discretas en el ITTLA.....	20
3.1 Planeación didáctica en el ITTLA.....	23
3.2 Contexto de la estrategia.....	24
3.3 Herramientas tecnológicas y su relación con el ABP.....	29
3.3.1 MicroSoft Access aplicado al tema de conjuntos.....	31
3.3.2 Ventajas y desventajas de <i>MicroSoft Access</i> .....	32
3.4 Aplicación didáctica de <i>MS Access en conjuntos</i> .....	33
3.4.1 Unión de conjuntos.....	38
3.4.2 Intersección de conjuntos.....	40
3.4.3 Diferencia de conjuntos.....	43
3.4.4 Complemento de conjuntos.....	44
3.5 Proceso de la estrategia.....	45
3.5.1 Unión.....	46
3.5.2 Intersección.....	47
3.5.3 Diferencia.....	47
3.5.4 Complemento.....	48
3.6 Implementación de la estrategia.....	50

3.6.1	Unión con Access: una nueva base de datos con los elementos de ambos conjuntos. ....	53
3.7	Resumen .....	54
	Referencias.....	62

## Tablas y Figuras

Fig. 1 Perfil Profesional de un ITIC.....	9
Fig. 2 Agrupaciones en Preescolar.....	32
Fig. 3 Agrupación de cantidades.....	34
Fig. 4 Relación de asignatura con el perfil.....	35
Fig. 5 Explicación del profesor del egreso de ITIC .....	35
Fig. 6 Aporte de la asignatura al perfil.....	38
Fig. 7 Estrategias a usar por el profesor.....	39
Fig. 8 Estrategias a usar por el estudiante.....	40
Fig. 9 Enseñanza con un problema real .....	41
Fig. 10 Base de Datos .....	42
Fig. 11 Abrir base de datos .....	43
Fig. 12 Tablas.....	45
Fig. 13 Elementos .....	46
Fig. 14 Unión de tablas .....	47
Fig. 15 Unión .....	48
Fig. 16 Intersección de tablas.....	49
Fig. 17 Selección de intersección.....	54
Fig. 18 Resultado intersección.....	55
Fig. 19 Diferencia .....	55
Fig. 20 Complemento.....	56
Fig. 21 Resolución de ejercicio en aula .....	56
Fig. 22 Unión de conjuntos .....	57
Fig. 23 Intersección de conjuntos .....	59
Fig. 24 Diferencia de conjuntos .....	61
Fig. 25 Complemento de conjuntos. ....	62
Fig. 26 Explicación en el laboratorio de cómputo .....	67
Fig. 27 Unión con Access .....	69
Fig. 28 Entrevistas.....	70
Fig. 29 Trabajo por equipo.....	71
Fig. 30 Búsqueda en red de redes .....	72
Fig. 31 Resolución de problemas reales.....	74

## Índice de tablas

Tabla 1 Actividades del Docente del ITTLA.....	24
Tabla 2 Ventajas y desventajas .....	32
Tabla 3 Conjunto 1.....	35
Tabla 4 Conjunto 2.....	36
Tabla 5 Conjunto 3.....	37
Tabla 6 Conjunto 3, complemento.....	44
Tabla 7 Relación de términos.....	49
Tabla 8 Sky Dom .....	50
Tabla 9 Tabla Clientes. ....	50
Tabla 10 Facturas.....	51
Tabla 11 Domos.....	52
Tabla 12 Unión de datos.....	54

# Resumen

En la presente tesis se analizan los efectos de la incorporación de una estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como apoyo en la enseñanza del tema de conjuntos a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones, en la asignatura de *Matemáticas Discretas I*.

Para poder comenzar esta investigación se aplicó un cuestionario a los estudiantes que permitiera analizar si el docente mediante su planeación les había propuesto diversas estrategias de aprendizaje.

La implementación de la estrategia se llevó a cabo en diversos grupos de Ingenieros en Tecnologías de la Información y de la Comunicación (ITIC) de primer semestre del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITTILA). A cada grupo se les dio una explicación en el aula del tema de conjuntos de forma teórica (con lenguaje propio del tema), y posteriormente se les llevo al laboratorio de cómputo, dándoles un ejemplo mediante la aplicación del ABP; para que finalmente dieran su opinión sobre la implementación de la estrategia permitiendo analizar si fue favorable o no.

Debido a la experiencia que se tiene al impartir esta asignatura, se buscó una estrategia que permitiera trabajar de forma colaborativa y acercarlos más a su ambiente profesional mediante problemas vivenciales.

Por ello en el análisis del cuestionario diagnóstico o previo a la aplicación de la estrategia se quería analizar si los estudiantes eran capaces de relacionar el tema con la asignatura y el perfil profesional de los mismos; así como saber que tipos de estrategias conocían para apoyo del proceso enseñanza-aprendizaje y determinar de que forma se les haría más fácil estudiar mediante alguna estrategia.

El problema del tema de conjuntos planteado por el profesor en un primer momento se planeó y analizó de tal forma que conduce al estudiante a un acercamiento a la realidad, para que posteriormente asocie el mismo con sus conocimientos previos visualizando las posibles situaciones que se les pueden presentar de acuerdo con su perfil profesional.

La metodología consistió en impartir, primero, una clase presencial con ejercicios matemáticos, posteriormente, estos conocimientos obtenidos se trasladaron al laboratorio de cómputo mediante una estrategia basada en problemas reales, solucionando el caso de una empresa real con la herramienta MS Access. Se encontró que los estudiantes asociaron adecuadamente el conocimiento adquirido con su

vida profesional.

La estrategia ABP, se consideró pertinente incluirla para poder alcanzar un pensamiento crítico en el estudiante, además de ello el uso de esta estrategia será de apoyo para que desarrollen diferentes tipos de habilidades, capacidad de análisis, autocrítica, de trabajo colaborativo, siendo un apoyo para su capacitación a futuro para su vida laboral, cabe mencionar que el tema pertenece a la primera unidad de la asignatura.

La presente investigación se considera importante para que exista un cambio en la planeación de la asignatura mediante la inserción de estrategias que permitan que el estudiante tenga un acercamiento a su perfil profesional desde que inicia su carrera.

## **Abstract**

This thesis analyzes the effects of the incorporation of a didactic strategy of Problem-based Learning (PBL), as a support in the teaching of the subject of sets to the students of the career of Engineering in Information and Communication Technologies, in the Subject of Discrete Mathematics I.

In order to begin this research, a questionnaire that allowed to analyze if the teacher through their planning had proposed several learning strategies, was applied to the students

The strategy was implemented in several first semester's groups of students who attend the ITIC professional career at Technological Institute of Tlalnepantla (ITTTLA). The teacher gave a theoretical explanation about the topic of sets to each group of students (using the subject's proper language), and later they were taken to the computer lab, and the same teacher gave them an example through the application of the ABP; Finally the teacher asked the students their opinion on the implementation of the strategy allowing them to analyze and express whether it was favorable or not.

Due to the experience as teachers in this subject, we looked for a strategy that would allow students to work collaboratively and bring them closer to their professional environment through experiential problems.

Therefore, in the analysis of the diagnostic questionnaire applied before the application of the strategy, we wanted to determine if the students were able to relate the specific theme of sets to the subject and to their professional profile ; As well as to know what types of strategies they knew to support the teaching-learning process and to determine the way it would be easier to study through strategies.

The problem of the theme of sets proposed by the teacher was initially planned and analyzed in order to leads the students to an approach to reality, so that they could later associate it with their previous knowledge visualizing the possible situations that might occur, according to their professional profiles.

The methodology consisted on teaching in a classroom using theoretical explanations and mathematical exercises to promote further knowledge transference to the computer lab using PBL strategy, bases on

real cases solving a company's problem with the MS Access tool. It was found that the students appropriately associated the acquired knowledge with their professional life.

We considered relevant to apply ABP strategy in order to promote critical thinking in the student, in addition to the use of this strategy this strategy might be a support to develop different types of skills, such as analytical skills, self-criticism, collaborative work, being a support For their future training for their working life, it should be mentioned that the subject belongs to the first unit of the subject.

The present research was considered important sin order to promote a change in the planning of the subject through the insertion of strategies that allow the student to have an approach to their professional profile from the beginning of his career.

## Glosario

ABP	Aprendizaje Basado en Problemas.
BD	Base de datos.
IA	Inteligencia Artificial.
ITIC	Ingenieros en tecnologías de información y comunicaciones.
ITIC's	Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones.
ITTILA	Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.
<i>MS Access</i>	<i>MicroSoft Access.</i>
PIID	Programa Institucional de Innovación y Desarrollo.
PND	Plan Nacional de Desarrollo.
SGBD	Sistema de Gestión de Base de Datos.
TIC	Tecnología de Información y comunicación.
TICS	Tecnología de Información y comunicaciones.

## Introducción

Actualmente la carrera de *Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones* se imparte en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITTTLA), dependiente del Tecnológico Nacional de México. De acuerdo con el sitio oficial del ITTLA, el perfil profesional que los docentes deben lograr en los egresados es<sup>1</sup>:

Formar profesionistas capaces de integrar y administrar Tecnologías de la Información y Comunicaciones, que contribuyan a la productividad y el logro de los objetivos estratégicos de las organizaciones; caracterizándose por ser líderes, críticos, competentes, éticos y con visión empresarial, comprometidos con el desarrollo sustentable.

Al inicio de su carrera, los estudiantes deben involucrarse en lo que se requiere desarrollar en las empresas, haciéndoles desde un inicio emprendedores, creadores e innovadores además de lograr que tengan una mejor visión de lo que pueden aportar con sus conocimientos y competencias adquiridas.

Tomando en cuenta que cualquier negocio, empresa o institución del tamaño que se hable, utiliza datos, es aquí donde el ingeniero en tecnologías de información y comunicaciones podrá aportar ideas y solucionar los problemas que se le presenten mediante el uso de esta estrategia. Para alcanzar la meta anterior, es importante que los estudiantes tomen en cuenta que los temas que proponen sus diferentes asignaturas son importantes en su vida profesional. Para ello, el docente prepara una serie de estrategias didácticas que pueda aplicar, para que el estudiante alcance el conocimiento deseado, haciendo una planeación de la asignatura. Es fundamental que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente determine qué estrategias utilizará para que los estudiantes construyan el conocimiento requerido en cada asignatura que conforma el plan de estudios dentro de la planeación didáctica de la misma, para este estudio se toma sólo un tema de la asignatura pero realmente en toda la asignatura se aplican diversas estrategias.

La asignatura: *Matemáticas Discretas I* es de relevancia para la formación del perfil profesional; sin embargo, los estudiantes no relacionan la aportación de los contenidos temáticos con su carrera, aun cuando se imparte en el primer semestre.

De esta asignatura, en la presente Tesis, se toma el tema de *Conjuntos*, pues para el ingeniero en tecnologías de información y comunicaciones constituye uno de los conceptos clave de toda su carrera, ya que usa la lógica de los mismos para dar un mejor resultado, dadas las diversas aplicaciones de este concepto en situaciones reales, cabe mencionar que en toda la asignatura se aplicaron diferentes estrategias, pero para este caso solo se analizará un tema.

La asignatura de *Matemáticas Discretas I*, impartida en el primer semestre de la carrera de *Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones*, y la herramienta que se eligió como apoyo a la estrategia de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con su perfil profesional, es la de bases de datos: *MicroSoft Access*. Esta herramienta es un software instalado dentro de la institución y de acceso gratuito a los estudiantes en cualquier computadora.

De acuerdo con el programa de estudio de Matemáticas Discretas I, las competencias tanto general como específica a desarrollar, es:

Identificar las estructuras básicas de las matemáticas discretas para aplicarlas en el manejo y tratamiento de la información de las tecnologías de información.

De esta forma en la presente tesis se plantea la siguiente pregunta: ¿cómo impacta la implementación de una estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aprendizaje de conceptos relacionados con la teoría de conjuntos, mediante el uso de *MS Access*, en los estudiantes de primer semestre de ITIC del ITTLA?

Asociada a la pregunta, se planteó el siguiente objetivo de investigación: Identificar el impacto de la implementación de una estrategia didáctica basada en ABP en el aprendizaje de conceptos de teoría de conjuntos, mediante el uso de *MS Access* en estudiantes de primer semestre de ITIC del ITTLA.

Y derivado de lo anterior, se llevaron a cabo los siguientes objetivos específicos:

1. Exponer a partir del diseño de actividades basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas el tema de conjuntos a los estudiantes, apoyándose en una herramienta computacional.
2. Clasificar los resultados de la implementación de la estrategia del ABP dentro del laboratorio de cómputo en función de las actividades colaborativas desarrolladas por los estudiantes del ITIC del ITTLA.
3. Analizar los resultados de la implementación de la estrategia con los estudiantes.

De esta forma se planteó la siguiente hipótesis: Si se implementa una estrategia ABP en la enseñanza del tema de conjuntos en la asignatura de Matemática discreta mediante el uso de *MicroSoft Access*, entonces favorecerá su aprendizaje con base en su perfil profesional.

Es conveniente comentar que en la asignatura de *Matemáticas Discretas I*, impartida en la carrera de ITIC en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITTTLA), existe un alto nivel de deserción y un bajo desempeño de los estudiantes, partiendo del supuesto de que la asignatura no es práctica para su vida profesional y que las estrategias usadas por los docentes no son asimiladas adecuadamente por los estudiantes en cuanto a la necesidad de conocer el tema.

Una de las carencias que se puede observar mediante una entrevista con los docentes que imparten la asignatura, es que se basan en ejercicios matemáticos y no se les acerca a ejercicios reales en donde puedan ver su aplicabilidad en el entorno.

De acuerdo a este estudio que se hizo del rendimiento de los estudiantes, se observa que el docente elabora una planeación de la asignatura en la cual debe considerar los diferentes elementos de los que puede hacer uso, ya que impacta directamente al interés o desinterés del estudiante respecto a la asignatura, por la falta de retroalimentación a sus actividades y un adecuado uso del tema o de la asignatura con respecto a su vida profesional.

Aunado a que el número de estudiantes excede la capacidad del docente para brindar asesoría de manera personal, existe la dificultad de crear dinámicas de interacción entre los estudiantes para abordar sus problemas, dudas o aportaciones. Se presume que la incorporación de nuevas estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las herramientas informáticas podrían contribuir al desarrollo cabal de las competencias planteadas para la asignatura.

Esta idea se refuerza en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013–2018 que propone:

La creación de ambientes de aprendizaje, aptos para desarrollar procesos continuos de innovación educativa, requiriendo de espacios educativos dignos y con acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación.

La situación mencionada nos permite impulsar el empleo de más de una estrategia de aprendizaje que vaya acorde con el tema que se verá en aula, apoyándose de una herramienta informática específica, ya que impacta directamente en el perfil del Ingeniero en Tecnologías de Información y Comunicaciones dentro del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla favoreciendo su inserción en el campo laboral.

Por lo anterior, este trabajo propone la incorporación de la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) con el uso de la herramienta de *MicroSoft Access* dirigido a los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación en el tema de conjuntos de la asignatura de *Matemáticas Discretas I*.

Además, el surgimiento de las herramientas computacionales ha permitido la creación de diversos procesos que modifican la vida humana. En lo que respecta a la enseñanza, el docente puede hacer uso de estas herramientas orientadas al proceso de enseñanza–aprendizaje con los estudiantes y estos últimos adoptarla para la solución de los problemas.

El tema de conjuntos, dentro de esta investigación, se enfoca a la solución de los problemas mediante el análisis de la información; es decir, se determina como se pueden manipular los datos, un ITIC estará interactuando en todos los ambientes con los mismos, *MicroSoft Access* ayuda a que la interacción entre estos sea fácil, además de que la solución a los problemas de las empresas de cualquier índole, puede ser de forma individual o colaborativa.

Para ello la presente se basa en que los saberes previos que el estudiante debe tener es sólo de lógica, ya que como se observará posteriormente el cuenta con las bases requeridas para poder asociar este tema con la estrategia propuesta.

La estrategia metodológica fue una intervención educativa de investigación en aula, donde se les explico a los estudiantes el tema de conjuntos, posteriormente se les aplicó un cuestionario que como objetivo principal fue determinar que conocimiento tenían del uso del tema de conjuntos en la aplicación de su perfil profesional y si tenían noción de que existían diferentes estrategias de las que podían hacer uso, para que después de ahí hubiera una intervención con el ABP, apoyada de la herramienta Microsoft Access para que finalmente mediante la realización de entrevistas, se pudiera determinar el conocimiento de los estudiantes.

En el capítulo 1 se explica como se concibe en este trabajo una estrategia didáctica y de qué consta. Así mismo, se mencionan algunas estrategias de las que puede hacer uso tanto el docente como el estudiante, en el proceso educativo el docente hace una planeación de su asignatura, en la cual mientras más información tenga de las diferentes estrategias que hay, puede hacer una mejor planeación del curso.

En el capítulo 2 se explica la estrategia en específico para este trabajo es la de Aprendizaje Basado en

Problemas (ABP), se explican los beneficios de su uso para que se pueda incluir en cualquier asignatura y las ventajas que obtendría en el estudiante y el docente de la aplicación de la misma.

En el capítulo 3 se aborda como se guió al estudiante para que resolviera mediante la estrategia ABP en un tema en específico que es la teoría de conjuntos, donde se les mostró como de cierta forma tenían conocimiento desde el nivel básico y a nivel profesional reconstruyen el conocimiento previo aplicándolo a un ejemplo real y enfocado en su perfil profesional.

Para ello el docente hace una planeación de su curso en la cual se tiene que tomar en cuenta las estrategias y posteriormente se retroalimenta, tomando en cuenta el contexto.

Para ello se aplica un cuestionario a los estudiantes para poder analizar si tienen una visión clara de lo que van a realizar en la asignatura así como en su perfil.

Partiendo de este, se les plantea a los estudiantes un ejemplo real para que lo vayan resolviendo paso a paso mediante el uso de una herramienta tecnológica.

Así mismo se reflexiona acerca de cuáles fueron los resultados del uso del ABP con los estudiantes en el tema de conjuntos, obteniendo los resultados de propia voz y determinando si por ellos mismos pueden presentar un ABP relacionado con el tema de conjuntos.

# Capítulo 1      **Discusión de las estrategias didácticas**

## Introducción

En este capítulo se discute la importancia de utilizar una estrategia didáctica dentro del aula, en donde el docente es quien orienta o facilita el aprendizaje del estudiante para que éste obtenga un conocimiento. Este tipo de estrategias pueden aplicarse en otras asignaturas, con la intención de que los conceptos aprendidos puedan ser aplicados en la vida profesional del estudiante.

Una estrategia didáctica es útil tanto para el docente como para el estudiante, pues una vez realizada se puede comparar el grado de avance del conocimiento previo, con respecto al que se tiene posteriormente a la aplicación de la misma. Así como en todas las carreras la docencia no se debe quedar atrás en la actualización o renovación de la forma a ser impartida, como docentes hay que buscar la forma de que los estudiantes obtengan un conocimiento pleno de lo que les espera en su campo ocupacional.

## **1.1 Estrategia didáctica.**

### **1.1.1 La estrategia**

Considerando que el término *estrategia* proviene propiamente de acciones militares, se pueden encontrar diferentes definiciones, pero la mayoría de estas coinciden en hacer movimientos tácticos antes que el oponente, para ganar la guerra, conflicto o juego. Una de estas definiciones es:

Concretamente la estrategia explica el arte y la ciencia para disponer de las tropas hasta el instante de la batalla. Se basa en la serie de previsiones y combinaciones que se deben reunir en un punto dado para situar a los contingentes en posición de ventaja con respecto a las formaciones del enemigo, con el propósito evidente de obtener la victoria. (Brenes, 2003, p.13).

Dentro del aula -como docentes- se utilizan ciertas estrategias con un fin determinado. Para ello, el docente elabora la estrategia que más le parezca adecuada para lograr en sus estudiantes el conocimiento o el éxito que se requiere. De esta forma, la estrategia posee ciertas características, como: a) especificidad y concreción para lo que se quiere obtener y b) ayudar a construir una mejor concepción del tema en el que se aplica Gales (1996) citado por Sainz (2001).

De esta forma, dentro de la enseñanza de matemáticas discretas la estrategia es elegida en función de

las características y perfiles de egreso de los estudiantes: para un ingeniero en ITIC, el nivel que conocimientos que ha de alcanzar es fundamentalmente para operar flujos de variables de bases de datos de tipo comercial. En este sentido, la idea de estrategia que se ha de tener presente en esta tesis es la que propone Cedeño (2005): aquella que le permita al estudiante ser capaz de tomar decisiones operando los conceptos de *lógica y conjuntos* de la asignatura de matemáticas discretas.

Si bien, hay diferentes estrategias, que desde los distintos enfoques dependen de las cualidades y tipos de aprendizaje de los estudiantes, también hay que considerar que los estudiantes no se encuentran aislados y se pueden complementar apoyándose mutuamente, tanto para el manejo y comprensión de los conceptos, como para el manejo de los recursos tecnológicos a su disposición para lograr ciertos productos o metas en su caso.

El uso de la estrategia produce en el estudiante un estímulo y la adquisición del conocimiento, lo cual lo impulsa a hacerse cuestionamientos reales y visualizar los problemas de tal forma que le encuentren solución con las herramientas con las que cuentan.

### **1.1.2 La Estrategia Didáctica en matemáticas discretas**

Si bien la concepción de una estrategia se puede usar en una organización, en marketing, en una investigación científica, en una asignatura, entre otras áreas, para los fines de esta tesis se requiere de delimitar lo que se empleará como una *estrategia didáctica*.

En este trabajo se parte de la concepción de que “la didáctica es la ciencia que investiga los métodos más eficaces para llevar a cabo el acto de enseñar.” (Brenes, 2003, p.13). Y considerando las citadas por Díaz (2002, p. 33):

[Johann Amos Comenius], en su didáctica magna, define a la didáctica como el artificio universal para enseñar todo a todos los hombres.

Para Otto Willman, la didáctica es la teoría de la adquisición de lo que posee un valor formativo, es decir, la teoría de la formación humana.

Mattos (1963) la define como “la disciplina pedagógica, de carácter práctico y normativo, que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje”.

Según Stöcker (1964), la didáctica es la teoría de la instrucción y la enseñanza escolar de toda índole y a todos los niveles.

Fernández Huerta (1964) la define como ciencia que estudia el trabajo docente y discente congruente con los métodos de enseñanza y aprendizaje y que tienen como finalidad la instrucción. ...Titone (1981, p. 33) la define como “ciencia que tiene como objeto específico y formal la dirección del proceso de enseñar hacia fines inmediatos y remotos, de eficacia instructiva y formativa.

Para poder usar la didáctica, existen diferentes elementos que se pueden tomar en consideración, que son de acuerdo a Rajadell (2001, p.465):

*La comunicación:* ya que es importante que el transmisor conozca cómo debe de dar la información para que el receptor la entienda de una forma adecuada.

*Principio de la actividad:* se trata de ofrecer diferentes actividades para que las practiquen y tengan un aprendizaje significativo.

*Principio de individualización:* la enseñanza debe ser concreta y se debe adaptar a las necesidades, al ritmo de trabajo de cada estudiante, los recursos disponibles. De esta forma este tipo de elemento proporciona un aprendizaje auto-dirigido.

*Principio de socialización:* este elemento permite que el estudiante sea adaptativo al hoy y mañana de esta sociedad.

*Principio de globalización:* en este elemento se busca que el estudiante tenga una visión de interdisciplinariedad; debido a que la didáctica lleva una intención propia, busca los medios planificando y usando los medios adecuados para llegar a la resolución correcta.

*Principio de creatividad:* aunque el ser humano es creativo por naturaleza, con las herramientas proporcionadas puede crear, innovar, re-estructurar lo que conoce o lo que aprende, permitiéndose afrontar y adaptarse a nuevas situaciones que se le presenten.

*Principio de intuición:* que es equivalente a la apreciación de un fenómeno y el efecto que produce en el resultado; es decir una vez que el estudiante tiene el conocimiento, cuando se le presenten diversas situaciones podrá intuir por donde va a solucionarlo.

*Principio de apertura:* la educación es gratuita y laica para todas las personas que deseen estudiar, esto logra que exista una diversidad en cuanto a ideas, siendo la educación la clave para una convivencia y que en este caso se pueden hacer trabajos colaborativos.

Como definición para este trabajo, el término de *estrategia didáctica* se entenderá como una combinación de acciones específicas, que orientan el proceso de instrucción para la toma de decisiones que adquiere el estudiante para el logro de las metas propuestas, mediante la guía del docente.

De acuerdo a Díaz Alcaraz (2002, p. 67) la instrucción es “la información específica que la escuela suministra”.

Es importante que el docente conozca diversas estrategias didácticas ya que las generaciones de los estudiantes y las necesidades del entorno van cambiando; por ello, ser innovador en el aula es una condición necesaria para poder lograr el éxito en el conocimiento del estudiante.

### **1.1.3 Características de una estrategia didáctica en matemáticas discretas en ITIC**

Como se puede observar, la *estrategia didáctica* es un instrumento de apoyo en el que se basa la adquisición del conocimiento o aprendizaje significativo de los estudiantes, para ello algunas de las características de las estrategias didácticas pueden ser:

- Aprender a hacer supuestos, determinar los objetivos de la misma.
- De la cuestión propuesta, los estudiantes deben ser capaces de hacerse más cuestionamientos para la toma de decisiones, permitiendo crear la solución adecuada.
- Se debe de determinar qué estrategia se va a utilizar, para que el estudiante determine el proceder de la misma.
- La aplicación de la estrategia va encaminada a que el estudiante sea analítico, reflexivo, creador, innovador y pueda determinar los pasos a seguir para lograr el objetivo propuesto.
- El uso de las estrategias permitirán que el estudiante desarrolle sus propias estrategias de aprendizaje.
- Mediante la inserción de estrategias el estudiante podrá analizar el avance y la problemática que ha tenido el estudiante.
- Con los resultados se concluye si la implementación de la estrategia permite mejor conocimiento del tema para el estudiante.

### **1.1.4 Tipos de estrategias didácticas**

Como se ha visto, dentro y fuera de un aula se requiere de hacer una planeación por parte del docente, para poder hacer que el estudiante alcance el conocimiento deseado, para ello se requiere considerar: *la*

*transformación de la información*, para la búsqueda de soluciones considerando diversas estrategias didácticas, entre las cuales se encuentran (Rodríguez 2007, p. 1):

- Aprendizaje basado en problemas (ABP)
- Blogs
- Clase expositiva
- Comentario de textos
- Debates
- Diario de clases
- Discusión en pequeño/gran grupo
- Elaboración de artículos
- Ensayo
- Entrevistas
- Estrategia de monólogo
- Estrategia de dialogo
- Exploración bibliográfica
- Exploraciones/investigaciones
- Foros virtuales
- Informe de lectura
- Investigación de tópicos y problemas específicos
- Juegos de roles
- Juegos y simulación
- Mapas mentales
- Mapas y redes conceptuales
- Método de proyectos
- Paneles
- Pasantías formativas
- Presentaciones audio-visuales
- Propuesta en común de trabajos
- Realizar/diseñar experimentos
- Redacción de informes
- Relatorías
- Resolución de problemas
- Resúmenes
- Seminarios
- Simulación de procesos
- Trabajos de campo
- Visitas

Cabe mencionar que de las estrategias antes mencionadas se pueden utilizar como apoyo al proceso de enseñanza o al de aprendizaje.

De acuerdo con lo visto anteriormente, es importante que el docente conozca que existen diferentes estrategias que puede aplicar dentro y fuera del aula, teniendo claro cuál es el propósito e intención de aplicar cierta estrategia, si es de tipo *colaborativo* o *individual* y tener en cuenta las habilidades que debe poseer el estudiante para poder realizarla de forma efectiva, de acuerdo a su experiencia o conocimiento.

Por eso se reitera que el docente debe ser innovador y, de acuerdo con Carrasco (2004, p.93), debe tener las siguientes características: a) Promueve el saber, b) Enseña a aprender, c) Crea la responsabilidad en los estudiantes, d) Enseña a tomar decisiones, e) Escucha, habla, f) Incentiva la imaginación, g) Utiliza técnicas de grupo, h) Planifica con todo el grupo, i) Se preocupa por el proceso grupal, j) Funge como tutor, k) Promueve valores y l) Estimula y orienta.

Es una preocupación latente el preparar mejor a los estudiantes adquiriendo la mayoría de las características antes mencionadas para que se puedan enfrentar al mundo laboral con los mejores conocimientos posibles.

El docente del ITTLA, antes de iniciar el semestre, tiene que hacer una planeación del curso, en el cual se considera la estrategia de la cual va a hacer uso para poder asentar una calificación, es por eso que es importante que el docente visualice como se planea el curso para alcanzar las competencias deseadas del mismo.

## **1.2 La planeación didáctica en matemáticas discretas**

En todo proceso educativo, el docente tiene que planear sus sesiones, haciendo uso de diversas estrategias, tomando en cuenta el escenario que va a proponer y las herramientas de las que va a hacer uso, este proceso de acuerdo a Zabalza y Zabalza (2010, p. 175) se puede llevar a cabo mediante los siguientes pasos:

- La *planeación*: la cual se refiere a que el docente debe tener claro cuál será el escenario que desarrollará con los estudiantes y el propósito que persigue con el mismo. Cabe mencionar que este proceso se elabora antes de que se entre a clases.
- La *Organización*: es aquí donde el docente determina la función que va a realizar él y cuál será el proceder de los estudiantes, coordinando los recursos a utilizar con la estrategia elegida. Este proceso se da cuando el docente propicia un escenario adecuado.
- La *dirección*: dentro de este punto, el docente además de enseñar la estrategia a los estudiantes, debe de tener buena comunicación con los mismos para que transmita el conocimiento, además de ello debe motivarlos para que sigan creando. Este proceso se da cuando el docente está frente a grupo, explicando la estrategia.
- El *control*: en este último paso el docente podrá evaluar mediante los resultados

obtenidos si la aplicación de la estrategia tiene ventajas más que desventajas.

Basándose en estas características, el docente puede planear sus sesiones, visualizando lo que necesita para tomando en consideración el escenario en el que se da clase, las herramientas con las que se cuenta y escoger la estrategia apropiada para alcanzar el conocimiento deseado.

Es por ello que la guía del docente en el aula es imprescindible para la adquisición y manejo de nuevos conocimientos en los estudiantes, innovando con diversas estrategias, para ello debe tener una planeación didáctica, en la que involucre la o las estrategias de las cuales va a hacer uso para que el estudiante obtenga su propio conocimiento, para este trabajo se toma en cuenta la asignatura de matemáticas discretas debido a que por ser una rama de estudio muy exacta los estudiantes pueden usar diversas estrategias para comprenderla de una mejor forma.

La presente propuesta se hace debido a que de acuerdo a la entrevista con docentes, la asignatura se imparte de forma mecanizada, es decir, se apega al libro de texto, la planeación que se hace por parte de los mismos es sólo para que evalúen el conocimiento mediante un examen con ejercicios tomados de un libro, por esta razón se plantea el proceso de enseñanza aprendizaje de una forma diferente.

La implementación de la estrategia didáctica pretende que el estudiante viva el proceso de aprendizaje de una forma productiva, permitiendo que el este activo en todo momento, haciendo que razone y obtenga un mejor conocimiento.

## Capítulo 2 El aprendizaje basado en problemas en el tema de conjuntos

### Introducción

Como se observó anteriormente, existe un gran número de *estrategias didácticas* de las que el docente puede hacer uso, de todas ellas y de acuerdo a esta investigación se aplica la del *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* con apoyo de la herramienta *MicroSoft Access (MS Access)*, esta estrategia es una de las mas aplicadas en el proceso de enseñanza de la materia de matemáticas.

Para poder aplicar cualquier estrategia, es necesario que el docente posea conocimiento del tema a enseñar y hasta donde quiere que el estudiante obtenga su conocimiento. Además, debe saber comunicar el objetivo de la estrategia y debe diseñar la planeación y proponer tanto estrategias como herramientas para ser llevadas a cabo.

Como se mencionó en el capítulo anterior, una estrategia didáctica se refiere a todos los actos que ayudan al aprendizaje del estudiante, para ello se ha de considerar:

- La autonomía y cooperación: en donde algunas estrategias se pueden aplicar de forma individual pero también hay aquellas que se pueden aplicar de forma colaborativa, dando pauta para el intercambio y mejora de ideas.
- Respeto y afecto: para que exista un discernimiento hacia la mejora de los trabajos debe de existir este tipo de valores, son aplicados tanto en la familia, empresa y escuela. En esta última el docente debe fomentar el respeto, el trabajo en equipo, la comunicación, la creatividad, etc. entre los estudiantes.
- Propiciar el descubrimiento en el estudiante y la inquietud de los mismos para realizar cosas diferentes.

La estrategia ABP permite proponer una serie de problemas reales a los estudiantes, los cuales necesitan conocer en dónde pueden aplicar lo que aprenden en las diferentes asignaturas o en los temas de las mismas, pero ahora que no solo se quede como un tema que no van a volver a utilizar, sino como parte integral de su conocimiento para que pueda aplicarse a la solución de problemas dentro de las empresas, ya sea de su entorno o fuera de él.

## 2.1 El Aprendizaje Basado en Problemas

El docente, como ejecutor de la estrategia de ABP, necesita conocer qué es esta estrategia, cómo trabaja y como se aplica; es decir, cuál es el propósito que se espera de la aplicación de tal estrategia didáctica, en qué momento se va a aplicar y con qué herramientas cuentan para su realización.

Hay autores que difieren de los elementos que ha de contener el ABP, algunos de ellos se presentan a continuación:

De acuerdo con Moust, Bouhuijs y Schmdt (2007, p.16), el aprendizaje ABP contiene:

- Un problema que requiera un estudio exhaustivo.
- Conocimientos previos, activados gracias al proceso que conlleva pensar sobre el problema.
- Preguntas que surgen del problema y la necesidad o motivación de buscar una solución a partir de otras fuentes.

Según Araújo y Sastre (2008, p.29), los elementos del ABP, son:

- ¿Cuáles son los problemas?
- ¿Hipótesis explicativas?
- ¿Conocimiento previo?
- ¿Qué se debe aprender?
- ¿Recursos de aprendizaje?
- Evaluación de lo aprendido
- ¿Principios?
- Aplicación al problema

Algunas de las reglas que se pueden tomar en consideración para el uso del ABP, de acuerdo a Araújo y Sastre (2008) son:

- El docente debe planear el problema considerando el tema a analizar.
- Identificar a los estudiantes es decir, se debe conocer las expectativas que tienen los estudiantes

con respecto al tema.

- El conocer si la aplicación del ABP puede realizarse de forma colaborativa o individual
- Se debe considerar el momento adecuado para su aplicación, tomando en cuenta los recursos de los que se va a hacer uso.
- El docente debe tener la habilidad de plantear adecuadamente el problema o caso a desarrollar.
- Se debe de considerar el tiempo en el que el o los estudiantes resuelvan el problema.

De lo expuesto en los párrafos anteriores es posible inferir que el ABP está „basado en una teoría constructivista ya que al momento de resolver el problema, los procesos cognitivos del estudiante retoman la información previa, la reconstruyen o construyen una nueva haciendo una integración hacia su pensamiento propio, logrando el conocimiento.

## **2.2 Características del ABP**

Las características fundamentadas por el ABP según Barrows (1986) citado por Escibano (2008) en su pionera implantación en la facultad de ciencias de la Universidad de McMaster, Canadá, son:

- El aprendizaje basado en el alumno,
- El aprendizaje se produce en pequeños grupos,
- Los profesores son facilitadores o guías de este proceso,
- Los problemas son foco de organización y estímulo para el aprendizaje,
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas,
- La nueva información se adquiere a través de un aprendizaje auto-dirigido.

Muchas de estas características tienen su base teórica en la psicología cognitiva, concretamente en el constructivismo. La premisa básica es que el aprendizaje es un proceso de construcción del nuevo conocimiento sobre la base del previo.

Dentro de esta teoría nos basaremos para este trabajo en la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por Ausubel, en la cual plantea que el aprendizaje significativo se da en base a la información que recibe y como lo relaciona con el conocimiento previo que posee.

De acuerdo con David Ausubel (1984, p.18) menciona que: “El aprendizaje significativo se da cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial; como puede ser una figura, imagen, símbolo, concepto o una proposición”

El uso del ABP innova dentro del aula la solución de problemas reales, evitando que el estudiante copie y pegue las respuestas o se aprenda mecánicamente el procedimiento sin obtener conocimiento real, esta es una estrategia didáctica de índole reflexivo, hace que el estudiante analice, se haga preguntas, sea creador e innovador, que pueda ver los temas con un enfoque a la realidad y para la solución de la misma; así como retomar lo ya aprendido.

Finalmente esta estrategia funciona para que los estudiantes realicen la pregunta universal del *¿Por qué?* Ayudándolos a entender y comprender muchas cosas. Esta estrategia a nivel universitario está más cercana a la realidad, por la comprensión de los estudiantes con base en sus conocimientos anteriores.

La estrategia del ABP se ha aplicado en diversas ramas. Inició en Canadá en la escuela de medicina de la universidad de *Mc Master* con la intención de que el docente presenta o plantea una situación real en la práctica clínica, propuesto por el decano John Evans, en el año de 1965.

En esta primera implementación de la estrategia se obtuvo como resultado las necesidades de aprendizaje por el propio estudiante, favoreció el razonamiento crítico y las habilidades que tenían o que carecían de ellas para que pudieran subsanarlas.

La aplicación de esta estrategia se puede ver que ha sido favorable en distintas asignaturas, a continuación se enlistan ejemplos:

- Su aplicación en Psicología de la instrucción: permitió comprobar su eficacia en cuanto al grado de implicación del alumnado en la experiencia de innovación ejecutada. Además, los resultados en torno a los problemas planteados optimizaron el desarrollo de competencias y habilidades centradas en el trabajo cooperativo. En este ejemplo los estudiantes fueron capaces de proponer sus propios modelos de instrucción debidamente fundamentados a nivel teórico dando como resultado un trabajo colaborativo y enfocado a la realidad, que es lo que el docente buscaba.
- Su aplicación en Derecho mercantil: en otro caso se implementó el ABP en el caso de problemas jurídicos los resultados de la aplicación de la estrategia permitieron constatar que los estudiantes no sólo adquirieron conocimientos jurídicos, sino que pudieron reafirmar y desarrollar otras características como diversas competencias, actitudes y valores. Pudiendo aplicar los

conocimientos que habían adquirido a lo largo de su carrera en casos reales y concretos.

- La aplicación del ABP en ambientes virtuales: en este estudio se usaron diferentes grupos en los que a uno se le aplicó el ABP y el otro no. Un resultado interesante es que el grupo en donde se aplicó la estrategia presenta niveles significativos en la construcción de su conocimiento, teniendo como elementos de referencia la adquisición, participación y creación. Dentro del estudio se menciona que el uso de la estrategia permitió detectar fortalezas y debilidades, se observó que el grupo experimental dio respuesta a problemas de la disciplina permitiéndoles de igual modo que pudieran enlazar sus demás asignaturas para la resolución de los casos planteados, usando los ambientes virtuales.
- En el caso del presente, la intervención de la estrategia se aplicó en diferentes grupos, dando como resultado una mejora en el conocimiento del tema, los estudiantes fueron capaces de plantear diversos ejercicios, poniendo en práctica el conocimiento adquirido.

### **2.2.1 Ventajas y desventajas del ABP en general**

El docente ha estado cambiando en cuanto a las formas de enseñar, ya que anteriormente era él quien poseía toda la información y el estudiante sólo tomaba notas y no se podía medir exactamente el grado de conocimiento que este último adquiriría. Con el uso del ABP, cambia totalmente este hecho, proporcionando como ventajas y desventajas:

#### *Ventajas Del ABP*

De acuerdo a Escribano y Del Valle (2008, p.134):

- Su aplicación permite conocer la realidad como objeto de transformación social, de formación humana y de aprendizaje académico.
- Hace posible la identificación de otros escenarios de aprendizaje.

De acuerdo a Rodríguez (2002, pp.17-19)

- Capacidad de conjugar los aspectos técnicos, las habilidades sociales, humanas y filosóficas educativas.
- Propicia la aplicación del conocimiento a situaciones reales de la vida.

- Propicia la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje.
- Mejora el gusto para poder participar.
- Proporciona un sistema de libertad para solucionar objetivos y estrategias para que los estudiantes aprendan de acuerdo a sus propias características y estilos.
- Esta estrategia se centra en el estudiante.
- Problemas específicos a la formación profesional según su perfil.

Callejas, Salido y Jerez (2016, p. 376)

- Permite una proyección a futuro
- Permite que se desarrolle la capacidad de empatía y del sentido crítico

#### *Desventajas del ABP*

De acuerdo a Rodríguez (2002, pp.17-19)

- Costos y tiempo para preparar a los docentes.
- Atender a un número elevado de estudiantes.

Según Callejas, Salido y Jerez (2016, p. 376), mencionan otra desventaja

- En ocasiones se puede emplear más tiempo de lo planeado.

Como se puede ver son mínimas las desventajas que presenta el uso del ABP, son más las ventajas que nos proporciona, ya que se puede usar en diferentes ámbitos y asignaturas; es por ello que al analizar diversas estrategias se optó por esta, creando un ambiente de trabajo confortable para los estudiantes y conociendo las necesidades del entorno.

#### Conclusiones del capítulo

De acuerdo con lo mencionado en este capítulo, el uso de la estrategia ABP dentro del aula es una opción viable, ya que permite que haya interacción entre los estudiantes, que analicen situaciones reales y mediante el conocimiento que tienen busquen la respuesta más adecuada, siendo ingeniosos, activos, reflexivos, críticos y libres de opinar; ya que son características del ABP, al permitir que el estudiante resuelva un problema real, lo analice y le de una solución lógica, lo cual se planteará en capítulos

posteriores.

# Capítulo 3 Retos de la implementación de una estrategia ABP en matemáticas discretas en el ITTLA

## Introducción

El ITTLA cuenta con una matrícula de 5 mil 483 estudiantes en diversos programas educativos. Cada carrera tiene su programa de estudio con un tronco común a la especialidad de la misma, este trabajo se enfoca a la ingeniería en TIC en donde los estudiantes de nuevo ingreso van de 105 a 120, a los que se les asignan cursos de primer semestre. Uno de estos es precisamente *Matemáticas Discretas I*, y uno de sus temas es el de *conjuntos*.

La implementación de la estrategia se aplicó a 40 estudiantes entre hombres y mujeres de nuevo ingreso, así como a un grupo de 15 estudiantes que tomaban el curso por segunda ocasión (18 y 19 años de edad).

Los estudiantes provienen de diferentes escuelas; son estudiantes sin nociones de programación o manejo de bases de datos, en su gran mayoría.

Los estudiantes del ITTLA, cuyo perfil profesional se muestra en la Fig. 1, se caracteriza por centrar las competencias en los aspectos del uso y manejo de la información mediante bases de datos, así como la gestión de las comunicaciones que se requieren en una empresa que se caracterice por su manejo de grandes flujos de datos.

Perfil Profesional (ITIC)	
A	Diseñar, implementar y administrar redes de cómputo y comunicaciones, bajo modelos y estándares internacionales, para satisfacer las necesidades de información de los sistemas sociales, garantizando aspectos de seguridad y calidad.
C	Integrar las diferentes arquitecturas de hardware y administrar plataformas de software para incrementar la productividad en las organizaciones.
E	Observar los aspectos legales del uso y explotación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
G	Analizar, diseñar y programar dispositivos con software empotrado.
B	Diseñar, desarrollar y mantener sistemas de bases de datos asegurando la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información almacenada.
D	Implementar sistemas de seguridad bajo políticas internas de las organizaciones y estándares aceptados.
F	Desarrollar e implementar sistemas de información para el control y la toma de decisiones utilizando metodologías basadas en estándares internacionales.
H	Utilizar tecnologías y herramientas actuales y emergentes acordes a las necesidades del entorno.

I	Integrar soluciones basadas en sistemas de comunicaciones que involucren tecnologías actuales y emergentes.	J	Desempeñar funciones de consultoría y auditoría en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicaciones.
K	Crear empresas en el ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.	L	Administrar proyectos que involucren Tecnologías de la Información y Comunicaciones en las organizaciones conforme a requerimientos establecidos.

*Fig. 1 Perfil Profesional de un ITIC*  
Fuente: Retomado de: [www.ittla.edu.mx](http://www.ittla.edu.mx)

Sabiendo que en cada periodo las generaciones de estudiantes que entran al ITTLA son diversas, se puede proponer el uso de estrategias didácticas para su aprendizaje, ya que no todos aprenden de la misma forma y con el mismo ritmo, por ello, se puede analizar y proponer la estrategia más adecuada para obtener el conocimiento deseado. Para este trabajo se propone el ABP, el cual ha impactado inmediatamente en el conocimiento de los estudiantes.

La estrategia didáctica se consideró adecuada implementarla en el tema de conjuntos, ya que los estudiantes desde el nivel básico se les enseña a distinguir entre diferentes cosas, figuras o formas para que las agrupen según correspondan (ver Fig. 2).



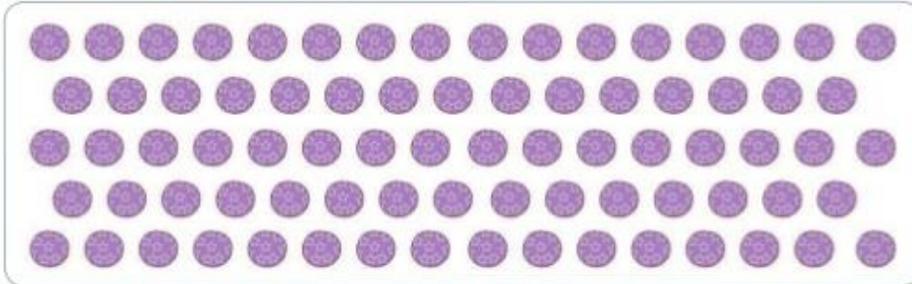
*Fig. 2 Agrupaciones en Preescolar*  
Fuente: <https://www.google.com.mx>

Posteriormente en el nivel primaria se les pide que hagan agrupaciones por decenas, centenas, millares, unidades, etc. con eso pueden lograr una mejor resolución a los problemas que se les planteen. Ver Fig. 3.

## Unidades, decenas y centenas

1. Encierra en grupos de 10 elementos y completa.

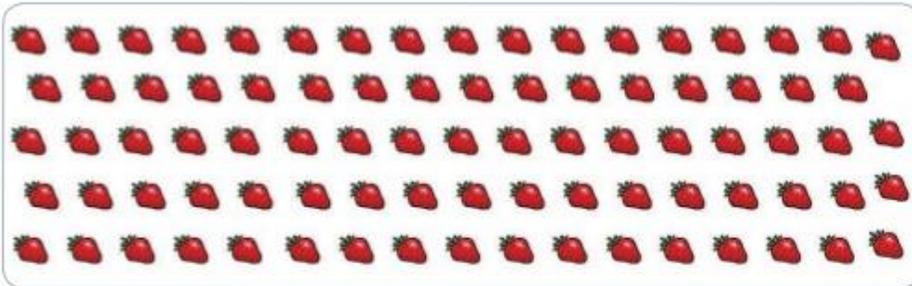
a.



Hay  grupos de 10 elementos y  elementos sin agrupar.

decenas y  unidades.

b.



Hay  grupos de 10 elementos y  elementos sin agrupar.

decenas y  unidades.

Fig. 3 Agrupación de cantidades

Fuente: <https://www.google.com.mx>

Este tipo de operaciones básicas las plantea cualquier programa de estudio del nivel básico, de ahí se toma la idea cuando se habla del término de conjuntos de retomar sus conocimientos previos para poder plantearlo ahora con un nuevo problema, no importa de qué área de conocimiento provengan los estudiantes con respecto al nivel anterior, primeramente se explica cómo trabajan los conjuntos y cuáles son sus operaciones básicas de forma matemática, todo esto en aula de forma presencial, posteriormente se les lleva al laboratorio de cómputo donde se les enseña a crear y trabajar con las operaciones básicas mediante un ejemplo real.

Es importante que el contexto del problema se trate de ajustar al perfil de egreso de los Ingenieros en Tecnologías de Información y Comunicaciones, aunque sea una de las asignaturas iniciales de su carrera, visualizando de una forma diferente a la que vieron en el nivel básico como interactuar en vez de figuras o formas ahora con datos.

La incorporación de las TIC en esta carrera es muy importante ya que como se menciona anteriormente es una propuesta del PND, pero impacta a los estudiantes directamente porque el uso de estas herramientas será imprescindible para su vida profesional.

Esta estrategia se aplico debido a que la asignatura se ha dado por más de un año dentro del ITTLA, sabiendo que los estudiantes provienen de diversas escuelas y traen conocimientos diferentes, como se mencionó para este tema sólo se necesita que tengan la lógica básica que desde nivel básico se les enseña, es difícil determinar por los programas de estudio del nivel medio superior la profundidad con la que ven este tema.

### **3.1 Planeación didáctica en el ITTLA**

Dentro del ITTLA, los docentes programan su asignatura con respecto a lo que van a impartir y a cómo lo van a hacer a lo largo del semestre. Toman en cuenta los escenarios y las herramientas con las que pueden contar, por lo que hacen referencia al programa de estudios. Este procedimiento lo hacen de una forma mecanizada, sin tomar en cuenta los aspectos profesionales que deben de adquirir los estudiantes con los temas de la asignatura. Ver anexo 1. Es decir, sólo se programan los días que se requerirán para que comprendan un tema dado por parte del docente, sin tomar en cuenta las implicaciones que tiene cada tema.

Esta planificación, necesaria dentro de cualquier asignatura, es estructurada y organizada por el docente,

antes de comenzar las clases; es decir, planifica cómo va a impartir el curso, tomando en cuenta los conocimientos que desea que adquieran los estudiantes. Es aquí el momento preciso donde pueden usar diferentes estrategias.

Cada una de las unidades tiene una competencia específica a desarrollar, el docente dentro de su instrumento de planificación tiene que proponer las estrategias y actividades a llevar a cabo en el semestre para poder hacer una retroalimentación de la aplicación de las mismas para su mejora, indicando que va a hacer él y que va a hacer el estudiante. Ver Tabla 1.

*Tabla 1 Actividades del Docente del ITTLA.*

<b>Apartado</b>	<b>Características</b>
Contenidos	¿Qué aprender?
Actividades del facilitador (a)	¿Qué hacer para ayudar a que el estudiante aprenda?
Actividades del (la) estudiante	¿Qué hacer para aprender?
Producto de aprendizaje	Evidencia

*Fuente: Elaboración Propia con Información del Programa de Estudios del ITTLA*

Esto quiere decir que el docente del ITTLA tiene una normatividad a seguir en cuanto a la gestión en su asignatura. Pero también el conocimiento del impacto que va a tener en la formación de los estudiantes de acuerdo con el perfil profesional del estudiante. Aunque se deben respetar los lineamientos que marca la institución, el docente no sólo acepta la asignatura y la enseña con las actividades que propone el plan de estudios, se supone que tiene que hacer un análisis de la misma y darle el enfoque respecto al perfil profesional del estudiante, teniendo conocimiento que se quiere que el estudiante conozca al final de la asignatura.

La planeación, como se mencionó en el capítulo 1, y de acuerdo a las entrevistas realizadas a los docentes, estos imparten la asignatura de forma mecanizada sin considerar las estrategias de las que puede hacer uso. Ver Anexo 2.

Pero como se vio anteriormente, la estrategia del ABP, ha sido muy benéfica para muchas carreras, por ello se supone que para este trabajo tendrá un resultado similar.

### **3.2 Contexto de la estrategia**

Se aplicó un cuestionario diagnóstico a los estudiantes, previo a la intervención de la estrategia para observar si el docente desde un inicio de la asignatura, explica la relación que tiene esta con su perfil profesional y conocer las estrategias a utilizar; y determinar si a los estudiantes les interesaría obtener su conocimiento mediante problemas reales o saber si conocen alguna estrategia que hayan notado les sirva para su proceso de enseñanza – aprendizaje. Ver anexo 3.

Entre las preguntas del cuestionario se tienen:

- ¿Considera que los temas de la asignatura de matemáticas discretas están relacionados con la carrera de TICS? Ver Fig. 4.
- El profesor le explica el perfil de egreso de su carrera. Ver Fig. 5.
- El profesor le menciona que aporta la asignatura y los temas a su perfil. Ver Fig. 6.
- El profesor le explica que estrategias de enseñanza va a utilizar durante su asignatura. Ver Fig. 7.
- El profesor le explica que estrategias de aprendizaje va a utilizar usted en su aprendizaje. Ver Fig. 8.
- Le gustaría que el profesor en vez de usar bibliografía básica, le enseñara mediante un problema real. Ver Fig. 9.
- ¿Qué estrategia de enseñanza-aprendizaje le gustaría usar?

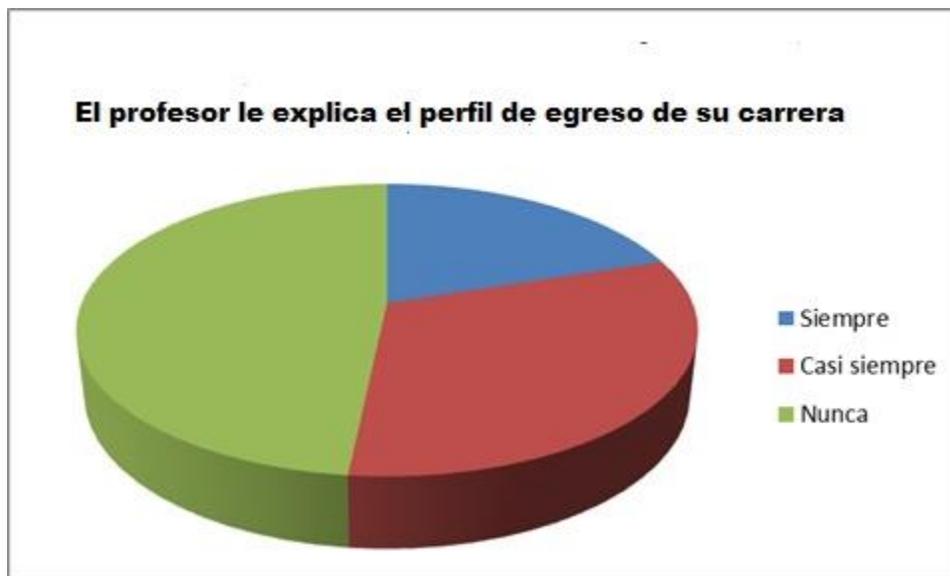
Para lo cual los resultados obtenidos se muestran a continuación:

**Considera que los temas de la asignatura de matemáticas discretas están relacionados a la carrera de TICS**



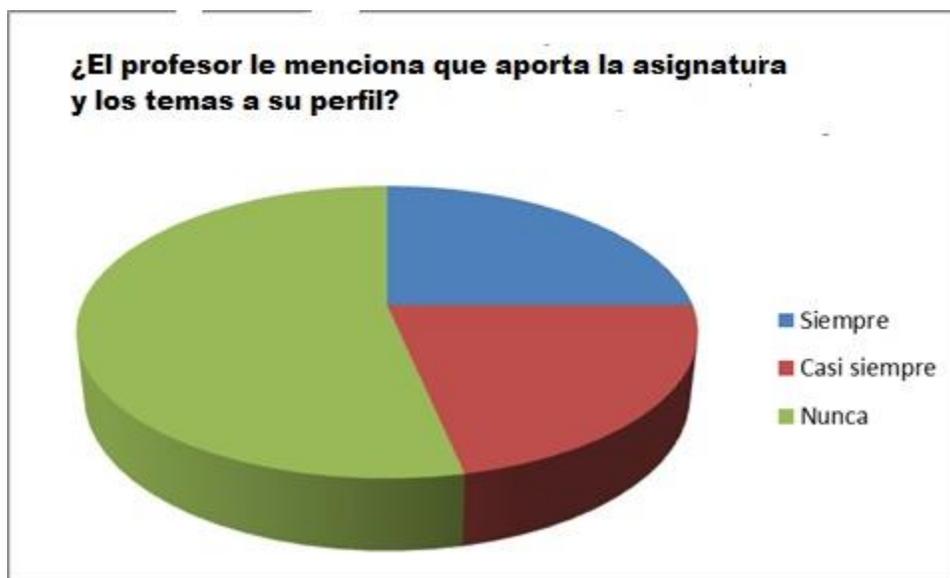
*Fig. 4 Relación de asignatura con el perfil*

*Elaboración propia*



*Fig. 5 Explicación del profesor del egreso de ITIC*

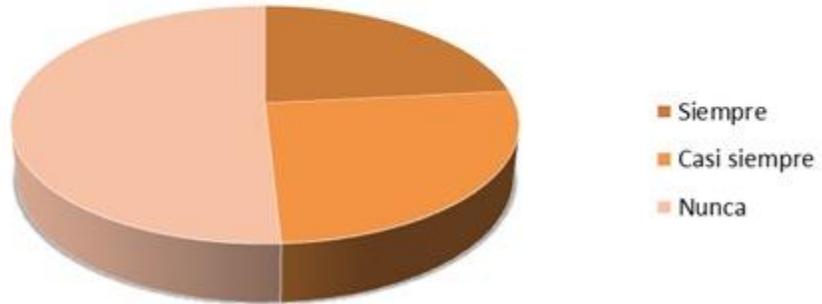
*Elaboración propia*



*Fig. 6 Aporte de la asignatura al perfil*

*Elaboración propia*

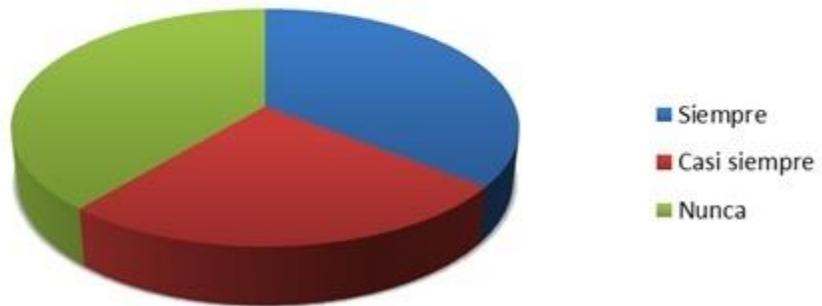
**El profesor explica ¿Que estrategias de enseñanza va a utilizar durante su asignatura?**



*Fig. 7 Estrategias a usar por el profesor*

*Elaboración propia*

**El profesor le explica ¿Que estrategias de aprendizaje va a utilizar usted?**



*Fig. 8 Estrategias a usar por el estudiante*

*Elaboración propia*

**¿Le gustaría que el profesor en vez de usar bibliografía básica, le enseñara mediante un problema real?**



*Fig. 9 Enseñanza con un problema real*

*Elaboración propia*

Y en cuanto a la respuesta a la pregunta 7, muchos estudiantes no supieron qué contestar, pero entre los que contestaron se tiene que las estrategias de enseñanza-aprendizaje que ellos proponen son:

- a. Práctico
- b. Problemas reales
- c. Métodos de investigación
- d. Trabajos en equipo
- e. Interactivo
- f. Presentaciones detalladas
- g. Mapas mentales
- h. Tutoriales

Primeramente se dio la clase de una forma teórica referente a la terminología del tema de conjuntos y algunos ejemplos. Se les preguntó a los estudiantes, mediante entrevistas, si consideraban que el tema tenía alguna relación con su carrera. En ese momento no les quedaba claro todavía, no pudieron dar un ejemplo de donde podrían aplicar ese tema.

Posteriormente se llevaron a los estudiantes al laboratorio de cómputo, el cual cuenta entre 20 a 25 equipos de cómputo. El número reducido de computadoras, en relación con el número de estudiantes, obligó a implementar la estrategia ABP para que se pudiera trabajar de forma colaborativa. Para realizar el problema propuesto, una vez que los estudiantes se distribuyeron entre los equipos de cómputo, se les explicó paso a paso la resolución de un problema real, presentándoseles el caso de la empresa SKYDom, que es:

...la única fábrica de domos más innovadora en México, con más de 20 años de experiencia en la producción de DOMOS y desarrollo de nuevos productos. Cada uno de nuestros productos refleja nuestros altos estándares de Calidad complementado por una atención cálida y una eficiencia intachable en nuestro servicio. Fuente

<http://www.skydom.com.mx/index.php/nosotros>

Como se puede observar el problema propuesto es de una empresa que tiene años de experiencia y sus procesos en cuanto a los datos son muy lentos, ya que no cuentan con la sistematización de los mismos, se consideró como un buen ejemplo para el uso del ABP.

Este problema se realiza mediante el uso de la herramienta *MicroSoft Access*, la cual permite que el estudiante genere y trabaje con bases de datos. La empresa usa diversos productos de domos. En un principio los estudiantes consideraban que este ejercicio planteado no tenía que ver con su carrera y mucho menos con el tema de conjuntos. Se comenzó creando la base de datos para identificar si los estudiantes comprendían y podían relacionar el ABP con el tema de conjuntos; obteniendo un nuevo conocimiento. Esta estrategia, cabe mencionar, se propuso después de un año de dar la misma asignatura, y tomando en cuenta las necesidades reales del entorno. El procedimiento fue planeado de una forma secuencial para analizar la enseñanza en el aula y, después, compararla con su aplicación en el laboratorio de cómputo.

### **3.3 Herramientas tecnológicas y su relación con el ABP**

Actualmente con los avances tecnológicos y los diversos dispositivos, la tecnología se ha vuelto una herramienta necesaria para muchos, es por ello que para este trabajo se propuso el uso de Microsoft Access, ya que es fácil de usar y es una herramienta amigable.

De igual forma como lo dice Melnick y Melnick (2013, p. 92) “en el siglo XX se abrió frontera a lo digital y para el siglo XXI se abre la era creativa orientada hacia lo artificial”. Quiere decir que se ha

ido introduciendo poco a poco las diversas herramientas tecnológicas y lo que se puede visualizar es el crear sistemas o programas que trabajen mediante bases de datos de una forma de Inteligencia Artificial (IA), que es lo más parecido al pensamiento humano.

De acuerdo a Coll y Monereo (2008, p. 32), mencionan que al momento que el docente utiliza herramientas de carácter tecnológico se tiene en cuenta su accesibilidad, la usabilidad y la adaptabilidad las cuales son fuertemente interdependientes.

Esta tendencia ha permitido que se transforme poco a poco la sociedad permitiendo la aparición de diversas herramientas tecnológicas. Un ejemplo claro es el que se puede encontrar en uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013 – 2018, en su capítulo VI. 3 México con Educación de Calidad:

Objetivo 3.1. Desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad.

Estrategia 3.1.3. Garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida.

#### Líneas de acción

- Definir estándares curriculares que describan con claridad lo que deben aprender los estudiantes del Sistema Educativo, y que tomen en cuenta las diversas realidades del entorno escolar, incluyendo los derivados de la transición demográfica.
- Instrumentar una política nacional de desarrollo de materiales educativos de apoyo para el trabajo didáctico en las aulas.
- Impulsar a través de los planes y programas de estudio de la educación media superior y superior, la construcción de una cultura emprendedora.
- Reformar el esquema de evaluación y certificación de la calidad de los planes y programas educativos en educación media superior y superior.
- Fomentar desde la educación básica los conocimientos, las habilidades y las aptitudes que estimulen la investigación y la innovación científica y tecnológica.”

Como se puede ver es una necesidad no solo de este país el utilizar las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, esta tendencia se presenta por el surgimiento de nuevas tecnologías como son: sistemas expertos e inteligencia artificial, va a continuar todavía por décadas, aunque educativamente siempre se han estado buscando mejoras y nuevas estrategias y técnicas para poder apoyar al campo educativo.

### 3.3.1 **MicroSoft Access aplicado al tema de conjuntos**

Una herramienta tecnológica de la cual se hará uso en este trabajo es la de *MicroSoft Access*, la cual es una herramienta de base de datos, que sirve para la manipulación de los mismos.

Una de las características de esta herramienta es que puede ser manipulada de forma individual o por equipo. No requiere de conocimientos avanzados de programación, ya que facilita la administración de los datos para el usuario, esto conlleva a que cualquier persona puede hacer sus aplicaciones, siempre y cuando conozca qué es lo que quiere hacer exactamente y qué es lo que necesita para ello.

Es una herramienta útil debido a que procesa y trabaja con datos. Actualmente, todo lo que manejamos dentro y fuera de las empresas, incluso en nuestros celulares, son datos. Por ejemplo, pueden estar en una agenda telefónica, ya sea virtual o en papel, pues los datos los agrupamos en orden alfabético y, así, podemos hacer interacciones entre los mismos. Otro ejemplo, más complejo, es cuando ingresamos a la base más grande del mundo, conocida como internet: al momento de hacer una simple búsqueda hace una selección dentro de sus bases de datos basándose en lo que se desea buscar.

Para esto hay que conocer que es una base de datos y sus componentes. Según Quintana (2003):

“Una base de datos es un conjunto de datos relacionados entre sí, y un sistema de gestión de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten almacenar y procesar información contenida en una base de datos” (p. 11).

Es así como *MicroSoft Access* es un SGBD, conformado por tablas y registros que unidos crean la información para el usuario, Ver Fig. 10.

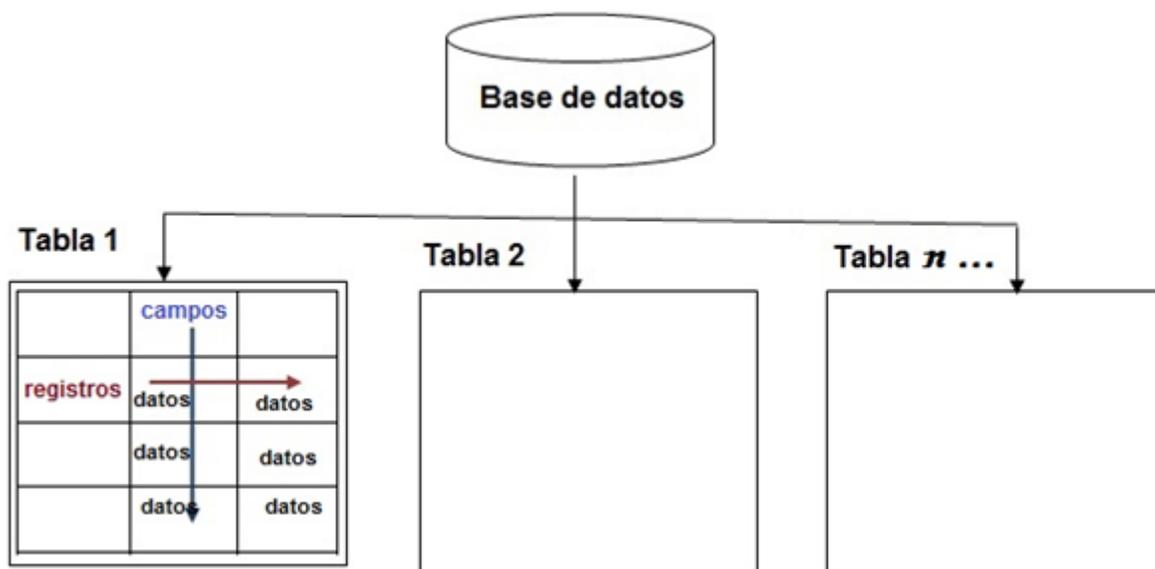


Fig. 10 Base de Datos

Elaboración Propia

Como se puede ver en la figura anterior, así es como se conforma una base de datos creando información para el usuario. Esto es, a partir de un dato o elemento cualquiera, al momento de agruparlos, le da un significado diferente para quien consulte la información. Al tener diferentes tablas quiere decir que se tienen diferentes datos en cada una de ellas, lo que hace que se puedan hacer operaciones entre ellas.

*Microsoft Access* es una herramienta que permite que se desarrollen aplicaciones de forma rápida y sencilla, ya que su entorno lo permite, siempre y cuando el usuario tenga noción de qué es lo que quiere hacer.

### 3.3.2 Ventajas y desventajas de *Microsoft Access*

El sistema *Microsoft Access*, como todo sistema, tiene ventajas y desventajas. Describiremos, de acuerdo con diferentes autores, cuáles son las más representativas. Ver Tabla 2.

Tabla 2 Ventajas y desventajas

<i>Ventajas de Microsoft Access en windows:</i>	<i>Desventajas de Microsoft Access en windows</i>
---	---

<p>De acuerdo a Quintana (2003): Posee una interfaz gráfica amigable para el usuario, es una herramienta robusta y estable, garantiza la integridad de los datos, proporciona fiabilidad al usuario y proporciona una elevada interactividad y fácil visualización.</p> <p>De acuerdo con Pérez (2010): Permite crear formularios de forma automática, se está trabajando con esta herramienta para ser usada en línea, permite hacer movable la base de datos a otro equipo y permite múltiples usuarios.</p>	<p>De acuerdo a Kendall y Kendall (2005).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido a que es parte de una suite de MicroSoft, sólo funciona en computadoras con Windows.</li> </ul>
--	---

Fuente: elaboración propia

Para este trabajo, esta herramienta es útil para cualquier estudiante ya que no necesita conocimientos avanzados de programación, sólo se necesita la guía correcta del docente y que el problema sea planteado de una forma correcta.

### 3.4 Aplicación didáctica de *MS Access en conjuntos*

Un conjunto universal dentro de *MicroSoft Access* es una base de datos la cual posee todos los datos (registros) con los que se puede trabajar (Ver Fig.11) agrupados en tablas que funcionan como conjuntos (Ver Fig. 12), las cuales a su vez poseen datos o elementos con los que se pueden trabajar (Ver. Fig. 13).

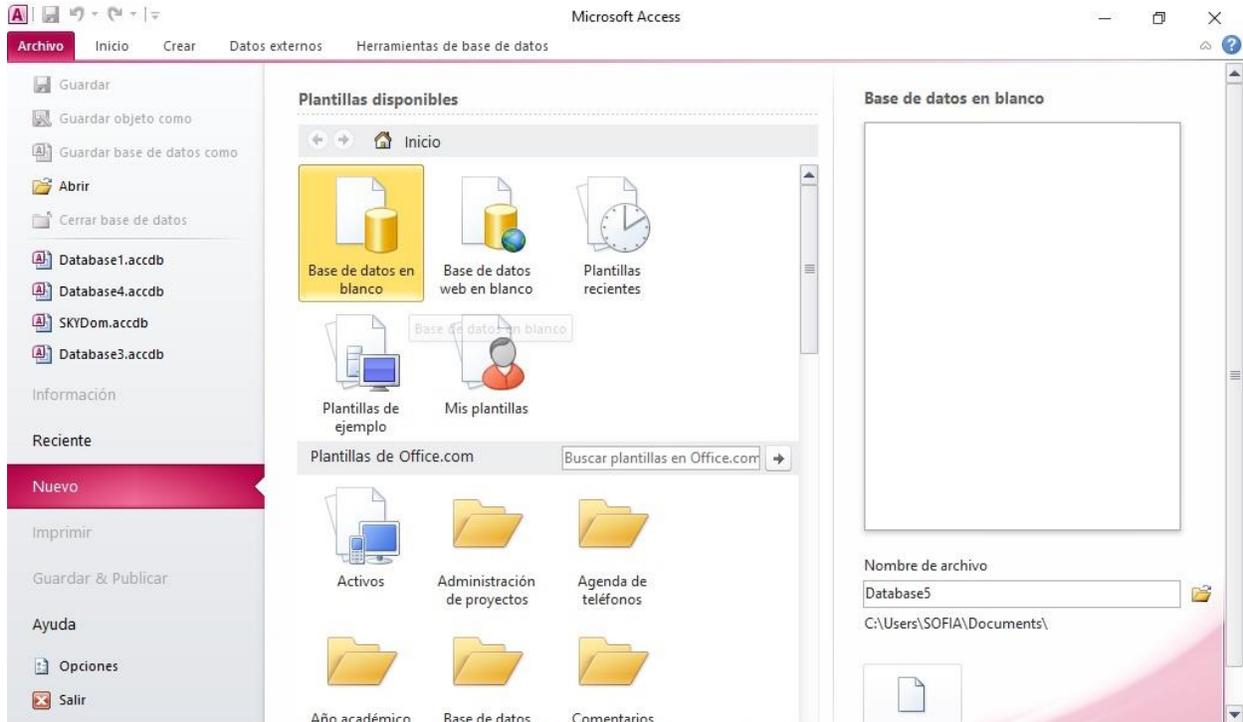


Fig. 11 Abrir Base de Datos

Elaboración Propia

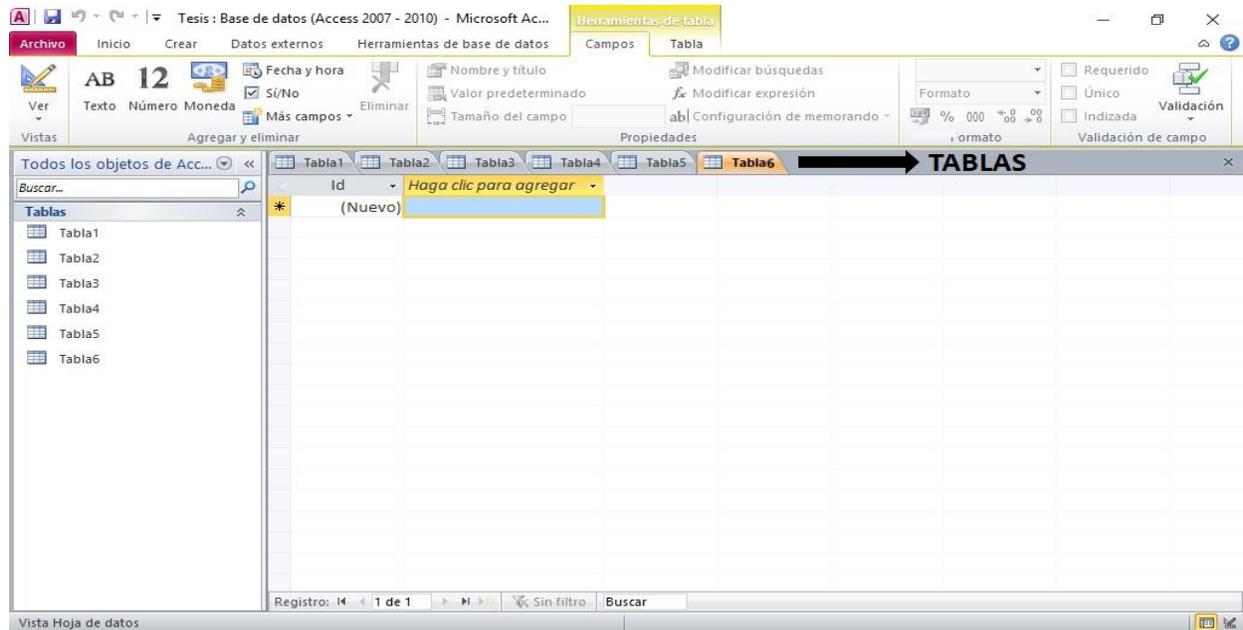


Fig. 12 Tablas

Elaboración Propia

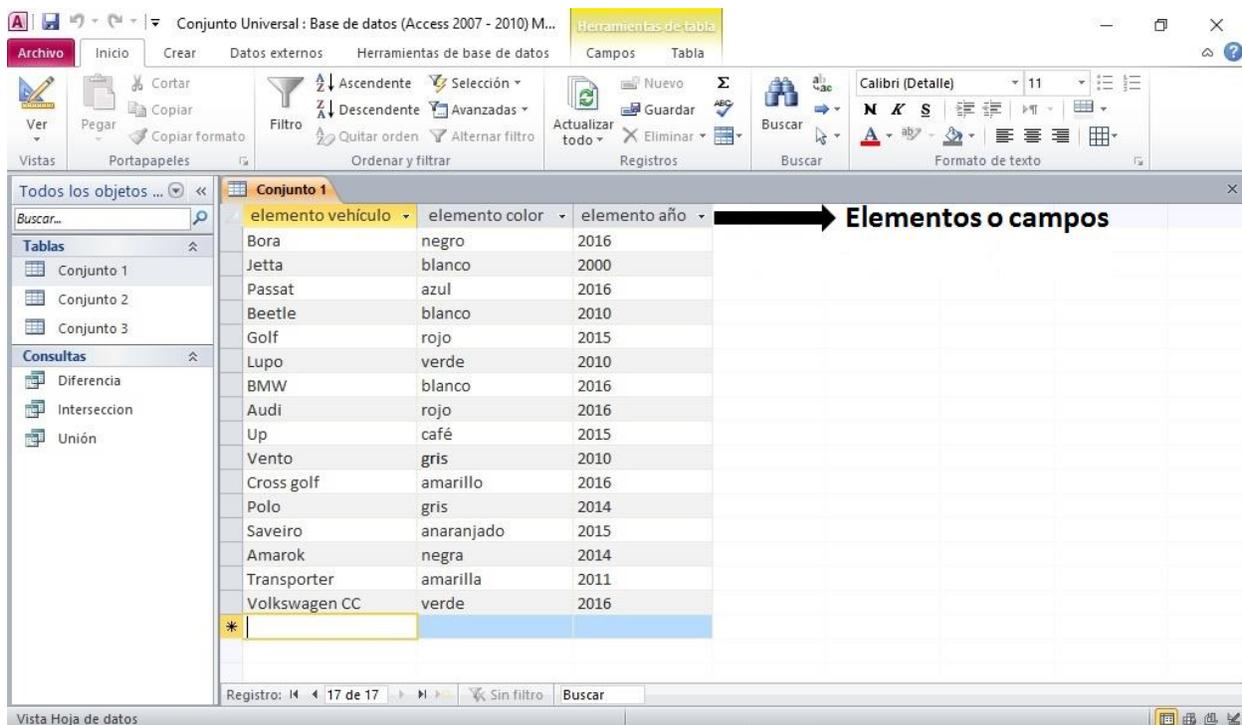


Fig. 13 Elementos

Elaboración Propia

Ya que se tienen los datos capturados en la base de datos, se pueden realizar diferentes operaciones con ellos.

En este caso se tomarán 3 tablas (conjuntos) con diferentes datos cada una: elemento vehículo, elemento color, elemento año (Tablas 3, 4 y 5).

Tabla 3 Conjunto 1

Conjunto 1		
Elemento vehículo	Elemento color	Elemento año
Bora	Negro	2016
Jetta	Blanco	2000
Passat	Azul	2016
Beetle	Blanco	2010
Golf	Rojo	2015
Lupo	Verde	2010

BMW	Blanco	2016
Audi	Rojo	2016
Up	Café	2015
Vento	Gris	2010
Cross golf	Amarillo	2016
Polo	Gris	2014
Saveiro	Anaranjado	2015
Amarok	Negra	2014
Transporter	Amarilla	2011
Volkswagen CC	Verde	2016

*Elaboración Propia*

*Tabla 4 Conjunto 2*

<b>Conjunto 2</b>		
<b>Elemento color</b>	<b>Elemento fruta</b>	<b>Elemento temporada</b>
Rojo	Sandía	Verano
Amarillo	Mango	Verano
Anaranjado	Naranja	Primavera
Anaranjado	Mandarina	Invierno
Café	Cacahuete	Invierno
Blanco	Caña	Invierno
Amarillo	Plátano	Todo el año
Verde	Uvas	Todo el año

*Elaboración Propia*

Tabla 5 Conjunto 3

<b>Conjunto 3</b>	
<b>Elemento Color</b>	<b>Elemento Ropa</b>
Azul	Pantalón
Verde	Camisa
Rojo	Vestido
Gris	Falda
Anaranjado	Leggins
Blanco	Camisa
Gris	Sudadera
Café	Sweater

*Elaboración Propia*

### 3.4.1 Unión de conjuntos

La unión es una operación Microsoft Access por medio de la cual se pueden enlazar los diferentes datos contenidos en distintas tablas, según la situación y las necesidades del problema (Ver Fig. 14).

Conjunto 1		
Elemento vehículo	Elemento color	Elemento año
Bora	Negro	2016
Jetta	Blanco	2000
Passat	Azul	2016
Beetle	Blanco	2010
Golf	Rojo	2015
Lupo	Verde	2010
BMW	Blanco	2016
Audi	Rojo	2016
Up	Café	2015
Vento	Gris	2010
Cross golf	Amarillo	2016
Polo	Gris	2014
Saveiro	Anaranjado	2015
Amarok	Negra	2014
Transporter	Amarilla	2011
Volkswagen CC	Verde	2016

Conjunto 2		
Elemento color	Elemento fruta	Elemento temporada
Rojo	Sandia	Verano
Amarillo	Mango	Verano
Anaranjado	Naranja	Primavera
Anaranjado	Mandarina	Invierno
Café	Cacahuete	Invierno
Blanco	Caña	Invierno
Amarillo	Plátano	Todo el año
Verde	Uvas	Todo el año

Conjunto 3	
Elemento Color	Elemento Ropa
Azul	Pantalón
Verde	Camisa
Rojo	Vestido
Gris	Falda
Anaranjado	Leggins
Blanco	Camisa
Gris	Sudadera
Café	Sweater

Fig. 14 Unión de tablas

Elaboración Propia

Se les solicitó a los estudiantes que tomen los elementos de las tres tablas anteriores y las unieran, dando como resultado una nueva tabla, como se puede ver en la Fig. 15.

elemento	Conjunto 1.e	elemento	Conjunto 2.e	elemento fr	elemento ten	Conjunto 3	elemento	elemento
Jetta	blanco	2000	blanco	caña	invierno	blanco	camisa	Grande
Jetta	blanco	2000	blanco	jicama	invierno	blanco	camisa	Grande
Beetle	blanco	2010	blanco	caña	invierno	blanco	camisa	Grande
Beetle	blanco	2010	blanco	jicama	invierno	blanco	camisa	Grande
Golf	rojo	2015	rojo	sandía	verano	rojo	vestido	Mediano
Golf	rojo	2015	rojo	manzana	invierno	rojo	vestido	Mediano
Lupo	verde	2010	verde	uvas	todo el año	verde	saco	Grande
Lupo	verde	2010	verde	uvas	todo el año	verde	camisa	extra largo
BMW	blanco	2016	blanco	caña	invierno	blanco	camisa	Grande
BMW	blanco	2016	blanco	jicama	invierno	blanco	camisa	Grande
Audi	rojo	2016	rojo	sandía	verano	rojo	vestido	Mediano
Audi	rojo	2016	rojo	manzana	invierno	rojo	vestido	Mediano
Up	café	2015	café	cacahuete	invierno	café	sweater	Mediano
Cross golf	amarillo	2016	amarillo	mango	verano	amarillo	corbata	Mediano
Cross golf	amarillo	2016	amarillo	plátano	todo el año	amarillo	corbata	Mediano
Saveiro	anaranjado	2015	anaranjado	naranja	primavera	anaranjado	leggins	Mediano
Saveiro	anaranjado	2015	anaranjado	mandarina	invierno	anaranjado	leggins	Mediano
Saveiro	anaranjado	2015	anaranjado	melón	otoño	anaranjado	leggins	Mediano
Saveiro	anaranjado	2015	anaranjado	papaya	otoño	anaranjado	leggins	Mediano

Fig. 1 Unión

Elaboración Propia

En esta tabla se presentan el resultado de la unión de las diferentes tablas que se seleccionaron. Vale mencionar que esta operación puede hacerse de dos a más tablas, según sea requerido, ya que en el caso de una sola tabla no tendría razón de trabajar con esta herramienta.

### 3.4.2 Intersección de conjuntos

La intersección es aquella operación que une los datos comunes de varias tablas. En efecto, pueden existir  $n$  número de tablas en la base de datos, pero en algunas de ellas hay elementos comunes, estos permitirán que pueda haber una interacción entre los demás datos de cada una de las tablas, creando una nueva tabla como resultado de la misma (Ver Fig. 16).

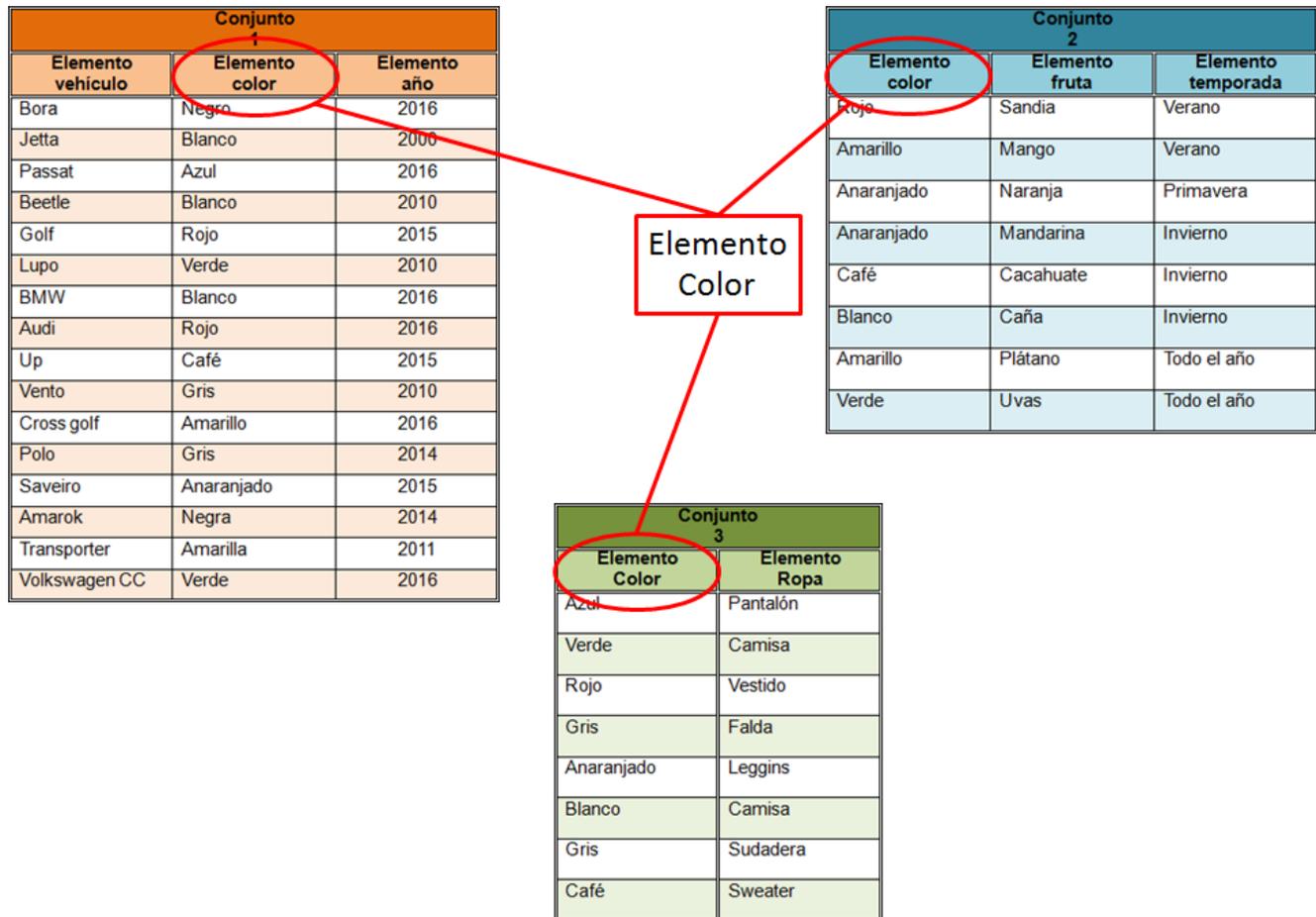


Fig. 16 Intersección de tablas

Elaboración Propia

Una vez que se puede observar que entre las diferentes tablas existen campos iguales, se procede a hacer la intersección de las mismas, donde se hace una selección minuciosa de los diferentes elementos que se requieren presentar. En este caso se seleccionan diferentes campos de las diferentes tablas, como son el elemento vehículo de la tabla conjunto 1, el elemento fruta del conjunto 2 y el elemento color de la tabla conjunto 3, quedando como se puede ver en la Fig. 17.

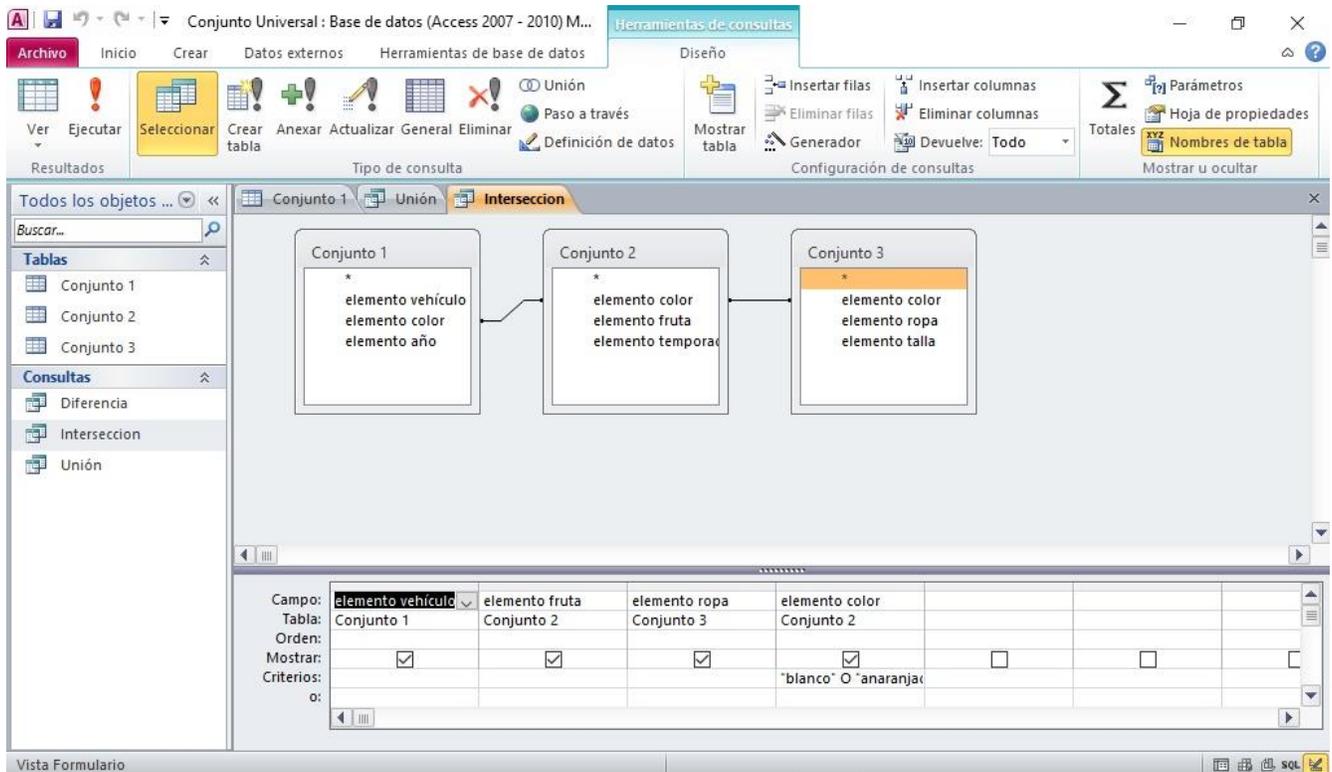


Fig. 17 Selección de intersección

Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la Fig. 9, el elemento color aparece en todas las tablas. Así, se puede realizar una intersección entre ellas, además de ello se pide como condición que sólo seleccione los elementos que tienen el color blanco o anaranjado, realizando la operación de intersección (ver Fig. 18).

Conjunto Universal : Base de datos (Access 2007 - 2010) - Microsoft Access

Archivo Inicio Crear Datos externos Herramientas de base de datos

Ver Pegar Copiar Copiar formato Vistas Portapapeles

Filtro Ordenar y filtrar Ascendente Descendente Avanzadas Quitar orden Alternar filtro

Actualizar todo Eliminar Registros

Buscar Buscar Formato de texto Calibri 11

Todos los objetos ... << Conjunto 1 Unión Interseccion

Buscar...

Tablas

- Conjunto 1
- Conjunto 2
- Conjunto 3

Consultas

- Diferencia
- Interseccion
- Unión

elemento vehiculo	elemento fruta	elemento ropa	elemento color
Saveiro	papaya	leggins	anaranjado
Saveiro	melón	leggins	anaranjado
Saveiro	mandarina	leggins	anaranjado
Saveiro	naranja	leggins	anaranjado
Beetle	jícama	camisa	blanco
Jetta	jícama	camisa	blanco
BMW	jícama	camisa	blanco
Beetle	caña	camisa	blanco
Jetta	caña	camisa	blanco
BMW	caña	camisa	blanco

Registro: 1 de 10 Sin filtro Buscar

Vista Hoja de datos

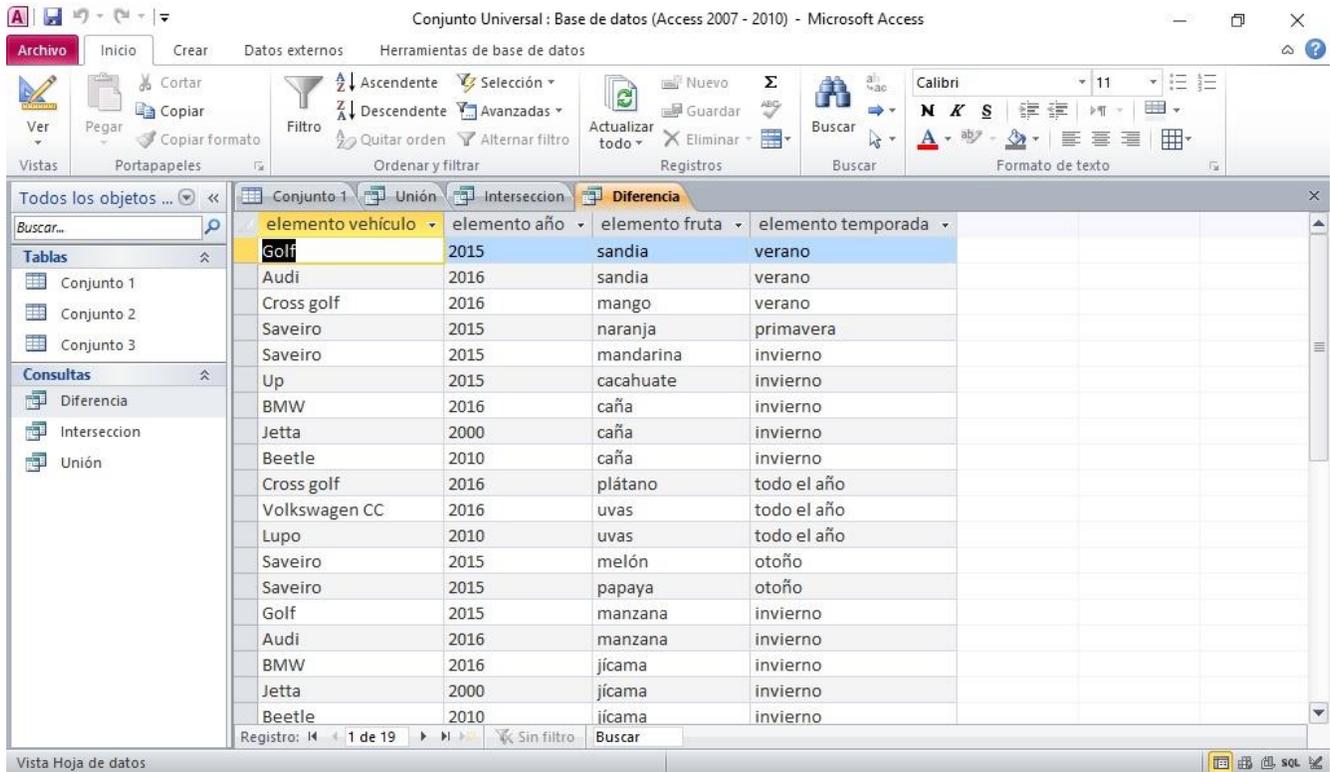
Fig.18 Resultado intersección

Elaboración Propia

Para que se pueda dar la intersección entre tablas se requiere que alguno de sus elementos o campos sean iguales y de ahí se hace la operación deseada.

### 3.4.3 Diferencia de conjuntos

La diferencia se obtiene cuando los campos o elementos de una de las tablas no están en la otra. El resultado de esta operación se puede apreciar en la Fig. 19.



elemento vehículo	elemento año	elemento fruta	elemento temporada
Golf	2015	sandía	verano
Audi	2016	sandía	verano
Cross golf	2016	mango	verano
Saveiro	2015	naranja	primavera
Saveiro	2015	mandarina	invierno
Up	2015	cacahuete	invierno
BMW	2016	caña	invierno
Jetta	2000	caña	invierno
Beetle	2010	caña	invierno
Cross golf	2016	plátano	todo el año
Volkswagen CC	2016	uvas	todo el año
Lupo	2010	uvas	todo el año
Saveiro	2015	melón	otoño
Saveiro	2015	papaya	otoño
Golf	2015	manzana	invierno
Audi	2016	manzana	invierno
BMW	2016	jícama	invierno
Jetta	2000	jícama	invierno
Beetle	2010	jícama	invierno

Fig. 19 Diferencia

Elaboración Propia

En la figura anterior se muestra el resultado que existe entre dos tablas en cuanto a la diferencia que hay, es decir el elemento color no aparece. Este es el campo que se repite en ambas tablas y en este caso se omite.

### 3.4.4 Complemento de conjuntos

Un complemento dentro de una tabla es aquel campo que falta por añadir. Por ejemplo, en el conjunto 2 tenemos sólo 2 campos, como se puede ver en la Tabla 6.

<b>Elemento Color</b>	<b>Elemento Ropa</b>
Azul	Pantalón
Verde	Camisa
Rojo	Vestido
Gris	Falda
Anaranjado	Leggins
Blanco	Camisa
Gris	Sudadera
Café	Sweater

*Tabla 6 Conjunto 3, complemento.*

*Elaboración Propia*

Para este caso, se necesita otro campo más, es decir un complemento, el cuál será "elemento talla", quedando la tabla como sigue, ver Fig. 20.

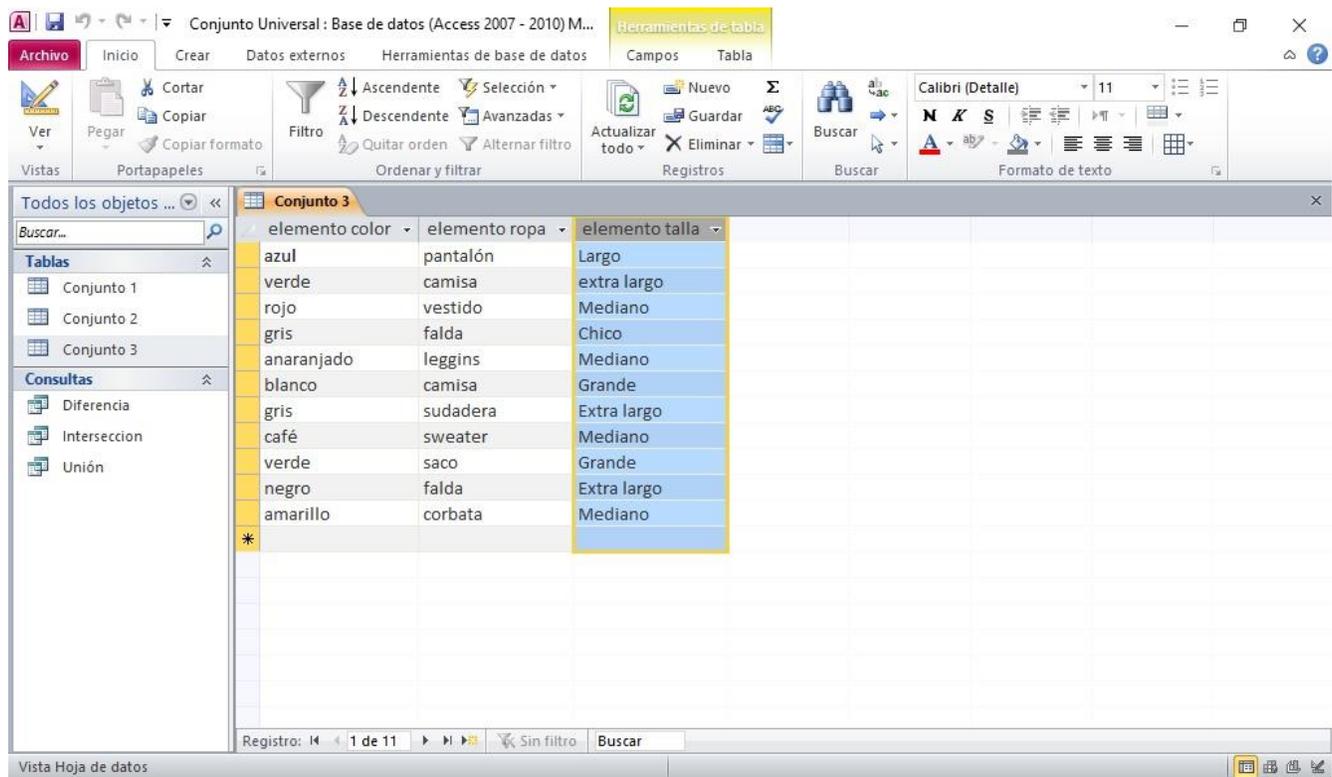


Fig. 20 Complemento

Elaboración Propia

Como se puede observar, las operaciones básicas con respecto al tema de conjuntos, utilizando la herramienta de *Microsoft Access*, son sencillas de realizar siempre y cuando se tenga claro qué es lo que se requiere y para qué fin, pues la información no estructurada crea desinformación a quien este consultándola. Es esta la razón por la que es importante que sea coherente y bien organizada para que cualquier usuario la entienda.

### 3.5 Proceso de la estrategia

La estrategia inició con una clase presencial en aula, donde se explicó a los estudiantes el tema de conjuntos y sus operaciones básicas: Unión, intersección, diferencia y complemento. Esta clase primeramente se impartió como los demás docentes lo hacen basándose en un libro de texto cuyos ejercicios debían ser resueltos (ver en la Fig. 21). Aplicándoles un cuestionario para ver si eran capaces

de usar el conocimiento enfocado a su perfil profesional, como el resultado de este fue negativo, la explicación que se dio fue como se puede apreciar a continuación.



Fig. 21 Resolución de ejercicios en aula

Elaboración Propia

### 3.5.1 Unión

En matemáticas discretas la UNIÓN de conjuntos se dice que dados dos conjuntos A y B definidos en un mismo universo U, se denomina conjunto unión a todos los elementos que están en A o están en B.

Por ejemplo: dados los conjuntos  $A = \{a, e, i, o, u\}$  y  $B = \{b, c, d, e, f\}$  el conjunto unión da como resultado  $\{a, e, i, o, u, b, c, d, f\}$ , como se muestra en la Fig. 22.

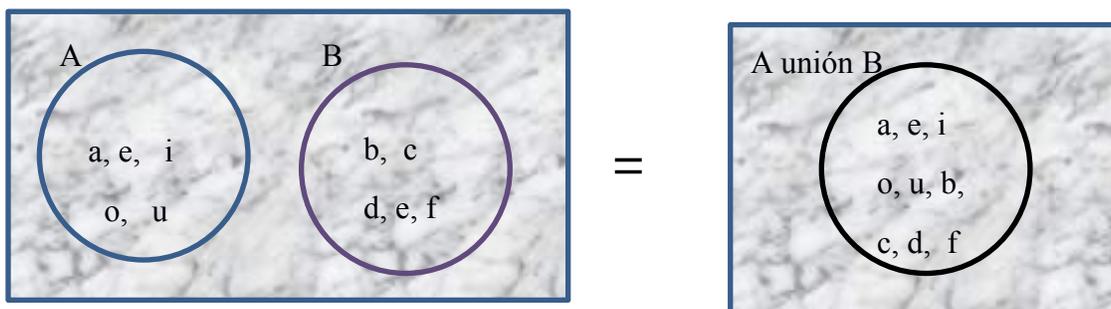


Fig. 22 Unión de conjuntos

Elaboración propia

### 3.5.2 Intersección

En cuanto a la intersección se dice que dados dos conjuntos A y B definidos en un mismo universo U, se denomina conjunto intersección al conjunto de todos los elementos iguales que están en A y en B.

Por ejemplo, dados los conjuntos  $A=\{a, e, i, o, u\}$  y  $B=\{a, b, c, d, e\}$ , da como resultado de acuerdo a la intersección  $\{a, e\}$  Ver Fig. 23

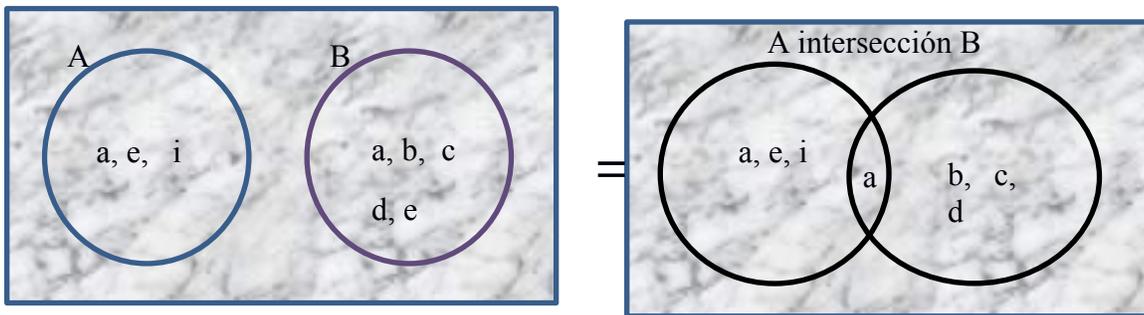


Fig. 23 Intersección de conjuntos

Elaboración propia

### 3.5.3 Diferencia

Una diferencia simétrica dados los conjuntos A y B definidos en un mismo universo U, se dice que son el conjunto de todos los elementos que están en A y no están en B.

Un ejemplo de ellos es: dados los conjuntos  $A=\{1,2,3,7\}$  y  $B=\{0,1,9\}$ , el conjunto de diferencia simétrica es igual a  $\{0,2,3,7,9\}$ , como se muestra en la Fig. 24.

Y la diferencia de un conjunto dado  $A=\{\text{blanco, negro, rosa, azul}\}$  se diría que se den todos los elementos diferentes a blanco, dando como resultado  $\{\text{negro, rosa, azul}\}$ .

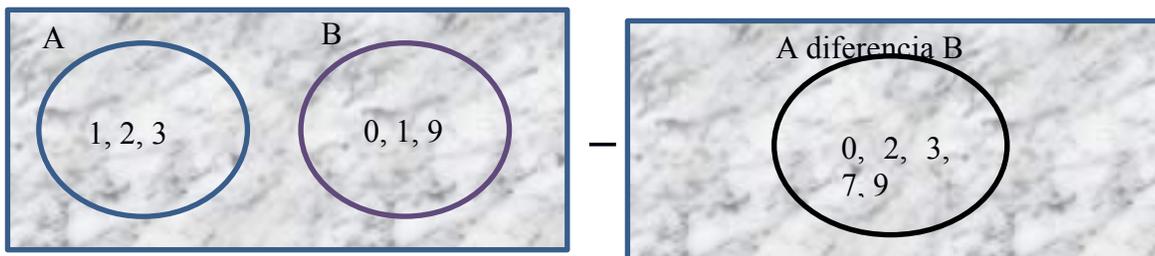


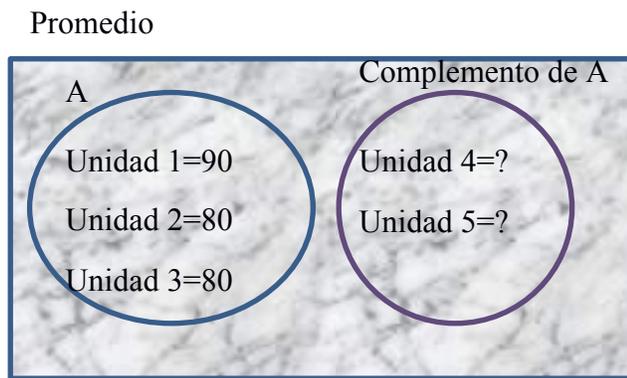
Fig. 24 Diferencia de conjuntos

*Elaboración propia.*

### 3.5.4 Complemento

Un complemento de conjunto es que del conjunto del que se habla, le faltan elementos para que se complete de una forma correcta.

Dado el conjunto A que pertenece a la materia de Matemáticas discretas, han cursado 3 unidades los estudiantes de las 5, para poder darles su promedio falta complementar el curso, entonces lo representamos como se muestra en la Fig. 25.



*Fig. 25 Complemento de conjuntos*

*Elaboración propia.*

Posteriormente se les explicó con un ejemplo real que se vió anteriormente en el laboratorio de cómputo, utilizando la estrategia ABP, para resolver un problema con la herramienta de MicroSoft Access, para lo cual se les fue explicando paso a paso por parte del docente. Ver Fig. 26 en este ejercicio lo hicieron de forma individual, para que le entendieran y posteriormente lo pudieran aplicar de forma colaborativa, se les explicó cómo se creaba la base de datos con sus respectivos elementos.



*Fig. 26 Explicación en el laboratorio de cómputo.*

*Elaboración Propia*

Una vez que se concluyó el problema propuesto se les explicó a los estudiantes cuál era la relación de este con el tema de conjuntos, es decir, como podrían relacionarlo para resolver problemas reales, cambiando algunos términos vistos en la teoría de conjuntos con el uso de la base de datos, los cuales se pueden ver en la tabla siguiente: ver tabla 6.

<b>Antes</b>	<b>A</b>
Conjunto universal	Base de datos
Conjunto A, B, C...Z	Tablas A, B, C...Z
Elementos	Campos
Conjunto de elementos	Registros
Operaciones de conjuntos	Relaciones

*Tabla 7 Relación de términos.*

*Elaboración Propia*

### 3.6 Implementación de la estrategia

A los estudiantes se les planteó el siguiente problema real: en la empresa *SkyDom* se necesita una base de datos con datos de los domos que vende, sus clientes y las facturas emitidas, por ello deben crearse las siguientes tablas (ver tablas 8, 9,10 y 11).

<b>Tabla Cliente</b>	<b>Tabla facturas</b>	<b>Tabla domos</b>
Nombre del cliente	Numero de factura	Clave del domo
Numero de cliente	Clave del domo	Tipo de domo
Teléfono de empresa	Vendedor	Tamaño del domo
e-mail	Fecha de pedido	Grosor de domo
Teléfono celular de cliente	Fecha de entrega	Color del domo
Historial del cliente	Número de cliente	Precio del domo
Dirección	Total de factura	Existencia de domo

*Tabla 8 Sky Dom*

*Elaboración Propia*

Una vez creadas las tablas se captura la información para hacer las consultas o relaciones.

<b>Cliente</b>	<b>N_clie</b>	<b>teléfono</b>	<b>cel_clie</b>	<b>historial</b>	<b>dirección</b>
<b>Bancomer</b>	18923	57830284	044 55 36749506	12 compras	Av, Ref. 321
<b>ITTLA</b>	15251	53900209	042 55 86759482	83 compras	Ins. Tec 256
<b>CIECAS</b>	17369	83758372	049 55 4938274	84 compras	Ins. Tec. 894
<b>IT_MAD</b>	19524	39474523	756 45 857382	740 compras	Ins. Tec. 56
<b>IT_CEL</b>	84960	39567422	967 94 820255	84 compras	Ins. Tec. 94
<b>IT_QUE</b>	47284	81203840	859 94 826482	27 compras	Ins. Tec. 78
<b>IT_OAX</b>	84252	18364688	985 83 920485	934 compras	Ins. Tec. 94
<b>IT_ACA</b>	48659	29485763	837 94 475933	836 compras	Ins. Tec. 46
<b>IT_JUÁ</b>	17453	18364056	847 92 0487572	82 compras	Ins. Tec. 57

*Tabla 9 Tabla Clientes.*

*Elaboración Propia*

<b>Tabla Facturas</b>						
<b>Número de factura</b>	<b>Clave del domo</b>	<b>Vendedor</b>	<b>Fecha de pedido</b>	<b>Fecha de entrega</b>	<b>Número de cliente</b>	<b>Total de factura</b>
<b>1947</b>	D16345	Francisco Macías	17/01/2016	23/01/2016	18923	16,934.00
<b>749</b>	D947	José López	12/12/2015	03/01/2016	15251	83,128.45
<b>966</b>	D038	Guadalupe Deanda	18/02/2016	24/02/2016	17369	12,677.00
<b>280</b>	D8736	Daniela Reséndiz	29/02/2016	05/03/2016	19524	64,127.50
<b>936</b>	D9034	Julia Martínez	22/05/2016	30/06/2016	84960	42,766.80
<b>886</b>	D937	Sophia Torres	23/08/2016	25/08/2016	47284	23,812.60
<b>098</b>	D9347	Juan Carrasco	16/12/2015	23/12/2016	18923	56,900.00
<b>743</b>	D84	Berenice Ávila	10/12/2015	16/12/2015	84252	164,978-00
<b>6547</b>	D94	Claudia Porras	08/06/2016	29/06/2016	48659	76,900-00
<b>1947</b>	D16345	Francisco Macías	17/01/2016	23/01/2016	17453	16,934.00
<b>748</b>	B847	Daniel Pérez	8/10/2015	19/10/2015	84758	85,738.00
<b>742</b>	G746	Román Díaz	7/12/2015	14/12/2015	9538	12,983.47
<b>947</b>	K846	Aarón Jiménez	2/10/2015	9/10/2015	8462	847,398.00
<b>462</b>	K9347	Irene Beltrán	11/08/2015	17/08/2015	4725	3,384.48

*Tabla 10 Facturas.*

*Elaboración propia.*

<b>Tabla domos</b>						
<b>Clave del domo</b>	Tipo de domo	Tamaño del domo	Grosor del domo	Color del domo	Precio del domo	Existencia de domo
<b>D16345</b>	Solar doble	3.50 * 4.10	2"	Arena	4,456.30	25 pzas.
<b>D947</b>	Flexible	10.20 * 8.68	3"	Blanco	42,068.78	32 pzas.
<b>D038</b>	Filtro uv 50	8.00 * 10.47	2.45 cm	Verde	6,358.00	83 pzas.
<b>D8736</b>	geodésicos	20.00 * 20.00	5.95 cm	Azul	16,067.89	19 pzas.
<b>D9034</b>	Burbuja	3.00 * 5.00	3.60 cm	Cian	10,674-79	9 pzas.
<b>D937</b>	Policarbonato	25.00 * 20.00	3"	Beige	5,864.00	63 pzas.
<b>D9347</b>	Acrílico	30.78 * 26.09	3"	Blanco	24,895.00	29 pzas.
<b>D84</b>	Abatibles	34.00 * 65.00	2"	Azul	21,758.00	39 pzas.
<b>D94</b>	Marco invertido	73.00 * 52.00	3 cm	Verde	7,436.80	24 pzas.
<b>J847</b>	Techados arco cañón	1,34 * 3.14	2"	Transparente	3,9182.33	500 pzas
<b>K879</b>	Techados planos	2.10 * 1.80	2"	Blanco	2,672.30	27 pzas.
<b>L36</b>	Piezas especiales	Al gusto	2"	Varios colores	12,123.40	8 pzas.

*Tabla 11 Domos.*

Elaboración propia

Una vez capturada la información se les pide a los estudiantes que elaboren diferentes operaciones o consultas con ellas, para resolver el problema que se le puede presentar a la empresa, usando de esta forma las operaciones de: unión, intersección, diferencia y complemento.

### 3.6.1 Unión con Access: una nueva base de datos con los elementos de ambos conjuntos.

Una vez capturada la información, se les pide a los estudiantes que unan las diferentes tablas para que presenten un concentrado de toda la información en una sola, quedando como se observa en la figura 26. Este tipo de consultas se hace para tener un desglose general de los datos de una empresa, de acuerdo con los resultados pueden ser analizados por especialistas de la empresa.

La unión se puede hacer de 2 o más tablas, dependiendo de las necesidades de la empresa, no es necesario que se hagan de todas las tablas. En este caso se hará la relación con las 3 tablas que se tienen, para ello, los estudiantes lograron la unión de las tablas sin problema alguno.

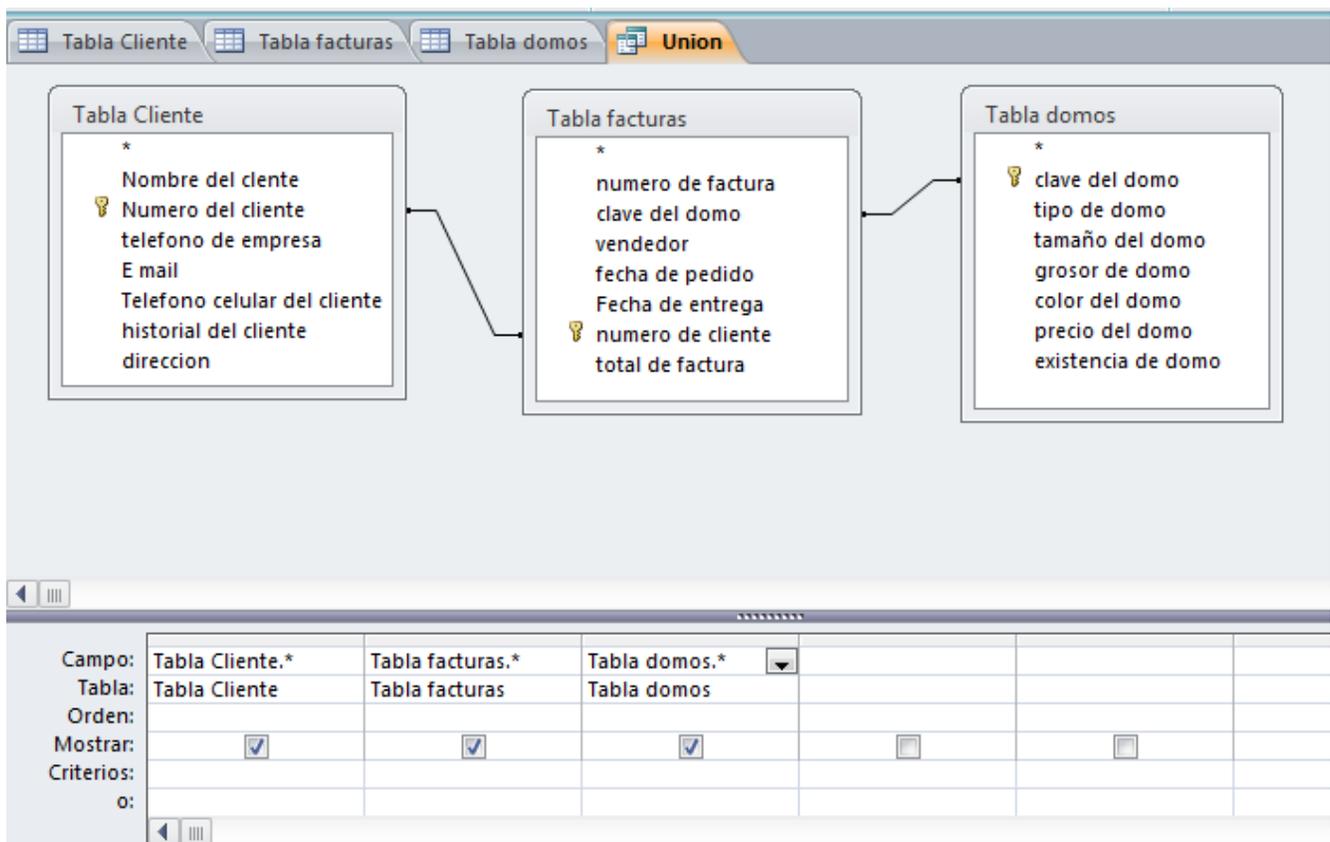


Fig. 27 Unión con Access

Elaboración propia.

Se les pidió a los estudiantes que hicieran la unión de todas las tablas y sus elementos, quedando como se muestra en la siguiente tabla, ver tabla 12.

Tabla cliente							Tabla factura						Tabla domos					
Nombre del Cliente	Número Del oliente	Teléfono De empresa	E_mail	Celular del oliente	Historial del oliente	Dirección	Número de factura	Clave del domo	Vendedor	Fecha de pedido	Fecha de entrega	Total de factura	Tipo de domo	Tamaño de domo	Grosor de domo	Color de domo	Precio del domo	Existencia de domo
Bancoamer	18923	57930284	<a href="mailto:bancoamer@bc.com">bancoamer@bc.com</a>	044-55-36749506	12 compras	Av. Reforma No. 321	1947	D16345	Francisco Macías	17/01/2016	23/01/2016	16,934.00	Solar doble	3.50 4.10	" 2"	Arena	4,456.30	25 pzas.
ITTLA	15251	53900209	<a href="mailto:itla@itla.edu.mx">itla@itla.edu.mx</a>	042-55-96759482	83 compras	Av. Instituto tecnológico No. 256	749	D947	José López	12/12/2015	03/01/2016	83,128.46	Flexible	10.20 8.68	" 3"	Blanco	42,068.78	32 pzas.
CIECAS	17369	83758372	<a href="mailto:ciecas@ign.mx">ciecas@ign.mx</a>	049-55-4938274	84 compras	Av. Instituto tecnológico No. 894	966	D038	Guadalupe Deanda	18/02/2016	24/02/2016	12,677.00	Filtro uv 50	8.00 10.47	" 2.45 cm	Verde	6,358.00	83 pzas.
IT MADERO	19524	39474523	<a href="mailto:itmad@madero.edu">itmad@madero.edu</a>	756-45-857382	740 compras	Av. Instituto tecnológico No. 56	280	D8736	Daniela Resendiz	29/02/2016	05/03/2016	54,127.50	geodesicos	20.00 20.00	" 5.95 cm	Azul	16,057.89	19 pzas.
IT CELAYA	84960	39567422	<a href="mailto:itce@celaya.edu">itce@celaya.edu</a>	967-94-820255	84 compras	Av. Instituto tecnológico No. 94	936	D9034	Julia Martínez	22/05/2016	30/06/2016	42,756.80	Burbuja	3.00 5.00	" 3.60 cm	Cian	10,674.79	9 pzas.
IT QUERÉTARO	47284	81203840	<a href="mailto:itque@queretaro.edu">itque@queretaro.edu</a>	859-94-826482	27 compras	Av. Instituto tecnológico No. 78	886	D937	Sophia Torres	23/08/2016	25/08/2016	23,812.60	Policarbonato	25.00 20.00	" 3"	Beige	5,864.00	63 pzas.

Tabla 12 Unión de datos.

Elaboración propia.

De la misma forma se elaboró el ejemplo con las operaciones de intersección, diferencia y conjunto.

### 3.7 Resumen

Cuando se concluyó con el ejercicio guiado por el docente, los estudiantes fueron capaces de analizar diferentes situaciones a su alrededor y elaboraron ejercicios reales propios, planteándolos a sus demás compañeros para que los resolvieran de forma cruzada, es decir, que cada equipo planteara un ejercicio para que otro lo resolviera, esto ayudo a fomentar la creatividad de cada uno de ellos para la resolución de los mismos, surgieron muchos ejercicios por parte de los estudiantes no solamente de forma colaborativa sino individual, (ver Fig. 28).



*Fig.28 Trabajo por equipo.*

*Elaboración propia*

Los estudiantes, de acuerdo con las entrevistas realizadas, mencionaron que es una forma diferente de abordar el tema de conjuntos, consideraron la clase más amena y productiva para ellos, no sólo de forma individual sino que el trabajo fue de forma colaborativa, lo cuál les permitió innovar, crear e imaginar los problemas a los que se pueden llegar a presentar en su profesión.

Se reunieron en equipos de tres a cuatro personas en los cuales comenzaron a dialogar y proponer diferentes problemas a resolver, cada vez se mostraban mas interesados en los casos que entre ellos discutían, se escuchaban entre sí y aumentaban las ideas de cada una de las propuestas que hacían, acordando finalmente en el que para ellos era más conveniente para poder solucionarlos por sus otros compañeros.

Algunas de las propuestas de problemas reales planteados por los estudiantes quedaron de la siguiente forma:

1. El pago de boletos de aviones: Los estudiantes propusieron una línea aérea con diferentes destinos (8) y diferentes secciones para cada avión (primera clase o segunda clase), en donde la persona podía adquirir sus reservaciones en cualquier lugar de destino, además de ello debía poner el peso del equipaje para evitar un costo extra.
2. Al manejo de una tienda de autoservicio: en este los estudiantes elaboraron desde el surtido de

sus productos de papas, refrescos y galletas. Hicieron la petición de cierto número de productos de cada uno, vendiendo diariamente diferentes cantidades; viendo si la utilidad era óptima para poder seguir adquiriendo productos sin empezar a perder parte del dinero invertido, estos datos los sacaron de una semana de ventas, determinando si el tener una tienda es factible o no.

3. Al lavado de vehículos: en este ejemplo los estudiantes propusieron 3 costos diferentes para los vehículos a lavar, en el que separaron carros chicos, carros grandes y taxis, para lo cual, si se lavaban 5 coches a la vez tenían que poner a un lavador por carro, calculando el tiempo de lavado y aspirado, pusieron 15 lavadores, pero por cada vehículo se le daba el 40% del costo del lavado al lavador, se tuvo que analizar cuanto se gastaba en luz, agua, jabón y materiales extra, como los trapos o jergas que se tenían que cambiar cada determinado tiempo; para ver cuantos vehículos se lavaban al día y en los días de mayor afluencia como los fines de semana y el día lunes, para ello cada lavador tenía un número asignado siendo equitativos en su trabajo, además se calculaba en qué hora irían a desayunar y comer para que se rolen y no haya pérdida y en caso de haber pérdida sea la mínima, prever si alguno de los lavadores faltaba como se tenían que rolar o cambiar para poder hacer el trabajo.
4. A la contratación de la gente en una empresa X: en este ejemplo los estudiantes propusieron una serie de características que debía cumplir el candidato, una vez que se seleccionaban se les asignaba un número de folio para presentar diferentes tipos de exámenes, si los cumplían se procedía a la entrevista personal, llenando un formulario con sus datos y finalmente se sacaban las estadísticas de quien se quedaba de acuerdo a las calificaciones obtenidas, llenando un formulario para poder darle un número de empleado y mandarlo al área que corresponde de acuerdo a su perfil.
5. A las rutas alternas de un viaje: en este caso los estudiantes propusieron un punto de partida y uno de llegada, el cual se hace mediante un vehículo que tiene que cumplir ciertas características, para lo cual primero se analizan si los vehículos cumplen con las mismas y posteriormente ver las diferentes rutas que pudiera usar, así como previniendo si se les podría presentar algún obstáculo y tendrían que irse por una ruta alterna, sabiendo que había gasolineras cada determinado kilometraje, para calcular el tiempo, las rutas y el vehículo a utilizar, dando finalmente la ruta óptima.

6. Al servicio de automóviles: Los estudiantes propusieron que al comprar un vehículo nuevo se le da al usuario un carnet en el que puede llevarlo a revisión a los 15,000; 30,000; 45.000; 60,000 km de forma gratuita. Para ello, cada servicio tiene sus características específicas, es decir, en el primero se le checan los niveles de aceite, agua, anticongelante, llantas, alineación y balanceo, según el tipo de vehículo.
7. A las declaraciones de hacienda: en este caso una persona que tiene negocio propio o quien gana más de cierta cantidad tiene un RFC. El usuario puede contratar o no a un contador, pero tiene que presentar sus respectivas declaraciones. Para ello conoce qué es lo que está exento de declaración y qué no, es decir también hay personas que están por honorarios y deben de comprobar sus ingresos, de otra forma la cantidad que tienen que pagar a hacienda es mayor, por eso deben de generar la contabilidad de todos sus gastos por mes y saber qué pueden pagar con tarjeta o qué es lo que pueden pagar con efectivo.
8. En cuanto a un sistema experto: en este campo se basaron en una película, en la que se daban las características de diferentes enfermedades, y cuando el usuario entra e ingresa sus datos desde sexo, edad, lugar de residencia; empieza hacer un análisis de los síntomas que presenta para ir descartando las posibilidades y al final poder dar un dictamen lo más aproximado a lo que diría un especialista, en este caso a un médico, cabe mencionar que los estudiantes fueron con el doctor del instituto para poder plantear el problema de una forma adecuada y real.
9. A la existencia de productos de una tienda de pinturas: las tiendas de pinturas venden diferente tipo de pintura ya sea de agua y de aceite y cada una de ellas tiene diferentes tonalidades las cuales se hacen a petición del cliente y son clasificadas con un código, así mismo la venta de las mismas se hace por litro, galón o cubeta, dependiendo de las necesidades que se tengan: cuando son cantidades muy grandes de pintura el expendió lleva a la dirección del cliente las mismas, para eso tiene una base de datos con los datos de todos los clientes, haciendo un historial y asignándoles un número, sabiendo que es lo que compran y poder ofrecer descuentos en diferentes épocas, para ello se necesita que se realice un informe por mes para saber cuál es la pintura que más se vende.
10. En cuanto a una pizzería: Para este ejemplo los estudiantes empezaron a entender como trabajan en la pizzería, ya que el cliente llama, se le pide nombre, dirección y teléfono, pero para las

entregas de las pizzas se revisa que la dirección corresponda a cierto radio de distancia, calculando el tiempo en el que sale la pizza y es entregada; pero además de ello se tienen diferentes especialidades de las cuales se puede escoger y se da la opción de que el cliente arme su pizza con los diferentes ingredientes que tienen en existencia, cambiando así el costo del mismo.

11. A la adquisición de una computadora armada: Para esto el comprador no debería de comprar por comprar, los estudiantes proponen primeramente que se haga una encuesta del para que desean adquirir una computadora, dando pauta a que los componentes de esta sean las más adecuadas para ellos, por ejemplo si la quiere un arquitecto, por los gráficos que maneja debería de escalar la tarjeta de video; si la quieren para usarla como consola de sonido, habría que trabajar en la memoria y en la tarjeta de sonido, si la quieren para hacer video conferencias se requiere además de una buena conexión a internet que la memoria y el disco duro tengan una buena capacidad, así se va estudiando como armar la computadora a necesidad del cliente.,
12. Inscripción de estudiantes en el ITTLA: En este caso se abren convocatorias dos veces por año en el instituto, cuando salen las mismas, se les pide que vayan a registrarse para asignarles un número a los estudiantes, entregando copia de ciertos documentos, como son: 2 fotos tamaño infantil, copia del acta de nacimiento y original para su cotejo, copia de comprobante de domicilio, credencial de identificación y copia del certificado parcial del ciclo anterior; esto para asignarles un número de folio para que presenten el examen de admisión y los datos del pago que deben realizar, al momento de presentarlo deben de entregar copia del Boucher de pago de derechos, copia del número de folio asignado y una identificación con fotografía, de ahí se les asigna un tipo de examen de ingreso y posteriormente se les da su resultado, asignándoseles una carrera.
13. Manejo de una biblioteca: en este caso propusieron la clasificación de libros por asignaturas, dentro de los cuales hay libros en común de acuerdo a las diferentes carreras, para ello se hace una tabla en donde se pone el semestre, número de control nombre y carrera del estudiante, para que así se lleve un control de cuáles son los libros que más se prestan y las nuevas adquisiciones, dando de baja algunos libros de acuerdo al desgaste normal de estar hojeándolos.
14. Al manejo de un cine, en este ejemplo semana con semana cambian las películas en cartelera y

los costos de admisión son diferentes; pero no todas las películas tienen la misma afluencia. Así que si es estreno lo que se hace es proponer diferentes funciones en más salas y de las que no tienen tanta afluencia modificar los horarios, verificando que los boletos se vendan según la clasificación que tienen en cartelera. Es así como al comprarlos ahora puede asignar sus lugares, horario y día de la función, generando boletos con código para su pase a la sala.

Uno de los ejemplos que más propusieron los estudiantes fue una búsqueda en la Internet. Cuando uno ingresa a la red de redes, lo que hace en el buscador es comunicarse entre servidores para saber quién tiene información con las palabras clave que se solicitaron desde un principio, trayendo por el mismo medio todos los resultados posibles, esto se hace debido a varias bases de datos distribuidas en los diferentes servidores por los usuarios (ver Fig. 30).

La internet es considerada como la red que posee más bases de datos en todo el mundo, ya que cuando se realiza una búsqueda los resultados que presenta son miles y el usuario los puede clasificar en: Imágenes, videos, noticias, mapas, libros, aplicaciones, etc. además de ello los resultados que proporciona puede ser en casi cualquier idioma que uno necesite, o da la opción en algunas páginas de traducir.

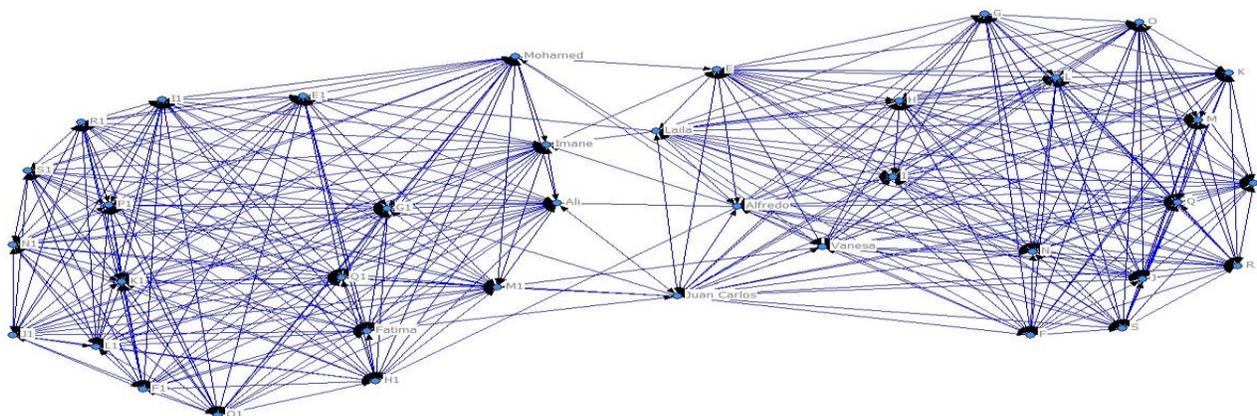


Fig. 30 Búsqueda en red de redes..

Fuente: <http://expedition-s.eu/wp-content/uploads/2013/03/DIAGRAMA-RED-MENOS-POLARIZADA.jpg>

Es importante que tengan cursos en los que se les expliquen qué estrategias pueden utilizar dentro y fuera del aula para el proceso educativo

Los problemas propuestos por los estudiantes, tanto en el laboratorio de cómputo como en el salón de

clase fueron resueltos por ellos mismos. Para lo cual expresaron de forma individual como habían aplicado el conocimiento de los conjuntos aplicándolo a la resolución de un problema real, de igual forma mencionaron con agrado el haber comprendido y asimilado el tema, viendo la estrategia y la herramienta usada como las más adecuadas en cuanto a su perfil profesional.

La interacción profesor – estudiante en el laboratorio de cómputo cambió ya que después de enseñarles cómo resolver un problema, los ejercicios propuestos por ellos los pudieron evaluar entre iguales, de igual forma la estrategia permitió que se trabajara en equipo y tener en todo momento la atención de los estudiantes para la resolución de los problemas planteados entre ellos.

Conclusiones y reflexiones finales.

En este trabajo se muestra cómo una enseñanza basada en el ABP en el tema de conjuntos causó efectos positivos en los estudiantes de primer semestre de la carrera de ITIC. Esta estrategia permitió que los estudiantes pudieran acercarse a situaciones similares a las que ellos pueden encontrar en su campo laboral

Durante la planeación didáctica se introdujo el concepto de conjunto así como las operaciones matemáticas que puedan hacerse con ellos.

Posteriormente se llevó a la práctica con un ejemplo real, utilizando la herramienta de Microsoft Access. Al momento de que se planteó el tema de conjuntos con la estrategia ABP, los estudiantes fueron capaces de resolverlo de forma adecuada, rápida y sencilla con el apoyo de la herramienta tecnológica y con la guía del docente.

Después de haber expuesto el problema al grupo, los estudiantes trabajaron en equipos, con esta manera de trabajar, los estudiantes se mostraron entusiastas y propositivos, además tuvieron disposición para escuchar las propuestas de todos sus compañeros.

Una de las ventajas de la implementación del ABP fue de permitir que los estudiantes pudieran trabajar de forma colaborativa para obtener una mejor propuesta de los ejercicios elaborados por ellos en clase

A partir de este trabajo puede proponerse que con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, la planificación del docente debe hacerse de forma colaborativa; es decir, la planificación de los temas abordados debe involucrar a varios docentes que imparten la asignatura en común.

Con este trabajo colaborativo, es posible que puedan mejorarse los resultados del aprendizaje de conceptos matemáticos.

Más investigación es necesaria para conocer cómo el ABP contribuye al mejoramiento de la comprensión de otros conceptos de matemáticas (además del de conjunto) aplicados a situaciones reales.

Además es necesario conocer como los paquetes computacionales pueden incorporarse en la propuesta de enseñanza-aprendizaje del ABP.

## Referencias

- Araújo F. Ulises, Sastre Genoveva (2008), El Aprendizaje Basado en Problemas, Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad, Edit. Gedisa, Barcelona, España.
- Ausubel Novak Hanesian (1983). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo, 2ª Ed. Trillas, México, D.F.
- Brener Emilia Olga (2003), Estrategias didácticas, Edit. Unoversidad de Costa Rica, San José Costa Rica, p. 13, recuperado el 6 de Julio de 2016 de <https://books.google.com.mx/books?id=aQCmTuIqSpsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Callejas Isabel Ana, Salido Vicente José y Jerez Oscar (2016) Competencia digital y tratamiento de la información, Aprender en el siglo XXI, Edic. de la universidad de Castilla La Mancha, Cuenca, España-
- Carrasco José Bernardo (2004) Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor, edit. RIALP, Alcalá, Madrid.
- Cedeño Gómez Álvaro (2005), Administración de la empresa, 10ª reimpresión, San José, Costa Rica.
- Coll César y Monereo Carles (2008) Psicología de la educación virtual. Aprender a enseñar con Tecnologías de la Información y la Comunicación, Edic. MORATA, S.L. Madrid, España.
- Díaz Alcaraz Francisco (2002) Didáctica y currículo: Un enfoque constructivista, Ed. De la Universidad de castilla de la mancha, España.
- Escribano Alicia, Del Valle Ángela (2008) El aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Una propuesta metodológica en Educación Superior, Edit. NARCEA, Madrid España.
- García Hoz Víctor, (1996) La educación personalizada en la universidad, Edit Rialp, S.A., Madrid, España.
- Hernández Poveda Rose Mary (2000) Producción y evaluación del medio impreso, Edit. Universidad estatal a distancia, Costa Rica.

- Kendall E. Kenneth, Kendall Julie (2005) *Análisis y D de SI*, Edit. Pearson 6ª ed., México.
- Melnick Sergio I., Melnick Jorge (2013) *Infierno o Paraíso. 20 claves para lo que resta del siglo XXI*, Edit. Penguin Random House, Chile.
- Moust Jos H.C., Bouhuijs Peter A.J., Schmidt Henk G. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante*, Ediciones de la universidad de castilla La Mancha, Cuenca, España.
- Perez Marqués María (2010) *Access 2010 en profundidad*, RC libros, Madrid, España.
- Quintana Ortí Gregorio (2003) *Aprende Microsoft Access*, Edit. Universitat Jaume I. España.
- Rajadell Puiggrós Núria (2001) *Los procesos formativos en el aula: estrategia de enseñanza-aprendizaje*, Eds. De la UNED, Barcelona, España, pp. 465 – 525.
- Retomado el 5 de Diciembre de 2015 de <http://www.itla.edu.mx/itics.php>*
- Rodríguez Cruz Lilia (2007) *Compendio de estrategias bajo el enfoque por competencias*, 1ª. Versión, Cd. Obregón Sonora.
- Rodríguez Suárez J. (2002) *Aprendizaje Basado en Problemas*, Edit. Médica panamericana, México, D.F.
- Sainz de Vicuña Ancín José María (2001), *La distribución comercial: opciones estratégicas*, ESIC, 2da. Edición, Madrid España.
- Sánchez Romero Cristina (2013) *Aplicación de estrategias didácticas en contextos desfavorecidos*, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.
- Zabalza beraza Miguel A, Zabalza Cerdeiriña María Ainoha, *Planificación de la docencia en la universidad. Elaboración de las guías docentes de las materias* (2010) Edit. Narcea, Madrid, España.

# Anexos

## Anexo 1. Planeación de docentes

	<b>Formato para la Planeación del Curso y Avance Programático para Asignaturas por Competencias</b>	Código: ITTLA-AC-PO-004-10
	<b>Referencia a la Norma ISO 9001:2008 (7.1, 7.2.1, 7.5.1, 7.6, 8.1, 8.2.4)</b>	Revisión: 2

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA**  
**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**  
**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACION**

**PLANEACIÓN DEL CURSO Y AVANCE PROGRAMÁTICO DEL PERIODO AGOSTO-DICIEMBRE DE 2016**

ASIGNATURA: MATEMÁTICAS DISCRETAS I HT 3 HP 2 CR 5 NO. DE UNIDADES 4

<b>OBJETIVO GENERAL DEL CURSO:</b> IDENTIFICA LAS ESTRUCTURAS BÁSICAS DE LAS MATEMÁTICAS DISCRETAS Y APLICADAS EN EL MANEJO Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACION
--

GRUPO: T11 CARRERA: INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES  
 DOCENTE: SOFIA BARRON PEREZ

Unidad Temática	Subtemas	Fechas (Periodo)		Evaluación		Porcentaje de aprobación y deserción	Firma del (la) Docente	Firma del Jefe(a) de Proyectos de Docencia	Observaciones
		Programado	Real	Programado	Real				
1. SISTEMAS NUMÉRICOS	1.1 TIPOS DE SISTEMAS NUMÉRICOS 1.2 CONVERSIONES ENTRE SISTEMAS NUMÉRICOS 1.3 OPERACIONES BÁSICAS 1.4 APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS NUMÉRICOS EN LA COMPUTACIÓN	24 - 26 Ago		9 - Sep		93 %			



**Formato para la Planeación del Curso y Avance Programático  
para Asignaturas por Competencias**

Código: ITTLA-AC-PO-004-10

Referencia a la Norma ISO 9001:2008 (7.1, 7.2.1, 7.5.1, 7.6, 8.1, 8.2.4)

Revisión: 2

2. LÓGICA PROPOSICIONAL	2.1 ARGUMENTOS Y TIPOS DE PROPOSICIONES LÓGICAS	12 - 12 Sep		14 - Oct		0 %			
	2.2 PROPOSICIONES COMPUESTAS	14 - 19 Sep							
	2.3 EVALUACIÓN DE EXPRESIONES	21 - 23 Sep							
	2.4 ALGEBRA DECLARATIVA	28 - 28 Sep							
	2.5 REGLAS DE INFERENCIA	30 Sep - 3 Oct							
	2.6 CÁLCULO DE PREDICADOS	5 - 7 Oct							
	2.7 INDUCCIÓN MATEMÁTICA	10 - 12 Oct							

3. ALGEBRA BOOLEANA	3.1 TEOREMAS Y POSTULADOS	17 - 17 Oct		28 - Oct		90 %			
	3.2 OPTIMIZACIÓN DE EXPRESIONES BOOLEANAS	19 - 21 Oct							
	3.3 COMPUERTAS LÓGICAS	24 - 26 Oct							

4. CONJUNTOS Y RELACIONES	4.1 REPRESENTACIÓN Y OPERACIONES DE CONJUNTOS	31 Oct - 7 Nov		7 - Dic		90 %			
	4.2 PROPIEDADES DE LAS RELACIONES	8 - 14 Nov							
	4.3 ORDENES PARCIALES	16 - 21 Nov							
	4.4 DIAGRAMAS DE HASSE	23 - 28 Nov							
	4.5 REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES	30 - 30 Nov							

Fecha de entrega de programación	Periodo programado por 1er, 2do y 3er Seguimiento			Periodo Programado de entrega de 4to Seguimiento
12 de Agosto de 2019	12 al 19 de Septiembre	10 al 14 de Octubre	14 al 18 de Noviembre	5 al 8 de Diciembre de 2019

Firma del (la) Docente: \_\_\_\_\_

Vo.Bo. del Jefe (a) de Proyectos de Docencia: M. EN A. MARIA DEL CONSUELO PUENTE PERE

Anexo 2. Entrevista docentes:

Hubo un acercamiento con dos docentes diferentes que imparten la asignatura de *matemáticas discretas I* en la carrera de Ingeniería en tecnologías de información y comunicaciones, pidiéndoles si podían responder a algunas preguntas, para lo cual ambos dieron su autorización a la misma, dando como respuesta:

<b>Pregunta</b>	<b>Docente 1</b>	<b>Docente 2</b>
Conoce usted cual es el perfil de egreso de los ingenieros en TIC.	No	No
Conoce que aporta la asignatura de <i>matemáticas discretas I</i> a los estudiantes	No	Les ayuda a desarrollar su lógica
Usted hace una planeación de su asignatura	Si	Si
Que aspectos considera para hacer la planeación de su asignatura	Las semanas que va a durar el semestre	Los días que se les va a dar clase
Es primer vez que usted imparte la asignatura de matemáticas discretas	No	No
Usted utiliza diversas estrategias para que los estudiantes aprendan	No	No
De acuerdo a las calificaciones	No	No

de los estudiantes en el semestre usted propone en su planeación posterior de la asignatura el uso de nuevas estrategias		
Como da su clase de matemáticas discretas	Me baso en el temario y en los libros que nos proporcionan las editoriales, de los cuales se les da el ejemplo a los estudiantes y posteriormente se les deja que resuelvan más ejercicios para que les quede claro.	De la información que encuentro en internet hago saco ciertos ejercicios los cuales les pongo a los estudiantes para que los desarrollen
La asignatura tiene 2 horas en el laboratorio de cómputo, como da su clase ahí	Les pido que hagan búsquedas de los temas en internet	Les pongo programas para que los copien y los ejecuten.
Como sabe usted si los estudiantes adquirieron un conocimiento en la asignatura de matemáticas discretas I	Porque entregaron trabajos y asaron el examen.	Porque nunca faltan a clase.
Usted ha considerado dejar problemas reales en cuanto al perfil de ingeniero en TICs para que lo resuelvan sus estudiantes	No	Sería interesante, pero no lo he considerado debido a que doy otras asignaturas.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA

Carrera: Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Asignatura: Matemáticas Discretas I.

Lea detenidamente la pregunta y seleccione marcando con una X la respuesta que usted considere correcta.

Nombre del estudiante: Guillermo Milton Harel

1. Considera que los temas de la asignatura de matemáticas discretas están relacionados a la carrera de TICS.

a) Si

b) No

2. El profesor le explica el perfil de egreso de su carrera

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Nunca

3. El profesor le menciona que aporta la asignatura y los temas a su perfil

a) Siempre

d) Casi siempre

e) Nunca

4. El profesor le explica que estrategias de enseñanza va a utilizar durante su asignatura

a) Siempre

f) Casi siempre

g) Nunca

5. El profesor le explica que estrategias de aprendizaje va a utilizar usted

a) Siempre

h) Casi siempre

i) Nunca

6. Le gustaría que el profesor en vez de usar bibliografía básica, le enseñara mediante un problema real.

a) Si

b) No

7. ¿Qué estrategia de enseñanza – aprendizaje le gustaría usar?

Que sea más interactivo.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA

Carrera: Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Asignatura: Matemáticas Discretas I.

Lea detenidamente la pregunta y seleccione marcando con una X la respuesta que usted considere correcta.

Nombre del estudiante: Zarate González Yessica

1. Considera que los temas de la asignatura de matemáticas discretas están relacionados a la carrera de TICS.

a) Sí

b) No

2. El profesor le explica el perfil de egreso de su carrera

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Nunca

3. El profesor le menciona que aporta la asignatura y los temas a su perfil

a) Siempre

d) Casi siempre

e) Nunca

4. El profesor le explica que estrategias de enseñanza va a utilizar durante su asignatura

a) Siempre

f) Casi siempre

g) Nunca

5. El profesor le explica que estrategias de aprendizaje va a utilizar usted

a) Siempre

h) Casi siempre

i) Nunca

6. Le gustaría que el profesor en vez de usar bibliografía básica, le enseñara mediante un problema real.

a) Sí

b) No

7. ¿Qué estrategia de enseñanza – aprendizaje le gustaría usar?

Hacer todo más interactivo.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA

Carrera: Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Asignatura: Matemáticas Discretas I.

Lea detenidamente la pregunta y seleccione marcando con una X la respuesta que usted considere correcta.

Nombre del estudiante:

Prof. Mariana López

1. Considera que los temas de la asignatura de matemáticas discretas están relacionados a la carrera de TICS.

a) Si

b) No

2. El profesor le explica el perfil de egreso de su carrera

a) Siempre

b) Casi siempre

c) Nunca

3. El profesor le menciona que aporta la asignatura y los temas a su perfil

a) Siempre

d) Casi siempre

e) Nunca

4. El profesor le explica que estrategias de enseñanza va a utilizar durante su asignatura

a) Siempre

f) Casi siempre

g) Nunca

5. El profesor le explica que estrategias de aprendizaje va a utilizar usted

a) Siempre

h) Casi siempre

i) Nunca

6. Le gustaría que el profesor en vez de usar bibliografía básica, le enseñara mediante un problema real.

a) Si

b) No

7. ¿Qué estrategia de enseñanza – aprendizaje le gustaría usar?

Práctica



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA

Carrera: Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Asignatura: Matemáticas Discretas I.

Lea detenidamente la pregunta y seleccione marcando con una X la respuesta que usted considere correcta.

Nombre del estudiante: Sandra Wallely González Valencia

1. Considera que los temas de la asignatura de matemáticas discretas están relacionados a la carrera de TICS.

a) Si b) No

2. El profesor le explica el perfil de egreso de su carrera

a) Siempre b) Casi siempre c) Nunca

3. El profesor le menciona que aporta la asignatura y los temas a su perfil

a) Siempre d) Casi siempre e) Nunca

4. El profesor le explica que estrategias de enseñanza va a utilizar durante su asignatura

a) Siempre f) Casi siempre g) Nunca

5. El profesor le explica que estrategias de aprendizaje va a utilizar usted

a) Siempre h) Casi siempre i) Nunca

6. Le gustaría que el profesor en vez de usar bibliografía básica, le enseñara mediante un problema real.

a) Si b) No

7. ¿Qué estrategia de enseñanza – aprendizaje le gustaría usar?

No se.



## Anexo 4

### Equipo: 1

Profesora: Ok jóvenes... entonces ¿Cómo vieron el cambio de la enseñanza de lo que es unión, intersección de estos temas con la tecnología...?

Estudiante A: ... pues antes realmente se nos hacía una materia (...como se dice...) inaplicable para nuestra carrera; y ahorita que nos dimos cuenta, podemos encontrar que todos los elementos en diferentes programas que a lo mejor no son tan visibles, pero que realmente hay una... (¿...como se llama...?)

Estudiante B: ¿Una relación?

Estudiante A: Una relación.

Estudiante C: Si, es que se menciona una materia inap... asi como dice ella (refiriéndose a la estudiante A), inaplicable... como que no le veía caso relacionarlo con nuestra carrera. Pensé que era una materia de relleno, pero pues sí, sí se aplica, no lo había visto con la base de datos. Pero sí, ya vi que si tiene una relación con ellas.

Entrevistadora: ¿En base a lo que ustedes conocían como conjunto, unión, intersección, que fue... ¿cuál es la diferencia que vieron?

Estudiante B: Que utilizamos en situaciones que vamos a enfrentar, digamos en una vida laboral, por ejemplo nos decían... (ruido) ... números

Estudiante D: ¿Yo? Pues... bueno es que si, osea, este es una materia, si bueno, los conjuntos y eso es una cosa que vamos a ver pues diario porque para hacer este, tener cierto orden de las cosas que vamos a hacer se puede decir y si pues tenerlo al cien, cien es importante, si.

### Equipo: 2

Profesora: Ok chicos, ahorita que vieron los tema de conjuntos con lo que es la tecnología, ¿les ayudó o no les ayudo?

Todos: Si

Estudiante A: si nos ayudó bastante porque vimos cómo se ocupa en las computadoras

matemáticamente.

Estudiante B: es más fácil verlo ya practicándolo que en teoría

Estudiante C: Ajá es mucho más fácil

Profesora: Y ¿creen que si les va a ayudar posteriormente para otras materias o para cuándo trabajen?

Todos: sí

Estudiante A: si porque todos se relaciona

Estudiante B: si sobre todo en hacer base de datos

Equipo: 3

Profesora: Ok chicos, con el tema de conjuntos que anteriormente nada más veían en lápiz y papel, ¿Vieron algún cambio ahorita que se les enseñó con tecnología?

Todos: Sí

Profesora: ¿Creen que les sirva que no les con lo que vimos el día de hoy?

Estudiante A: Pues por lo que vi en el programa tenemos que usar lo de unión para unir lo de las tablas para que tengan ahora si que al momento de hacer la consulta.. este.. nos de lo que queremos, no sè: nombres, donde vives, fecha de nacimiento y eso me dio a entender que si nos va a servir para la carrera para la lógica y todo eso.

Profesora: Y ¿Creen que les sirva ahora si que cuando trabajen?

Estudiante B: Sì igual y si.

Estudiante C: Pues si porque...bueno si empiezas a trabajar en una empresa en donde te pidan: hazme una base de datos de los trabajadores y vas este.. poniendo el número de control direcciones, correo electrónico pues también vas como haciendo esa conjunción y también esa intersección para movilizarte si algún día no sé se llegara a presentar mmm dame el nombre de tal persona pues le das el filtro y ya pues te aparece lo que quieres.

Profesora: Esta es la segunda vez que ahora sí que por decir ven ese tema en lápiz y papel ¿les ayudó verlo en una herramienta tecnológica?

Estudiante C: Si si, realmente se ven los cambios pero me agradó mas verlo en la computadora.

Estudiante A: Porque es de nuestra carrera.

Estudiante C: Si

Profesora: Ok

Equipo: 4

Profesora: Ok chicos, ahorita que vieron los tema de conjuntos con lo que es la tecnología, ¿les ayudó o no les ayudo?

Todos: Si

Estudiante A: si nos ayudó bastante porque vimos cómo se ocupa en las computadoras matemáticamente.

Estudiante B: es más fácil verlo ya practicándolo que en teoría

Estudiante C: Ajá es mucho más fácil

Profesora: Y ¿creen que si les va a ayudar posteriormente para otras materias o para cuándo trabajen?

Todos: sí

Estudiante A: si porque todos se relaciona

Estudiante B: si sobre todo en hacer base de datos

Equipo: 5

Profesora: Ok chicas, es la segunda vez que ven esta materia de matemáticas discretas por obviedad el tema de conjuntos, yo se las enseñé con una herramienta tecnológica, ¿ven algún cambio o algo que les haya modificado a Ustedes?

Estudiante A: Sí, porque uno... nosotros al aprenderlo mediante algún medio tecnológico podemos saber en que, bueno cómo aplicarlo en nuestro trabajo y en las empresas.

Estudiante B: Es más fácil de verlo, es más fácil cómo saber moverle en que estás bien en que estás mal, componerlo, emplearlo, se me hizo más fácil.

Profesora: ¿Cambió la forma en que veían ahora sí que conjuntos, unión, intersección, todo eso?

Estudiante C: Sí porque yo pensaba que pues.... que no me iba a servir para nada pero ya aplicándolo este pues ya veo que si la verdad es más fácil este poder comprenderlo.

Estudiante D: Así es más entendible así con las tablas, bueno yo si le entendí lo que tenían que ver unión intersección bueno que tienen que ver con los datos.