

*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua*  
*UNAN – Managua*

*Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí*  
*FAREM – Estelí*



**Tema**

**El estudio de caso como una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la competencia académica “resolución de problemas” en la asignatura de programación**

*Estudio aplicado a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en sistemas de la información durante el II semestre del 2015, en UNAN-Managua, FAREM-Estelí.*

Tesis para optar al título de Máster en Pedagogía con mención en docencia universitaria

**Autor**

**Lorenzo García Ferrufino**

**Tutora**

**MSc. Yadith Herrera Corrales**

**Estelí, Marzo del 2016**

## **Resumen**

Los títulos de grado universitarios en la actualidad requieren que los egresados posean las competencias necesarias para hacer frente a la vida laboral. Los estudiantes de la Facultad Regional Multidisciplinaria no son la excepción y es necesario que salgan fortalecidos en las competencias genéricas, sobre todo en la competencia resolución de problemas, en especial los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas de información.

El objetivo de esta investigación es la aplicación del estudio de caso como una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la competencia académica “resolución de problemas” en la asignatura de programación. El estudio fue aplicado a estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas de la información durante el II semestre del año 2015, en UNAN-Managua, FAREM – Estelí.

Se utilizó el enfoque mixto de investigación, con predominio cualitativo. La muestra fue seleccionada por conveniencia y las técnicas de recolección de la información fueron la entrevista, el listado libre, la observación y el análisis documental. Los resultados obtenidos demuestran que los docentes a pesar de reconocer la importancia de la competencia resolución de problemas, no es tomada en cuenta al momento de la planificación.

El principal hallazgo de esta investigación es que la estrategia estudio de casos combinado con otras estrategias puede dar grandes resultados siempre y cuando los casos seleccionados sean significativos para los estudiantes y estén presentes en las labores cotidianas y pueden ser de utilidad dentro del campo laboral.

**Palabras claves: Estudio de caso, estrategia pedagógica, Competencia resolución de problemas.**

## Índice

I.	Introducción.....	5
1.1	Antecedentes.....	6
1.2	Planteamiento del problema.....	8
1.3	Justificación.....	9
II.	Objetivos de investigación.....	12
2.1	Objetivo general.....	12
2.2	Objetivos específicos.....	12
III.	Marco teórico conceptual.....	13
	Capítulo 1: Competencias profesionales de los estudiantes.....	13
3.1	Introducción.....	13
3.2	Concepto de competencia.....	13
3.3	Tipos de competencias.....	14
3.4	Principales competencias.....	14
	Capítulo 2: Competencia “resolución de problemas”.....	15
3.5	Antecedentes.....	15
3.6	Aprendizaje basado en problemas.....	19
	Capítulo 3: Estudio de caso como estrategia pedagógica.....	34
3.7	Presentación de un estudio de caso.....	35
IV.	Diseño Metodológico.....	45
4.1	Enfoque filosófico de la investigación.....	45
4.2	Tipo de Investigación.....	45
4.3	Población y muestra.....	46
4.4	Métodos teóricos.....	47
4.5	Métodos empíricos.....	48
4.6	Validación de instrumentos.....	50
4.7	Procesamiento y análisis de los datos.....	50
4.8	Procedimiento metodológico del estudio.....	50
4.9	Fase de planificación o preparatoria.....	51
4.10	Trabajo de campo.....	52
4.11	Plan de Análisis de los datos.....	54
4.12	Triangulación.....	54
4.13	Procedimiento de análisis.....	55
4.14	Consideraciones éticas.....	56

4.15	Limitantes .....	57
4.16	Categorías .....	58
V.	Análisis y discusión de resultados .....	66
VI.	Conclusiones.....	74
VII.	Recomendaciones .....	75
VIII.	Bibliografía .....	76
IX.	Anexos .....	78

## **I. Introducción**

Con el surgimiento de las tecnologías de la información y la comunicación, la humanidad ha logrado desarrollar un nivel de conocimientos sin precedente en la historia, constituyéndose en el principal recurso con cuenta para enfrentar la degradación de los recursos naturales del planeta. Para lograr que el conocimiento ocupe el papel indicado se requiere la construcción de un nuevo modelo educativo que centre el currículo en el educando, particularmente en el desarrollo de sus competencias, de manera tal que se logre una convergencia entre lo individual y lo social en aspectos ligados a lo cognoscitivo, afectivo y psicológico, que potencien una capacidad adaptativa al entorno generado en los últimos años.

De esta manera se podrá estimular la creatividad y la innovación para enfrentar los retos planteados por dicho entorno, desde una perspectiva holística y transdisciplinar capaz de superar los modelos educativos heredados del siglo XX centrados en la adquisición de información. En este nuevo marco contextual el papel del docente se debe redefinir, pasando de ser un transmisor de conocimientos a un gestor de ambientes de aprendizaje.

Es por ello que la misión de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) es formar profesionales y técnicos integrales, con una concepción científica y humanista del mundo, capaces de interpretar los fenómenos sociales y naturales con un sentido crítico, reflexivo y propositivo, para que contribuyan al desarrollo social, desde una concepción de educación para la vida (UNAN - Managua, 2011).

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí durante el aprendizaje de las asignaturas de programación, deben presentar soluciones óptimas para automatizar el procesamiento de la información en las empresas, instituciones o personas en particular. Por lo cual los estudiantes deben poseer habilidades que les permitan comprender la situación, realizar un análisis del problema, para luego diseñar una propuesta que satisfaga de manera eficiente el problema planteado, sin embargo en el proceso de aprendizaje vemos que estas habilidades que poseen no les permiten dar solución a cualquier problema que se presente en su campo laboral.

El objetivo de esta investigación es identificar algunas de las habilidades que el estudiante debe poseer para plantear soluciones óptimas a situaciones reales en su campo profesional, utilizando el estudio de caso como una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de estas habilidades, así el futuro profesional estará preparado para resolver satisfactoriamente los problemas que se le presenten en su campo laboral.

### **1.1 Antecedentes**

En la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí no se encontró ningún estudio sobre estrategias didácticas para fortalecer competencias en el área de programación.

A nivel internacional se encuentran investigaciones relacionadas a estrategias utilizadas para favorecer el proceso de aprendizaje por tal razón se considera pertinente hacer mención a ellas.

“El juego como estrategia didáctica para acercar la programación a la escuela secundaria”, El desafío de esta propuesta de investigación se constituye en la búsqueda de estrategias lúdicas que permitan el desarrollo e innovación de nuevas propuestas pedagógicas didácticas para promover la enseñanza de la programación en las escuelas secundarias. (Queiruga, Fava, & Gómez, 2014)

“La importancia de la formación estratégica en la formación por competencias: evaluación de las estrategias de acción para la solución de problemas” Los proyectos como instrumento pedagógico y didáctico orientan la dinámica del aula a un trabajo conjunto entre estudiantes y docente; de tal manera que el docente, a través de su experiencia, se está formando e innovando, y el estudiante se está formando en competencias y desarrollando sus procesos metacognitivos. En el proceso de trabajo por proyectos, la realidad general del aula y del entorno es transformada, al igual que todos los sujetos que intervienen en el proceso (Tovar & Cárdenas, 2012).

Según los estudios realizados por Moroni & Señas (2005, p. 4) en la investigación “Estrategias para la enseñanza de la programación” obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El uso del editor de algoritmos desde el principio: disminuye la ansiedad por el uso de la computadora tanto de los estudiantes con conocimientos en computación como de los que no los tienen.

- Facilita la nivelación entre aquellos estudiantes con conocimientos en computadoras y aquellos que no tuvieron acceso a ella.
- Fomenta el posterior uso de la estrategia de algoritmos aún después de aprender a desarrollar programas.
- Si bien se observa, en principio, mayor lentitud en el desarrollo de los algoritmos con la nueva propuesta, debido a la necesidad de aprender a usar la herramienta, el tiempo empleado se recupera en la etapa de prueba y programación.
- Fomenta la realización del chequeo del algoritmo, como etapa previa a la codificación del mismo.

“Desarrollo y evaluación de competencias genéricas en los títulos de grado” En esta investigación, se determina que debe existir, entre otras cosas, un modelo implantado que contemple la formación, el desarrollo y la evaluación de aquellas competencias genéricas que en la memoria del título se han explicitado.

El modelo propuesto ya ha demostrado empíricamente algunas bondades:

1. Flexibilidad, puesto que permite la incorporación/tratamiento de cualquier competencia genérica en función del marchamo competencial de cada universidad.
2. Integral, puesto que la formación, desarrollo y evaluación de competencias se incardina dentro de la dinámica de las propias asignaturas (embedded approach).
3. Economía, ya que no hay necesidad de actividades diferenciadas dentro de las asignaturas; eso sí, las tareas a desarrollar son algo más complejas o al menos requieren otro enfoque a la hora de diseñarlas

(Pérez & García, 2013, p. 17)

## 1.2 Planteamiento del problema

El perfil profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería en sistemas de información requiere que los estudiantes sean capaces de analizar, evaluar, diseñar y validar programas que resuelvan problemáticas diversas en la gestión de la información en cualquier empresa o institución.

Sin embargo, durante el proceso de aprendizaje se detectan deficiencias en los estudiantes, observándose debilidades en las habilidades para diseñar el algoritmo de procedimiento adecuado a seguir para seleccionar, organizar y analizar la información necesaria y finalmente, presentar una solución óptima al problema planteado. Para solventar estas carencias es necesario que el docente los guíe paso a paso en el proceso de solución.

Las estrategias que se han utilizado durante la enseñanza y aprendizaje a lo largo de la carrera de Ingeniería de sistemas, no han sido aplicadas de manera eficiente para desarrollar la competencia resolución de problema, ya que generalmente planifican de acuerdo a los objetivos conceptuales dándole prioridad al aprendizaje académico, ignorando o poniendo en segundo plano los objetivos procedimentales y actitudinales, que promueven una formación integral en los estudiantes.

### Preguntas problemas

1. ¿Cuál es la percepción de docentes y estudiantes sobre la competencia “resolución de problemas”?
2. ¿Cómo identificar las habilidades que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de información necesitan para fortalecer la competencia de “resolución de problemas”, durante el II semestre del 2015?
3. ¿Cómo adaptar la estrategia didáctica **Estudio de caso**, para favorecer el fortalecimiento de habilidades necesarias en el desarrollo de la competencia **resolución de problemas**, a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de información?

### **1.3 Justificación**

Uno de los aspectos de la misión de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) es formar profesionales y técnicos integrales con una concepción científica y humanista del mundo, capaces de interpretar los fenómenos sociales y naturales con un sentido crítico, reflexivo y propositivo, para que contribuyan al desarrollo social, desde una concepción de educación para la vida (UNAN - Managua, 2011).

El aprendizaje autónomo y estratégico se convierte en requisito fundamental para enfrentar la necesidad de un aprendizaje a lo largo de toda la vida y la integración de comunidades de aprendizaje que potencien la difusión y sistematización del conocimiento se plantea como una necesidad primordial para potenciar el quehacer y los aportes de la universidad a la solución de los problemas que enfrenta la sociedad (UNAN - Managua, 2011).

En el fundamento pedagógico del Modelo Educativo de la UNAN - Managua (2011, p. 26) establece que se debe proporcionar a los estudiantes condiciones que promuevan "...la interacción y la autorreflexión, prestando así atención al desarrollo del pensamiento analítico y crítico. Esto a su vez, contribuye a la formación integral de un profesional competente para desenvolverse e integrarse con éxito en el ámbito profesional y social".

La competencia de resolución de problemas computacionales es fundamental para todos los estudiantes, en especial para aquellos que estudian la carrera de Ingeniería en sistemas de información y es necesaria que esta competencia sea desarrollada a través de planteamientos de problemas contextualizados.

Los estudiantes con las habilidades necesarias de esta competencia podrán seleccionar y usar lenguajes de programación de acuerdo al tipo de aplicación a desarrollar, a crear prototipos o modelos que permitan la validación del sistema con los usuarios. Con la finalidad de desarrollar el pensamiento analítico y razonamiento lógico-matemático requerido para analizar problemas, cuyo análisis permita proponer soluciones viables y factibles.

Además estas habilidades permitirán a los egresados de la carrera Ingeniería en sistemas de información, estar capacitados para saber cómo actuar cuando pretenda construir un programa que de solución a problemática específica y enfrentar estas dos grandes tareas:

El **qué**: son las acciones que debe realizar para poder resolver el problema. Esta tarea forma parte del trabajo de mesa previo a toda actividad de programación, en otras palabras el qué corresponde al análisis y diseño de la posible solución de acuerdo a la información suministrada por las personas interesadas y la experiencia de la persona que va a diseñar la solución.

El **“cómo”**: Son las instrucciones de las que se va a valer para escribir el código que realice las acciones determinadas en el qué, las cuales están determinadas por el lenguaje de programación seleccionado. Las instrucciones o comandos varían de acuerdo al lenguaje de programación seleccionado.

Cabe mencionar que el análisis y diseño de la posible solución (el **“que”**), tiene mayor complejidad puesto que acá se elabora un algoritmo que resuelve la situación y esta solución no cambiará siempre será igual independientemente del lenguaje de programación que se use, en cambio las instrucciones o código (el **“cómo”**) cambia de un lenguaje de programación a otro. Por lo tanto lo fundamental es desarrollar el análisis, diseño y solución de problemas sin importar en qué lenguaje de programación se implemente.

Lo anteriormente expuesto determina la necesidad de la UNAN de formar profesionales que puedan ser capaces de seleccionar, actualizar y utilizar el conocimiento adquirido en un contexto específico, además que sea capaz de transformarlo y adaptarlo a lo largo de toda su vida laboral a situaciones nuevas.

## **Viabilidad**

La investigación es viable ya que he facilitado la asignatura de Fundamentos de programación para el II año en la FAREM - Estelí, por lo tanto he interactuado directamente con los estudiantes, además que el contenido de la asignatura se presta para poder poner en práctica la investigación planteada.

### **Viabilidad técnica**

El proyecto de investigación es viable desde el punto de vista técnico ya que se poseen los equipos y tecnología apropiada para aplicar la investigación.

### **Viabilidad económica**

La viabilidad económica es posible ya que el proyecto no genera gastos elevados y los gastos efectuados podrán ser cubiertos sin ningún problema por el investigador.

### **Viabilidad Social**

El proyecto de investigación cuenta con la viabilidad social ya que el efecto será positivo, porque se logrará un mejor desempeño en el ámbito académico y por lo tanto esto repercutirá en el ámbito laboral.

### **Viabilidad Institucional**

El tema de investigación es viable para la institución, en este caso para la FAREM– Estelí, ya que estas competencias son necesarias que sean fortalecidas en los estudiantes para lograr un mejor desempeño en las actividades académicas y laborales.

## II. Objetivos de investigación

### 2.1 Objetivo general

Fortalecer la competencia académica “resolución de problemas” haciendo uso de la estrategia pedagógica “estudio de casos”. Aplicado a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en computación durante el II semestre del 2015, en UNAN – Managua, FAREM-Estelí.

### 2.2 Objetivos específicos

1. Indagar la percepción de docentes y estudiantes sobre la competencia resolución de problemas, en la carrera de Ingeniería en Sistemas de información.
2. Identificar las habilidades que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de información necesitan para fortalecer la competencia de resolución de problemas, durante el II semestre del 2015
3. Adaptar la estrategia didáctica **Estudio de caso**, para favorecer el fortalecimiento de habilidades necesarias en el desarrollo de la competencia **resolución de problemas**, a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de información.

### **III. Marco teórico conceptual**

#### **Capítulo 1: Competencias profesionales de los estudiantes**

##### **3.1 Introducción**

Es una época donde la integración en los mercados es una condición necesaria de supervivencia; las naciones deben realizar todos sus esfuerzos para ser competitivos y poder ser parte de las relaciones que organizan el intercambio mundial.

En este marco, la educación no es una excepción: la globalización del comercio y de la industria ha generado en los actores vinculados a la productividad un interés creciente por el desarrollo de las competencias profesionales que deben desarrollarse en las aulas de clase que son necesarias en la sociedad actual, generándose una serie de demandas al sistema educativo, en perspectiva de adecuar su organización en función de los nuevos desafíos mundiales (Sepúlveda, 2001).

##### **3.2 Concepto de competencia**

Una competencia es una capacidad, habilidad y destreza que desarrollan las personas para desenvolverse en la sociedad, según Sepúlveda V (2001):

“El concepto competencia tiene, a lo menos, tres acepciones que expresan sentidos relativamente distinguibles: por una parte puede referir a una aptitud para algo; un sujeto es competente cuando es idóneo, cuando resulta capaz de entender y responder a un asunto, condición que tiene que ver consigo mismo y su historia” (Sepúlveda, 2001).

También competencia hace referencia a disputa o rivalidad entre dos partes; la competencia concebida como relaciones de no cooperación en la lucha por lograr un mismo objetivo que no puede ser compartido. Una competencia que, sabemos, se establece como ley de relaciones en un mercado estrecho (Sepúlveda, 2001).

Competencia también contiene una tercera acepción; incumbencia o sentido de pertenencia: “esto es (o no) de mi incumbencia”; principio de participación integrada del sujeto en una realidad cualquiera que no le resulta ajena o indiferente.

Por lo mismo, concepto que remite a sentimiento de integración a un colectivo humano que entrega las referencias básicas para evaluar o juzgar una situación o acontecimiento” (Sepúlveda, 2001).

Según el modelo educativo de la UNAN – Managua (2011) una competencia es un conjunto de conocimientos que al ser utilizados mediante habilidades de pensamiento en distintas situaciones, generan diferentes destrezas en la resolución de los problemas de la vida y su transformación, bajo un código de valores previamente aceptados que muestra una actitud concreta frente al desempeño realizado, es una capacidad de hacer algo.

### **3.3 Tipos de competencias**

Existen dos tipos de competencias específicas o laborales y genéricas o académicas. Las competencias específicas se refieren a los aspectos técnicos directamente relacionados con la ocupación. Las competencias genéricas se relacionan con el comportamiento y actitudes laborales propios de diferentes ámbitos de producción, por ejemplo la capacidad para el trabajo en equipo, habilidades para la negociación, planificación, etcétera.

### **3.4 Principales competencias**

Las principales competencias según su importancia en la asignatura de programación son las siguientes: capacidad de análisis y de síntesis, capacidad para resolver problemas. (Clemente, Gómez, González, Sánchez, & Sosa, s.f)

La competencia de análisis y síntesis se refiere a la capacidad que los estudiantes deben poseer para examinar un problema general, dividirlos en partes lógicas más pequeñas y diseñar posibles soluciones. Y la competencia de resolución de problemas tiene que ver con la búsqueda de una solución óptima sobre un problema y que este sea factible y viable en un tiempo determinado.

## **Capítulo 2: Competencia “resolución de problemas”**

### **3.5 Antecedentes**

“Probablemente el antecedente más general y remoto del aprendizaje basado en problemas está en los planteamientos y en el método de Sócrates (470 – 399 a. C), destacado filósofo griego que mediante el dialogo a partir de preguntas problema descubría la verdad” (Ferreiro, R. 2009).

Un antecedente más cercano y específico está en los trabajos del renombrado filósofo y pedagogo alemán Johann Friedrich Herbart (1776 - 1841), cuya propuesta didáctica trascendió su momento histórico y en la cual la solución de problemas de la vida cotidiana constituía un elemento importante.

Entre las aplicaciones pedagógicas más importantes derivadas de la teoría del desarrollo psíquico del psicólogo ruso Lev Semiónovich Vigotsky (1896-1934) y de sus seguidores (entre los cuales podemos mencionar a M. A. Danilov), está la enseñanza problémica, recientemente conocida como el método de resolución de problemas o bien aprendizaje basado en problemas.

Los seguidores de L. S. Vigotsky desarrollaron toda una teoría y práctica de enseñar mediante el empleo de problemas, tomando muy en consideración el concepto nodal y su teoría, la zona de desarrollo potencial, y su muy particular punto de vista sobre la relación aprendizaje- desarrollo.

Otro antecedente lo tenemos en los planteamientos del filósofo y pedagogo estadounidense John Dewey (1859-1952) sobre la importancia de desarrollar el pensamiento reflexivo y su modelo didáctico basado en la solución de problemas relevantes para la cultura y aquellos cercanos y de interés para los estudiantes.

Jean Piaget (1896 - 1980) y su propuesta de aprendizaje por descubrimiento constituye otro antecedente de enseñanza activa de construcción de conocimiento a partir de un problema planteado a los estudiantes. En el aprendizaje por descubrimiento se les presenta a los estudiantes una serie de datos a partir de los cuales tienen que llegar a la solución del problema.

En la década de 1960, debido a una serie de factores que propiciaban transformaciones en la educación, y debido a la influencia del movimiento cognitivo, varias universidades de distintos países comienzan a emplear la solución de problemas como un método de enseñanza innovador. Ejemplo de ello son la Universidad Estatal M. Lomonosov, de Moscú, la Universidad McMaster, de Canadá, y más tarde la Universidad de Maastricht y la de La Habana, entre otras.(p. 79)

De acuerdo con David Ausubel (1976), durante el aprendizaje significativo el aprendiz relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas. Se requiere disposición del aprendiz para aprender significativamente e intervención del docente en esa dirección.

Por otro lado, también importa la forma en que se plantean los materiales de estudio y las experiencias educativas. Si se logra el aprendizaje significativo, se trasciende la repetición memorística de contenidos inconexos y se logra construir significado, dar sentido a lo aprendido, y entender su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas y cotidianas.

Seis posibles enfoques instruccionales que varían precisamente en su relevancia cultural y en la actividad social que propician, posibilitando o no aprendizajes significativos a través de la realización de prácticas educativas que pueden ser auténticas o sucedáneas.

1. Instrucción descontextualizada. Centrada en el profesor quien básicamente transmite las reglas y fórmulas para el cálculo estadístico. Sus ejemplos son irrelevantes culturalmente y los estudiantes manifiestan una pasividad social (receptividad) asociada al enfoque tradicional, en el cual suelen proporcionarse lecturas abstractas y descontextualizadas (el manual de fórmulas y procedimientos estadísticos).
2. Análisis colaborativo de datos inventados. Asume que es mejor que el estudiante haga algo, en vez de solo ser receptor. Se realizan ejercicios aplicando fórmulas o se trabaja con paquetes estadísticos computarizados sobre datos hipotéticos, se analizan preguntas de investigación o se decide sobre la pertinencia de pruebas estadísticas. El contenido y los datos son ajenos a los intereses de los estudiantes.

3. Instrucción basada en lecturas con ejemplos relevantes. Adapta el estilo de lectura de textos estadísticos con contenidos relevantes y significativos que los estudiantes pueden relacionar con los conceptos y procedimientos estadísticos más relevantes.
4. Análisis colaborativo de datos relevantes. Modelo instruccional centrado en el estudiante y en la vida real que busca inducir el razonamiento estadístico a través de la discusión crítica.
5. Simulaciones situadas. Los estudiantes se involucran colaborativamente en la resolución de problemas simulados o casos tomados de la vida real (i.e. Investigación médica, encuestas de opinión, experimentación social, veracidad de la publicidad, etcétera.) con la intención de desarrollar el tipo de razonamiento y los modelos mentales de ideas y conceptos estadísticos más importantes en la carrera de Psicología.
6. Aprendizaje in situ. Se basa en el modelo contemporáneo de cognición situada que toma la forma de un aprendizaje cognitivo (apprenticeship model), el cual busca desarrollar habilidades y conocimientos propios de la profesión, así como la participación en la solución de problemas sociales o de la comunidad de pertenencia. Enfatiza la utilidad o funcionalidad de lo aprendido y el aprendizaje en escenarios reales.

No es que los autores estén en contra de formas de enseñanza que incorporen la cátedra, la lectura de libros de texto o la demostración, sino que éstas se emplean en un contexto instruccional más amplio y sirven como herramientas de razonamiento; también importa que los estudiantes entiendan los conceptos estadísticos básicos y su evolución. No obstante, lo central en este modelo de Estadística Auténtica es lograr una actividad y relevancia social altas en la enseñanza.

Por otro lado, el papel del docente no se restringe a crear “condiciones y facilidades” sino que orienta y guía explícitamente la actividad desplegada por los estudiantes.

Según la Revista electrónica de investigación educativa 5 (2), algunas de las estrategias para el aprendizaje significativo centradas en el aprendizaje experiencial y situado, que se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, así

como en la participación en las prácticas sociales auténticas de la comunidad, entre ellas tenemos:

- Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos.
- Análisis de casos (case method).
- Método de proyectos.
- Prácticas situadas o aprendizaje in situ en escenarios reales.
- Aprendizaje en el servicio (servicelearning).
- Trabajo en equipos cooperativos.
- Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas.
- Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC).

De acuerdo con el aprendizaje basado en la solución de problemas auténticos, éste consiste en la presentación de situaciones reales o simulaciones auténticas vinculadas a la aplicación de un ámbito de conocimiento o ejercicio profesional (dado el caso de la educación superior), en las cuales el estudiante debe analizar la situación y elegir o construir una o varias alternativas viables de solución y justificar la elección de la misma (Díaz Barriga, 2003).

Para algunos autores se incluye el aprendizaje mediante el análisis y resolución de casos, las estrategias de simulación y juegos. Es innegable su origen y tradición dentro del campo de la enseñanza. (Díaz Barriga, 2003).

En todo caso, me gustaría resaltar algunos de sus logros, documentados en la literatura: una mayor retención y comprensión de conceptos, aplicación e integración del conocimiento, motivación intrínseca por el aprendizaje y desarrollo de habilidades de alto nivel.

Existe una amplia literatura acerca de casos que pueden emplearse en la enseñanza de muy diversas disciplinas y profesiones e incluso direcciones en Internet donde se puede consultar e intercambiar información respecto a sus potencialidades en la enseñanza.

Promueven las habilidades de aplicación e integración del conocimiento, juicio crítico, toma de decisiones y solución de problemas en los estudiantes.

Según Díaz Barriga, “Scardamalia y Bereiter postulan que la principal función de la educación debería ser la construcción de conocimientos colectivos mediante el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, incorporando aprendizajes para el manejo de la información y la alfabetización tecnológica requeridos en la sociedad del conocimiento” (Díaz Barriga, 2003).

Sin embargo esto no quiere decir o entenderse como propiciar o promover un aprendizaje empírico desconectado de los conceptos científicos, sino todo lo contrario, requiere privilegiar objetos de conocimiento científica y culturalmente potentes.

### **3.6 Aprendizaje basado en problemas**

La enseñanza problémica o, mejor aún, el aprendizaje basado en la identificación y resolución de problemas, es una alternativa educativa activa que enfatiza el papel protagónico del estudiante en la construcción de su conocimiento. Es una forma de organización del proceso de enseñanza consistente en resolver un problema seleccionado y/o confeccionado previamente por el profesor y cuya resolución aporta a un grupo de estudiantes, y a cada uno de ellos en particular, entre otras cosas, estrategias de enfrentamiento con la realidad para su transformación creativa.

El aprendizaje basado en problemas se orienta más que a brindar información, a la recuperación y aplicación de ella. En otras palabras, es una estrategia para el logro de objetivos que tienen que ver con el contenido procesal, es decir, con habilidades tanto intelectuales como socio-afectivas, así como con actitudes y valores.

Desde un punto de vista general, un problema es una cuestión por resolver planteada de modo interrogativa. Desde la perspectiva pedagógica, es una herramienta de aprendizaje que exige la aplicación de los conocimientos adquiridos y la comprobación de la capacidad de aplicación de los mismos.

Desde esta perspectiva, un problema no es tan solo un ejercicio matemático, o de la física o de la química, lo es también una situación histórica, o geográfica, o bien de biología y, en fin, de cualquier materia o asunto en que se analiza una situación, para lo cual no se tiene de modo inmediato respuesta y se deben aplicar conocimientos adquiridos,

localizar información adicional necesaria y, lo más importante, plantearse una estrategia de aprendizaje que haga pensar de modo reflexivo y estratégico.

De acuerdo con lo anterior, el aprendizaje basado en problemas no consiste en la aplicación, por parte del maestro, y la realización, por el estudiante, de ejercicios que simplemente entrenan en un algoritmo determinado de resolución de problemas, que sin duda puede ser útil, pero no es suficiente para educar para la vida.

La identificación y solución de problemas es un enfoque pedagógico con marcado énfasis en el trabajo individual y en pequeños equipos cooperativos; enfrenta al estudiante con situaciones cercanas a la realidad y desarrolla en ellos la actitud de buscar y solucionar problemas, y con ello estrategias de aprendizaje útiles para la vida social y profesional.

Ahora bien, al igual que es importante que el estudiante sea capaz de solucionar problemas, también lo es que tenga la capacidad de identificarlos.

Ambos aspectos (el de la solución y el de la identificación) constituyen una unidad. Puede darse el caso de que el proceso de resolución de un problema, o bien de procesamiento, permita identificar nuevos problemas.

La comprensión de la esencia misma de un problema (y más aún de que existe una situación problemática que hay que resolver) es un componente importante en todo aprendizaje.

### **¿Por qué utilizar el método de resolución de problemas?**

La insuficiencia o carencia de información que permita comprender o explicar correctamente una situación, es un problema, como lo es también la imposibilidad de dar respuestas adecuadas a una situación presentada en un momento determinado y bajo ciertas condiciones.

La vida familiar, social y laboral-profesional nos pone a todos en constantes pruebas, ante las cuales tenemos que reaccionar de modo proactivo con una actitud alentadora y positiva, y tener, por supuesto, un nivel de desarrollo adecuado de los procesos y funciones psicológicas para su comprensión y solución.

Las críticas realizadas a la enseñanza tradicional (misma que presenta un marcado énfasis en el método expositivo del maestro y en la receptividad de los estudiantes), así como la búsqueda constante de nuevas formas de aprendizaje activos, han posibilitado,

cada vez con mayor aceptación, la aparición de alternativas educativas centradas en el estudiante, como lo es la resolución de problemas.

Y es que el maestro, hoy día, ya no puede ser tan sólo un proveedor de información. En primer lugar, porque ésta ya puede ser adquirida y procesada por los estudiantes directamente a través de otros medios, como el *software* educativo o la internet. En segundo lugar, porque cada vez es más apremiante para la sociedad contemporánea el desarrollo de determinadas habilidades, actitudes y valores que antes tenían tan sólo una importancia relativa.

El uso de la estrategia de identificación y solución de problemas se justifica, además, por la necesidad de establecer un vínculo cada vez más estrecho entre lo que se aprende en la escuela y lo que sucede y exige la vida familiar, social y laboral-profesional.

La identificación y solución de problemas como alternativa educativa se inscribe en el movimiento de Enseñar a Pensar, surgido en la década de 1980, que entre otras muchas aportaciones tuvo ésta, sin duda como respuesta a la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico y creativo de las nuevas generaciones.

### **¿Para qué utilizar este método?**

Para L. S. Vigotsky la importancia del aprendizaje escolar radica, fundamentalmente, en el desarrollo que este propicia en el estudiante, en su forma de pensar, sentir y actuar. La identificación y solución de problemas permite un aprendizaje significativo, dados los procesos de sentido y significado, meta-cognición y transferencia implicados, a la vez que los entrena para futuras situaciones.

Recientes investigaciones han demostrado que muchas de las dificultades que tienen los estudiantes para aprender radican en su incapacidad para captar el sentido (sentido y significado) a lo que el maestro "trata" de enseñarles y, por otra parte, al bajo nivel de conciencia (Metacognición) con que se realiza el proceso de adquisición de las nuevas nociones y desempeños, todo lo cual se relaciona estrechamente con la posibilidad inmediata, o bien mediata, de emplear (transferencia) tal cual o con ajustes y modificaciones creativas los conocimientos procesados.

Estas tres categorías de la psicología cognitiva, sentido, metacognición y transferencia, son de extraordinaria importancia, no tan sólo para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los educandos, sino también para que alcancen la madurez social y afectiva que exige la identificación y solución de los problemas de la vida personal y social.

Cada una de ellas tiene su propia connotación, y en su integración dinámica hacen posible, mediante los aprendizajes a los que contribuyen, el desarrollo del educando.

El sentido y el significado hacen que, para los educandos, la situación que hay que resolver tenga importancia, y un punto de relación con sus estructuras mentales. Además, hace que les resulte cercana, por sus intereses y necesidades. La Metacognición se refiere a la toma de conciencia de la carencia o insuficiencia, o bien de las contradicciones que se presentan. Para su identificación y solución, el problema exige esta toma de conciencia.

La transferencia implica mover o extrapolar lo que se aprendió. Y es que la solución de problemas requiere la aplicación en la práctica de los conocimientos ya adquiridos en otros momentos, o bien en otras áreas o lugares.

Si algo aporta el método de solución de problemas es, precisamente, su influencia en el desarrollo de los procesos psicológicos de sentido y significado, Metacognición y transferencia.

“Desde otra perspectiva, la enseñanza mediante problemas conduce a aprendizajes más perdurables en el tiempo, contextualizados, es decir, teniéndose en cuenta lugar y tiempo, además de contribuir al desarrollo de toda una serie de habilidades intelectuales y sociales de gran importancia en la vida futura de los estudiantes” (Ferreiro, R. 2009).

### **¿Cómo?**

De acuerdo con Ramón Ferreiro, “Un elemento importante en esta alternativa didáctica lo constituye el concepto de problema. John Dewey, sin duda precursor del método de solución de problemas, define problema como cualquier planteamiento hecho a los estudiantes que despierta su interés y da lugar a la duda y a la incertidumbre” (Ferreiro, R. 2009).

También se puede decir también que un problema es una tarea orientada a partir del conocimiento previo que los estudiantes poseen al respecto, aunque no saben de inmediato cómo hacerlo y, por tanto, deben encontrar la manera de resolverla y dar una o varias posibles soluciones para luego elegir la solución óptima de acuerdo al contexto en que se desarrolla la situación (Ferreiro, R. 2009).

Los problemas didácticos, es decir, aquellos que permiten aprender en condiciones digamos controladas, pueden agruparse en dos grandes categorías de acuerdo con su nivel de estructuración: los algorítmicos y los heurísticos.

En otras palabras, hay problemas que por su naturaleza e historia están bien estudiados, y pertenecen a ciencias con niveles muy altas de sistematización del conocimiento, por lo que, por lo regular existe una respuesta a este tipo de problemas que se les presentan a los estudiantes. Este tipo de problemas se resuelven con estrategias algorítmicas.

El concepto de algoritmo alude a un conjunto de reglas y/o procedimientos fijos que aseguran la obtención de respuestas correctas, si se siguen paso a paso. Otro concepto de algoritmo es “es una lista completa con los pasos necesarios para efectuar un cálculo o resolver un problema”.

Las estrategias algorítmicas de solución de problemas comprenden toda una serie de pasos rigurosamente ordenados y precisos que, como regla, hay que cumplir para, así, poder llegar a la solución del problema. Lo anterior es típico de las ciencias matemáticas y exactas. Estas estrategias aportan a los estudiantes procedimientos y fórmulas existentes para cada problema o tipo de problema, muchos de los cuales pueden ser transferidos, a partir de la experiencia en su aplicación, a otros tipos de situaciones problema (Ferreiro, R. 2009).

Algunos autores reconocen los problemas cuya solución demanda la aplicación de estrategias algorítmicas como ejercicios, para distinguirlos de aquellos que son resueltos de otra manera.

Existen otros tipos de problemas, abiertos o poco estructurados, de contenidos científicos con menor nivel de sistematización que, por tanto, admiten más de una respuesta correcta y se resuelven con estrategias heurísticas.

La palabra heurística proviene del griego eurisko, que significa hallar, encontrar e inventar. La heurística abarca un conjunto de reglas o bien procedimientos de carácter general que facilitan el procesamiento de la información y a solucionar problemas de contenidos científicos que admiten distintas interpretaciones y soluciones (Ferreiro, R. 2009).

“Las estrategias heurísticas de solución de problemas comprenden un conjunto de pasos generales pero, a diferencia de las estrategias algorítmicas, no necesariamente de cumplimiento estricto. Son, más bien, pautas de procesamiento de la información que permiten, entre otras cosas, precisar qué información se posee y cuál se requiere, cuál es relevante y cuál no” (Ferreiro, R. 2009).

Los procedimientos heurísticos no garantizan, a diferencia de los algorítmicos, llegar a una solución exacta y precisa. Sin embargo, su proceso de aplicación aporta a los estudiantes un sinnúmero de estrategias de aprendizaje de extraordinaria utilidad, por enseñarlos a aprender, a conocer la realidad y a estar en condiciones de manera crítica y creativa de transformarla.

Los problemas de enseñanza de las ciencias sociales y humanísticas (o de otras ciencias con fuerte contenido social) se resuelven mediante procedimientos heurísticos. Por ejemplo, problemas relativos al mercado y a la aplicación de las leyes.

Independientemente del tipo de estrategia que se emplee para su solución, los problemas didácticos deben ser, por su redacción, breves y concisos, directos, sólo con los elementos necesarios y suficientes para ubicar a los estudiantes en una situación que hay que resolver, e interesándolos en la búsqueda de la información restante que se requiera.

“El problema que se presenta a los estudiantes debe partir de su conocimiento previo. Es decir, el conjunto sistematizado de nociones, así como habilidades, actitudes y valores que *poseen en ese* momento. Y, a partir de ahí y del efecto movilizador que tiene el problema planteado, mediar, entre el estudiante y el contenido de enseñanza que aporta el problema, dentro de su zona de desarrollo potencial” (Ferreiro, R. 2009).

El problema debe, además, corresponder y estar adecuado al nivel y grado escolar, y por supuesto al desarrollo psicológico, intelectual y socio-afectivo del estudiante, así como responder a los objetivos educativos del programa de la asignatura y además al contexto actual.

Los problemas pueden ser específicos de una asignatura, pero también pueden ser multidisciplinares, ya que para su solución se requiere emplear conocimientos adquiridos en varias asignaturas, lo que favorece la integración, complementariedad y enriquecimiento del contenido de enseñanza y de esta manera el estudiante vincula las asignaturas estudiadas y puede obtener un aprendizaje significativo (Ferreiro, R. 2009).

El método de enseñanza de solución de problemas aplicado en un tema determinado de una asignatura es diferente cuando se generaliza su aplicación a toda una carrera universitaria, pues en este caso se le conoce como enfoque de aprendizaje basado en problemas. No obstante, en ambas variantes el problema didáctico es una herramienta que genera un ambiente de aprendizaje individual, en pequeños equipos y en el grupo, muy favorable y que le permite al maestro, al trabajar en la zona de desarrollo potencial, generar el crecimiento de sus estudiantes.

Existen distintos modelos de solución de problemas. Ya en su época, según Ramón Ferreiro, John Dewey recomendaba los siguientes pasos:

- Darse cuenta de la dificultad.
- Identificar el problema.
- Reunir y clasificar datos, y formular hipótesis.
- Llevar a cabo las estrategias.
- Observar los efectos.

Otro modelo de solución de problemas muy divulgado es el conocido como IDEAL, término formado por la letra inicial de cada uno de los cinco pasos que se sugieren:

- I Identificar el problema central.
- D Definir el problema y sus requerimientos.
- E Explorar las posibles estrategias para resolverlo.
- A Actuar con base en las estrategias seleccionadas.
- L Llevar a efecto una revisión y evaluar los efectos para elegir la solución óptima.

(Ferreiro, R. 2009).

Un modelo muy reconocido es el de "los siete pasos" (seven jumps), divulgado por H. G. Schmidt, del Departamento de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad de Limburg, Maas-tricht, Holanda. De acuerdo con Ramón Ferreiro, una versión del mismo es la siguiente:

Paso 1. Identificación del problema. Clarificar términos y conceptos considerados en la descripción del problema.

Paso 2. Identificación de lo que sabemos. Definición del problema, es decir, precisar en qué consiste, cuál es la contradicción que se presenta. Establecer con precisión los límites del problema.

Paso 3. Identificación de lo que necesitamos saber. Análisis del problema: enumeración de los conocimientos previos. Generación de ideas, criterios, explicaciones, alternativas e hipótesis alrededor del problema objeto de búsqueda de solución.

Paso 4. Orden y plan. Organización de las ideas resultado del paso anterior. Plan de trabajo para la solución del problema.

Paso 5. Formulación de objetivos de aprendizaje: precisar, a partir de todo lo antes realizado, el conocimiento que se requiere para resolver el problema y el alcance del mismo.

Paso 6. Estudio independiente o autoestudio, es decir, búsqueda y obtención de la información necesaria y elaboración del informe final que se va a presentar (Propuesta de solución).

Paso 7. Presentación y discusión de los resultados en busca de la solución óptima.

“Desde la perspectiva del paradigma sociocultural o socio-histórico, como también se le llama- de L. S. Vigotsky y sus seguidores, y su propuesta de enseñanza problémica, lo fundamental es la situación problémica que refleja la contradicción dialéctica entre lo conocido y lo desconocido, y entre el sujeto y el objeto de conocimiento” (Ferreiro, R. 2009).

Muy relacionado con la situación problema, y en realidad como parte de la misma, está el problema. Para M. I. Majmutov, uno de los investigadores de la enseñanza

problémica, la situación problema representa lo desconocido, mientras que el problema es lo buscado.

En este modelo el problema didáctico, o docente, como también se le nombra, se resuelve con la ayuda de tareas y preguntas. Las tareas son actividades que hay que realizar, de exploración, búsqueda e investigación, mientras que las preguntas permiten guiar el diálogo de confrontación de ideas.

“Dadas las exigencias de esta alternativa al estudiante, en cuanto al desarrollo de sus funciones psicológicas, los partidarios de la enseñanza problémica plantean la necesidad de un enfoque global que considere, como parte del mismo, otras variantes metodológicas, como la exposición problémica por parte del maestro, el método de búsqueda parcial y el método investigativo” (Ferreiro, R. 2009).

En otras palabras, entrenar paulatinamente a los estudiantes en la adopción de una actitud de cuestionamiento e indagación de la realidad, para que poco a poco vayan desarrollando las habilidades necesarias para transformarla” (Ferreiro, R. 2009).

Todo lo mencionado anteriormente son algunos modelos empleados por aquellos que aplican el método de solución de problemas. Cabe mencionar que existen otros que también dan resultados y que sería bueno tomar en consideración. Ahora bien, la experiencia pedagógica al respecto indica que el éxito de esta alternativa radica en:

- La selección y/o elaboración del problema didáctico.
- Que esté basado en el entorno que le rodea.
- La precisión previa del nivel de complejidad que implica la solución del problema y, por tanto la dosificación del nivel de dificultad para el estudiante.
- El problema debe estar de acuerdo a los conocimientos que el estudiante posea.
- La correcta presentación del problema por parte del maestro a los estudiantes.
- El modelo de aplicación de identificación y solución del problema previamente seleccionado o bien planteado.
- La aplicación flexible de los principios del aprendizaje cooperativo.

### **Selección y/o elaboración del problema didáctico**

Recordemos que un problema es una situación planteada al estudiante que estimula la aplicación de conocimientos que ya posee y la búsqueda e investigación de otros para lograr resolver algo, explicar un fenómeno o evento, tomar una decisión sobre algo, etcétera.

Si el resultado esperado es significativo, es decir, la solución o respuesta al problema, más aún lo es el proceso de indagación y búsqueda al que se ven sometidos los estudiantes, lo que incide muy favorablemente en su desarrollo personal: tanto en sus rasgos de personalidad, como en su modo de abordar la realidad y pensar en pos de soluciones posibles, en el marco de las condiciones que se les presenta.

Se recomienda que, ante todo, el maestro identifique, del conjunto de temas del programa de la asignatura o curso, aquellos tópicos que por su naturaleza y contenido son apropiados para desarrollarlos mediante el método de solución de problemas, y seleccionar aquel o aquéllos con mayor potencialidad para la aplicación de esta metodología.

Una vez identificado el tópico es necesario precisar el o los objetivos educativos que deben cumplimentarse, así como establecer la relación entre uno y otro. En otras palabras: el método, la solución de problemas, debe propiciar el logro de los objetivos.

A partir de lo anterior debe tenerse bien presente las peculiaridades de los estudiantes, como por ejemplo:

- Sus conocimientos previos al respecto: qué ya saben, y qué pueden intuir o hipotetizar a partir de una buena activación.
- Su nivel de desarrollo de habilidades sociales para el trabajo en equipo cooperativo.
- Su nivel de desarrollo en habilidades para procesar información de modo individual y grupal.
- Otro aspecto que debe tenerse presente son las condiciones reales en las que se aplicará la metodología: cuáles son las fuentes disponibles, con qué tiempo se cuenta, etcétera.

**La redacción del problema didáctico debe reunir, entre otras, las siguientes características:**

Ser breve, con los elementos necesarios y suficientes para orientar el trabajo de búsqueda, aunque con la recreación de personajes, situaciones o eventos que permitan dar rienda suelta a la imaginación; la redacción debe contribuir a que el problema sea interesante.

Tener un título corto, sugerente y atractivo que refleje la situación problema que se presenta. Una vez que los maestros confeccionen sus problemas es muy recomendable que después, en comunidades de aprendizaje, los presenten a consideración de sus colegas para recibir criterios y sugerencias, y realizar tantas versiones como sean necesarias para su mejoramiento continuo, incluso posterior a su aplicación.

En la literatura especializada se sugiere, asimismo, probar, es decir, "pilotear" el problema con un pequeño número de estudiantes de edades, desarrollo e intereses similares, previamente a su aplicación definitiva con el grupo.

### **Precisión del nivel de complejidad y dosificación del nivel de dificultad**

El nivel de complejidad que implica la solución del problema está dado, entre otros factores, por el objetivo que debe lograrse mediante el problema que hay que resolver. Un problema orientado para lograr un objetivo de conocimiento es, por supuesto, menos complejo que otro que busca la comprensión, o bien que uno de aplicación, o de análisis, síntesis y evaluación, ya que, como es de suponerse, exigen distintas operaciones, procesos y funciones mentales.

Al inicio, los problemas didácticos con los que se trabaje en clase deben presentar situaciones relativamente sencillas y muy relacionadas con las experiencias, intereses y acontecimientos de la vida cotidiana del estudiante; además, debe seleccionarse entre los diversos tipos de problemas existentes (explicación, discusión, y estratégicos). El tipo de problema que escojamos deberá responder a las características de nuestros estudiantes, es decir, debemos pensar en aquel problema que les va a resultar más apropiado.

### **Correcta presentación del problema**

Según Ramón Ferreiro “Renzo Tittone visualiza, mediante un triángulo equilátero (llamado el triángulo del constructivismo), las relaciones que se dan en el proceso de aprendizaje-enseñanza. El sitúa en cada uno de los ángulos de la base del triángulo al maestro y al estudiante, y en el ángulo superior, opuesto a la base, ubica al contenido de enseñanza” (Ferreiro, R. 2009).

El triángulo del constructivismo nos recuerda que el aprendizaje escolar implica relaciones de conocimientos (lógica-epistemológica) entre el estudiante y el objeto de estudio; también sucede lo mismo en la relación del maestro con ese mismo objeto. Pero hay otro tipo de relación: la que se da entre los componentes personales de este proceso, es

decir, relaciones de comunicaciones interpersonales, que son la base del proceso de construcción del conocimiento (Ferreiro, R. 2009).

Si la comunicación del maestro con los estudiantes falla, el proceso de aprendizaje se ve afectado. Esto (que es una regla general de la didáctica) tiene por supuesto, durante la presentación de una nueva forma de trabajar, una importancia muy especial.

Esto mismo ocurre con cada una de las presentaciones del problema, la cual debe realizarse con esmero y emplear todos nuestros recursos profesionales para contextualizar la situación y crear así la motivación para la búsqueda de la solución.

Las investigaciones demuestran que el papel del maestro en esta metodología exige su desempeño como mediador, es decir, como la persona que va a orientar la actividad y a monitorearla en todo momento, ofreciendo la ayuda necesaria ya sea de modo directo o indirecto, para hacer posible, en lo individual y en lo grupal, el movimiento de los estudiantes en su zona de desarrollo potencial.

### **La aplicación del modelo**

Como ya se mencionó, son varios los modelos para la aplicación del método de solución de problemas y muchos de ellos son apropiados para ser implementados. El maestro puede emplear uno de ellos con las modificaciones pertinentes, o bien, a partir de la comprensión que tenga sobre esta alternativa didáctica, su experiencia y estilo profesional (así como considerando el nivel de los estudiantes, y el tipo de institución) el maestro irá validando en la práctica una secuencia de pasos y actividades que faciliten su labor de mediador y la de los estudiantes como constructores de su conocimiento (Ferreiro, R. 2009).

### **La aplicación flexible de los principios del aprendizaje cooperativo**

Independientemente del tipo de modelo de identificación y solución de problemas que apliquemos, y de otras variables como pueden ser el contenido y los objetivos, el éxito de la aplicación de esta alternativa radica en que tanto maestro como estudiantes sean capaces de cumplir los principios del aprendizaje cooperativo en la construcción de su conocimiento.

Algunos autores plantean algo que nuestra experiencia profesional nos ha corroborado, es decir, que el aprendizaje cooperativo se convierte en una condición necesaria (aunque no suficiente) para aplicar nuevas alternativas como la solución de problemas.

En esta alternativa didáctica, la evaluación de los aprendizajes considera tener bien presente el resultado, esto es, el informe que entrega el equipo con la solución que aporta; sin embargo, también se recomienda valorar el proceso vivido por los estudiantes en búsqueda de una respuesta.

En tal sentido pueden emplearse rúbricas y escalas valorativas del comportamiento individual de los miembros del equipo, autoevaluación de los mismos, evaluación del cumplimiento de las normas sociales adoptadas por el equipo, así como otras evidencias del trabajo posibles de incluirse en un portafolio (Ferreiro, R. 2009).

### **¿Cuándo y dónde se emplea este método?**

La identificación y solución de problemas es una forma de organización del aprendizaje escolar que puede emplearse con éxito desde los primeros grados y niveles de educación; puede asimismo emplearse en las más variadas materias y asignaturas escolares de la educación básica y general, a nivel técnico y profesional, y en la educación continua y de posgrado. Por supuesto, en cada caso con las adecuaciones pertinentes, dado los factores de todo tipo implicados.

En la educación universitaria existen numerosos centros que la emplean como una alternativa didáctica más; otras universidades emplean este método como parte integral de todo el currículo, por lo que todos los temas de estudio se trabajan multi e interdisciplinariamente, con el propósito de lograr un mayor acercamiento del estudiante en formación a los problemas que se encontrará cuando sea un profesional.

La solución de problemas como alternativa didáctica requiere un maestro mediador capaz de establecer el diálogo sobre la heurística de la discusión de un tópico determinado, sin verse tentado a adelantar soluciones o bien a realizar la tarea por los educandos, en esto se debe de tener mucho cuidado, pues muchas veces les damos la respuesta a nuestros estudiantes, sin permitir que ellos mismos lleguen a ella por sí solos (Ferreiro, R. 2009).

Algunos maestros son más diestros para motivar a sus estudiantes, discutir con ellos, confrontar y poner en tela de juicio sus criterios acerca de un problema en vías de solución y, sobre esta base, mediar para que lo resuelvan satisfactoriamente y que ello contribuya a su desarrollo.

“Una exigencia de la alternativa didáctica de solución de problemas es que el maestro debe ser capaz de ser mediador y, como parte de esa competencia profesional, la de confrontar ideas, puntos de vista y creencias, dirigidas en parte a espolear a los educandos y a sacar de ellos elementos pre-conscientes que permitan la solución del problema objeto de estudio” (Ferreiro, R. 2009).

### **Capítulo 3: Estudio de caso como estrategia pedagógica.**

El antecedente más remoto del estudio de casos lo encontramos en la medicina, en el llamado método clínico, más tarde transferido a las ciencias humanas: como la psicología y la pedagogía, entre otras.

En el ámbito de la educación el estudio de casos tiene su origen en la Universidad de Harvard, en la primera década del siglo XX, y está muy relacionado su desarrollo como estrategia didáctica por su adopción como método de enseñanza en las Escuelas de Administración y de Derecho de dicha universidad.

El estudio de casos (del latín casus, que significa suceso, acontecimiento), consiste en el análisis de una situación real ("experiencia simulada"), que tiene la finalidad de que el o los sujetos que reflexionan al respecto sean capaces de analizar, a partir de éstas, otras situaciones reales, propias o ajenas a la "experiencia real " de quien las discute

El método del caso tiene dos variantes fundamentales en educación: una como técnica de investigación, y la otra como alternativa didáctica. En ambas variantes, aunque existe diferenciación notoria por la finalidad de cada una, el caso es siempre un acontecimiento singular e indica algo no previsto por leyes y principios generales de la ciencia.

#### **¿Cómo puedo aprovechar los escenarios cotidianos para el desarrollo de los contenidos del programa?**

El estudio de casos como una técnica didáctica que favorece múltiples habilidades para el análisis, la comprensión, la evaluación y la toma de decisiones. Vinculando al estudiante con situaciones del mundo cotidiano.

El estudio de caso es un análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos diagnosticarlo y, en ocasiones enfrentarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

### 3.7 Presentación de un estudio de caso



Según Ferreiro (2006, p. 109) explica que la estrategia didáctica Estudio de Caso o método del casos, es una estrategia de aprendizaje activo que tiene un primer momento de actividad individual y otros de trabajo en equipo y en el grupo en general.

El caso es un informe escrito, breve y conciso sobre una situación "real" y concreta, cercana a todos de una u otra forma, que despierta interés y provoca reflexión por estar redactado en forma de situación problema.

El relato que se presenta describe una situación ocurrida a una institución, empresa, grupo de personas, o a una persona en particular, proporcionando los datos suficientes y necesarios, como hechos, lugares, cifras y momentos, que permitan su comprensión y, por tanto, valoración y toma de partido frente al problema analizado.

El caso descrito no aporta soluciones ni agrega información. En otras palabras, no es una estrategia de aprendizaje de conocimiento declarativo (información), sino un instrumento para el desarrollo de habilidades, actitudes y valores (conocimiento procesal), de análisis y reflexión, así como de toma de posición frente a una situación planteada.

Un caso bien planteado puede llevar a los educandos a una profunda reflexión al identificarse con la situación descrita en su conjunto o parte de ella, o bien con alguno de

los personajes que intervienen en la misma, todo lo cual estimula no tan sólo una comprensión reflexiva, sino también el desarrollo de una actitud proactiva fundamentada en argumentos.

### **¿Por qué utilizar este método?**

“En el pensamiento pedagógico de todos los tiempos siempre se ha hablado de la necesidad de acercar la escuela a la vida, de encontrar formas didácticas que permitan al estudiante, en el salón de clases, reflexionar sobre situaciones de la realidad y participar en tomas de decisiones al respecto, o bien construir o reconstruir, a partir de elementos dados, una nueva situación, etcétera” (Ferreiro, R. 2009).

También se ha insistido en la conveniencia de contar con métodos activos que hagan a estudiantes partícipes, ya que ellos son los responsables de construir sus conocimientos, activos en la construcción de sus nociones, pero también de sus actitudes y valores frente a los acontecimientos que la vida les presentará, tanto en lo personal como en lo profesional.

“La escuela tradicional enfatiza el aprendizaje de conocimientos, del llamado contenido declarativo, es decir, la "enseñanza" de conceptos, principios, leyes, teorías. El llamado saber. Sin embargo, cada vez es más necesario que las instituciones educativas, además, preparen al estudiante para que sea capaz de saber hacer, lo cual se logra con el desarrollo de habilidades, hábitos y destrezas; más aún, que lo preparen para que sea una persona con actitudes, valores y convicciones para insertarse exitosamente en la sociedad contemporánea y trascender en lo personal y en lo profesional” (Ferreiro, R. 2009).

Por sus características, el método del caso es una magnífica alternativa para el desarrollo del saber hacer y del ser, y parte de una información ya procesada por el estudiante, saber que se integra y aplica a la "solución" del caso y todo ello puede ser aplicado en cualquier asignatura, en especial en las asignaturas de programación (Ferreiro, R. 2009).

## ¿Para qué?

El análisis de casos, además de desarrollar una toma de conciencia (metacognición) sobre un tema objeto de estudio, estimula la posible aplicación práctica de lo analizado a una situación cercana y propia (transferencia) logrando así vincular lo que se aprende con el mundo real en el cual nos relacionamos.

Por lo anterior, el método del caso "incrementa la capacidad de acción" a partir de la reflexión individual y grupal. Escuchar otros puntos de vista, argumentaciones y posiciones, contribuye sin duda a una actuación más certera cuando nos enfrentamos a situaciones similares.

Algunas de las ventajas del método del caso son:

- Propicia la lectura y el análisis de textos.
- Entrena la escucha activa.
- Estimula la comunicación interpersonal, la expresión oral y la argumentación.
- Confronta situaciones problema "nuevas" para darle solución.
- Permite la reflexión individual y en grupo, el diálogo y la discusión grupal.
- Desarrolla el pensamiento estratégico y la capacidad de acción.
- Entrena en la toma de decisiones.

“Si bien es cierto que el método del caso se asocia directamente con la capacidad de decisión, su valor pedagógico está en la reflexión que provoca (enseñar a pensar) y en su valor potencial para educar en valores, ya que la opinión, comentario o punto de vista sobre un aspecto o el total de la situación objeto de análisis refleja actitudes, valores y sentimientos del que lo aporta, los cuales pueden ser corregidos con los argumentos, ejemplos y vivencias aportadas por el resto de los compañeros” (Ferreiro, R. 2009).

## ¿Cómo se aplica?

El método del caso "funciona" cuando se selecciona como estrategia en virtud de determinados objetivos de aprendizaje, fundamentalmente de contenidos procesales, ya sea bien, del desarrollo de habilidades intelectuales o socio-afectivas, o bien al inducir el desenvolvimiento de determinadas actitudes y valores sobre una situación determinada.

“Lo anterior implica, por supuesto, un contenido declarativo (conceptos, teorías, leyes, etcétera.), y el que los educandos posean un marco teórico de referencia que les permita dar juicios de valor fundamentados científicamente” (Ferreiro Gravié, Nuevas Alternativas de Aprender y enseñar, 2009).

Según Ramón Ferreiro el método del caso posibilita la aplicación de otras estrategias didácticas específicas, como pueden ser las propuestas de E. de Bono "Positivo, Negativo e Interesante" (PNI), "Otros puntos de vista", "Variables", "Consecuencias" y otras de procesamiento de la información todas ellas permiten dar el punto de vista de cada estudiante sobre algún tema en particular o bien sobre una propuesta de solución (Ferreiro Gravié, Nuevas Alternativas de Aprender y enseñar, 2009) .

El éxito del método del caso depende, entre otras razones de:

- La calidad del relato, su redacción, su cercanía con la vida real, etcétera.
- La selección del momento de aplicación en un sistema de acciones didácticas del desarrollo de un tema.
- La orientación didáctica que antes, durante y después dé el maestro, es decir, la metodología que se emplea.
- Como parte del punto anterior, la discusión que se logre.

Según Ramón Ferrerio, el caso que se presente debe reunir varios requisitos, entre ellos por ejemplo que:

1. Sea creíble, ya que describe una situación cercana, algo parecida a la que el estudiante conoce, o bien, algo que es posible encontrarse en un futuro.
2. Describa una sola situación problema de forma clara, aunque pueda no estar completa para estimular las inferencias e hipótesis.

3. Constituya un reto al pensamiento, ya que la solución no es evidente.
4. Posibilite la aplicación y enriquecimiento de los conocimientos que se han aprendido.
5. Exista la posibilidad de más de una solución, y entre ellas una mejor respuesta.
6. Trascienda el aquí y el ahora y, por tanto, induzca a buscar e investigar al respecto.
7. Tenga la extensión adecuada para el nivel de entrenamiento del estudiante en el método.

(Ferreiro, R. 2009).

Se recomienda que los primeros casos analizados por los estudiantes sean breves (de una o dos páginas de extensión como máximo). Y, en la misma medida en que se familiarizan con la metodología, exponerlos a casos más largos (de cuatro a seis páginas). Los casos más extensos no deben exceder las 20 páginas.

Se recomienda que los maestros confeccionen en comunidades de aprendizaje los casos que van a emplear. Para ello, un maestro escribe sobre un asunto en particular, y otros sobre los restantes tópicos que interesa desarrollar con esta metodología; luego, los maestros ponen a consideración del grupo dichos tópicos, para su corrección en contenido y forma. Después intercambian sugerencias sobre cómo orientar y mediar en la sesión con los estudiantes, con ello se logra integrar diferentes puntos de vistas de los maestros que facilitan la asignatura y hacer que el caso de estudio sea muy útil para los estudiantes (Ferreiro, R. 2009).

“Para algunas materias (sobre todo de posgrado y de educación continua) pueden conseguirse casos confeccionados por instituciones de prestigio, o bien pueden tomarse de fuentes autorizadas, y emplear esta selección previa a partir de ciertos criterios (y con autorización, si se requiere, haciendo siempre referencia a la fuente original)” (Ferreiro, R. 2009).

Aunque hay varias metodologías en relación con la aplicación del método del caso, su aplicación exitosa exige la aplicación de los principios del aprendizaje cooperativo, entre ellos la agrupación al azar de los estudiantes en equipos base de tres o cuatro miembros (en el caso de la UNAN – Managua, FAREM – Estelí se recomienda máximo

tres integrantes por cada grupo base), y el cumplimiento de roles por parte de los integrantes. A más componentes del equipo, más tiempo se requiere y mayor entrenamiento deberá poseer en trabajo en equipo los integrantes del mismo.

“Si bien es cierto que el método del caso promueve las habilidades sociales del trabajo en equipo, también es verdad que estas son condiciones necesarias para que esta alternativa didáctica funcione. Se ha podido comprobar que, en algunas ocasiones, el método no funciona debido a que los estudiantes carecen de las habilidades que propicia el aprendizaje cooperativo” (Ferreiro, R. 2009).

Entre los pasos recomendados por Ramón Ferreiro como parte de la metodología están:

1. La presentación por parte del maestro de la situación problema, con la finalidad de interesar y motivar a los estudiantes.
2. El trabajo individual en el equipo base:
  - a. La lectura individual y en silencio del caso por cada miembro del equipo base. Leer por lo menos dos veces el caso y, durante la segunda lectura, subrayar lo importante.
  - b. Enumerar los hechos, es decir, los elementos factuales que aparecen en el mismo, sin interpretación alguna.
  - c. Precisar el o los problemas (o situaciones problemas) que el documento describe.
  - d. Visualizar lo comprendido, mediante algún tipo de organizador de ideas o mapa.
  - e. Consultar la nota técnica entregada o capítulo del libro, si el profesor lo considera necesario, como base teórica al respecto.
  - f. Plantear posibles soluciones.
3. La discusión en el equipo base:
  - a. Compartir la información, destacar coincidencias y esclarecer las discrepancias.
  - b. Confrontar ideas, posibles soluciones y argumentos.

- c. Plantear soluciones y argumentarlas lo más posible.
  - d. Seleccionar a nivel de equipo base la mejor solución y los mejores argumentos.
  - e. Reflexionar entre todos sobre la solución más acertada y sus opciones de acción y puesta en práctica.
  - f. Establecer una estrategia de presentación y defensa de la solución.
  - g. Confeccionar el informe escrito de la posición adoptada y los argumentos que lo sustentan.
4. La socialización del proceso y toma de partido frente a la situación analizada con todo el grupo:
- a. Centrarse en el problema: ¿Cuál es? Caracterizarlo y contextualizarlo (es decir, ubicarlo en tiempo y espacio). Evitar confundir el problema con sus síntomas, o confundir lo relevante y significativo con lo irrelevante, o bien con lo urgente.
  - b. Presentar la solución de cada equipo base, escuchar y reflexionar sobre ella. Ponderar todos los factores implicados: lo positivo y negativo, las consecuencias, etcétera.
  - c. Discutir a partir de preguntas y reflexiones realizadas por el maestro mediador. Se buscan respuestas abiertas más que respuestas puntuales y definitivas.
  - d. Destacar las mejores soluciones y argumentar al respecto. Más que una respuesta correcta, buscar entre todos la mejor solución (la más viable y éticamente correcta).
  - e. Ofrecer la oportunidad de la rectificación de posiciones o errores.
5. El cierre parcial por parte del maestro mediador a partir de las reflexiones y aportaciones:
- a. Ofrecer información adicional relevante y significativa.
  - b. Señalar fuentes de búsqueda para ampliar y profundizar.
  - c. Apuntar recomendaciones, sugerencias, y la puesta en práctica, plan de acción, y su posible seguimiento.

- d. Emplear/presentar recursos tecnológicos que permitan visualizar elementos relacionados con la problemática analizada, sin desechar la posibilidad del buen empleo de la pizarra o de hojas de rotafolio con la misma finalidad.
6. La reflexión personal y en equipo: metacognición y transferencia sobre lo aprendido:
    - a. Destacar lo aprendido y la importancia del caso en la vida social, personal y profesional de cada uno.

(Ferreiro, R. 2009).

Forma parte de las recomendaciones metodológicas de esta alternativa la confección y/o selección de notas técnicas que se entregan a los estudiantes con información que les puede ser útil para poner en perspectiva, situar el caso y darle solución.

Las notas técnicas son escritas de extensión variable, pero siempre en concordancia con la del caso que se analiza y con el nivel de entrenamiento de los estudiantes en este método de aprendizaje sobre el tema en el que se ubica el problema del caso.

También son varias las posiciones o recomendaciones para la evaluación del aprendizaje de esta alternativa didáctica. Entre los elementos que se plantean están el informe escrito de cada equipo base, la participación de cada estudiante en la discusión grupal mediante el empleo de rúbricas confeccionadas al respecto, y la aplicación de una pregunta abierta al final, contestada individualmente por cada uno.

Por supuesto, para la correcta aplicación de esta alternativa (como para cualquier otra), la disposición del mobiliario del salón de clases estará en función de las actividades que en cada momento realizan los estudiantes, ya sea en equipo base, todos situados frente a frente, o bien durante la discusión grupal, para lo cual se sugiere el medio círculo, pero siempre cada quien al lado de los componentes de su equipo.

### **¿Cuándo y dónde utilizar este método?**

“El análisis de casos ha sido muy empleado, y con muy buenos resultados, en la educación de posgrado, por ejemplo en especialidades como la de negocios, derecho y mercadotecnia, entre otras.

También en la capacitación de determinados técnicos a los que, por su perfil de trabajo, se les presentan situaciones muy disímiles en las que hay que tomar decisiones con bajo riesgo de error y fracaso” (Ferreiro, R. 2009).

En distintas materias de licenciatura y de educación media y media superior también es recomendable como una alternativa más, entre otras que, en su conjunto, propicien la formación integral del educando. En tal sentido se viene aplicando esta alternativa en contenidos humanísticos que contribuyen a la formación de actitudes y valores, y de una ética personal y profesional.

En la década de 1980 se popularizaron los proyectos educativos para el desarrollo de la inteligencia y la creatividad, que tenían como componente central un caso, el cual era objeto de análisis y reflexión por parte de todos los educandos. Hoy día son frecuentes las propuestas de educación de valores que retoman esta alternativa como parte de la misma.

## **Sugerencias para seguir aprendiendo**

### **Comparación**

La comparación es una estrategia que establece los elementos de coincidencia y de discrepancia entre un objeto y otro. Toda comparación implica un esfuerzo mental de búsqueda de semejanzas y de diferencias, en el cual las operaciones mentales de análisis y síntesis ayudan a encontrarlas. Primero analizamos cada fenómeno o proceso objeto de comparación. Después sintetizamos, es decir, resumimos los aspectos encontrados. Los especialistas recomiendan comenzar estableciendo las semejanzas (cuantas más, mejor), y más tarde las diferencias.

### **Reflexión personal**

La reflexión, entre otras definiciones admitidas, consiste en una conversación con uno mismo, en pensar sobre el pensamiento. Así, reflexionar contribuye a encontrarle, a un contenido de aprendizaje determinado, su sentido, y a tomar conciencia, metacognición, sobre lo que se piensa al respecto.

Adopta una postura cómoda, sentado en una silla, y piensa sobre el método del caso; enseguida respóndete mentalmente las siguientes preguntas. Esfuérzate en no responder "sí" o "no" (respuestas cortas). A partir de las preguntas, trata de dialogar contigo mismo, e ir arribando a alguna conclusión sobre el empleo del método del caso:

¿Cómo elaborarías un estudio de un caso para que tu grupo aprenda mejor un determinado tema?

¿Qué aprendizajes, además de los eminentemente cognitivos, obtendrían los educandos mediante el estudio del caso?

¿Cómo redactarías un relato corto que sirva de caso de estudio de un tema de tu programa?

¿Quién puede ayudarte a redactar algún caso?

### **La fuente primaria**

Según Ramón Ferreiro probablemente la colección más grande de casos los tenga la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard, pionera en el empleo de esta alternativa didáctica en Estados Unidos (Ferreiro, R. 2009).

“Sin duda esta universidad debe ser un punto de referencia. La dirección postal de la misma es: Harvard Business School, SoldierFields, Boston, Mass., 02163-USA. Su dirección electrónica es:<[www.harvard.edu](http://www.harvard.edu)> (busca las palabras case study)” (Ferreiro, R. 2009).

### **En busca de la información necesaria**

Localiza en internet el nombre de Eduardo de Bono, un especialista nacido en la Isla de Malta y actualmente radicado en Inglaterra. De Bono es autor de numerosos libros, muchos de ellos traducidos a nuestro idioma, dedicados al pensamiento lateral (pensamiento creativo).

“Conoce las técnicas de pensamiento lateral propuestas por De Bono. Te sugerimos Seis sombreros para pensar y Pensamiento lateral. De Bono ha aportado un sinnúmero de técnicas muy fáciles de aplicar, como son PNI (positivo, negativo e interesante), CTF (considerando todos los factores), C y C (causas y consecuencias), entre otras que, conociéndolas, podemos aplicar creativamente cuando desarrollamos un tema mediante la alternativa didáctica del método del caso” (Ferreiro, R. 2009).

## **IV. Diseño Metodológico**

### **4.1 Enfoque filosófico de la investigación**

“Un planteamiento cualitativo es como “ingresar a un laberinto“. Sabemos dónde comenzamos, pero no dónde habremos de terminar. Entramos con convicción, pero sin un mapa detallado, preciso. Y de algo tenemos certeza: deberemos mantener la mente abierta y estar preparados para improvisar.” (Hernandez Sampieri, 2014)

La investigación es cualitativa ya que estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas en un contexto específico.

### **4.2 Tipo de Investigación**

El tipo de esta investigación es de alcance exploratorio y descriptivo.

#### **Alcance exploratorio**

Según Hernández (2006, p. 79) los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

Este estudio es exploratorio ya que en la FAREM – Estelí no existen investigaciones sobre este tema en la carrera de ingeniería en sistemas de información y a nivel de grado tampoco existe evidencia de estudios similares en la UNAN – Managua.

#### **Alcance descriptivo**

Hernández (2006, p. 80) define que el alcance descriptivo de una investigación busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

### **4.3 Población y muestra**

La población está formada por 40 estudiantes del II año de la carrera de ingeniería en sistemas de información y 5 docentes que han facilitado la asignatura de programación, todos ellos pertenecientes a la Facultad Regional Multidisciplinaria de la ciudad de Estelí.

Según Hernández Sampieri “en los estudios cualitativos el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia. Asimismo, se considerarán los factores que intervienen para “determinar” o sugerir el número de casos que compondrán la muestra. También se insistirá en que conforme avanza el estudio se pueden agregar otros tipos de unidades o reemplazar las unidades iniciales, puesto que el proceso cualitativo es más abierto y está sujeto al desarrollo del estudio” (Hernandez Sampieri, 2014).

Como la investigación es cualitativa la muestra no es probabilística, ya que no se pretende generalizar los resultados obtenidos, la muestra es por conveniencia y además de voluntarios, pues todos los participantes están relacionados directamente con el objeto de estudio de la investigación.

Los criterios para seleccionar la muestra fueron:

#### **Docentes:**

- Trabajar a la FAREM Estelí
- Haber facilitado la asignatura
- Tener voluntad para participar en la investigación

#### **Estudiantes**

- Ser estudiante activo de la carrera de Ingeniería en sistemas de la información de la FAREM - Estelí

- Cursar la asignatura de programación
- Tener voluntad para participar en la investigación

La muestra está conformada por 10 estudiantes del II año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información y se tomaron a 5 docentes que han facilitado estas asignaturas.

A continuación se detallan algunas características de los participantes en la investigación.

### Docentes

Especialidad	Años de Experiencia			Total
	1-2	3-5	5 a más	
Licenciatura en ciencias de la computación	1	1	3	5

### Estudiantes:

Sexo	Turno		Total
	Vespertino	Nocturno	
Masculino	3	3	4
Femenino	2	2	6
Total	5	5	10

## 2.2 Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos

Para esta investigación se utilizaron los siguientes métodos:

### 4.4 Métodos teóricos

**El razonamiento inductivo** es el que mediante el cual tomamos dos o más premisas particulares, para obtener como conclusión una premisa general. Es el tipo de razonamiento que utilizamos cuando se hacen pruebas científicas o demostraciones matemáticas. En ocasiones el silogismo puede ser correcto, pero la conclusión equivocada.

**El razonamiento deductivo** el que compara premisas universales entre sí, o dos premisas universales para sacar una conclusión particular.

Los métodos de inducción y deducción resultan de mucha utilidad para enunciar generalizaciones a partir de aspectos únicos del objeto de estudio a partir de lo particular a lo general.

La deducción fue importante para el análisis de los modelos estudiados desde marcos generales, además este método es provechoso para la recolección del material empírico y buscar rasgos comunes que permitieron llegar a la caracterización del objeto de estudio, sus fortalezas y debilidades.

**El método analítico – sintético** permitió penetrar en la esencia del fenómeno objeto de estudio para establecer los componentes teóricos y metodológicos de la investigación, su fundamentación, el análisis de los resultados y la propuesta de soluciones.

### **Análisis documental**

El análisis documental constituye el punto de entrada a la investigación. Incluso en ocasiones, es el origen del tema o problema de investigación. Los documentos fuente pueden ser de naturaleza diversa: personales, institucionales o grupales, formales o informales.

A través de ellos es posible obtener información valiosa para lograr el encuadre que incluye, básicamente, describir los acontecimientos rutinarios así como los problemas y reacciones más usuales de las personas o cultura objeto de análisis, así mismo, conocer los nombres e identificar los roles de las personas clave en esta situación sociocultural.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación se realizó la revisión del modelo educativo de la UNAN-Managua, lo que permitió conocer, construir e interpretar toda la información relacionada con las competencias que debe poseer el egresado de las carreras que brinda esta universidad.

## **4.5 Métodos empíricos**

Para la realización de la investigación se utilizaron métodos y técnicas de recolección de datos orientados de manera esencial a lograr los objetivos propuestos, los cuales fueron los siguientes:

### **Entrevista**

La entrevista es un término que está vinculado al verbo **entrevistar** (la acción de desarrollar una charla con una o más personas con el objetivo de hablar sobre ciertos temas y con un **fin determinado**).

Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura. En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Hernandez Sampieri, 2014).

Esta técnica fue aplicada a docentes y discentes con el objetivo de profundizar más con el objeto de estudio de la investigación sobre la competencia académica resolución de problemas así como también las habilidades que debían poseer las personas egresadas de esta carrera.

### **Observación directa**

La observación del latín *observatio*, la **observación** es la **acción y efecto de observar** (examinar con atención, mirar con recato, advertir).

Se trata de una actividad realizada por los seres vivos para detectar y asimilar **información**. El término también hace referencia al registro de ciertos hechos mediante la utilización de instrumentos.

En la investigación cualitativa necesitamos estar entrenados para observar, que es diferente de ver (lo cual hacemos cotidianamente). Es una cuestión de grado. Y la “observación investigativa” no se limita al sentido de la vista, sino a todos los sentidos.

En este sentido se observó a los 10 estudiantes durante el proceso la forma en que interactuaban y analizaban la situación planteada, diseñaban las posibles soluciones y presentaban la solución óptima desde la perspectiva de ellos.

### **Listado Libre o Asociación libre**

Esta técnica se utilizó para conocer la percepción que tienen los docentes y discentes sobre la competencia resolución de problemas y las habilidades necesarias que se deben poseer, para ello se les pidió que escribieran cinco palabras que relacionaran con la frase resolución de problemas y luego por qué habían elegido esas cinco palabras.

#### **4.6 Validación de instrumentos**

Para la validación de los instrumentos se consideró pertinente someterlo a la aprobación por un grupo de tres personas con experiencia tanto en la asignatura de programación como en investigación de la FAREM - Estelí, quienes revisaron y realizaron las sugerencias sobre la estructura y pertinencia de las preguntas, se hizo entrega de los siguientes documentos: tema, cuadro de Operacionalización de objetivos, guía de entrevista, guía de observación tanto para docentes como para discentes así como también la guía de análisis documental.

Se realizó un pilotaje con cinco estudiantes con el objetivo de validar los instrumentos, así como también para modificarla de ser necesario, durante este proceso se detectó que algunas de las preguntas no estaban lo suficientemente clara para obtener los resultados esperados, una vez hechas las modificaciones se procedió a hacer los cambios pertinentes.

#### **4.7 Procesamiento y análisis de los datos**

##### **Procesamiento de los datos**

La recolección de los datos se realizó en un periodo de cuatro semanas, de lunes a viernes con una duración de tres horas cada encuentro, para ello se contó con la ayuda de un docente quien ayudó a elaborar y realizar las entrevistas y realizó las observaciones debido a su gran experiencia en la facilitación de la asignatura de programación, además el docente colaboró en la aplicación del método de estudio. La recolección de los datos se dio en dos momentos, antes de empezar la investigación y al final de la misma.

Una vez obtenido los datos se realizó la transcripción de los mismos, utilizando la aplicación de Microsoft Word para las entrevistas y observaciones, Microsoft Excel para el listado libre, estos datos, fueron analizados a través del sistema de categorías. Con este esquema se trabajó sistemáticamente para realizar el análisis en base a cada uno de los objetivos que se propusieron en esta investigación.

#### **4.8 Procedimiento metodológico del estudio**

Para la realización de esta investigación se precisó seguir una ruta de trabajo previamente establecida en la cual se planificaron las actividades a desarrollar y los

periodos en lo que se ejecutaron dichas actividades. Una vez que se definió el tema se trabajó de acuerdo a las siguientes fases o etapas:

#### **4.9 Fase de planificación o preparatoria**

Para el cumplimiento de la fase de planificación se realizaron varias etapas o momentos:

##### **Momento 1**

- Se ubicó la problemática de la investigación relacionada con las habilidades que deben poseer los egresados de la carrera de ingeniería en sistemas de información para la resolución de problemas.
- Revisión de los antecedentes sobre estudios similares o relacionados de alguna manera.
- Formulación de los objetivos
- Redacción de la justificación

##### **Momento 2**

- Búsqueda y selección de la literatura que sustentó el marco teórico conformado por tres capítulos: competencias académicas de los estudiantes, competencia “resolución de problemas”, estudio de caso como estrategia pedagógica.

##### **Momento 3**

En el momento 3 se realizaron varias actividades, entre ellas están:

- Definición del diseño de la investigación
- Métodos y técnicas para la recolección y análisis de los datos
- Selección de las estrategias a utilizar
- Preparación de los instrumentos de recolección de datos (entrevistas, guías de observación, guía de análisis documental)
- Validación de los instrumentos

##### **Momento 4**

- Aplicación de los instrumentos

#### **Momento 5**

- Matriz de reducción de datos
- Análisis de resultados

#### **4.10 Trabajo de campo**

Para la realización de esta fase fue necesario la aplicación del diseño metodológico, entre las acciones que se desarrollaron tenemos:

##### **Aplicación de entrevistas a docentes**

Se indagó cuáles docentes facilitaban asignaturas relacionadas con la programación en la Facultad Regional Multidisciplinaria de la ciudad de Estelí. De ellos se seleccionaron aquellos docentes que facilitaban la asignatura con mayor experiencia y además estaban dispuestos a participar. Para ello se le consultó los días y que horario estaban dispuestos para colaborar con la investigación.

A los participantes se les hizo saber la importancia de la investigación así como también lo valioso que podría ser contar con la experiencia acumulada por ellos durante el proceso de enseñanza, cuáles fueron los logros, limitantes y estrategias que proponían para superar las dificultades.

Las entrevistas fueron realizadas en la FAREM – Estelí en horarios diversos y en los momentos que el docente estaba en su periodo libre, se tomó nota de las entrevistas y una vez realizadas se agradeció por la atención y tiempo brindado.

##### **Aplicación de la técnica “Listado libre”**

Se seleccionaron estudiantes del II año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FAREM – Estelí, de ellos fueron elegidos aquellos que estaban dispuestos a participar en dicha técnica, para ello fueron convocados a asistir a un encuentro fuera de su periodo de clases para no interrumpir sus estudios.

Una vez reunidos se les explicó en qué consistía la técnica y la importancia que tenía para la investigación las respuestas honestas que hicieran en esta técnica. Recalcando que no había respuestas correctas e incorrectas, sino que el objetivo era indagar sobre la percepción que tenían sobre el objeto a estudiar.

### **Aplicación de entrevista a estudiantes**

Para la aplicación de esta entrevista se contó con los mismos estudiantes que participaron en la técnica de Listado Libre, esto con el objetivo de profundizar sobre los datos que brindaron en la técnica anterior.

Se les preguntó específicamente a qué se referían cuando habían respondido sobre lo relacionado a la competencia resolución de problemas así como también las habilidades que se debían desarrollar o bien fortalecer para alcanzar esta competencia.

### **Guía de Observación**

Se solicitó a dos docentes que facilitan asignaturas de programación de la carrera de ingeniería en sistemas de información, entre ellos a un docente que facilita la asignatura en el II años de la carrera para observar durante el periodo asignado el desarrollo de la clase con el objetivo de observar el comportamiento de los estudiantes.

Se explicó la importancia de esta técnica para la investigación así como también que el objetivo era para observar el comportamiento e interacción de los estudiantes en esta asignatura y que en ningún momento se haría mención sobre el actuar del docente.

Los docentes accedieron y dieron permiso para que se realizara la técnica así como también de ser necesario pudiéramos utilizar la información obtenida sobre los docentes manifestando que les gustaría saber los resultados obtenidos y que si había sugerencias para mejorar que con gusto la recibirían.

### **Estudio de caso**

En cada sesión de trabajo se planteaba una situación o problema real, una vez leído y analizado de manera individual, se formaba un plenario para compartir lo que se había comprendido del problema, sin plantear ninguna solución.

Luego se planteaban de manera individual posibles soluciones y se elegía cual era la solución óptima en base a una justificación de la elección realizada, en plenario se discutían todas las posibles soluciones, las ventajas y desventajas de cada propuesta y al final se seleccionaba la solución más viable.

Al finalizar la técnica se agradeció a los estudiantes y al docente por el apoyo que brindaron durante el proceso, el cual se realizó sin alterar en lo posible el ambiente habitual para lograr obtener la información lo más natural posible.

#### **4.11 Plan de Análisis de los datos**

El procedimiento para analizar la información se realizó de acuerdo a los objetivos propuestos en esta investigación. Se han estructurado en unidades de análisis las que permiten el análisis e interpretación de los datos. Para ello se realizaron:

#### **4.12 Triangulación**

“Se entiende la triangulación como un proceso unitario. Se admite que la utilización de métodos múltiples es la única manera de hacer triangulación. Los principiantes o investigadores inexpertos creen que es así y en sus informes resuelven el tema de la triangulación con una simple oración: “los datos han sido triangulados”. Más cauta y compleja es la propuesta de Denzin que organiza las maneras y los procedimientos a los que se pueden recurrir para atender a la triangulación en un trabajo o estudio científico” (Donolo, 2009).

La triangulación es un procedimiento de control implementado para garantizar la confiabilidad entre los resultados obtenidos en cualquier investigación científica que se realice.

#### **Tipo de errores más comunes en el empleo de la Triangulación Metodológica**

Error Tipo A.- Consiste en usar un segundo método para demostrar la idoneidad del primero como prueba y requisito previo de veracidad. El caso más extendido consiste en el empleo pruebas cuantitativas para validar hallazgos cualitativos.
---

Error Tipo B.- Reivindica que el acuerdo entre los resultados de dos métodos demuestra la validez del segundo método tanto como el primero (el principio de mutua confirmación, se conoce también como argumentación circular).
---

Error Tipo C.- Presupone que a cada fenómeno o manifestación social le corresponden idénticos significados.
---

Error Tipo D.- Asume que el investigador puede llegar a transformar datos cualitativos en cuantitativos y viceversa tanto para escalas como para frases de respuesta a preguntas.
---

Error Tipo E.- Asume que las proposiciones y respuestas obtenidas por diferentes métodos pueden ser convergentes o divergentes, y por tanto, expresarse en términos de acuerdo o desacuerdo.
Error Tipo F.- Presupone que las fortalezas de un método pueden suplir las debilidades del otro.
Error Tipo G.- Afirmar que los resultados de una investigación corresponden a dos muestras obtenidas de una misma población sin que la lógica del diseño requiera una argumentación metodológica basada en la probabilidad y en la estadística.

Según la Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE) los tipos de triangulación pueden ser:

- a. Triangulación de datos.- Dicha triangulación está referida a la confrontación de diferentes fuentes de datos en un estudio. La triangulación se produce cuando existe concordancia o discrepancia entre estas fuentes. Además, se pueden triangular informantes/personas, tiempos y espacios/contextos.
- b. Triangulación teórica.- Puede considerarse como una evaluación de la utilidad y poder de diferentes teorías e hipótesis rivales en una misma investigación. Así pues, consiste en el abordaje de un mismo objeto de estudio desde distintas teorías.
- c. Triangulación metodológica.- Referida a la aplicación de diferentes métodos en la misma investigación, ya como idéntico método empleado de forma reiterada en diferentes momentos temporales, ya como diferentes métodos sobre un mismo objeto de estudio.
- d. Triangulación de Investigadores.- Dicha triangulación equivale a lo que se conoce como equipos interdisciplinarios y consiste en la participación de investigadores de diferentes disciplinas, perspectivas y experiencias en una misma investigación, respetando las distintas aproximaciones que éstos realizan respecto de un problema.

Para esta investigación se seleccionó la triangulación de datos.

#### **4.13 Procedimiento de análisis**

Los datos recopilados permitieron proceder a hacer un análisis y descripción de los datos mediante el siguiente orden:

Las entrevistas realizadas se codificaron por docentes y estudiantes. Los datos se presentan mediante tablas y matrices de salida, comparación de categorías, donde posteriormente se realizó un análisis por objetivos propuestos en esta investigación.

#### **4.14 Consideraciones éticas**

La preocupación por los aspectos éticos que encierran las investigaciones centradas en la participación de seres humanos como sujetos de experimentación, remite a la revisión de los principios, criterios o requerimientos que una investigación debe satisfacer para que sea considerada ética.

Existen tres tipos de investigaciones que involucran a los seres humanos:

- **Investigación en sujetos humanos:** Donde lo más importante es la promoción del conocimiento y las personas son solamente medios para alcanzar este objetivo. Esto se presenta, por ejemplo, en las investigaciones farmacológicas, en las cuales los beneficios directos a las personas están asegurando la calidad y eficacia de los productos. La participación de las personas es pasiva y por lo general, se remite a informar síntomas y aceptar evaluaciones cuantitativas.
- **Investigación con sujetos humanos:** Donde la meta del estudio es el beneficio directo, centrado en la preferencia de las personas que participan. Esto es, en el caso de la investigación diagnóstica de una nueva enfermedad o de los aspectos específicos que condicionan a una población en riesgo. También se pueden incluir en este grupo, aquellas investigaciones acerca de medios y técnicas terapéuticas. La participación de las es activa, se valoran aspectos subjetivos de los procesos en juego.
- **Investigación a través de sujetos humanos:** Donde el interés está centrado en la dinámica social, los efectos socioeconómicos y en los intereses comunitarios. Los proyectos diseñados como formas de investigaciones sociales, usan a las personas como "informantes". No hay beneficios personales acumulados por la investigación, tampoco los productos son las metas, sí los principios y estructuras sociales hacia donde se dirigen. Se requiere de participantes activos e integrados al equipo de investigación.

Esta investigación está centrada en obtener información a través de seres humanos, por lo tanto se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- Se solicitó a los estudiantes y docentes su consentimiento para realizarles las entrevistas y observaciones.
- Se realizó la transcripción fiel de la opinión de cada uno de los entrevistados
- Explicación del fin de la investigación

## Limitantes

Para la realización de esta investigación se han tenido varias limitantes. Entre ellas tenemos el tiempo que disponían los informantes claves para realizar las entrevistas, a nivel personal una limitante fue el poco conocimiento que se tiene sobre cómo realizar investigaciones científicas porque no es lo mismo tener los conocimientos teóricos que los conocimientos que se obtienen al realizarla.

4.15 Categorías

**Matriz de categorías y subcategorías**

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición Conceptual	Subcategorías	Fuentes de información	Técnica de recolección de los datos	Ejes de Análisis	Procedimiento de Análisis
¿Cuál es la percepción a nivel docente y discente de la competencia resolución de problemas?	Indagar la percepción sobre la competencia “resolución de problemas” a nivel docente y discente	Definición de Competencia	Según el modelo educativo de la UNAN – Managua (UNAN - Managua, 2011) una competencia a Es un conjunto de conocimientos que al ser utilizados mediante habilidades de pensamiento en distintas situaciones, generan diferentes destrezas en la	Concepto	Docentes Estudiantes Informantes Claves	Listado Libre	¿Cuál es el Concepto de competencia resolución de problemas?	Análisis Cualitativo: Listado Libre

			<p>resolución de los problemas de la vida y su transformación, bajo un código de valores previamente aceptados que muestra una actitud concreta frente al desempeño realizado, es una capacidad de hacer algo.</p>					
<p>¿Cuáles son las habilidades para la resolución de problemas que debe poseer los egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información?</p>	<p>Determinar las habilidades para la resolución de problemas que deben poseer los egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.</p>	<p>Habilidades para la resolución de problemas</p>	<p>La habilidad es la aptitud innata, talento, destreza o capacidad que ostenta una persona para llevar a cabo y por supuesto con éxito, determinada actividad, trabajo u oficio</p>	<p>Aptitud Talento Destreza</p>	<p>Docentes Estudiantes Informantes Claves</p>	<p>Entrevista Análisis de Documentos</p>	<p>¿Cuáles son las habilidades que debe poseer un estudiante para resolver problemas en la asignatura de programación? ¿El estudiante comprende define el problema? ¿Identifica la complejidad del problema?</p>	<p>Análisis cualitativo: Transcripción fiel de las entrevistas Análisis de documentos Triangulación de resultados.</p>

							¿Evalúa y selecciona alternativas? ¿Implementa las alternativas y determina la óptima?	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

## Análisis Cualitativo Listado Libre

Palabras	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Analisis	3	10.00	10.00
Diseño	2	6.67	16.67
Lectura	2	6.67	23.33
Codificacion	5	16.67	40.00
Capacidad	4	13.33	53.33
Selección	1	3.33	56.67
Inteligencia	3	10.00	66.67
Razonamiento	3	10.00	76.67
Matematico	4	13.33	90.00
Critico	1	3.33	93.33
Capaz	1	3.33	96.67
Desempeño	1	3.33	100.00
Total	30	100.00	

Según esta tabla se observó que las palabras con mayor frecuencia, en orden descendente, son: Codificación, Capacidad, Matemático, Análisis, Inteligencia, razonamiento, después continúan las restantes con una frecuencia de 2 o 1, algunas de las palabras que expresaron se pudieran asociar con otras, sin embargo se dejaron tal y cual fueron dichas para no perder la objetividad y el sentido que los participantes le otorgaron.

## Listado Libre

Matriz de transcripción del listado Libre									
Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5	Entrevista 6	Análisis
Listado Libre	Indagar la percepción de las habilidades para la resolución de problemas que deben poseer los egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información	concepto de Resolución de problemas	Yo asocio la resolución de problemas con  Análisis por que se necesita analizar el problema antes de resolverlo  Codificación Es necesario saber codificar la solución  Capacidad solo las personas que tienen alta capacidad de razonar podrán resolver  Inteligencia la inteligencia es	Yo asocio la resolución de problemas con  Diseño el diseño es parte de la solución primero debemos hacer el diseño antes de codificar  Capacidad se debe tener gran capacidad para resolver problemas.  Matemático la matemática es fundamental para resolver problemas  Razonamiento	Yo asocio la resolución de problemas con  Análisis para resolver un problema debemos analizar la solución  Codificación la codificación se da después del análisis  Capacidad se debe tener capacidad de programar para resolverlo  Inteligencia solo las	Yo asocio la resolución de problemas con  Diseño el diseño facilita la programación  Codificación la codificación o programación se da una vez hecho el análisis  Matemático se debe tener conocimientos matemáticos para resolverlo  Razonamiento es necesario razonar antes de resolver algo  Critico se	Yo asocio la resolución de problemas con  Codificación hay que programar la solución  Capacidad se debe tener la capacidad para resolver  Matemático la matemática ayuda a resolver  Razonamiento permite encontrar la respuesta adecuada  Desempeño es una capacidad que permite	Yo asocio la resolución de problemas con  Capaz debe ser capaz de pensar  Análisis es necesario hacer un análisis del problema  Codificación la codificación es fundamental  Inteligencia solo las personas inteligentes resuelven problemas	Los estudiantes detectan algunas de las habilidades necesarias para resolver problemas sin embargo le dan más crédito a la programación o codificación cuando esta no es más que la transcripción del análisis y diseño, en otras palabras la lectura, así como el análisis y diseño de solución son parte fundamental antes que la codificación misma de la solución

			<p>fundamental para solucionar un problema</p> <p>Lectura es necesario comprender que se nos pide para resolverlo</p>	<p>nos permite saber elegir cuál es la solución optima</p> <p>Lectura es necesario leer el problema</p>	<p>personas inteligentes resuelven problemas</p> <p>Selección se debe seleccionar la solución optima</p>	<p>debe tener un sentido crítico para encontrar la respuesta</p>	<p>ser eficiente</p>	<p>Matemático por que nos permite resolver fácilmente cualquier problema</p>	
--	--	--	---	---	--	--	----------------------	--	--

Aspectos consultados (categorías)	Resultados de la entrevista	Resultados de la entrevista informantes claves
Competencia resolución de problemas	Los estudiantes ven la competencia resolución de problemas como algo fundamental en su carrera sin embargo su percepción es que es algo difícil de alcanzar	A nivel de docente se entiende la competencia resolución de problemas como algo fundamental que se debe de fortalecer sobre todo en la carrera de ingeniería en sistemas de información ya que el objetivo en sí es de resolver problemas cotidianos de las empresas o instituciones....
Habilidades que deben poseer para resolver problemas	Se mencionan la codificación, así como el análisis y la lectura que son claves sin embargo no en ese orden en particular.	Los docentes hacen mención que es necesario una lectura comprensiva así como también un análisis y diseño de la solución, sin embargo la teoría determina que el estudiante debe ser capaz de plantear varias alternativas y determinar cuál de todas es la óptima que resuelva el problema de una forma eficaz.

## Entrevista

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente	Coordinador	Jefe Departamento	Análisis
Entrevista	Indagar la percepción de la competencia a resolución de problemas a nivel docente y discente	Competencia resolución de problemas	<p>Es muy importante ya que la asignatura se basa en la resolución de problemas del mundo real.</p> <p>Es la capacidad que debe poseer todo egresado de la carrera ya que se deben resolver problemas del mundo real.</p> <p>Es una habilidad que permite resolver cualquier situación que se presente en la vida laboral del futuro ingeniero.</p>	Es muy importante porque desarrollando esta competencia permite que se desarrollen otras que son básicas para todo egresado de cualquier carrera.	Es fundamental que se trabaje en el desarrollo de esta competencia porque el futuro egresado tendrá las habilidades necesarias para resolver cualquier situación en el campo laboral	Tanto los docentes como coordinador y jefe de departamento coinciden en la importancia que tiene el desarrollo de esta competencia, aunque en la planificación docente se ve que se planifica en base a los objetivos conceptuales sin incluir los objetivos procedimentales y actitudinales que deben estar presente en la planificación docente

## **V. Análisis y discusión de resultados**

### **Percepción de los docentes sobre la competencia resolución de problemas**

Según el Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular (2011, p. 26) el propósito fundamental es promover la construcción de saberes que tengan significado y relevancia en la solución de problemas reales y cotidianos. En la formación científica y humanística de los estudiantes se propicia la interacción y la autorreflexión, prestando así atención al desarrollo del pensamiento analítico y crítico. Esto a su vez, contribuye a la formación integral de un profesional competente para desenvolverse e integrarse con éxito en el ámbito profesional y social.

Al igual que los aportes teóricos mencionados anteriormente sobre la competencia resolución de problemas, todos los docentes entrevistados reconocen esta competencia como fundamental en todos los estudiantes egresados de cualquier carrera y fundamentalmente en la carrera de ingeniería en sistemas de información de la Facultad Regional Multidisciplinaria.

Algunos docentes reconocen que esta competencia es muy importante, ya que al desarrollarla paralelamente se desarrollan otras competencias, mencionan que para resolver problemas es necesario que el estudiante primeramente lea y comprenda la complejidad del problema, por lo tanto debe desarrollar la competencia lectura comprensiva.

En la planificación docente se priorizan los objetivos conceptuales, es decir la mayoría de los docentes de las asignaturas de programación toman como referencia los contenidos, los aspectos teóricos que los estudiantes deben poseer, pero no elaboran sus planes diarios en base a los objetivos procedimentales y justamente el cumplimiento de estos objetivos favorecen el desarrollo de las competencias elementales que deben poseer los estudiantes.

El inconveniente de esto es que las estrategias elegidas no son las adecuadas para el fortalecimiento de competencias que son necesarias en el campo laboral, el docente debe planificar de acuerdo a los objetivos conceptuales pero teniendo en cuenta los objetivos procedimentales y actitudinales y acorde a estos planificar las estrategias que mejor respondan para fortalecer las competencias antes mencionadas.

## **Percepción de los estudiantes sobre la competencia resolución de problemas**

“Muchos estudiantes manifestaron que tienen dificultades para la comprensión de los contenidos, en esta situación inciden factores como: las ausencias a clases y las deficiencias que presentan los jóvenes en el desarrollo de la comprensión lectora.” (UNAN - Managua, 2011).

Los estudiantes estudiados reconocen la lectura como un elemento fundamental para la resolución de problemas, sin embargo esta presenta dificultades ya que ellos manifiestan que muchas veces no leen lo suficiente para comprender lo que se les pide y lo primero que hacen es pedir la explicación sin tomarse el tiempo necesario para leer y comprender por su cuenta.

De acuerdo al Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular (2011, p. 12) los graduados consideran que es necesario prestar mayor atención al desarrollo de las competencias propias de la profesión.

El grupo de estudiantes al cual se le aplicó la estrategia reconocen la competencia resolución de problemas como fundamental y propia de la carrera de ingeniería en sistemas de Información por lo tanto están conscientes de la importancia de fortalecerla.

Reconocen a esta competencia como básica para el buen desarrollo del proceso de aprendizaje, manifiestan que normalmente se prioriza específicamente un lenguaje de programación en particular cuando debería ser fundamental la resolución del problema independientemente del lenguaje de programación que se pretenda implementar.

Habilidades que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de información necesitan para fortalecer la competencia de resolución de problemas, durante el II semestre del 2015

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación tanto docentes como estudiantes reconocen los siguientes pasos para la resolución de problemas:

### **1. Definir el problema**

La clave para definir el problema radica en asegurarnos de que estamos lidiando con el problema y que no solo se trata de síntomas o suposiciones. Por ejemplo si el rendimiento de su equipo de trabajo es bajo, puede sencillamente suponer que el problema es que individualmente están realizando un mal desempeño.

Pero, si se detiene a mirar más allá, puede que el problema radique en la falta de entrenamiento de su equipo o en la sobrecarga de trabajo, con esto último sí estaría dando un paso eficaz para resolver el problema. Todo puede iniciarse analizando la naturaleza general del problema para luego aclarar las cosas de manera más específica.

A veces será indispensable hacerse preguntas sobre el problema, apreciar la situación y hacer un análisis con el fin de encontrar las respuestas correctas. En esta etapa también es importante asegurarnos que está observando el tema desde una variedad de diferentes perspectivas. Pero, si se compromete demasiado pronto puede terminar con una declaración del problema que es realmente una solución en su lugar.

Por ejemplo, supongamos que en su departamento ha surgido el problema de cómo disciplinar a los empleados que realizan mal su trabajo. Un buen gerente debe ir más allá y descubrir las verdaderas razones del bajo rendimiento de sus empleados.

Hay muchos elementos que pueden contribuir a dicho problema y para esto puede consultar la lista de verificación CATWOE que es un poderoso recordatorio que le permite expandir su pensamiento y así encontrar soluciones eficaces.

CATWOE fue definido por Peter Checkland como parte de su Metodología de Sistemas Suaves (SSM). Se trata de una simple lista de verificación para el pensamiento. Al igual que muchas listas de control, puede ser sorprendentemente útil cuando se usa apropiadamente para estimular el pensamiento abierto. Una lista de comprobación para pensar en los problemas y soluciones.

### **Cientes:**

- ¿Quiénes son los beneficiarios o las víctimas de este sistema en particular?(¿Quién se beneficia o sufre de sus operaciones?)

### **Actores**

¿Quiénes son los responsables de implementar este sistema? (¿Quién llevaría a cabo las actividades que hacen de este sistema de trabajo?)

### **Transformación:**

- ¿Qué transformación este sistema llevará a cabo? (¿Cuáles son las entradas y lo que la transformación no pasan por ser los resultados?)

### **Weltanschauung (o visión del mundo):**

-¿Qué visión particular del mundo justifica la existencia de este sistema? (¿Qué punto de vista hace que este sistema significativo?)

### **Propietario**

- ¿Quién tiene la autoridad para abolir este sistema o cambiar sus medidas de desempeño?

### **Las restricciones ambientales:**

- ¿Qué limitaciones externas no esté en el sistema? Esta forma de análisis aclara lo que el usuario de la metodología está tratando de lograr.

Al reconocer explícitamente estas perspectivas, el usuario de la metodología se ve obligado a considerar el impacto de los cambios propuestos en las personas involucradas.

## **2. Entender la complejidad**

Cuando el problema es simple la solución suele ser obvia, pero en realidad es imposible solo tener problemas simples sobre todo si hablamos del ámbito laboral y profesional. Cuando nos decidimos a tomar los cuatro pasos para solucionar eficazmente un problema se deduce de inmediato que es bajo un enfoque más formal, porque es necesario debido a que se trata de un problema o situación compleja y hasta es posible que no haya una red de cuestiones interrelacionadas.

Suena muy desalentador pensar en solucionar problemas de este tipo, pero existen numerosas herramientas que pueden ser utilizadas para dar sentido a este tipo de problemas. Algunas de estas herramientas ayudan a crear una representación visual clara de la situación, de manera que usted pueda comprender lo que está sucediendo.

## **3. Evaluar y seleccionar alternativas**

Son ideales para organizar y cotejar muchas piezas diferentes de información con temas en común y así poder descubrir la relación entre estos. Otra herramienta muy útil es el Diagrama Causa y Efecto utilizado para generar soluciones viables; para esto debe tener una sólida comprensión de lo que está causando el problema.

Continuando con el ejemplo del trabajo deficiente puede utilizarse este diagrama, en este se enfocaría que la falta de formación en los empleados puede contribuir al problema y pondrá también al descubierto las causas reales que subyacen bajo el problema, tales como: sobrecarga de trabajo, problemas tecnológicos entre otros.

En cambio si el problema se produce dentro de un proceso de negocio, será más útil realizar el Diagrama de Flujo, el Swim Lane Diagram o un Sistema de Diagramas que le ayudarán a ver las diversas actividades y cómo encajan. Esto es vital ya que le ayudará a determinar algún elemento faltante a causa del cual puedes no encontrar la solución al problema que urge resolver.

Algo que suele pasar es que un problema puede desencadenar una serie de conflictos que solo son descubiertos al solucionarlo. Pongamos de nuevo nuestro ejemplo del trabajo deficiente que además de lo mencionado anteriormente podría ser causado por insuficiencia de habilidades, a lo cual también contribuye la carga excesiva de trabajo en plazos de tiempo muy cortos, lo cual a su vez causa falta de motivación.

Otra técnica que será útil en casos como estas es la Drill Down Technique (en inglés) que en español significaría Técnica de Perforación Hacia Abajo con la cual puedes dividir los problemas en partes más pequeñas y así obtener los resultados adecuados.

Es necesario que los estudiantes diseñen o planteen varias alternativas que dé respuesta al problema, generalmente los estudiantes plantean una sola alternativa, sin embargo deberían plantear más de una, y de ellas elegir cual solución es la óptima para el problema planteado y el contexto en el cual se va a desarrollar la solución.

#### **4. Implementar soluciones**

Una vez que has llegado a la conclusión de cuál es el problema real, debes tomar las medidas necesarias para que este desaparezca. Volviendo al ejemplo, si en realidad el problema de la falta de efectividad del grupo se debía a que les faltaban conocimientos para manejar el sistema informático de la empresa y eso ralentizaba sus resultados, implementa cursos de refuerzo para los involucrados y tendrás el tema resuelto.

Todo se remite a encontrar el meollo del problema, la raíz que lo origina y una vez que estén identificados todos los elementos, solo debes proceder en consecuencia para que dichos problemas desaparezcan y en lo posible, no reincidan en su aparición.

**Para resolver un problema computacional se debe:**

- Pensar en todos los aspectos del problema.
- Seleccionar los subproblemas o partes que se van a atacar
- Pensar en la información que pueda ser útil para resolver o aclarar el problema
- Seleccionar las fuentes de datos más apropiados.
- Imaginar todas las ideas posibles para la solución de problemas.
- Seleccionar las ideas que conduzcan más adecuadamente a la solución.
- Pensar en todos los sistemas posibles de hacer pruebas.
- Seleccionar los mejores sistemas de hacer pruebas
- Imaginar todas las contingencias posibles y factibles.
- Decidir la respuesta final

Las habilidades seleccionadas fueron: Lectura crítica, Análisis, Diseño de soluciones, Elección de la solución óptima.

Adaptación de la estrategia didáctica Estudio de caso, para favorecer el fortalecimiento de habilidades necesarias en el desarrollo de la competencia resolución de problemas, a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de información.

Según Modelo Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular (2011, p. 38), propone el “estudio de caso” como una estrategia didáctica y además tiene la ventaja de presentar a los discentes una situación compleja y problemática para buscarle soluciones. Para lograrlo el docente alienta en los estudiantes la discusión grupal y la preparación previa.

Las características de este tipo de estrategias orientan a los educandos a desarrollar habilidades para enfrentar y resolver problemas ocurridos en escenarios reales del campo profesional –o la disciplina en estudio – tomar decisiones sobre bases confiables de conocimiento, aceptar varias soluciones adecuadas a un mismo problema, realizar propuestas previendo sus posibles consecuencias ventajas y desventajas.

Desarrollar el pensamiento crítico a través de procesos de análisis, formulación de posibles soluciones, comparar sus propios procesos y modelos de pensamiento con el resto de la clase y llegar a un consenso sobre la solución óptima de acuerdo al contexto en el cual se va a desarrollar la solución.

En fin facilita al docente potenciar el aprendizaje activo, estableciendo relación directa entre la teoría y la práctica, en este caso el estudiante no es pasivo, asume su rol activo, ya no espera que el docente le dé la solución, sino que él toma su rol activo y propone soluciones de acuerdo a sus conocimientos adquiridos.

Por lo tanto se puso en práctica esta estrategia a un grupo de 10 estudiantes, los cuales estuvieron de acuerdo en participar en este estudio de manera voluntaria fuera del periodo de clases para no afectarlos en sus labores estudiantiles.

Se utilizó la estrategia didáctica estudio de caso combinándolas con otras estrategias como es el puzzle o rompecabezas y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se formaron tres grupos bases y a cada estudiante se le asignó el mismo caso en particular, posteriormente en casa ellos debían analizar la problemática.
- Los estudiantes eran los principales responsables de su aprendizaje puesto que de acuerdo a sus avances e inquietudes así se desarrollaba el curso, pues todo el proceso estaba a cargo de ellos, su principal obligación era la investigación de conceptos y soluciones de acuerdo al problema planteado. Con esto estimulamos la lectura crítica, pues debían seleccionar que información les era de utilidad y cual no.
- Una vez realizada su tarea individual en su casa, se reunían en la FAREM – Estelí por la tarde y compartían lo que cada uno había comprendido de la lectura. Para ello se formaban los grupos de Expertos, los cuales estaban formados por tres estudiantes.
- Se presentaba en plenario el análisis realizado y se hacían las respectivas observaciones en relación a los aspectos que consideraban que debían incluirse y que por alguna razón no estaban. En este particular el docente al final de la discusión daba su punto de vista de acuerdo a su experiencia y entre todos llegaban a un acuerdo.
- En el diseño de la solución los grupos presentaban dos posibles soluciones y en plenario se mencionaban las ventajas y desventajas de cada propuesta, eligiendo entre varios la solución óptima de las diseñadas por los estudiantes.

Con esto se fortalecían dos habilidades, en primer lugar el trabajo en equipo y además la selección de la solución óptima, además de promover el objetivo actitudinal de respetar la opinión de los demás compañeros.

Las habilidades que se trabajaron fueron la lectura, selección de la información relevante, el análisis, diseño y la elección de la solución óptima de acuerdo al nivel de conocimientos que presentaba el grupo de estudio.

Al finalizar el estudio realizado, los estudiantes que participaron de esta experiencia lograron fortalecer las siguientes habilidades:

- La lectura, ellos realizaban dos tipos de lecturas, una exploratoria para tener a grandes rasgo de que trataba el problema y la otra lectura para comprender mejor algunos puntos importantes de la situación planteada.
- Obtención de los datos necesarios para diseñar las alternativas que den respuesta al problema.
- Diseño de las soluciones que dan respuesta al caso de estudio.
- Planteamiento de dos o más posibles soluciones, que den respuesta al problema planteado.
- Selección de la alternativa óptima con una argumentación técnica de acuerdo a sus conocimientos.
- Respeto de las opiniones de los demás, comprendiendo la importancia que representa la responsabilidad y la cooperación de cada miembro del grupo, dejando por un lado el rol del líder y asumiendo cada uno de manera responsable su papel en la resolución del caso de estudio.
- Mostraron una actitud crítica ante las diferentes situaciones que se presentan y eran capaces de cuestionar posibles situaciones que se exponían en el plenario.

## **VI. Conclusiones**

1. La competencia resolución de problemas está incluida dentro del modelo educativo de la UNAN – Managua. Los docentes como los estudiantes valoran mucho esta competencia y la reconocen como fundamental dentro de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.
2. La mayoría de los docentes entrevistados en su plan didáctico no planifican de acuerdo a los objetivos procedimentales sino más bien en base a los objetivos conceptuales.
3. Tanto docentes como estudiantes reconocen e identifican algunas de las habilidades necesarias para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas computacionales.
4. La estrategia estudio de caso está contemplada dentro del modelo educativo como una estrategia que ayuda a fortalecer la competencia resolución de problemas ya que se puede implementar con casos de las labores cotidianas.
5. Al trabajar la competencia resolución de problemas también se ven fortalecidas otras competencias relacionadas a ellas, por lo tanto es fundamental trabajar esta competencia en cada una de las asignaturas de programación ya que esta asignatura es ideal para dicha competencia.
6. La estrategia estudio de casos combinado con otras estrategias puede dar grandes resultados siempre y cuando los casos seleccionados sean significativos para los estudiantes y estén presentes en las labores cotidianas y pueden ser de utilidad dentro del campo laboral.

## **VII. Recomendaciones**

1. Se deben fortalecer cada una de las competencias que deben poseer los estudiantes de manera organizada, es decir elegir qué competencia se trabajará el primer año y así sucesivamente, para que al llegar el estudiante al V año de alguna manera se verá fortalecida cada competencia. Cabe señalar que aunque se oriente en primer año una competencia, esta se debe seguir trabajando en años posteriores.
2. Hay que orientar a los docentes para que en sus planes didácticos seleccionen estrategias de aprendizajes tomando en cuenta los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
3. Fortalecer en los ejercicios propuestos o bien en las tareas orientadas a que fortalezcan alguna o varias de las habilidades seleccionadas y de ser posible quizás a otra habilidad que se considere apropiada para la resolución de problemas computacionales.
4. La estrategia estudio de caso se implemente combinándola con otras estrategias como por ejemplo el puzzle u otra que facilite el proceso de enseñanza - aprendizaje.
5. Fortalecer la competencia resolución de problemas para fortalecer o desarrollar otras competencias relacionadas a ella. Por lo tanto es fundamental trabajar esta competencia en cada una de las asignaturas de programación ya que esta asignatura es ideal para dicha competencia pero colegiadamente, para que varios docentes trabajen diferentes habilidades al mismo grupo.

## VIII. Bibliografía

- Ballester Vallori, A. (7 de Febrero de 2005).  
<http://www.cibereduca.com/cive/cive2005.asp>. Recuperado el 5 de Enero de 2015, de <http://www.cibereduca.com/cive/cive2005.asp>:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24385/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24385/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Blanco Fernández, A. (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. España: Narcea S.A ediciones.
- Clemente, P. J., Gómez, A., González, J., Sánchez, H., & Sosa, E. (s.f.).  
<http://webdiis.unizar.es/areas/LSI/material/alcala2008/JENUI/propuestaPrimerCursoProgramacionBasadaCompetenciasTransversales05.pdf>. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de  
<http://webdiis.unizar.es/areas/LSI/material/alcala2008/JENUI/propuestaPrimerCursoProgramacionBasadaCompetenciasTransversales05.pdf>:  
<http://webdiis.unizar.es/areas/LSI/material/alcala2008/JENUI/propuestaPrimerCursoProgramacionBasadaCompetenciasTransversales05.pdf>
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2) , 7-13.
- Donolo, D. S. (2009). Triangulación: Procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación. *Revista UNAM. MX* , 1.
- Ferreiro Gravié, R. (2006). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar*. Mexico: Trillas.
- Ferreiro Gravié, R. (2009). *Nuevas Alternativas de Aprender y enseñar*. México: Trillas.
- Hernández Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Johnson, D., Johnson, R., & Johnson, E. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje*. Editorial Aique.
- Moroni, N., & Señas, P. (2005). Estrategias para la enseñanza de la programación. *Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina* , 4.
- Pérez, J. E., & García, J. (2013). Desarrollo y evaluación de competencias genéricas en los títulos. *REDU Revista de Docencia Universitaria* , 17.

Queiruga, C. A., Fava, L., & Gómez, S. (2014). El juego como estrategia didáctica para acercar la programación a la escuela secundaria. *SEDICI* , 1.

Rodríguez Sabiote, C., Pozo Llorente, T., & Gutiérrez Pérez, J. (2006 ). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *Revista ELelectrónica de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE)*, v. 12, n. 2 , 3.

Sepúlveda V, L. (Noviembre de 2001). *Revista Digital UMBRAL 2000*. (R. Digital, Editor) Recuperado el 10 de Enero de 2015, de [www.reduc.cl](http://www.reduc.cl):  
<http://biblioteca.uahurtado.cl/ujah/Reduc/pdf/pdf/mfn655.pdf>

Servicio de Innovación Educativa. (2008). *Aprendizaje cooperativo*. Madrid, España.

Tovar, J. C., & Cárdenas Puyo, N. (2012). La importancia de la formación estratégica en la formación por competencias: evaluación de las estrategias de acción para la solución de problemas. *Revista electrónica de investigación educativa* , 1.

UNAN - Managua. (2011). *Modelo Educativo, Normativa y metodología para la planificación curricular 2011*. Managua.

W. Johnson, D., T. Johnson, R., & J. Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo*. Mexico: Editorial Paidós SAICF.

## IX. Anexos



### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.

FAREM – Estelí.

#### Listado libre

##### Objetivo

---

Determinar la percepción sobre la competencia académica resolución de problemas en la asignatura de programación en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

##### Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada estudiante reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

Cuando escucha la frase: resolución de problemas con que términos lo asocia

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Yo asocié el término \_\_\_\_\_

Por que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo asocié el término \_\_\_\_\_

Por que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo asocié el término \_\_\_\_\_

Por que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo asocié el término \_\_\_\_\_

Por que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo asocié el término \_\_\_\_\_

Por que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.**

**FAREM – Estelí.**

**Entrevista en profundidad**

Objetivo

---

Determinar las habilidades que debe poseer los egresados de la carrera de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

**Datos Generales**

Nombre:

Asignatura impartida:

Años de facilitarla:

1. Importancia de la competencia resolución de problemas
2. Habilidades que deben poseer para la resolución de problemas
3. Estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.**

**FAREM – Estelí.**

**Guía de observación**

**Objetivo**

---

Determinar las estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas en el II año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí.

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta observación, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

**Datos Generales**

<b>Nombre de la Asignatura:</b>		<b>Horario de Clase:</b>	
<b>Docente:</b>		<b>Tiempo que duro la observación:</b>	
<b>Fecha de aplicación:</b>		<b>Turno:</b>	

**Estrategias:**

<b>Momento</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>

### Habilidades que se trabajan

<b>Nº</b>	<b>Habilidad</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observación</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				
<b>6</b>				
<b>7</b>				
<b>8</b>				
<b>9</b>				
<b>10</b>				



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.**

**FAREM – Estelí.**

**Instrumento de Análisis documental**

**Objetivo**

Determinar las competencias que debe poseer el egresado de la UNAN – Managua, FAREM – Estelí.

**Nombre del documento**

Modelo Educativo, normativa y metodología para la planificación curricular 2011

**Matriz de análisis documental**

<b>Aspectos a Valorar</b>	<b>Elementos encontrados</b>
<b>Competencia de los egresados</b>	<p>Los graduados consideran que es necesario prestar mayor atención al desarrollo de las competencias propias de la profesión</p> <p>Los empleadores de los graduados en la UNAN-Managua opinaron positivamente en el desempeño de ellos, en los siguientes aspectos: dominio teórico en su campo profesional y formación de valores como la solidaridad, espíritu crítico e identificación con la realidad. Sin embargo, sugieren a la Universidad priorizar el desarrollo de competencias del saber hacer en los estudiantes.</p> <p>La Educación Superior está destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos; a la proyección de la comunidad; al logro de competencias</p>

	<p>profesionales de alto nivel, de acuerdo a las demandas y la necesidad del desarrollo sostenible del país.</p>
<p><b>Estrategias recomendadas</b></p>	<p>Guías de cuestionamiento de lo que se aprende.</p> <p>Observación auto-reflexiva.</p> <p>Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Estudios de caso.</p> <p>Aprendizaje por proyectos</p> <p>Aprendizaje basado en la resolución de problemas</p> <p>El informe escrito analítico-reflexivo.</p> <p>Las giras de campo.</p>



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.**

**FAREM – Estelí.**

**Entrevista en profundidad**

Objetivo

---

Determinar las habilidades que debe poseer los egresados de la carrera de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

**Datos Generales**

Nombre: 1

Asignatura impartida: Programación

Años de facilitarla: 5

**1. Importancia de la competencia resolución de problemas**

Es muy importante en el perfil de la carrera de ingeniería en sistemas de información y más aun en la asignatura que facilito pues el objetivo general es la resolución de problemas computacionales. Este es una de las mayores dificultades que presentan mis estudiantes pues deben crear soluciones que den respuesta a los problemas planteados.

Durante el desarrollo de la asignatura se explican las reglas o sintaxis como usar los comandos lo complicado es determinar cuándo utilizarlos ya que no hay una regla que establezca con certeza cuando se deben utilizar pues esto va a depender de la creatividad de cada estudiante.

## **2. Habilidades que deben poseer para la resolución de problemas**

Trabajar en equipo, Analizar, Diseñar, utilizar diversos lenguajes y ambientes de programación, asimilar de manera eficaz y eficiente los nuevos desarrollos tecnológicos de software, Seleccionar y adaptar la tecnología de punta para el manejo de información, crítica y propositiva ante las tareas profesionales que se le presenten, Un alto sentido de responsabilidad, integridad y profesionalismo Su quehacer cotidiano enmarcado en la ética profesional.

## **3. Estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas**

La estrategia más común utilizada es la de imitación, se resuelve un sistema con ayuda conjunta con ellos y de manera análoga ellos deben presentar un sistema que no necesariamente lleva las mismas partes del sistema desarrollado sino que de alguna manera se relacione con el sistema desarrollado. A veces se plantean situaciones donde ellos deben aplicar los conocimientos adquiridos durante el transcurso del semestre.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.**

**FAREM – Estelí.**

**Entrevista en profundidad**

Objetivo

---

Determinar las habilidades que debe poseer los egresados de la carrera de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

**Datos Generales**

Nombre: 2

Asignatura impartida: Programación

Años de facilitarla: 8

**1. Importancia de la competencia resolución de problemas**

Es una competencia muy importante que el estudiante debe desarrollar durante el aprendizaje de sus estudios y además está contemplado en el perfil de la carrera de ingeniería en sistemas de información y más aun en la asignatura relacionada con la programación pues el objetivo general es la resolución.

En el desarrollo de la asignatura de programación se explican las sintaxis como usar los comandos, las reglas establecidas, lo difícil es la aplicación, pues requiere de la lógica que posea el estudiante para saber cuando deba utilizar los conocimientos adquiridos.

## **2. Habilidades que deben poseer para la resolución de problemas**

Leer comprensivamente, Analizar, Diseñar, Codificar, utilizar diversos lenguajes y ambientes de programación, proponer varias soluciones.

## **3. Estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas**

Se utiliza mucho el método de demostración, se explica los conceptos y sintaxis y posteriormente se demuestra cómo se debe escribir la sintaxis de cada uno de los comandos estudiados. Se orientan situaciones similares para que ellos hagan uso de los conocimientos aprendidos en la sesión de clase. Se orientan problemas donde el estudiante utilice una serie de comandos estudiados en un orden específico.



## FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.

FAREM – Estelí.

### Entrevista en profundidad

#### Objetivo

---

Determinar las habilidades que debe poseer los egresados de la carrera de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

#### Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

#### Datos Generales

Nombre: 3

Asignatura impartida: Programación

Años de facilitarla: 10

#### **1. Importancia de la competencia resolución de problemas**

Es una competencia muy importante que se debe desarrollar o bien fortalecer para cualquier estudiante de cualquier carrera ya que al desarrollar esta competencia a su vez permite desarrollar otras competencias, ya que para resolver problemas es necesario en primer lugar hacer una lectura comprensiva y luego hacer análisis de la información y posteriormente realizar un diseño.

## **2. Habilidades que deben poseer para la resolución de problemas**

El estudiante debe saber interpretar el problema antes que nada, luego hacer un análisis de la problemática en general y posteriormente debe hacer un diseño que plantee la posible solución del problema planteado.

## **3. Estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas**

La estrategia que utilizo es que resuelvo un problema y ellos deben resolver problemas de manera análoga para ello es necesario que siempre les este dando un ejemplo similar para que ellos tengan las habilidades necesarias y resuelvan de manera satisfactoria.



## FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.

FAREM – Estelí.

### Entrevista en profundidad

#### Objetivo

---

Determinar las habilidades que debe poseer los egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

#### Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

#### Datos Generales

Nombre: 4

Asignatura impartida: Programación

Años de facilitarla: 12

#### 1. Importancia de la competencia resolución de problemas

Esta es una de las más importantes estrategias que se deben fortalecer en la carrera de ingeniería en sistemas de información ya que básicamente en esta carrera el objetivo es resolver problemas, por lo tanto es la competencia ideal a fortalecer por que los estudiantes deben resolver o más bien automatizar problemas las tareas cotidianas de las empresas o instituciones.

Normalmente el docente planifica de acuerdo a los objetivos conceptuales ignorando los objetivos procedimentales y los objetivos actitudinales, todo gira a completar el contenido, ignorando las habilidades que deben poseer, la enseñanza se centra en un determinado lenguaje de programación y no en la resolución misma del problema independientemente del problema que sea.

## **2. Habilidades que deben poseer para la resolución de problemas**

El estudiante que pretenda resolver problemas deberá tener las siguientes habilidades desarrolladas o bien fortalecidas:

Lectura comprensiva en primer lugar, ya que para resolver un problema primero se debe comprender claramente el problema en sí, y en nuestros estudiantes es uno de los grandes problemas no leer y tampoco interpretan lo que se les pide.

Una vez comprendida la complejidad del problema el estudiante debe analizar toda la información que se le suministra, analizar qué datos tiene que elementos le hace falta y sobre todo como utilizar esos datos para construir la solución.

Analizado el problema se debe hacer el diseño de la posible solución. El estudiante debería proponer varias soluciones posibles para posteriormente elegir cual de todas las soluciones es la óptima que dé respuesta al problema de acuerdo al contexto en que se desarrolla.

El estudiante debe tener la habilidad de poder decidir cuál de todas las posibles soluciones es la más indicada de acuerdo al contexto en que se desarrolla la problemática.

## **3. Estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas**

Una de las estrategias que utilizo es el estudio de casos, se plantea una problemática y el estudiante deberá buscar solución al problema, otra es la de imitación, desarrollo un sistema y el estudiante deberá basarse en lo estudiado en el sistema anterior para construir su sistema.



## FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA.

FAREM – Estelí.

### Entrevista en profundidad

#### Objetivo

---

Determinar las habilidades que debe poseer los egresados de la carrera de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

#### Guía de preguntas entrevista en profundidad

---

**Estimado/estimada docente reciba un cordial saludo y permítame agradecerle el tiempo brindado para esta pequeña entrevista, no omito manifestarle que sus aportes y comentarios serán de suma utilidad en este proyecto de investigación educativa.**

#### Datos Generales

Nombre: 5

Asignatura impartida: Programación

Años de facilitarla: 2

#### **1. Importancia de la competencia resolución de problemas**

Es muy importante ya que esta competencia le ayudara a los estudiantes a resolver los problemas que se le presenten en su aprendizaje.

#### **2. Habilidades que deben poseer para la resolución de problemas**

Deben poder hacer análisis del problema, luego el diseño y posteriormente codificar el diseño en un lenguaje de programación en particular

### **3. Estrategias utilizadas para fortalecer la competencia resolución de problemas**

Desarrollo un sistema en conjunto con ellos y ellos deberán crear un sistema de manera paralela. Oriento investigación sobre ciertos temas en particular. Los estudiantes resuelven algunos problemas que lo preparan para resolver el problema principal al final de la asignatura.