

“RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LÚDICA APLICADOS A LA MATERIA DE
TOPOGRAFÍA”

OSCAR JAVIER GARCÍA CARVAJAL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2011

“RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LÚDICA APLICADOS A LA MATERIA DE
TOPOGRAFÍA”

OSCAR JAVIER GARCÍA CARVAJAL

Proyecto de grado modalidad práctica docente para optar el título de Ingeniero
Civil

Director

ÁLVARO EFRÉN DÍAZ SEDANO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA

2011

Dedico este proyecto a mi madre que ha sido el apoyo y fortaleza durante toda la carrera y a todas las personas que me formaron en Ciencia e Ingeniería e inspiraron este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Álvaro Efrén Díaz Sedano, por su paciencia, apoyo e incondicionalidad en este proyecto, por todos sus aportes a nivel profesional, por sus reflexiones para la realización de esta tesis.

Estudiantes de la asignatura de Topografía del II semestre del 2010, por su colaboración y aceptación de estas metodologías.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1. FUNDAMENTACION TEÓRICA	18
1.1 APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	18
2. INTRODUCCIÓN A LAS TEORÍAS DE LA METODOLOGÍA	22
2.1. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LAS TEORIAS CONSTRUCTIVISTAS DEL CONOCIMIENTO	22
2.2. EL CONCEPTO DE PROBLEMA y EL JUEGO	24
2.3. DEFINICION DE PROBLEMA	25
2.3.1 Clasificación de los Problemas	26
2.4 EL JUEGO	27
3. SOLUCIONAR PROBLEMAS JUGANDO EN TOPOGRAFÍA	31
4. LA LÚDICA Y LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	34
4.1 RESOLUCION DE PROBLEMAS	35
4.1.1. La resolución de problemas como un problema de muchas variables	37
4.1.2 La resolución de problemas por expertos y novatos	38
4.1.3 La enseñanza de estrategias heurísticas	38
4.1.4 Modelo por transmisión-recepción.	39
4.1.5 Modelo por descubrimiento.	40
4.1.6 Modelo constructivita.	40

4.1.7 Modelo por investigación	41
4.2 LA LÚDICA	42
5. ESTUDIO DE COMPETENCIAS	45
5.1. DESEMPEÑO COMPRENSIVO	45
5.2 TEORÍA DE LA MENTE	46
5.3 COMPETENCIAS	47
6. CONCEPTO DE COMPETENCIAS	49
7. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA LÚDICA	52
8. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE ACTIVIDADES LÚDICAS Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	54
8.1 ESTRATEGIA	54
8.1.1 Definición de las competencias a construir.	55
8.1.2 Estudio y generación de la idea	55
8.1.3 Planteamiento de la situación problemática.	55
8.1.5 Creación de una estrategia lúdica precisa para la resolución.	56
8.1.6 Definición de las actividades y puesta en marcha de las clases.	56
8.2 COMO EVALUAR LOS RESULTADOS	57
9. EXPERIENCIA CON LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE 2010	58
9.1 TEMAS VISTOS A TRAVÉS DE ESTA METODOLOGÍA	58
9.1.1 Para Planimetría	58
9.1.2 Para Altimetría	59
9.2 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TEMAS	60
10. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	63

11. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	66
12. CONCLUSIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	75

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Cronograma de Actividades	76
Anexo B Notas del Grupo Experimental	77
Anexo C. Ejemplo de Parcial Realizado	78

RESUMEN

TITULO: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LÚDICA APLICADOS A LA MATERIA TOPOGRAFÍA*

AUTOR: GARCIA CARVAJAL, Oscar Javier**

ALABRAS CLAVES: Enseñanza, Aprendizaje significativo, Lúdica, Resolución de problemas, Educación superior.

DESCRIPCIÓN:

En el estudio del aprendizaje, la construcción del conocimiento es un tema que ha venido evolucionando en las últimas décadas, con el surgimiento de las nuevas teorías en relación a la pedagogía y al desarrollo del entendimiento en la educación. Los procesos de enseñanza – aprendizaje de la educación superior no han sido ajenos a esto, aún, más con los avances tecnológicos y audiovisuales, se ha abierto una ventana al cambio metodológico de la docencia en todo el mundo.

En la educación actual, se está experimentando una serie de cuestionamientos con respecto a la pedagogía y enseñanza, esto se presenta debido a algunas teorías que estudian el desarrollo del conocimiento, como lo son la resolución de problemas y el uso de la lúdica en la enseñanza, las cuales proponen a la educación estrategias mejores para llegar a un aprendizaje significativo.

En la proceso de realizar práctica en la modalidad docencia, en la escuela de ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander, nace la idea de este proyecto, que surge con el ánimo de mejorar la las clases de la materia topografía tratando de ofrecer y experimentar una metodología de enseñanza distinta a la convencional, que aporte al aprendizaje de la asignatura utilizando nociones de la Lúdica y la resolución de problemas.

El procedimiento seguido para realización de este trabajo consistió en realizar una fundamentación teórica, la cual serviría para la generar distintas actividades en las clases y evaluar con base en ellas si se incentiva un crecimiento el nivel académico de los estudiantes.

* Trabajo de investigación

** Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Programa de Ingeniería Civil, DÍAZ SEDANO, Álvaro Efrén

ABSTRACT

TITLE: Problem solving and recreational activities applied into topography*

AUTHOR: Garcia Carvajal, Oscar Javier.**

KEY WORDS: Teaching, meaningful learning, recreational activities, problem solving, higher education.

DESCRIPTION:

In the study of learning, knowledge construction is an issue that has evolved in recent decades with the emergence of new theories in relation to pedagogy and the development of understanding in education. The teaching-learning in higher education have not been outside this even more with technological and audiovisual equipment, has opened a window to the change in methodology of teaching throughout the world.

Nowadays, our education system is facing a series of concerns regarding pedagogy and teaching. This is due to some theories which study how we develop knowledge. That is, the problem solving and recreational activities theories. These theories provide education with better strategies to reach meaningful learning.

This idea was originated in the process of teaching practicum in the School of Civil Engineering at Universidad Industrial de Santander. This is aimed at improving the lessons in the Topography class. This is meant to offer and experiment a different teaching methodology from the conventional one. This is done by means of using notions of the ludic activities and problem solving.

The approach applied for this work was about setting a theoretical background. This was useful to generate different classroom activities as well as to evaluate if it has an impact on students' academic level.

* Research Paper

** Faculty of Physical Engineering - Mechanical. Civil Engineering Program, SEDANO DIAZ, Alvaro Efen

INTRODUCCIÓN

En el estudio del aprendizaje, la construcción del conocimiento es un tema que ha venido evolucionando en las últimas décadas, con el surgimiento de las nuevas teorías en relación a la pedagogía y al desarrollo del entendimiento en la educación.

Los procesos de enseñanza –aprendizaje de la educación superior no han sido ajenos a esto, aún, más con los avances tecnológicos y audiovisuales, se ha abierto una ventana al cambio metodológico de la docencia en todo el mundo. Dentro de la Universidad Industrial de Santander, se han realizado varias investigaciones en pedagogía que demuestran que las nuevas teorías y la tecnología ofrecen tentativamente a la educación, estrategias y herramientas que deben ir siendo adoptadas en el marco del desarrollo del aprendizaje, y que deben ir tratando de dejar un poco de lado la enseñanza basadas en la transmisión del conocimiento.

La metodología tradicional, se ha venido rodeando de ciertos vicios académicos en algunas situaciones en el ámbito universitario; por ejemplo: se viene sintiendo un desgano emocional entre el alumnado, y se ve reflejado, en la inasistencia a los horarios establecidos y un desinterés como repercusión a una carga sentida por parte de los estudiantes, acerca de los temas que se enfrentan, entre otros muchos factores que aunque no se generan en gran medida afectan el desempeño colectivo y personal del aprendizaje en el aula.

Atendiendo a estos fenómenos, se ve la importancia dar espacios más amenos a la enseñanza, de crear en el estudiante una inevitable tentación de conocimiento y despertar en él la capacidad de ser parte en la construcción de su propio

aprendizaje. En este aspecto existen hoy muchas teorías e investigaciones que se pueden aplicar en la enseñanza, como lo son La Teoría de resolución de problemas, la cual habla acerca de la consecución de un aprendizaje significativo logrado a partir de la solución del mismo; y la aplicación de la Lúdica como elemento de enseñanza que aporta conocimiento; son dos ideas interesantes dentro de las teorías del desarrollo del conocimiento que pueden ser llevados a la educación superior en el campo de la docencia en ingeniería.

Una de las modalidades, que ofrece la Universidad Industrial de Santander para la realización del trabajo de grado, es la de práctica en docencia, ésta se presenta como una oportunidad para construir conceptos propios de la ingeniería y lograr un mejoramiento en el proceso de aprendizaje mediante una experiencia en la cátedra universitaria, y es precisamente, mediante ésta que se dispone la realización del presente trabajo , el cual pretende crear estrategias didácticas de acuerdo a las necesidades que se requieren en un aula de clase, como la de ingeniería puntualmente y en la asignatura topografía; respondiendo a un proceso que se viene trabajando dentro de la Universidad Industrial de Santander en su Escuela de Ingeniería Civil, con respecto a la lúdica y la resolución de problemas basados en que estas dos nociones producen en el estudiante estímulos que enfocados hacia la enseñanza fomentan el aprendizaje significativo.

La pretensión del autor y del director del presente proyecto, es convertir en real aporte al avance de los procesos de enseñanza - aprendizaje en la educación superior, y que estos conduzcan a la aplicación de mejorar el estado de ánimo de las personas que entienden que estudio y recreación deben ir de la mano.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día las teorías del desarrollo del conocimiento, vienen gestando nuevas ideas que han brindado generosamente a la educación medios más eficaces para llegar al aprendizaje. Las metodologías tradicionales han cambiado en gran parte debido a estas teorías y a la tecnología, factores que se divisan a futuro como elementos que transformaran radicalmente la enseñanza y pedagogía.

Se sabe que en la actualidad la resolución de problemas ocupa un lugar importante entre los temas de investigación tales como: la didáctica y las ciencias. La solución de problemas es una tarea compleja, ofrece una posibilidad para organizar la diversidad de niveles de elaboración que tienen los estudiantes, concurriendo en un marco ideal para construir aprendizajes significativos y fomentar el interés por las diferentes ciencias, favoreciendo el desarrollo de una actitud abierta y crítica de gran valor educativo.

Por otra parte, la Lúdica viene siendo materia de estudios muy serios como elemento de enseñanza, es bien conocida como facilitadora en la construcción del conocimiento en niños, y los estudios demuestran que también puede ser utilizada para mejorar el aprendizaje en los adultos ó adolescentes mayores debido a las interacciones intelectuales y creativas que se vinculan a esta.

La Lúdica unida a la Resolución de Problemas puede ser en conjunto un aporte grandioso a las transformaciones en la educación superior, y los estudiantes que hoy en día, deben ser personas más abiertas al intercambio cultural, a la globalización, y al conocimiento integral. Es propicio, que la universidad como un ente para la formación integral, piense en darle herramientas como éstas a sus estudiantes para desarrollar su conocimiento e interactuar con el medio, al cual se

enfrentaran al salir de las aulas, de manera que no se trate de transmitir completamente lo que se debe aprender, sino de capacitar a las personas para construir su propia vida.

Es por esto que la universidad debe fomentar el estudio de nuevas estrategias que mejoren ó reemplacen las metodologías tradicionales de la enseñanza.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Implementar una propuesta de enseñanza que contribuya al aprendizaje significativo en la asignatura topografía dictada en la escuela de ingeniería civil, enfocados en la implementación de la lúdica como elemento de aprendizaje y en Resolución de Problemas en la construcción de competencias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar actividades lúdicas acordes con la topografía que faciliten un trato ameno y agradable de los temas destinados a ver en las clases.
- Comprender la estrategia de resolución de problemas como propuesta didáctica que posibilita el desarrollo de competencias profesionales.
- Evaluar si los métodos utilizados permiten que los conocimientos teóricos preconcebidos o adquiridos durante el curso se transfieran a la práctica convirtiendo el aprendizaje en significativo gracias a su ejecución.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LÚDICA APLICADOS A LA MATERIA DE TOPOGRAFÍA

1. FUNDAMENTACION TEÓRICA

Para llevar a cabo, cualquier proceso con intensión académica, es necesario tener una concepción teórica de la idea que se desea transmitir. Idea que nace con una formación previa de quien tiene la intensión de enseñar, y en la mayoría de los casos se fundamenta con una experiencia adquirida a lo largo de la vida y de la carrera profesional del individuo, cosa que permite a la investigación enfrentar los nuevos retos, y proponer e inventar nuevas metodologías.

En el presente proyecto se describe la puesta en marcha de una propuesta de enseñanza en el aula, experimentando las nuevas metodologías en busca de elevar el nivel académico de los estudiantes, por ello se presenta un resumen del análisis de las teorías que se consideraron en este proyecto.

1.1 APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La ley 30 Colombiana de diciembre 28 de 1992 define en su artículo primero que: “la Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”¹.

Y que en sus objetivos en el Artículo 6° que define de la Educación Superior y de sus instituciones dice: “Profundizar en la formación integral de los colombianos

dentro de las modalidades y calidades de la Educación Superior, capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país”¹.

Todo esto, presupone que la Educación superior debe ser integral, que se debe manifestar en excelente desempeño en el desarrollo de la carrera de los profesionales, y que la enseñanza debe enfocarse hacia este objetivo.

Por ende, la Universidad Industrial de Santander, como institución formadora de la educación superior colombiana, define el perfil de sus profesionales, y en especial el del ingeniero civil, como: “un ingeniero líder apreciado por su alto conocimiento tecnológico, científico y su gran valor humanístico, capaz de asumir retos, comprometido con la sociedad, el medio ambiente y su institución”².

Por consiguiente, sería necesario preguntarse, cómo se logra una educación integral?; cómo se está haciendo?; o si en verdad se cumple los objetivos? Las respuestas a dichos interrogantes podrían llevarse a cabo y analizarse, desde una mirada de la formación pedagógica que se desarrolla en las aulas de clase y en especial en la asignatura que se emplea en la Ingeniería Civil, como lo es: Topografía. Entendida como:

“(…) la ciencia, el arte y la tecnología de encontrar o determinar las posiciones relativas de puntos situados por encima de la superficie de la Tierra, sobre dicha superficie y debajo de ella; en el sentido más general, es la disciplina que comprende todos los métodos para medir,

¹ley 30 de 28 de diciembre de 1992

² UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Catalogo de pregrado escuela de ingeniería Civil, Bucaramanga: Publicaciones Uis, 2000 p.

³PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL. perfil egresado del programa académico de ingeniería civil.2011

⁴WOLF, Paul R. BRINKER, Russell C. Topografía. Alfaomega Grupo Editor. México D.F, 1997.

procesar y difundirla información acerca de la tierra y nuestro medio ambiente”.

Cabe resaltar, que la Topografía nos sirve, para hacer uso de las herramientas enseñadas y postuladas en el transcurso de la materia, y luego, así dar un mejor manejo a la hora de trabajar en el campo de ingeniería civil, con un aprendizaje más profundo de dichos conocimientos adquiridos.

Antes de seguir, es necesario hacer análisis a saber: si existen hoy diversas teorías sobre pedagogía en un salón de clases, de las cuales muchas no hablan sobre las metodologías y de los procesos de enseñanza que se emplean en el aula.

Es por esto, que muchas de las teorías son: como el modelo de tipo Magistral de enseñanza, el cual se ha establecido por tradición y se ha designado a dichos espacios, para que esto perdure (salón de clases). Éste modelo no es nuevo, pues, es tan viejo como el enseñar mismo, donde el actor principal es el Docente, quien se comunica con los estudiantes los cuales atienden a él apropiándose del conocimiento que les transmite.

Como ya lo habíamos mencionado anteriormente, la asignatura de “topografía”, la cual está en el pensum de la escuela de ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander figura como una materia teórico-Práctica del aprendizaje. Constando regularmente con un grupo de 35 estudiantes por curso, quienes toman nota de las explicaciones y del conocimiento que el profesor tiene, y luego, alternan ese aprendizaje en las horas de campo de la materia. Después, se evalúa a cada estudiante aplicando la nota, de acuerdo con los estándares establecidos en el inicio de la asignatura; es decir, el profesor da una apreciación del desempeño del estudiante en las pruebas escritas - parciales - , las cuales corresponden a un

porcentaje de una nota final, y se conjunta con el porcentaje de los informes realizados en práctica.

La idea de que esta forma de enseñanza, lleve a una formación más integral, nos hace sospechar de algunas debilidades vistas en situaciones precarias y conocidas en la vida diaria de la universidad. Por ejemplo, el estudiante ha venido asimilando en algunos casos, que la educación es como una imposición dada, logrando, generar una carga de desgano y desapego del conocimiento, y a su vez, dejando de lado el sentido y la razón de estar en la universidad, por convicción propia, por aprender y querer desempeñarse, sino, por un requisito que se tiene que cumplir, para, poder pasar una materia o asignatura.

Por ende, esto se manifiesta en la inasistencia a las clases, su poca atención en las explicaciones de la misma, y una apatía extraña hacia el aprendizaje. Cabe destacar que este fenómeno no es general, hay experiencias de alumnos y docentes que verdaderamente se encuentran motivados dentro del modelo magistral de la enseñanza.

Otro factor, que se da, es que el Docente se vuelve más metodológico en el desarrollo de la asignatura, es decir, se limita solo a cumplir con las temas establecidos en el pensum académico y olvida, incentivar al estudiante interés por los contenidos y a aprehender de una forma más adecuada y eficiente todo lo relacionado con el tema. Empero, es necesario pensar más en una pedagogía inteligente, basada en obtener toda la atención de los estudiantes, en la que se apropien eficazmente todo lo que el docente quiere transmitir, pensando en nuevas metodologías en el ámbito de la resolución de problemas como el de la lúdica, entre otros.

2. INTRODUCCIÓN A LAS TEORÍAS DE LA METODOLOGÍA

Existen varias teorías en el desarrollo de la enseñanza del aprendizaje, de las cuales dos nos han venido ayudando un poco más en el ámbito de la ingeniería civil en la Universidad Industrial de Santander como lo son: la lúdica y la resolución de problemas. Donde, la lúdica despliega la creatividad y el arte del conocimiento cognitivo del individuo y la resolución de problemas llega a vincular este conocimiento cognoscitivo en estrategias para la solución del mismo; pero ambas, teorías se han ido estudiando y aplicando desde hace algunos años en muchas de las universidades del país, con el fin de mejorar la metodología de enseñanza.

Estos temas son investigaciones que han sido objeto de tesis de maestría, y proyectos de pregrado en la Universidad Industrial de Santander, y que han marcado una pauta dentro de las metodologías convencionales de enseñanza, con el propósito, de mostrar cierto incremento en el nivel académico cuando de utilizarse en el aula se habla.

Ahora bien, para visualizar mejor las teorías mencionadas anteriormente, es necesario hacer referencia a los siguientes temas:

2.1. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LAS TEORIAS CONSTRUCTIVISTAS DEL CONOCIMIENTO

El aprendizaje significativo, es uno de los temas más comunes en las teorías del conocimiento y su objetivo en el presente estudio, es un aprendizaje basado en la resolución de problemas, aplicando la lúdica. Sabemos que el ser humano tiene la

disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano a veces tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. Por ende, el auténtico aprendizaje, es, el aprendizaje significativo entendido como: el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, y coyuntural. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional.

Cabe resaltar, que el aprendizaje significativo de un alumno depende de la estructura cognitiva previa, la cual se relaciona con la nueva investigación a desarrollar. Y, a su vez, la estructura cognitiva se puede entender como un contiguo de ideas y nociones que tiene un individuo en un establecido campo del conocimiento. Pero, esto lo entendemos mejor desde la perspectiva del autor Ausubel donde el plantea que el aprendizaje significativo:

“solo se aprende cuando lo recibido se relaciona sustancialmente con lo que se encuentra dentro de la estructura cognitiva, teniendo consecuencias trascendentales en la forma como se enfrenta la enseñanza, lo aprendido así es posible recordarlo de manera muy aproximada, como si se estuviera viviendo”³

Así, en el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así su grado de estabilidad, de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

La aplicación de la lúdica como elemento de enseñanza se relaciona con el aprendizaje significativo; en la medida en que el juego o las actividades lúdicas

⁵ AUSUBEL, D .psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo, México: Trillas ,1988.p.48

permiten una relación – acción entre el conocimiento cognoscitivo necesario para desarrollar una actividad y la interpretación de nuevos conocimientos, que le permitan a la persona completar una actividad, es allí y dentro de este marco que se relaciona las ideas y se genera una apropiación significativa del aprendizaje.

Esto mismo ocurre con la resolución de problemas, esta teoría llevada a la práctica implica que el estudiante se forme en buena parte como artífice de su propio aprendizaje, que se conozca a sí mismo y descubra los conocimientos nuevos, cosa que presupone que el alumno manifieste una actitud ante las ideas y opte por relacionar el nuevo material con su estructura cognoscitiva.

2.2. EL CONCEPTO DE PROBLEMA y EL JUEGO

Resolver problemas y jugar son dos elementos en la vida de todo ser humano. Donde, el juego forma parte del ser humano desde la infancia, es a través de él que aprende a relacionarse con el ámbito familiar, material, social y cultural. También, es una actividad vital, por que nace de su propia naturaleza, libre, y espontánea. Pero, el resolver problemas, es de “vitalidad” en él mismo, porque, tiene la capacidad de generar propuestas y actividades complementarias que ayudan a incrementar el procedimiento de dicha propuesta.

Podríamos afirmar de hecho que jugar es enfrentarnos a un problema del cual somos artífices y que decidimos resolver de manera creativa. Siendo así hablaríamos entonces de “resolver problemas jugando o de jugar a resolver problemas” una idea que puede ir más allá de una combinación de palabras, de hecho, este proyecto se fundamenta en ello, ambas constituyen parte de la formación de los seres humanos.

2.3. DEFINICION DE PROBLEMA

Diversos autores han planteado definiciones del concepto del problema, muchos afirman, que “éste, es como una situación estimulante, para la cual el individuo no tiene respuesta: en otras palabras, el problema surge cuando la persona no puede responder inmediata y eficazmente a la situación”⁴

Por tanto, “Un problema es una situación en la que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para el cual no dispone de un camino rápido y directo “es la definición de Lester, la cual nos dice se necesita de algún procedimiento y una disposición mental para resolverse”⁵.

Perales Palacios plantea que “un problema constituye una situación incierta que provoca en quién la padece una conducta tendiente a hallar a solución y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre”⁶.

También, Garret define, “el problema como un una situación enigmática, es decir, aquella que no es ni solucionable ni resoluble, sino solo comprensible”⁷ es decir, se presentan entonces dos situaciones, una de verdaderos problemas que corresponde descripción anterior; y otra que pueden ser resueltas dentro de un paradigma (Rompecabezas).

De todo lo mostrado anteriormente sobre los diferentes tipos de problemas, se puede resaltar que existen varios desacuerdos en los procedimientos de resolución y también, que existen una serie de tácticas y habilidades, que tienen

⁴ JESSUP C., Margie. Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales .En. Ciencia y tecnología.No.3 (1998); p.42

⁵ LESTER.Trends and issues in mathematical problema solving research, citado por POZO MUNICIO, Juan Ignacio.la solución de problemas .España. Santillana, 1999, p.17

⁶ PERALES PALACIOS, F.JAVIER.Resolución de problemas .España. Síntesis Educación, 2000.p.11

⁷ Ibid.,p43

que formarse en un orden determinado para poder lograr la meta, y al mismo tiempo, son comunes en todos los problemas, las cuales, los individuos ponen en marcha logrando mayor acierto en unas con respecto a las otras.

Ahora bien, para nuestro trabajo se entenderá, el problema de Perales Palacios, como: problema de una situación que pretende que el sujeto analice unos hechos y despliegue razonadamente una estrategia que le permita obtener primero unos datos, luego, procesar estos datos (relacionarlos entre sí), y por último, interpretarlos y llegar a una conclusión, siendo, este análisis una reflexión basada en la comprensión del tema o del campo al que pertenece la situación.

2.3.1 Clasificación de los Problemas

Son muchos las variantes que contribuyen a las diversas clasificaciones que se han hecho de lo que es un problema, en ellas influye, el ámbito en que se desarrolla la complejidad de mismo, el nivel de dificultad en la resolución, y hasta la presunción de si se tiene o no una respuesta de este. Debido a esto es normal encontrar que aquello a lo que docentes y estudiantes consideran un problema, comúnmente no lo es, y no pasa de ser un simple ejercicio que no alcanza el nivel de clasificación de la situación problemática.

Es así, como para muchos, que el definir un problema puede tener algo de dificultad, dependiendo del autor a seguir, por tanto, varios autores han intentado clasificar o categorizar los problemas de acuerdo a su percepción en la resolución de su complejidad; a continuación citamos algunos autores importantes como: Frazer dice que “existen dos tipos de problemas: los artificiales y los reales, el primero es un problema que de antemano se sabe la solución, y los segundos son aquellos de los que se desconoce toda solución pertinente”⁸.

⁸ Jessup cv., Op.cit, p.43

Greeno establece que una tipología tripartita de problemas basadas en las características del proceso de resolución: estructura inductora, problemas de transformación y problemas de ordenamiento⁹.

Paralelos a éstos, se trabaja con las siguientes categorías: según el campo de conocimiento (ciencias, ingenierías, otros); según la solución (cerrados o abiertos); según las tareas requeridas (cualitativos, cuantitativos y experimentales) y según el procedimiento seguido (ejercicios, algoritmos heurísticos y creativos)¹⁰.

Una de las clasificaciones más clásicas es la de Gestalt, porque, distingue entre lo que es el pensamiento productivo y reproductivo, el primero tiene que ver con descifrar y producir una solución a partir de una organización o una reorganización de los datos del problema, la segunda tiene que ver con solucionar el problema con métodos ya existentes¹¹.

Por consiguiente, sea cual sea la clasificación de un problema dado, debemos tener claro que un problema es generador de toda una serie de disposiciones, pensamientos, análisis, y retos, que si se logran enfocar dentro de un marco pedagógico son generadores de conocimiento, de experiencia e investigación. Es decir, cualquiera que sea el nivel de incertidumbre del problema, y el ámbito en que se desarrolle, conlleva a percibir nuevos métodos.

2.4 EL JUEGO

El Juego y sus manifestaciones deben entenderse como una de las actividades más genuinas del ser humano que hace parte de su conducta emocional e

⁹ GREENO.,citado por MEYER,R.E.Pensamiento, resolución de problemas y cognición.Barcelona.Paidós,1986.

¹⁰ PERALES., Op.cit, p.17

¹¹ POZO MUNICIO,Juan Ignacio.La solución de problemas .España.Santillana, 1999.p.22

intelectual. El juego es un comportamiento espontáneo que desde el comienzo de la vida se convierte en una ocupación natural, de relación social, placentera y estimulante. Una persona desde sus primeros pasos actúa constantemente a través del juego, explorando, aprendiendo, conociendo su cuerpo, y el mundo que lo rodea.

El hombre desde sus orígenes ha jugado con su aprendizaje, y ha encontrado pruebas en pictogramas que el hombre en el transcurso de su evolución (al homo sapiens actual) encontraba, que éstas actividades eran parte de su vida y expresión, también se han encontrado en pinturas de la cultura egipcia muy antiguas, representaciones de juegos, de bailes y otras ocupaciones lúdicas que son pruebas fehacientes que jugar es tan viejo como el hombre mismo.

Es bien sabido que el juego no solo hace parte de la expresión del hombre, en ocasiones vemos que los mamíferos utilizan el juego para desarrollar habilidades que le sirven a lo largo de toda su vida, y que de hecho muchas especies presentan este tipo de comportamiento.

El juego es un inmenso creador de ideas en una persona, busca en la diversión la excusa perfecta para realizar una actividad, puede convertirse en la mayor expresión del trabajo en grupo, y estimula a desarrollar enteramente la creatividad, además de concebir infinidad de sentimientos y emociones propios de nosotros los seres humanos¹².

Existen muchas definiciones de juego, entre ellas y una de la más completa: “El juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales *determinados, según reglas absolutamente obligatorias*, aunque libremente aceptadas; acción que tiene su fin en sí misma y va

¹² Jessup.C. Margie .Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales .En: Ciencia y Tecnología.No.3 (1988):p42

acompañada de un sentimiento de tensión y alegría de la conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente”, del historiador holandés Johan Huizinga (1957)¹³.

Este autor es el escritor del tratado del Homo Ludens, el cual caracteriza el juego como un factor y elemento de la cultura y afirma que “todo ser pensante puede imaginarse la realidad del juego” y va aún más allá, indica que “la cultura humana ha surgido de la capacidad del hombre para jugar, para adoptar una actitud lúdica” Según Huizinga, "el juego, en su aspecto formal, es una acción libre ejecutada "como si" y sentida como situada fuera de la vida corriente, pero que, a pesar de todo, puede absorber por completo al jugador, sin que haya en ella ningún interés material"¹⁴; nos da una idea grandiosa de cómo una persona adopta el juego, como algo suyo, que le reconforta pero que observado fuera del contexto de sí mismo, no ofrece en el concepto puro del juego ningún beneficio material. Por ejemplo, si jugamos a construir un castillo de arena es probable que alguna ola lo deshaga, pero jugar a construirlo es una motivación propia de quien motivado por su creatividad pone su voluntad.

Por ende, la teoría de HUIZINGA es trascendental, le da una importancia majestuosa al juego y a la lúdica, y abre un sin fin de aplicaciones del juego como un elemento de enseñanza, como una gran oportunidad, que ha sido descuidada, y que bien encaminada puede fomentar la abstracción del conocimiento y se avista como una oportunidad inigualable a futuro de guiar la pedagogía.

El juego a lo largo del tiempo ha producido grandes creaciones humanas al utilizarlo con inteligencia y empeño. “Jugando con su baño, Arquímedes descubrió el principio que lleva su nombre, fue un empedernido jugador, quien por una pregunta dirigida a Pascal sobre las posibilidades de sus ganancias, suscitó el

¹³ HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957.

¹⁴ Ibidem

cálculo de probabilidades. Lo mismo que los dados, el juego de ajedrez ha hecho surgir muchos problemas matemáticos. Jugando se hallaron las primeras propiedades de la electricidad y Papin descubrió la fuerza de vapor, sin mencionar muchos más problemas importantes y vitales para el hombre surgidos por azar del juego; ninguno jugó con la intención de una ganancia material” nos recuerda Gregorio Fingermann en su libro “el juego y sus proyecciones sociales”¹⁵.

¹⁵ FINGERMANN, Gregorio. El juego y sus proyecciones sociales. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1970

3. SOLUCIONAR PROBLEMAS JUGANDO EN TOPOGRAFÍA

Solucionar problemas jugando, podría representar más que un juego de palabras, a primera vista, se pensaría en una forma graciosa de ver los problemas, o tal vez en una idea mágica en la que sin hacer mucho esfuerzo estos se solucionan. En realidad lo que se busca con esta noción de “jugar” y de “problemas”, es mostrar una de las ideas pilares de este proyecto, que más que un estudio de los temas enunciados anteriormente, pretende mostrar una metodología distinta de enseñanza aplicando las ideas del juego y las generaciones de problemas en la asignatura de Topografía.

Como se mencionó antes, un problema propone toda una serie de disposiciones intelectuales, que puede relacionar el conocimiento cognoscitivo con el aprendizaje. Si tenemos en cuenta esto, y si dentro de este marco adoptamos el juego como método en el procedimiento de la resolución de un problema tenemos un innumerable orbe de posibilidades de aplicaciones de éste. Entonces, el propósito de jugar, para llegar a un resultado (solucionar problemas) no es una tarea fácil ni sencilla de aceptar en una educación tradicionalista como la educación superior colombiana.

Es posible que el juego no sea la forma más eficaz de resolver un problema, pero puede convertirse en una herramienta eficiente en la solución del mismo. Sabemos que no es la única estrategia, ni es demostrable que sea la mejor, pero es un instrumento muy interesante que vale la pena utilizar y que se puede vivir con intensidad, más si lo llevamos a un salón de clase.

Los estudios revelan el juego como un elemento intrínseco de la personalidad humana, potenciador del aprendizaje. La atracción que genera el juego es un

motivador importante, y con el avance de la tecnología, es una idea que ha ido revolucionando y tomando fuerza dentro del ámbito educativo, tanto, hoy en día es raro que el programa para el aprendizaje de una lengua u otra materia en presentación CD-ROM multimedia o página web, no incluya algún juego de tipo: sopa de letras, de descubrimiento, crucigramas, laberinto, aventura u otros en sus contenidos.

Con todo lo anterior, nos afianzamos en este proyecto, a manera de experimentar una metodología de enseñanza que incluya pequeños problemas relacionados con la asignatura de Topografía. La idea es fundamentada en que los problemas que se pueden afrontar con los juegos empleados y, a su vez, ejercitan en el estudiante un ambiente no convencional en el salón de clases, haciendo, estimular la creatividad y el trabajo en grupo.

Para resolver un problema, es necesario utilizar el juego y aplicar todas las condiciones del conocimiento adquirido, además, tener un excelente manejo de los temas de la asignatura a enseñar, si nos referimos al campo de la educación. Empero, en la experiencia se contó con un grupo experimental, con la asesoría del docente, para esta materia; quien ha tenido el privilegio de dirigir más proyectos de pregrado con respecto a la resolución de problemas y la lúdica, aplicados en el área de Topografía, los cuales, tratan de proponer una metodología más amplia, basada en las actividades lúdicas como: el teatro, la danza el cuento, con el fin, de que el aprendizaje sea más ameno y ágil.

Pensar e idear en un juego cuyo resultado sea la solución de un problema, puede llegar a ser tan complicado como el problema mismo, la justificación de ello se fundamenta en lograr en el estudiante una motivación en el saber de su aprendizaje, que experimente más allá del problema una serie de actitudes que conlleva el juego . Para lograr una simplicidad práctica del juego, se puede manifestar o mezclar con otras actividades lúdicas que dentro del contexto ayuden

a solucionar un problema .Es de vital importancia identificar los temas y los objetivos de la asignatura, pensar en esto y llevar a cabo una inteligente selección de los interrogantes que se convertirán en los pequeños problemas con los que se enfrentarán los estudiantes.

Cabe resaltar, que el tiempo, es un aspecto muy valioso dentro del cronograma que se maneja en los niveles semestralizados dentro de la educación superior, por ende, se hace necesario pre diseñar un cronograma de las actividades, este cronograma, no debe ser tan riguroso, pues los estudiantes al vincularse a este tipo de metodologías presentan hastío, logrando demostrar a priori que tipos de juegos les gustan más, para así, darle un espacio a la creatividad, a la opinión y a la controversia ,es decir, aquí no se trata de una elección impuesta, sino, de ofrecer espacios libres y dejar al estudiante que decida a su manera mediante el juego para resolver los problemas a los que se enfrenta, al estudiar la asignatura.

Como es una enseñanza de previa creación, no se puede establecer un procedimiento único para la elaboración de las clases, depende enteramente de la creatividad del docente, de lo que desea transmitir, de los objetivos que desee alcanzar con el problema planteado, el tiempo que ha designado para la actividad y hasta los recursos implementados. Empero, con humor, ingenio y buenas estrategias didácticas se pueden desarrollar y explotar en clase una actividad educativa, atractiva y eficaz para los estudiantes. Este tipo de actividades ayudan considerablemente a relajar, desinhibir e incrementar la participación, sobre todo la participación creativa, además, hemos comprobado que con un planteamiento adecuado hecho en el momento oportuno del curso y de la clase, considerando con rigor el tiempo a invertir en el juego, hasta la actividad lúdica aparentemente más insignificante, funciona y tiene sentido incluso con un grupo difícil, bien sean con estudiantes universitarios o de enseñanza secundaria y hasta docentes.

4. LA LÚDICA Y LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

El mundo avanza hoy a pasos agigantados, la tecnología que hace pocos años considerábamos muy novedosa, se vuelve obsoleta mucho más rápido que en otros tiempos, pues, vivimos en un mundo en el que la globalización marca la pauta tanto en la en la tecnología como en las ciencias. Por ejemplo, vemos que en todo el mundo surgen ideas novedosas, y que estas son rápidamente aceptadas o refutadas, que los cuestionamientos de las teorías son mundialmente analizadas y que, ya el conocimiento no se genera de ciertos lugares del mundo exclusivamente. A pesar de que hemos avanzado notoriamente en muchos aspectos, todavía nos falta crecer y enriquecer más en la pedagogía y la metodología empleada en la educación superior. Esto, se debe a la formación cultural tan tradicionalista que tenemos.

Por eso, vemos hoy que con las nuevas teorías del conocimiento y las metodologías empleadas en la educación, se trata de conseguir una nueva reforma, que nos ayude a explorar distintos aspectos del modelo del el Docente, el cuál transmite el conocimiento adquirido a lo largo de su experiencia vivida.

Entonces, en el presente trabajo adoptamos la resolución de problemas y la lúdica como estrategias o procedimientos susceptibles a la enseñanza, esto no implica únicamente “hacer problemas” y “jugar”, sino, crear conciencia de cómo se pueden lograr avances en los contenidos educativos, y como formar nuestro propio conocimiento, con el propósito de favorecer el aprendizaje significativo y construir competencias en los estudiantes.

Para empezar a describir estas nociones es necesario indicar que tanto la lúdica como la resolución de problemas son dos caminos distintos que se han estudiado

en la búsqueda del aprendizaje significativo, que cada una en su haber ha demostrado buenos resultados cuando se han implementado como procedimientos de enseñanza y que este trabajo no pretende crear controversias entre estos dos estudios, ni crear una nueva teoría sobre pedagogía, solo pretende en hacer uso de estas ideas y aplicarlas en parte a un grupo experimental de la asignatura topografía en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander ,con el fin de alimentar una metodología distinta de enseñanza , y ser pie de apoyo a quienes quieran continuar investigando y deseen enterarse de estas experiencias.

Cómo se podría relacionar la Lúdica con la resolución de problemas?, es el primer interrogante, que da paso a esta tesis, como veremos a continuación es necesario saber que es lo que busca cada teoría , y finalmente entender los temas que los relacionan y que les permiten trabajar conjuntamente.

4.1 RESOLUCION DE PROBLEMAS

La resolución de problemas envuelve todo el procedimiento y pensamiento en pro de solucionarse así mismo, este proceso tiene una cierta complejidad que envuelve al sujeto y lo lleva a generar estrategias y vincular su conocimiento cognoscitivo en aras de la solución. Esta, es una de las nociones que en estos últimos años está siendo abordada con gran interés por la investigación educativa. Para Gaulin (2001) hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata.

La enseñanza vista desde una perspectiva del problema pretende poner toda su atención en actividades que plantean situaciones “problemáticas”, cuya

resolución requiere analizar, elaborar hipótesis, descubrir, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas.

En un país como Colombia la sociedad demanda ciudadanos autónomos, responsables, competentes para resolver problemas sociales, políticos, económicos, tecnológicos y científicos que puedan desenvolverse en un mundo globalizado. Aparece entonces como una necesidad el que los estudiantes desarrollen habilidades y pautas de resolución de problemas que puedan ser llevados a diferentes áreas del conocimiento y por extensión a los problemas cotidianos de la vida misma.

Los estudios de Polya, estuvieron interesados en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados .Advierten que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta¹⁶. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes:

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan
3. Ejecutar el plan
4. Mirar hacia atrás

Meyer quien habla del pensamiento, y la resolución de problemas trata de dar un nuevo enfoque al análisis de la cognición, examinando de modo especial los procesos, el modo de actuación y la estructura del conocimiento: “el pensamiento es lo que sucede cuando una persona resuelve un problema, es decir, produce un

¹⁶ POYLA, Cómo plantear y resolver problemas , citado por POZO MUNICIPIO, Juan Ignacio.la solución de problemas . España: Santillana, q1999, p. 25

comportamiento que mueve al individuo desde el estado dado hasta el estado final, o al menos trata de lograrse ese cambio”¹⁷

Para Ausubel²⁰ la resolución de problemas es la forma de actividad o pensamiento dirigido en los que, tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática actual, son reorganizados, transformados o re combinados para lograr un objetivo diseñado; involucra la generación de estrategias que trasciende la mera aplicación de principios.

Las consideraciones anteriores, entre otras, han sido los pilares de las diferentes propuestas de enseñanza basadas en el aprendizaje por medio de la resolución de problemas. Es bueno identificar dos líneas de la investigación, la empírica y la teórica, en la resolución de problemas ¹⁸

4.1.1. La resolución de problemas como un problema de muchas variables

Este modelo se caracteriza por identificar estas variables en la resolución de problemas, analizarlas e intervenir educativamente en ellas, con el fin llegar al aprendizaje.

En este marco se declaran las variables estructuradas en torno a los siguientes núcleos:

- La naturaleza del enunciado
 - Estructura funcional (componentes)
 - Estructura semántica (claridad, precisión)
 - Solución (conocida/desconocida)

¹⁷ Meyer.R.E.Pensamiento,resolución de problemas y cognición.Barcelona;paidós,1986.p.21

¹⁸ PERALES.,Op.cit.p23

- El contexto de la resolución
 - Manipulación de objetos reales
 - Consulta de material de apoyo
 - Verbalización de la resolución
 - Suministro del algoritmo de la resolución
 - Tiempo disponible
 - Resolución individual, en grupo, etc.
- El solucionador
- Conocimiento teórico
- Habilidades cognitivas
- Otras variables (actitud, ansiedad, edad, sexo, etc.)

4.1.2 La resolución de problemas por expertos y novatos

Este enfoque, está totalmente apartado del anterior, pues, en éste se opta por tomar como centro de estudio al solucionador, bajo la perspectiva meramente pragmática: entre ellos, existen individuos que desarrollan de un modo eficiente la resolución de problemas “expertos”, y otros que adolecen de la habilidad “novatos”. Lo importante, es entonces poner de manifiesto de un modo riguroso como abordan los primeros la resolución para, en última instancia, tratar de que los novatos adquieran las habilidades de los primeros. Es así, como el origen de este modelo se sitúa en la psicología del procedimiento de la información y en la inteligencia artificial.

4.1.3 La enseñanza de estrategias heurísticas

Este modelo es el que se contempla como relevante en la investigación acerca de la resolución de problemas, pues es una opción que muestra claramente la vertiente aplicada.

Todos los estudios que engloba, pretenden enseñar a los alumnos estrategias de resolución de problemas que presuntamente les permitirán resolver los problemas con un mayor acierto. La especificación como modelo preferente representa la consideración de representante genuino y frecuentemente requerido para la mayor parte de los problemas que se usan en el aula.

En general tales estrategias pueden adscribirse a las etapas prescritas tempranamente por Polya a partir de su análisis de los modos de resolución de problemas por parte de los individuos:

Definición del problema (selección de información pertinente)

Planificación del problema (elaboración del esquema de resolución)

Ejecución (resolución propiamente dicha)

Retroacción (resolución del proceso)

Desde la perspectiva teórica, la investigación acerca del tema se ha centrado en modelos didácticos. En este sentido se parte de los modelos que se han venido reconociendo como más influyentes en la reciente historia de la didáctica y de las ciencias, para ubicar el papel que la resolución del problema ha jugado en su puesta en la práctica habitual.

4.1.4 Modelo por transmisión-recepción.

Este modelo constituye, con unas variaciones de mayor o menor influencia, el paradigma que hay en la enseñanza tradicional. Este hecho reviste una especial gravedad por cuanto dicho modelo ha sido la piedra angular de la creación de las primeras universidades basados en una cuidadosa selección del profesorado y del alumnado, una aceptación tácita del sistema de enseñanza tradicional.

4.1.5 Modelo por descubrimiento.

La gran reforma que supuso el surgimiento de la Didáctica de las Ciencias Experimentales en los Estados Unidos durante la década de los años 50, debía basarse en unas cuantas premisas antagónicas con respecto a las vigentes, de la enseñanza tradicional, y que habían supuesto un relativo fracaso en comparación con algunos resultados alcanzados por la ciencia soviética. Y eso fue lo que promovieron las grandes asociaciones científicas y educativas, es decir, un incremento notable en las partidas presupuestarias destinadas a la educación.

Características

El alumno es considerado como el gran artífice del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de una construcción-reinvención del conocimiento ya establecido.

Los problemas suponen un medio para la adquisición de habilidades cognitivas especialmente, por el razonamiento hipotético – deductivo.

Lo que importa en la resolución es el método seguido, más que el contenido al que se refiere el problema.

La organización docente del aula suele basarse en el trabajo individualizado o de pequeños grupos.

4.1.6 Modelo constructivista.

La revolución en la enseñanza de las Ciencias que supuso el movimiento de renovación que se ha englobado bajo la denominación de Modelo por Descubrimiento, si bien tuvo los efectos positivos de prestar su atención a este

dominio didáctico y favorecer su despegue, comenzó a entrar en crisis al coincidir con movimientos sociales y políticos que ponían en entredicho el papel idealizado de la Ciencia y la Tecnología en el mundo actual; a ello se unieron otros factores de tipo práctico como las dificultades de compatibilizar las exigencias metodológicas y materiales del modelo con el cumplimiento de los programas escolares o las limitaciones presupuestarias destinadas a la enseñanza pública. Tales hechos, junto con otros factores de carácter extrínseco o intrínseco, fueron abonados, en el terreno del cambio de paradigma en pos del surgimiento de todo un movimiento de renovación que había venido a englobar, bajo el paradigma del denominado «Modelo Constructivista».

Características:

El alumno es responsable de su aprendizaje.

El profesor es un mediador y facilitador estratégico del proceso enseñanza – aprendizaje.

El proceso se privilegia sobre los contenidos.

4.1.7 Modelo por investigación

Está íntimamente relacionado con el modelo por descubrimiento, donde el problema representa el núcleo de la investigación, lo que implica que la enseñanza ha de plantearse en torno a interrogantes cuyas respuestas ha de ser investigadas. La resolución de problemas se convierte así en ocasión para el cambio conceptual, el aprendizaje de procesos y la adquisición de actitudes derivadas de la propia investigación. Según Gil-Perez¹⁹ se caracteriza de la siguiente manera:

¹⁹ GIL-perez , contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza /aprendizaje como investigación, citado por RERALES PALACIOS ,F Javier. Resolución de problemas .España: síntesis Educación.p.52

Características:

Este modo de trabajo aproxima al alumno al quehacer científico normal.

La investigación se plantea sobre problemas significativos para el grupo de trabajo, ya sean de carácter teórico o práctico.

Sirve de aglutinante para el aprendizaje de las tres dimensiones del conocimiento: conceptos (leyes, teorías, principios), procesos (destrezas, y habilidades) y actitudes (normas, creencias, valores, hábitos, de un modo natural y dinámico).

La resolución de problemas difuminaría las diferencias entre las actividades docentes clásicas: clases teóricas, clases de problemas, y experiencias de laboratorio.

En esa línea, la resolución de problemas englobaría esencialmente y, bajo la dirección del profesor, el trabajo individual, grupal y el de la comunicación de resultados

4.2 LA LÚDICA

Lúdica proviene del latín ludus, Lúdica/co dicese de lo perteneciente o relativo al juego. El juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego, es decir, si bien “jugar” es uno de las manifestaciones más predominantes de la lúdica, no solo la lúdica es juego. Se consideran actividades lúdicas las diferentes manifestaciones del arte como la pintura, el teatro, la música, las artes plásticas, la danza, la estética, los deportes, el amor, el sexo, el humor, el descanso, el afecto y todo tipo de disposiciones en las que se necesite imaginación y que involucre la necesidad de comunicarse, de sentir, expresarse y producir una serie de emociones orientadas

hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar e inclusive llorar, como una fuente generadora de las emociones.

Carlos Jiménez un reconocido y prolífico autor latinoamericano, estudioso de la dimensión lúdica, describe: "la lúdica como experiencia cultural, es una dimensión transversal que atraviesa toda la vida, no son prácticas, no son actividades, no es una ciencia, ni una disciplina, ni mucho menos una nueva moda, sino que es un proceso inherente al desarrollo humano en toda su dimensionalidad psíquica, social, cultural y biológica. Desde esta perspectiva, la lúdica está ligada a la cotidianidad, en especial a la búsqueda del sentido de la vida y a la creatividad humana."²⁰

Se tiene la creencia o se han estigmatizado las actividades lúdicas como una etapa exclusiva de la niñez que carece de seriedad, con la concepción agravante de que un adulto no juega. La verdad es que esto dista mucho de la realidad, pues la lúdica, trasciende de la etapa de la infancia sin darnos cuenta. Varios han hablado del tema, por ejemplo Huizinga señala: "el hombre juega como un niño, por gusto y recreo, por debajo del nivel de la vida seria. Pero también puede jugar por encima de éste nivel: juegos de belleza y juegos sacros"²¹.

Hay que ver la lúdica como una dimensión del desarrollo humano que fomenta el desarrollo psicosocial en cualquier etapa de la vida, que fomenta la obtención de saberes, y la estimulación de la creatividad, es decir encierra una gama de actividades donde se cruza el placer, el goce, la actividad creativa y el conocimiento. Este último nos da una idea de que la Lúdica pueden estar presentes en las diferentes etapas de los procesos de aprendizaje del ser

²⁰ Jiménez Vélez Carlos Alberto. La lúdica como experiencia cultural: etnografía y hermenéutica del juego., Magisterio, 1996

²¹ HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957

humano, inclusive en la edad adulta y ser muy constructivos si se los aplica bajo una buena metodología de enseñanza.

Dentro de este marco en los últimos años se ha venido proponiendo la lúdica como un elemento de enseñanza, que poco a poco esta idea ha venido tomando fuerza y se ha ido implementando experimentalmente en colegios y algunas universidades. Está demostrado, que las actividades lúdicas fomentan la adquisición de saberes, que la principal tarea de un docente consiste en crear un entorno en el que el aprendizaje resulte inevitable, y aprender por medio de actividades lúdicas es uno de los mejores métodos que puede utilizar para la enseñanza.

Para que una actividad lúdica sea productiva desde el punto de vista pedagógico, es necesario tener muy claro los objetivos a alcanzarse e incidir en el momento preciso del proceso enseñanza-aprendizaje, para, poder diseñar estrategias, y lograr, analizar inteligentemente las situaciones y metas, dando hincapié a que brinde un espacio para la creación lúdica, todos éstos, son los factores que inciden. en la aplicación de esta como elemento de enseñanza. Además, la lúdica se debe transmitir mediante actitudes positivas, mediante el buen humor y una atmosfera emotiva, la cual permita al estudiante efectuar y construir su aprendizaje.

5. ESTUDIO DE COMPETENCIAS

La psicología cognoscitiva ha dado grandes pasos en los últimos años, han nacido grandes proyectos que basados en las nuevas teorías han validado los esfuerzos por hacer cambios en la pedagogía y en la educación en general. Hay ciertos conceptos de los que se hace necesario enfatizar y que se han producido en el transcurrir de la investigación.

5.1. DESEMPEÑO COMPRENSIVO

Un grupo de investigación de la Escuela de Graduados de Educación en Harvard, han analizado el desarrollo de los procesos de aprendizaje en niños, adultos y organizaciones durante 32 años lo que denominaron “proyecto cero”. La Misión del Proyecto Cero, es entender y reforzar el aprendizaje, el pensamiento y la creatividad en las artes, y de alguna manera, tratar de enriquecer todos los procesos psicológicos, pedagógico del ser humano a nivel institucional.

En 1988, los investigadores David Perkins y Vito Perrone estudiaron el concepto de comprensión. David Perkins, resuelve el problema desde una visión fundamentalmente pragmática “comprender es habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que no se sabe”²². Perkins, por tanto, hace las concepciones representacionales de la comprensión diciendo: “necesidad de tener una representación para hacer comprensiones. También hace uso de los

²² STONE WISKE, M. La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós, 1999.p. 70.

modelos mentales “Un modelo mental no es suficiente para comprender, porque sencillamente no hace nada por sí mismo²³.

Es el énfasis, en el desempeño flexible lo que va a permitir desarrollar la comprensión y a poner el aprendizaje de desempeños en el objetivo de una pedagogía para la comprensión.

5.2 TEORÍA DE LA MENTE

Habla de una capacidad cognitiva e intersubjetiva del sujeto. Las dos formas básicas han de entender la mente humana; por consiguiente, mostraremos algunas concepciones:

La concepción sobre Parménides, fue relacionada con la capacidad de organizar el mundo de una forma abstracta, formal, estática e interpersonal, cuyas relaciones buscan siempre la invariabilidad.

La concepción sobre Heráclito, es mucho más dependiente de los contextos interpersonales, más dinámica, relacionada con la sagacidad y las capacidades que se desencadenan y se activan de acuerdo a las exigencias de las tareas y problemas que los contextos disponen.

La herencia filosófica de la Psicología cognitiva, sin duda ha privilegiado durante mucho tiempo la concepción sobre Parménides, bien sea por la necesidad de establecer universales, o bien, por no enredarse en problemas metodológicos que podrían poner en tela de juicio su carácter científico, o simplemente por mantener un lenguaje técnico que lo diferencie del lenguaje popular. Lo cierto es que

²³ Ibid., p. 70

Parménides y toda su descendencia racionalista, siempre se han impuesto sobre Heráclito y sus continuadores dialécticos, relativista o interaccionistas.

Pero en los últimos años, la balanza se ha inclinado hacia la concepción situada o contextualizada de la mente humana. Se produjo un cambio de paradigma psicológico de la inteligencia-Capacidad-Disposición, a uno más; pues, el problema ya no está en saber si la inteligencia (y los procesos de conocimiento) está en los genes, y cuál es la parte heredada y cuál es la aprendida, sino, de establecer cuáles son los procedimientos, estrategias, rutinas, esquemas de acción, patrones de resolución de problemas, procesos de internalización, en fin, todos los componentes pragmáticos implícitos en todo proceso representacional.

Pero este cambio de lo intelectual a lo cognitivo (es decir de la capacidad a la representación) no sólo implica el conocimiento de los mecanismos de la representación sino, que conlleva a la reflexión de cómo nos representamos a los otros. Esta “mirada mental” del otro es lo que Riviere ha denominado Teoría de la mente²⁴.

5.3 COMPETENCIAS

Se explicaría resumidamente “un saber hacer en contexto”. Este término será descrito a continuación por las siguientes tres aspectos a saber:

1. Toda acción humana (conducta) se expresa en función de contextos particulares.
2. Toda acción humana es el resultado de la interacción social y en consecuencia suele tener múltiples objetivos simultáneos.

²⁶RIVIÉRE, A, y NÚÑEZ, M. [1996]. La mirada mental. Buenos Aires: Aique.

3. Toda acción humana (sea producto de una comprensión, expresión de una capacidad intersubjetiva o apropiación de una herramienta cultural), presenta múltiples cambios evolutivos, es decir, sus posibilidades de desarrollo son heterogéneos, diversificados, desacordes y fragmentarios.

Toda acción humana se efectúa a través de medios materiales, esto implica que la comprensión de competencia o representación de una acción, necesariamente tiene que ser instrumental, funcional y práctica, que al ser internalizada, puede estar disponible, en medio de un modo abstracto, y al mismo tiempo, esperando a ser utilizado en el momento específico y en un contexto particular; pero también está susceptible de ser modificada, rechazada o eliminada, ya sea por obsolescencia o por inadecuación con el contexto²⁵.

²⁵ Martens, L. 1996

6. CONCEPTO DE COMPETENCIAS

Al hablar de competencia muchos lo relacionan con una “capacidad”, con una “aptitud” y otros con una “habilidad” para desempeñar una tarea, ocupación o función productiva con éxito.

La mayor parte de los autores incluyen en el concepto de competencia la adquisición de conocimientos, la ejecución de destrezas y el desarrollo de talentos que se expresan en el saber, el saber hacer y el saber ser. Lo anterior se podría relacionar con un conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y valores en el ejercicio profesional.

Resumiendo el término de Competencias, se refiere a las operaciones mentales, cognitivas, socio-afectivas, psicomotoras y latitudinales que se necesitan para el ejercicio profesional y al mismo modo, realizar una apretada síntesis de conceptos que han llegado a definir el término: como un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes aplicados en el desempeño exitoso de una ocupación o cargo, combinado dentro de un sistema integrado a los diferentes conocimientos, experiencias, habilidades mentales, actitudes, valores, motivos, aptitudes y capacidades que permiten desempeñar tareas y actividades laborales con éxito.

Las primeras contribuciones al área académica de la competencia corresponden a la época de Platón (Lysis 215 A, 380 DC). Pero incluso con anterioridad en el tiempo, el Código de Hammurabi (1792-1750 DC) menciona un concepto comparable. La competencia también apareció en latín en la forma de *competens* que era concebido como el ser capaz y en la forma de *competencia*, entendida como la capacidad y la permisión. En los años 70 en la literatura de la Psicología,

a partir de los trabajos de McClellan en la U. de Harvard y de B. Bloom en la U. de Chicago USA, es que posteriormente se da origen al “Modelo de Enseñanza Basado en Competencias”; fundamentado en los siguientes 4 principios:

- El aprendizaje es un proceso individual.
- El estudiante se orienta por objetivos.
- El proceso de aprendizaje se facilita cuando la persona sabe exactamente qué se espera de ella y cómo se evaluará su desempeño.
- El estudiante requiere de tiempo para ejercitar hasta lograr el dominio del aprendizaje.

Es así, como a partir de la década del 80 el concepto se vincula a la formación profesional y se populariza su uso en Canadá, Gran Bretaña, USA y en muchos otros países de Europa y de Latino América. Durante las últimas décadas, el concepto de competencia se ha empleado en el desarrollo del aprendizaje y la formación profesional. Esto se debe a la popularidad del concepto.

Contemporáneamente el primero en utilizar el término fue el norteamericano Nohan Chomsky, el cual, lo hizo aplicado al campo lingüístico. Él conceptualiza la competencia los conceptos de capacidad, recurriendo al de disposición y de interpretación. Chomsky asume explícitamente que la competencia es una facultad idealizada, que resulta de abstraer los juicios de un hablante u oyente, es decir, ideal de una comunidad lingüística completamente homogénea, al que no lo afectan tanto las condiciones irrelevantes para la gramática, como las limitaciones de memoria, distracciones, errores, etc²⁶.

La psicología cognitiva de corte computacional también ha hecho sus aportes y habla de competencias cognitivas. “La competencia es un dispositivo idealizado, que puede estudiarse de modo formal, al margen de cualquier pretensión

²⁶ Chomsky, 1965, p. 3.

sociológica”,...”...La competencia puede ser un pequeño núcleo, a veces casi residual, de reglas inferenciales, análogas y las prescritas por la lógica proposicional, o también, ser desarrolladas explícitamente, para acomodarse a las peculiaridades del razonamiento natural. Los factores de actuación pueden incluir el uso de esquemas de conocimiento, restricciones de memoria operativa, intrusiones de relaciones causales y temporales, sesgos lingüísticos, etcétera”²⁷.

D. Hymes. Para este autor la competencia lingüística o gramatical es tan solo una parte de las capacidades que se pone en juego cuando hablando, de un evento que siempre sucede en un contexto comunicativo o de interacción con otros, permite que se reproduzcan las relaciones sociales con las representaciones culturales. En este planteamiento se propone, que el individuo utilice el lenguaje como un ser social y cultural ya que adecua su conocimiento al sistema lingüístico, como un medio que le exige utilizarlo apropiadamente, y a su vez, que exprese su lugar en ese entorno social. La competencia comunicativa es diferencial porque, es sensible a las particularidades del contexto y a los diversos usos que pueden hacerse de los códigos lingüísticos, y es dinámica porque a partir del contacto social y cultural se modifica y cambia durante toda la vida ²⁸.

27 Ibid., p. 44

28 Ibid., p. 45

7. LARESOLUCION DE PROBLEMAS Y LA LÚDICA

Como vemos la Lúdica y la resolución de problemas son dos temas que encierran mucha investigación a fondo. La elaboración de una metodología que pueda enfocarse en ellas podría ser difícil, pero acompañada de con un conocimiento previo a la aplicabilidad de estas teorías se pueden generar interesantes formas de diseñar estrategias de enseñanza, donde, es vital la creatividad del docente, pues con ésta se pone a prueba dichas estrategias.

La metodología magistral que se utiliza hoy en día en nuestra educación colombiana, muestra al docente como el dueño del conocimiento, y lo lleva a que su noción pedagógica transmita al estudiante de manera personal la mejor forma de entender los temas, según su criterio propio y las distintas consideraciones del aprendizaje en curso.

Por ende, no todas las personas aprenden igual, no todas interpretan el mundo de la misma manera, ni responden a los estímulos del entorno de la misma forma. Así, como cada mente es un mundo paralelo, que puede tener muchas diferencias con los otros mundos. Por suerte, los entornos de la educación son espacios en los que los estudiantes tienen conocimientos cognoscitivos similares, lo que ha permitido que las metodologías de enseñanza actual funcionen.

Si pensamos en el aprendizaje como una relación propia de la expresión misma y personal del entendimiento con el mundo, se puede percibir que hay una parte en la experiencia y abstracción del conocimiento, la cual implica una relación propia de lo que ya conocemos, con lo que deseamos aprender, o lo que se intenta entender.

Esta relación se manifiesta en cada persona de manera distinta, y evoluciona de acuerdo a su inteligencia, sus conocimientos previos, su motivación y la interpretación que se hace de cuestión generadora de interés por su entendimiento.

Siendo, la Lúdica la resolución de problemas, la que emplea un solo lenguaje a través de él “aprendizaje significativo” y métodos aplicados a la enseñanza, los cuales pueden relacionarse concibiendo la resolución de un problema como la forma de actividad o pensamiento dirigido, que envuelve todo un procedimiento y disposición intelectual en pro de la solución del mismo eje, y al mismo tiempo, que la lúdica pueda convertirse en este procedimiento, para apoyar eficazmente el proceso del aprendizaje.

Esta idea consistiría entonces, en combinar una actividad lúdica en el salón de clases con un aporte importante a la solución de un problema. Sabiendo que la resolución de problemas puede generar diferente toma de decisiones, y que la labor la lúdica, sería ofrecer al estudiante un camino entretenido a afianzarse al problema en cuestión. Esta labor se logra en principio, estableciendo, los temas y competencias desarrolladas.

8. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE ACTIVIDADES LÚDICAS Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El docente debe tratar de generar en sus estudiantes, situaciones problemáticas en las que irresistiblemente su resultado sea el conocimiento, y un aprendizaje significativo. En esto se fundamenta la propuesta del presente trabajo, en poder lograr toda una serie de actividades que dentro de las ideas metodológicas de la Lúdica y la resolución de problemas produzcan en el estudiante un ambiente que lo incentive a desarrollar su aprendizaje, desarrollando competencias, resolviendo situaciones problemáticas, y usando la lúdica como medio entretenido de concebir conocimiento. A continuación se plantean los aspectos que se consideran más importantes cuando de utilizar lúdica y resolución de problemas como una ayuda en la generación de espacios propicios para el desarrollo del aprendizaje.

8.1 ESTRATEGIA

Después de un riguroso estudio de las teorías, nociones, implicaciones y recursos que se desean utilizar como pilares de la metodología de enseñanza en el aula, que se quiere crear, conviene preguntarse acerca de la apropiación que se va hacer de los temas en estudio, y descubrir de manera inteligente como se pueden engranar las ideas descifrando meticulosamente a que propósitos con llevaría el experimentar con estas nociones.

La tarea más difícil es localizar los problemas puntuales cuya resolución cobija todo el conocimiento de la materia en estudio, y crear para este problema la actividad precisa que pueda incentivar al estudiante en la presunción de su conocimiento cognoscitivo a proponer procedimiento efectivos que lo lleven a la

solución. Esto de la mano de las actividades lúdicas, que funciona como elemento motivador de la resolución, y que se manifiesta sutilmente al estudiante como un incitador a la consecución de los objetivos.

Se puede establecer hasta dentro de este marco una serie de fundamentos que en un orden cronológico se desarrollarían así.

8.1.1 Definición de las competencias a construir.

Se estable las expectativas que se desean del curso con base en los aspectos principales del estudio de la materia, buscando generar competencia que garanticen esto.

8.1.2 Estudio y generación de la idea

Es aquí donde por conocimiento de la materia se afianza con la percepción de la fundamentación teórica de las metodologías utilizadas como base de la generación de la actividad.

8.1.3 Planteamiento de la situación problemática.

Hay que definir los objetivos de la asignatura, convertir cada tema en un todo que se puede resumir a través de una pregunta, es decir, que se garantice que en la búsqueda a una respuesta al interrogante que se propone haya que considerar los fundamentos del tema en cuestión.

8.1.4 Estimación de tiempos y organización de los problemas.

La resolución de un problema puede tener diferentes grados de complejidad y dificultad, por ello, se debe entender que los problemas dentro de una metodología

de enseñanza deben ser problemas a los que con seguridad, en un tiempo estipulado, puedan ser resueltos en la mayoría de estudiantes. Esto se puede generar fragmentando los problemas grandes que necesitan cuantiosos tiempos en su resolución, en otros más pequeños que puedan solucionar en un tiempo menor y que en conjunto generen la respuesta a la situación problemática general.

8.1.5 Creación de una estrategia lúdica precisa para la resolución.

Consiste en plantearse otro problema que se justifica en la finalidad de la enseñanza, que consta en idear una actividad propia enfocada hacia la lúdica que permita unir en un contexto entretenido la resolución del problema con la esta actividad.

Esta actividad lúdica debe ser pensada como un atrayente innato capaz de acaparar toda la atención del estudiante, no como un distractor pero si como una herramienta en la conceptualización de la clase.

Es bueno contar con una serie de actividades lúdicas que por experiencia ya hayan sido utilizadas en actividades grupales, o en otros proyectos relacionados con este tema, con ellos, se analiza la posibilidad de su utilización hacia el problema requerido, modificando la actividad si es necesario en su estructura pero aplicando su experiencia ya registrada para garantizar el buen funcionamiento de la clase.

8.1.6 Definición de las actividades y puesta en marcha de las clases.

Después de plantear toda una serie de actividades lúdicas para cada uno de los problemas a abordar es necesario organizar estos dentro de unos tiempos que coincidan con los tiempos adjudicados para la asignatura según el pensum académico. Se procede luego, a realizar la primera clase bajo esta metodología

dejando siempre las posibilidades de generar cambios en las actividades, pues la lúdica como actividad libre y espontánea debe garantizar en el estudiante la facultad de intervenir en ella, crear y convenir cambios que a su manera personal le ayuden a resolver la situación a la que se enfrenta. Es decir, que no debe ser tan riguroso el protocolo de las lúdicas, sino, más bien que funcionen como una proposición la cual puede estar sujeta a controversia por los estudiantes, a cambios y aportes.

8.2 COMO EVALUAR LOS RESULTADOS

La primera herramienta que se puede utilizar a la hora de evaluar los resultados es hacer una comparación directa de los resultados dentro del contexto de la nota que se maneja como parámetro calificativo de la asignatura. Esto consistiría literalmente en comparar la apreciación de las evaluaciones escritas con unas similares en cualquier otro semestre en que haya cursado esta asignatura. Teniendo a consideración de que se haya evaluado de manera escrita los mismos temas, y que la el nivel de dificultad haya presentado una similaridad entre las evaluaciones.

9. EXPERIENCIA CON LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO SEMESTRE DE 2010

La ejecución de este proyecto consistió en poner en marcha la metodología que se ha venido sugiriendo en un curso de estudiantes matriculados en la asignatura de Topografía en el segundo periodo académico de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander.

A continuación se presentan los temas que se trataron y un resumen de las actividades más representativas que se implementaron y cómo se desarrollaron.

9.1 TEMAS VISTOS A TRAVÉS DE ESTA METODOLOGÍA

El curso de topografía en la Universidad Industrial de Santander está formado por tres grandes temas:

- Planimetría.
- Altimetría.
- Introducción al curso de vías y carreteras

9.1.1 Para Planimetría:

- Introducción al curso, concepto de topografía y diferencia entre topografía y geodesia.
- Medición de distancias horizontales con cinta en diversas situaciones y medición de ángulos.
- Medición de área de polígonos ó lotes.

- Corrección de errores en las mediciones.
- La brújula y sus usos en topografía. Manejo de coordenadas, rumbo, azimut, contra rumbo y posiciones cardinales.
- Dibujo e interpretación de planos.
- Cálculo de área por coordenadas.
- El teodolito, sus partes, su nivelación y su utilización.
- Levantamiento por base medida, levantamientos por ángulos de deflexión y levantamientos por azimut.
- Levantamientos de precisión (por detalles).
- Manejo de calculadora en topografía, proyecciones y cambio de coordenadas.

9.1.2 Para Altimetría:

- Definiciones previas: cotas, distancias verticales, curvas de nivel.
- Uso de la mira.
- Nivelación de un eje y construcción de curvas de nivel.
- Interpolación.
- Taquimetría tradicional, especial e INVAR.
- Levantamiento por detalles con altimetría.

Para la introducción del curso de vías y carreteras

- Diseño geométrico de curvas simples.
- Trazado de carreteras. Cortes y rellenos, cota roja, cota negra, área compensada, volumen compensado, perfiles y carteras de cubicación.

En resumen y a grandes rasgos estos fueron los temas que directa ó indirectamente se tocaron con el desarrollo de las actividades lúdicas.

9.2 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TEMAS

Estas son los nombres de las actividades que se desarrollaron, y dan una idea de por su nombre de qué se hizo y como se ejecutaron en el curso para apoyar el aprendizaje de los diversos temas ya enunciados. En el anexo se muestra un resumen de formato de clase.

Actividad uno, título:

- Debido a qué, en un triángulo con un ángulo interno mayor a noventa grados, el valor de seno genera dos posibles soluciones del triángulo. Demostrar de alguna manera porque la suma de dos lados de un triángulo, no puede ser mayor que uno de sus lados.

Actividad dos, título:

- Encontrar un tesoro con un mapa, que elaboró tu compañero, y elaborar un mapa de un tesoro que tú quieras esconder.

Actividad tres, título:

- Qué área presenta un lote dibujado a escala en un pliego, si solo puedo utilizar un metro de costura.

Actividad cuatro, título:

- En un terreno hay un lote, en el cual se debe obtener el área solo utilizando la cinta métrica.

Actividad cinco, título:

- Teniendo una serie de coordenadas, descubrir que personaje de la TV se forma al trazar líneas de una coordenada a otra en un plano.

Actividad seis, título:

- Cómo se construiría un aparato para realizar mediciones de distancia ó para encontrar puntos de igual altura.

Actividad siete, título:

- Representar un terreno montañoso con arcilla, descifrar cómo se vería este marcando infinitos puntos de igual altura, en intervalos de una misma distancia vertical.

Actividad ocho, título:

- Descubriendo la fotogrametría!. cómo con distintas fotos de un mismo terreno se pueden generar un modelo tridimensional de éste.

Actividad nueve, título:

- Que pasó en chile? un terremoto provocó que una ciudad se moviera casi 5 metros de su posición horizontal!.Cómo reconstruiría su cartografía?

Actividad diez, título:

- Como construiría una curva partir de marcador y un cordón.

Actividad once, título:

- Concurso a quien elabora la cartera de una curva simple en el menor tiempo posible.

Actividad doce, título:

- Concurso grupal a quien puede hallar el volumen entre dos chaflanes.

Actividad trece, título:

- Descubrir los ríos en un plano de curvas de nivel dado, coloreando las posibles rutas del agua.

Actividad catorce, título:

- Construir una carretera teniendo dos puntos en el plano.

10. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Se presenta a continuación el proceso llevado a cabo en una de una de las clases a manera de ejemplo, con el fin de mostrar el procedimiento que se tuvo en cada una de las actividades, que se adjuntan.

Ejemplo:

El nombre de la actividad fue: "Concurso a quién elabora la cartera de una curva simple en el menor tiempo posible". La idea fundamental de la actividad era llevar al estudiante a aprender todo sobre el diseño geométrico de una curva simple de una carretera, para ello en otra actividad previa se había impuesto el reto de dibujar con ayuda de un cordón y un marcador una curva en un tablero tangente a dos rectas que se entrecruzaban. Esto generó toda una serie de cuestionamientos que en esta actividad se pretendían afianzar con la metodología propuesta.

La actividad se realizó en la semana nueve en las clases 17 y 18, del cronograma de actividades (ver anexo)

La clase comienza con la entrega de las siguientes indicaciones a los estudiantes en una hoja a color con el fin de ir generando una atmósfera lúdica en los estudiantes. Ésta hoja contenía las siguientes indicaciones:

Inicio del texto diciendo:

1. Se Formarán dos grupos libremente(GRUPO 1 , GRUPO2)con todos los estudiantes del salón (alrededor de 15 personas cada grupo)

2. Cada grupo se ubicará a un lado del salón, todos los miembros del “Grupo1” se ubicaran de la mitad del salón a la derecha, y todos miembros “Grupo 2” se ubicarán en la otra mitad del salón.
3. Cada grupo elegirá un representante.
4. El representante de cada grupo tendrá el derecho de elegir una persona del otro grupo para que pase al tablero con un marcador (si es del Grupo 1 escogerá una persona del Grupo 2 y viceversa).
5. Los dos elegidos por los representantes pasaran al tablero, uno al lado izquierdo y el otro al derecho según estén ubicados sus compañeros de grupo.
6. se les entregaran datos a cada grupo por aparte y diferentes de una situación que implica idear una curva simple para unir dos tramos de una vía.

Una descripción breve de la actividad a los estudiantes:

7. Cada grupo tendrá el tiempo de la clase para resolver la situación proponiendo una cartera cómo se la que se descubrió en la actividad pasada se llenará en la mitad del tablero que les corresponda.
8. La persona elegida para el tablero no podrá recibir ayuda de sus compañeros, debe mirar exclusivamente al tablero, y resolver el problema.
9. Si la persona que está en el tablero siente que no puede resolver mas lo remplazara uno de sus compañeros de grupo, quien será elegido de nuevo por el representante del grupo rival (Grupo 1 escogerá una persona del Grupo 2 y viceversa).
10. si el nuevo compañero que está en el tablero no puede resolver más del ejercicio lo remplazará otro compañero de grupo que sea elegido por el grupo rival nuevamente, y así sucesivamente hasta resolver el problema planteado.

Y una serie de reglas que se indicaron así:

- ❖ No se puede ayudar al compañero del tablero, si lo hace pierde 3 puntos el grupo
- ❖ no puedes copiar al otro compañero del tablero, si lo hace pierde 3 puntos el grupo

- ❖ no puedes hacer mímicas ,gestos ruidos que ayuden a descifrar la respuesta, si lo hace pierde 3 puntos el grupo
- ❖ cada grupo vigila al otro grupo, y el profesor será el juez de si pierden puntos o no.
- ❖ Solo gana un grupo, el ganador gana 15 puntos (un visto bueno en la asistencia, y un premio)
- ❖ El grupo ganador debe tener la cartera completa y las deflexiones deben cerrar, gana quien primero lo logre.
- ❖ Si se cumple el tiempo y no han terminado ningún grupo gana quien menos puntos haya perdido, y quien tenga más completo el ejercicio.
- ❖ En el tablero se anotaran los puntos perdidos.

Lo anterior consistió en el inicio de la actividad, ésta buscaba tres competencias básica en la de la materia ,la primera una competencia espacial que implica al estudiante saber hacer en un contexto determinado ubicándose en su entorno , que para este caso se vería reflejado en proposición de la situación como los datos que se tomaron en campo y de la situación de incertidumbre de no saber cómo se unen dos tramos rectos que plasmados en el tablero se pueda extrapolar al terreno resumiendo los cálculos en una cartera de campo. La segunda una competencia es de dibujo, pues para entender el desenvolvimiento de la curva, es necesario tener muy claro como se dibujan las cuerdas la deflexiones de estas. La última es una competencia geometría donde saber hacer en un contexto las relaciones entre la geometría básica y la trigonometría.

11. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

Para la evaluación de las actividades trabajadas en el transcurso del semestre se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Asistencia: fue un punto crucial y fundamental en la realización de esta experiencia, por suerte la inasistencia a clase no se presentó en el grupo, fue muy escasas las fallas de los estudiantes, y en los pocos casos que ocurrió por un congreso al cual solo algunos estudiante participaron.
- Trabajos presentados a lo largo del semestre: Se motivo al estudiante con una nota por cada una de las actividades, esta nota en su totalidad sumaba un 10 % de la nota definitiva.
- Parciales: estos son dos exámenes escritos que se realizaron y que son el punto de partida para hacer una comparación con un grupo de otro semestre que haya tenido similares dificultades y parciales, y demostrar si utilizando esta metodología se subió el nivel académico.

EVALUACION DE RESULTADOS

Durante la ejecución de este proyecto se pensó siempre la manera de evaluar el rendimiento del curso experimental, en relación con otras experiencias que no utilizaban la metodología que se describió en este proceso. Sepodría evaluar muchos aspectos acerca del desempeño de las actividades, pero para realizar un balance rápido y veras de los resultados se propone un análisis estadístico simple de los resultados de las pruebas escritas que se realizaron comparadas con exámenes realizados en similares condiciones en semestres anteriores. Durante la

experiencia se realizaron dos pruebas escritas-parciales-que dentro de los temas a evaluar cada uno y por separado eran Altimetría y Planimetría.

Tomamos las notas de otros cuatro semestres en la que se enseñó topografía, y junto con las del presente estudio se calculó los elementos estadísticos más importantes, los cuáles se presenta un resumen a continuación para cada uno de los parciales en cada semestre por separado (TABLA N0 1):

En la parte izquierda se observa los ítems que se tuvieron en cuenta, y cada una de las cuatro columnas de la derecha representa un semestre donde se enseñó la asignatura topografía, donde “P1” y “P2” son respectivamente los parciales uno y dos de la materia. Se tomaron todos los datos acerca de las notas de los parciales y se realizó un sondeo de las medidas estadísticas más representativas.

El grupo experimental en promedio, presenta un mejor comportamiento que los demás cursos, teniendo en cuenta que el nivel de dificultad de en todos los parciales, de todos los semestres ha sido muy semejante, podemos concluir que el

Tabla 1.Resumen del análisis estadístico.

ITEM	GRUPO EXPERIMENTAL		SEM 02 2009		SEM 01 2009		SEM 01 2008		SEM 02 2007	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
TOTAL	29	29	25	21	25	24	76	64	77	71
MEDIA	3.41	2.90	2.67	2.90	2.70	2.15	2.9 7	2.50	3.00	2.13
DESVIACION ESTANDAR	1	0.69	1	1	1	0.89	1	1	1	0.9
MEDIANA	3.3	2.6	2.5	2.7	2.5	1.85	2.5	2.5	2.9	1.8
PERCENTIL 90	5	3,7	4,92	4,8	4,6	3,59	4,7 5	4,94	5	3,4
PERCENTIL 80	4,36	3,5	4,14	4,6	3,9	2,84	4	3,8	4,3	2,7
PERCENTIL 50	3,3	2,6	2,5	2,7	2,5	1,85	2,5	2,5	2,9	1,8

Uso de la metodología logra un aumento significativo en el aprendizaje grupal del curso.

Gráfico 1: Media de los parciales realizados en los diferentes semestres que se dictó la asignatura, incluyendo el grupo experimental.

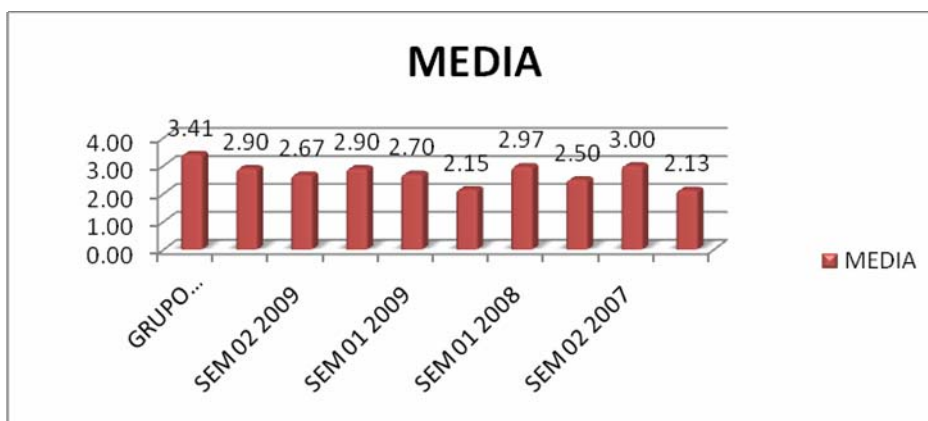
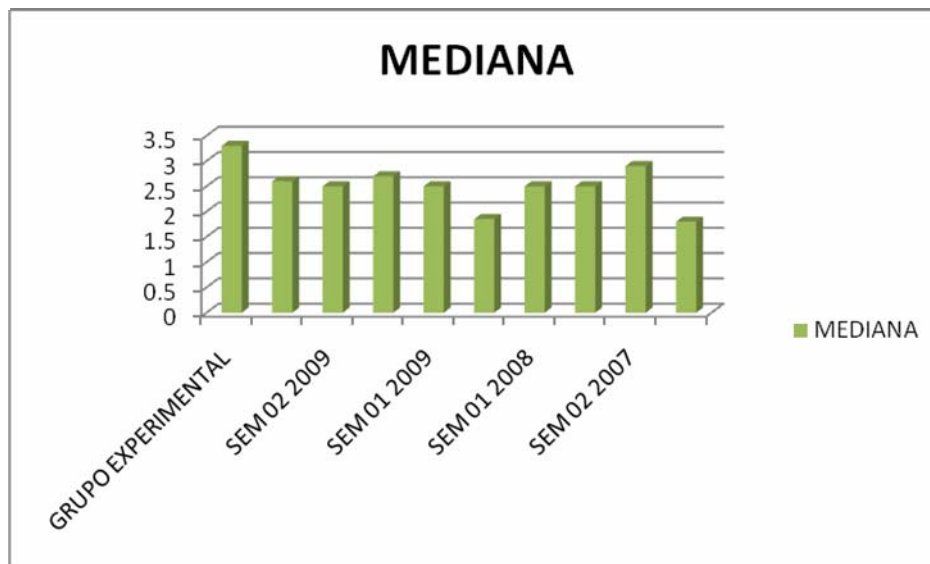


Gráfico 2: Desviación Estandarde los parciales realizados en los diferentes semestres que se dictó la asignatura, incluyendo el grupo experimental.



Gráfico 3: Mediana de los parciales realizados en los diferentes semestres que se dictó la asignatura, incluyendo el grupo experimental.



Cabe notar que este análisis no incluye la nota de personas que cancelaron la materia, en ninguno de los semestres, y que el retiro de los estudiantes por cancelación no representó mayor porcentaje en el grupo experimental debido a que solo dos estudiantes cancelaron la materia debido a cuestiones no académicas, y además que la asistencia a las clases fue ejemplar.

En el anexo se muestra un ejemplo de tablas de los cursos y sus datos un poco más detallados.

Ver Anexo dos.(Notas del grupo experimental del presente estudio)

12. CONCLUSIONES

En la realización de esta práctica, se logró diseñar algunas actividades lúdicas, las cuales sirven para el desarrollo de la asignatura de Topografía, y para mejorar los métodos aplicados, en el aprendizaje de la materia en los estudiantes.

Por consiguiente, si se desea evolucionar y generar nuevos cambios en la búsqueda de estrategias de enseñanza – aprendizaje, debe, prevalecer un verdadero aprendizaje significativo, al igual, que en los procesos de competencias. Sin olvidar, que la resolución de problemas, también es un factor importante, porque, su implementación en el desarrollo de la propuesta, mencionada en el transcurso de la práctica, fomenta en el estudiante un ambiente ideal, frente a la evolución de los procesos de construcción de competencias, y a su vez, despertando curiosidad, investigación, reflexión, autocrítica y crítica constructivista en las características primordiales en el proceso de Educación de los profesionales implicados con el desarrollo de su nación.

Es necesario enfatizar que la implementación de una propuesta de resolución de problemas requiere de un gran compromiso mutuo de los actores del proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que está, requiere una mayor dedicación de tiempo, lo cual, no siempre es posible, debido a la dureza de las estructuras curriculares que no favorecen en cierta medida el planteamiento de situaciones problemáticas y que solo generan aprendizajes teóricos despegados de la realidad.

Por tanto, la resolución de problemas, como estrategia pedagógica exige por parte del docente un alto nivel de compromiso, ya que su papel en el proceso lo ubica en una posición de guía motivador, buscando generar en el estudiante la mayor cantidad de cuestionamientos, pero a la vez, evitando dar respuesta directa a

ellos, y luego, permitirle explorar y profundizar en el propósito educativo sin ninguna limitación en cuanto a sus expectativas de conocimiento se refiere.

Con respecto a lo anterior, en el aprendizaje constructivista se proyecta que enseñar no es solo transmitir conocimiento, sino, que es proporcionar los instrumentos apropiados, para que el estudiante lo funde a partir de su saber previo; como: la lúdica, la cual se presenta como una manera divertida de lograrlo. Los estudiantes, atendieron las clases con mucho agrado, adaptándose a la nueva metodología adoptada, y demostrando gran interés en el desarrollo de las actividades lúdicas. Por ende, se puede decir, que los juegos logran envolver al estudiante, sin importar el factor del tiempo. Es decir, que esta estrategia, hace posible el hecho de que los estudiantes no estén sometidos a gigantes cantidades de tensión, mediante los procesos de enseñanza - aprendizaje, aumentando en ellos la autoestima.

Por esto, se debe generar ambientes creativos intencionalmente, impregnados de libertad y tolerancia para el desarrollo de las actividades lúdicas, las cuales requieren de esfuerzo continuo de los docentes, que se comprometen a enseñar de esta manera, los distintos cambios conceptuales y actitudinales en las estructuras de las instituciones de educación superior.

Ahora bien, en cuanto al desarrollo de esta práctica, nos deja claro que tanto la resolución de problemas como la lúdica son procesos de la educación continuos, los cuales permiten al estudiante construir críticamente los saberes, competencias, actitudes y destrezas necesarias para sensibilizarse realmente con el entorno, valorarlo y darle un gran sentido a los fenómenos y situaciones de su cotidianidad. En el proceso educativo, se debe estimular en el estudiante la capacidad de aprehender, el espíritu crítico y reflexivo, fomentando en él, un pensamiento más diferenciador que generalizador, y al mismo tiempo, dotarlo con

las herramientas necesarias para enfrentarse de manera competente a los retos de su desempeño profesional.

Gracias a ésta práctica, se puede resaltar que la procreación de nuevos espacios de investigación, en los cuales el estudiante se acerca a distintos campos, en su desempeño como profesional (docencia), se fortalecerá de manera esencial, en cuanto a la perspectiva de formación integral que la Escuela de Ingeniería Civil y la Uis pueden brindar a la sociedad de sus egresados

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D. Conferencia sobre la investigación y evaluación de estrategias del pensamiento en el aula. Centro de Documentación de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona, 1999.

AUSUBEL, D. et al, Psicología Educativa. México: Trillas, 1983.

CIRCE, Asociación Cultural. Actividades lúdicas. Editorial Popular S.A, Madrid, 1995.

CROSS, Hardy. Ingenieros y las torres de marfil. México: McGraw-Hukk, 1998.

FINGERMANN, Gregorio. El juego y sus proyecciones sociales. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1970.

GARCÍA, Germán. El aprendizaje de la topografía a través de la resolución de problemas. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2000.

GARCÍA, José Joaquín. Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Grupo Impresor, Medellín. 1998.

GIL, D., MTNZ, TORREGROSA, et al. La didáctica de la resolución de problemas en cuestión: elaboración de un modelo alternativo. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales. No 6.1992.

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto et al. Exámenes de Estado: Una propuesta de Evaluación por competencias. Santafé de Bogotá: ICFES, (feb de 1998).

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill, México, 2001.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957. 74

JESSUP C. Margie. Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. En: Ciencia y tecnología. No.3 (1998).

La solución de problemas. España: Santillana, 1999.

MAYER, R.E. Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Barcelona: Paidós, 1986.

PEÑA MIRANDA, Felipe. Estudio de la aplicación de la lúdica como elemento de enseñanza en la asignatura Topografía I dictada por la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander. 2005.

PERALES PALACIOS, F. Javier. Resolución de problemas. España: Síntesis Educación, 2000.

POLYA, G. How to solve it. Citado por: Bodner, George. The Role of Algorithms in Teaching Problem Solving. Journal of Chemical Education. Vol 64. No 6 (jun 1987).

POZO MUNICIO, Juan Ingancio

RICO PADILLA, Leocadio. Construcción de competencias en los estudiantes de topografía I de Ingeniería Civil a través de la resolución de problemas.2002.

RIVIÉRE, A, y NÚÑEZ, M. [1996]. La mirada mental. Buenos Aires: Aique.

ANEXOS

Anexo A Cronograma de Actividades

SEMANAS	clase	actividad	resumen
SEMANA UNO	1	actividad 1	dos ángulos distintos pueden tener un mismo valor de seno
	2	actividad 2	diseñar un mapa de un tesoro dimensionando la universidad
SEMANA DOS	3	actividad 3	hallar el área de un terreno en un plano como si en verdad se estuviera haciendo en un terreno, usando solo cinta
	4		
SEMANA TRES	5	actividad 4	de acuerdo a la actividad anterior hacerlo en campo
	6	actividad 5	ubicar en un plano una serie de coordenada de una figura misteriosa , unir las según las indicaciones y descubrir que es la figura, luego aplicar el área por flechas comparando con cálculos
SEMANA CUATRO	7		
	8		
SEMANA CINCO	9	actividad 6	idear cómo construir un teodolito artesanal
	10	actividad 7	hacer un modelo en arcilla que represente un terreno montañoso dibujar las curvas de nivel y plasmarlas en un plano aplicando los conceptos de escala e interpolación, pendiente y perfil de una sección transversal.
SEMANA SEIS	11		
	12		
primer parcial			
SEMANA SIETE	13	actividad 8	selección de material audiovisual sobre fotogrametría
	14	actividad 9	selección de material audiovisual sobre el cataclismo de Chile
SEMANA OCHO	15	actividad 10	estudio de la geometría de una curva simple de una vía demostración de las formulas de tangente, radio, grado
	16		
SEMANA NUEVE	17	actividad 11	como elaborar una cartera de una vía y la deflexión de sus cuerdas en un concurso de agilidad grupal
	18		
SEMANA DIEZ	19	actividad 12	como elaborar una cartera de cubicación basados la geometría de sus secciones , concursando como en la actividad anterior
	20		
SEMANA DOCE	21	actividad 13	identificar en qué sentido se mueve el agua en una curva de nivel
	22	actividad 14	construir una carretera teniendo dos puntos lejanos sobre un plano entregado con curvas de nivel, lo que lleva a identificar todo el proceso de elaboración y diseño geométrico de la vía con la noción de que se trata de una licitación la que hay una fecha límite , y se debe buscar la solución mas conveniente para el desarrollo del proyecto
segundo parcial			
SEMANA TRECE	23		
	24		
SEMANA OCATORSE	25		
	26		

Anexo B Notas del Grupo Experimental

CODIGO	estudiante	PREVIO 1	PREVIO 2
1	E1	3.4	4.4
2	E2	3	3.4
3	E3	2.7	2.2
4	E4	4	2.5
5	E5	5	4.3
6	E6	2.2	2.5
7	E7	4.6	3.4
8	E8	3.5	3.1
9	E9	2.2	2
10	E10	2.8	2.5
11	E11	2.2	2.3
12	E12	3.5	2.5
13	E13	3.3	2.3
14	E14	5	3
15	E15	3.2	2.5
16	E16	4.2	3.5
17	E17	3.2	2.6
18	E18	4.2	3.5
19	E19	4.2	3.5
20	E20	2.6	2.5
21	E21	2	2
22	E22	3.9	3.7
23	E23	4.6	3
24	E24	2.8	3.1
25	E25	2.2	2
26	E26	5	3.7
27	E27	2	3.7
28	E28	5	2.5
29	E29	2.5	2
	TOTAL	29	29
	MEDIA	3.41	2.9
	DESVIACION ESTANDAR	1.0045	0.6936
	MEDIANA	3.3	2.6
	PERCENTIL 90	5	3.7
	PERCENTIL 80	4.36	3.5
	PERCENTIL 50	3.3	2.6

Anexo C. Ejemplo de Parcial Realizado

TOPOGRAFIA 1 PREVIO 02 SEM 02 DE 2010

NOMBRE : _____ CODIGO: _____

1.

H.TEO	DELTA	PUNTO	ANGULO HORIZONTAL	CENITAL	LECTURAS
1.50	1	NORTE	0		
		2	60	94 50 96 50	4.50 0.50
		3	-----	75 00	-----
		4	125	82 30	4.80 0.40
1.45	2	3	0	-----	-----
		1	120	-----	-----
	4	1	0	-----	-----
		3	100	-----	-----

SI N3=5000; E3=5000; COTA3=1000 ENCUENTRE LAS COORDENADAS Y COTAS DE 1, 2, 4.

2.

h. TEO	DELTA	PUNTO	AZIMTH	CENITAL	LECTURAS
1.50	A	B	125	92 30 93 15	4.20 0.40
		X	125	84	-----
		Y	125	93	-----
1.30	B	X	125	20	-----
		Y	125	50	-----

ENCUENTRE LAS COORDENADAS Y COTAS DE TODOS LOS PUNTOS EXCEPTO LAS DE LOS DATOS SUMINISTRADOS