

**“ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE LA LUDICA COMO ELEMENTO DE
ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA TOPOGRAFÍA I DICTADA POR LA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER”**

FELIPE FERNANDO PEÑA MIRANDA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2005**

**“ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE LA LUDICA COMO ELEMENTO DE
ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA TOPOGRAFÍA I DICTADA POR LA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER”**

FELIPE FERNANDO PEÑA MIRANDA

**Proyecto de grado en modalidad de investigación para optar el título de
Ingeniero Civil**

**Director
ALVARO EFRÉN DÍAZ SEDANO
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2005

DEDICATORIA

A María Camila, quien me pone a soñar con la inocencia y revive en mí los deseos de construir un mundo mejor, donde aprendamos a amar como Dios nos amó primero... A Dios, uno y trino por encima de todo, que me crea cada día, me ama y me santifica... A mis padres Jairo José y Julieta del Carmen, y a mis hermanos Pepe y David, que junto a ellos son la fuente de mi inspiración...

Jesús dijo:

“Yo os aseguro: el que no reciba el Reino de Dios como niño, no entrará en él.” Lucas 18, 17. Marcos 10, 15.

Biblia de Jerusalén. Ed. Descleé de Brouwer, S.A., 1998.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Álvaro Efrén Díaz Sedano, por su incondicional ofrecimiento de la amistad, por todos sus aportes personales y profesionales, por su compañía y extrema paciencia y por la idea original de esta investigación.

Doctora Martha Vitalia Corredor Montagut, por su apoyo teórico y su confianza.

Profesora Esperanza Aguilar de Flórez por compartir sus experiencias en el campo de la lúdica con los estudiantes del ciclo básico y por sus aportes al libro.

Psicólogo Enrique de Jesús Tapia Pérez por su disponibilidad y ayuda a la hora de enseñar las bondades del juego y por la revisión del libro.

Jhon Jairo Alfonso Rueda, Aldemar Castillo Martínez, Diana Carolina Castillo Valencia, Carlos Alberto Chaparro Acuña, Mailen Emilse González Gómez, Rubén Augusto Mendoza Gálvez, Edgar Morales Rincón, Reynaldo Ortíz Rios, Diana Carolina Parada Toro, Johann Hernando Solano Velasco y Víctor Rodrigo Suárez García, estudiantes de topografía, y Joaquín Darío Gómez Delgado, Andrés Hernando Guerra Acevedo, Gustavo Adolfo Jaimes Uribe, Julio Enrique Mantilla Rojas, Andrés Felipe Martínez Esparza, Samir Antonio Pabón Gutiérrez, John Edinson Pacheco Forero, Helver Armando Rodríguez Rojas y Leonardo Salas Rincón, estudiantes de ingeniería civil, por permanecer hasta el final en la elaboración de este sueño de aprender jugando.

Karol Josef Rodríguez López, porque a pesar de no estar inscrito en la materia, participó activamente en ella todo el tiempo.

Crispín Aurelio Fonseca Salas y Nicolay Alberto Ávila Cordero, por la compañía y el entusiasmo ofrecidos durante las primeras clases.

Claudia Camargo Guzmán, por su compañía y ayuda con el último impulso.

Santa Filomena Amaya de Miranda por su apoyo en los primeros años de la carrera.

Familiares y amigos de toda la vida, por compartir los sueños y la capacidad de jugar.

Amigos de la universidad, en especial Efraín Fuentes Quintero y su familia por el seguimiento, la paciencia y la preocupación.

Estudiantes que se hicieron a un lado haciendo uso de su libertad, por no entorpecer el juego.

Hugo Castro y señora, por todo el apoyo técnico y teórico a la hora de realizar la edición de las memorias en videos digitales de las actividades desarrolladas en esta investigación.

Novicios, sacerdotes, hermanos, seminaristas y trabajadores del seminario San Alfonso de los Misioneros Redentoristas por la acogida, atención y facilidades a la hora de necesitar algún favor, en especial al padre Laureano Hurtado, por creer en el autor.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
1.1 ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	3
1.2 ENSEÑANZA DE LA TOPOGRAFÍA EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	8
1.3 LA LÚDICA COMO ELEMENTO DE ENSEÑANZA	11
1.4 LÚDICA Y EDUCACIÓN SUPERIOR	18
1.5 OBJETIVOS	22
1.5.1 Objetivo General	22
1.5.2 Objetivos Específicos	22
1.6 JUSTIFICACIÓN	23
2. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE ACTIVIDADES LÚDICAS EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	25
2.1 CREAR UNA ACTIVIDAD APROPIADA PARA EL TEMA A DESARROLLAR	25
2.2 COMO IMPLEMENTARLA	26

	Pág.
2.3 COMUNICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO A LOS ESTUDIANTES	27
2.4 REALIZACIÓN Y CONTROL	29
2.5 RECURSOS	30
2.6 COMO EVALUAR LOS RESULTADOS DE UNA ACTIVIDAD LÚDICA	32
2.7 CORRECTIVOS Y REFUERZOS EN EL TEMA	33
3. EXPERIENCIA CON ALUMNOS DEL PRIMER SEMESTRE DE 2004	35
3.1 TEMAS VISTOS A TRAVÉS DE ESTA METODOLOGÍA	35
3.2 ACTIVIDADES LÚDICAS REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TEMAS	38
3.3 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	41
3.4 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO COMPARANDO CON LOS RESULTADOS DE OTROS SALONES CON IGUALES EXAMENES PREVIOS	66
3.5 EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA	69
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	76

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. DVD que contiene el resumen de las actividades lúdicas más significativas realizadas y algunas recomendaciones para los profesores de la Universidad Industrial de Santander.	77
Anexo B. Enunciados de las tres evaluaciones parciales realizadas durante el semestre.	78
Anexo C. Modelo del formato para registrar las actividades y clases realizadas.	82
Anexo D. Listado de asistencia de los estudiantes.	84
Anexo E. Algunos datos utilizados para la evaluación de resultados.	86

RESUMEN

TITULO: 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*

AUTOR: PEÑA MIRANDA, Felipe Fernando**

PALABRAS CLAVES: Lúdica, enseñanza, aprendizaje significativo, educación superior.

DESCRIPCIÓN:

La educación en los últimos años, ha experimentado una serie de cambios que permiten el cuestionamiento de los procesos y métodos utilizados por los estudiantes y profesores para organizar la actividad académica, descubriendo una gran cantidad de falencias en ellos, es por esto que se ha diseñado y ejecutado este proyecto con el que se ha deseado, aplicando la lúdica como elemento de enseñanza, aportar soluciones que permiten mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de la Universidad Industrial de Santander, realizado con alumnos del curso de Topografía I de la Escuela de Ingeniería Civil, lo que podría convertirse en una nueva herramienta para la educación superior.

La lúdica, como elemento de enseñanza, es bien conocida como facilitadora en la construcción del conocimiento en los niños, este estudio demuestra que también puede ser utilizada para mejorar el aprendizaje en los adultos ó adolescentes mayores.

En el primer capítulo del libro, se presenta una fundamentación teórica del estudio, pasando en la segunda parte a la exposición de una propuesta sobre cómo aplicar la lúdica al servicio de la educación superior, luego en el tercer capítulo, se describe la experiencia vivida con los estudiantes matriculados en el curso experimental y para finalizar se evalúa su influencia en el desempeño de los estudiantes con los cuales se desarrolló el curso, argumentando los resultados alcanzados a través de esta experiencia.

* Trabajo de investigación

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

ABSTRACT

TITLE: STUDY OF THE APPLICATION OF THE LUDIC AS ELEMENT OF TEACHING IN THE SUBJECT TOPOGRAPHY I DICTATED FOR THE SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER *

AUTHOR: PEÑA MIRANDA, Felipe Fernando**

KEYWORDS: Ludic, teaching, significant learning, superior education.

DESCRIPTION:

Education in the last years has experienced a series of changes that allow the questioning of the processes and methods used by the students and professors to organize the academic activity while discovering a great quantity of mistakes on those. For this reason this project has been designed and executed, applying the ludic as element of teaching, wishing to contribute solutions that allow improvement in the teaching and learning process in the Industrial University of Santander, executed with students of the course of Topography I of the Civil Engineering School, which could become a new tool for the superior education.

The ludic, as a teaching element, is very well known as facilitator in the construction of the knowledge for children. This study demonstrates that it can also be used to improve the learning in adults or older adolescents.

In the first chapter of the book, a theoretical base of the study is presented. The second part is an exhibition of a proposal on how to apply the ludic to the service of the superior education. In the third chapter, it describes the experience lived by the registered students in the experimental course. Finally, it evaluates its influence on the performance of the students who participated. Also, the results reached through this experience are debated.

* Investigation work

** Physics – Mechanics Engineering School. Civil Engineering Program. DÍAZ SEDANO, Álvaro Efrén.

INTRODUCCIÓN

La educación superior, como era de esperarse, ha sufrido transformaciones debido a los avances tecnológicos de las últimas décadas y a los efectos de la globalización que obligan a las personas de hoy a llevar una vida más abierta al intercambio cultural, por lo tanto los estudiantes universitarios ya no deben ser considerados como parte de un negocio en el que el individuo aporta un capital para obtener el derecho a ser procesado, recibiendo una descarga de conocimientos con los que llega a ser considerado una persona egresada con un título universitario que lo acredita para ejercer su profesión.

La universidad ha sido creada para formar integralmente, para darle herramientas a sus estudiantes que les permitan desarrollar el conocimiento e interactuar con el medio al cual se enfrentarán al salir de las aulas, de manera que no se trata de transmitir completamente lo que se debe aprender, sino de capacitar a la persona para que pueda construir su propia vida; en este proceso los profesores deben tener plena conciencia de que se están relacionando con seres humanos pensantes, con sus propios conocimientos y experiencias, que se desarrollarán si son promovidos e instruidos convenientemente, teniendo en cuenta que en su desempeño profesional encontrarán situaciones muy distintas a las presentadas dentro de la universidad.

Es por esto que la universidad debe fomentar el estudio de nuevas estrategias que mejoren ó reemplacen las metodologías tradicionales de la enseñanza, de esta necesidad nace la elaboración de este proyecto de grado, el cual es una respuesta a la insistencia e inquietud del director de proyecto, quién hace varios semestres planeó desarrollar lo que realizó la Escuela de Graduados de Educación de la Universidad de Harvard en su Proyecto Cero con niveles escolares, buscando

mejorar las condiciones del aprendizaje, pero aplicándolo para el caso de la Universidad Industrial de Santander en la educación superior y utilizando la lúdica como una estrategia para orientar al estudiante en sus procesos de pensamiento, análisis y resolución de problemas, dándole así un significado a todo cuanto aprenden.

Teniendo en cuenta que una de las modalidades que ofrece la Universidad Industrial de Santander para el trabajo de grado es la de Investigación, se ha diseñado y ejecutado este proyecto para aportar soluciones que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de la Universidad, aplicándolo a alumnos del curso de Topografía I de la Escuela de Ingeniería Civil. No es la primera vez que esta Escuela intenta contrastar las metodologías tradicionales con nuevas estrategias, existe un trabajo anterior elaborado en la modalidad de Docencia centrado en la estrategia de resolución de problemas. El presente libro inicia presentando una fundamentación teórica del proyecto, luego en la segunda parte se da a conocer una propuesta de cómo aplicar la lúdica al servicio de la educación superior, pasando a una tercera parte donde se describe la experiencia vivida con los estudiantes implicados y finaliza evaluando su influencia en el desempeño de los estudiantes con los cuales se experimentó y argumentando los resultados alcanzados a través de esta experiencia.

Es deseo del autor y del director del presente proyecto, que este se convierta en un real aporte al avance de los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación superior, y que su aplicación conduzca a alcanzar el estado de ánimo propio de las personas que comprenden que estudio y diversión deben ir de la mano.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Al principio de cualquier investigación científica, se debe realizar una revisión de la literatura que influye directamente en su ejecución con el fin de darle un sustento teórico al estudio e identificar las teorías, investigaciones previas y antecedentes que permiten prevenir errores cometidos por otros investigadores anteriormente, evitan estudiar un tema ya tratado ó comprobado profundamente y generan fuertes bases para el logro claro y preciso de los objetivos, evitando divagaciones y extensiones que convierten una investigación en interminable.¹

Es por esto que a continuación es presentado un resumen del análisis de teorías, enfoques y estudios en general relacionados con los temas del aprendizaje, la lúdica y la topografía, para que al ser descritos y explicados se pueda predecir y dirigir el estudio planteado en este proyecto de grado.

1.1 ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Muchos pensadores desde hace un siglo hasta hoy, en su afán de darle respuesta al interrogante de cómo aprenden los seres humanos, han generado una serie de conceptos que permiten esclarecer como se generan los procesos de enseñanza aprendizaje tanto a nivel general como en la educación superior, en esta parte solo se analizarán las teorías que más han influido en los estudios actuales que existen sobre el tema.

¹ HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill, México, 2001.

A principios de la década de 1960, Albert Bandura, psicólogo canadiense, realizó un experimento clásico en el que, luego de poner a unos niños de preescolar a observar una película donde un adulto golpea un muñeco, los deja solos en un cuarto con algunos juguetes entre los que se encuentra el muñeco, la mayoría de los niños que habían observado la película no solo imitaban las actitudes agresivas del adulto, sino que creaban nuevas formas de golpear el muñeco, los niños que no la vieron se comportaron de forma pacífica jugando incluso con muchos de los demás juguetes que allí estaban, llegando a la conclusión de que los niños aprenden conductas agresivas por la pura observación de los demás², con este ejemplo realizaremos el análisis de las teorías filosóficas, psicológicas y científicas del aprendizaje.

Iniciando con las teorías conductistas, basta con citar a dos de sus más grandes representantes: Watson (1913) y Mayer (1992), para esta teoría el aprendizaje implica un cambio de conducta, es decir, no se ha aprendido si la persona no cambia su comportamiento, según el psicólogo estadounidense John B. Watson, la base está en como se responde a los estímulos. Parece ser que para muchos profesores de hoy, esta teoría sigue siendo fundamental en los procesos del aprendizaje, pues se piensa que todo parte de cómo el alumno responde a lo que el profesor le enseña, robotizando a la persona hasta el punto que se desearía establecer un algoritmo de conductas que deben tenerse para demostrar que el aprendizaje se ha dado. La teoría watsoniana para el ejemplo de los niños explicaría que el comportamiento es claramente un producto del estímulo al que fueron sometidos, presentando como verás la teoría del estímulo respuesta, pero ignorando la actitud del niño en la que crea nuevas formas de agredir.

El modelo de Mayer, que en últimas también conduce a la frustración, elabora un poco más el desarrollo de las teorías conductistas, para él, debe plantearse un

² Enciclopedia Encarta Pygmy Mammoth Productions
Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

procedimiento para lograr el aprendizaje que en resumidas cuentas sería: la elaboración de unos objetivos, la evaluación previa, la enseñanza propiamente dicha y la evaluación de resultados, presentado así, el docente actúa mecánicamente y reduce creatividad a los procesos ya que todo tipo de teoría conductista, al considerar que se aprende solo por la forma como se responde, desarrolla un carácter pasivo en el estudiante e imposibilita la creación de conocimiento puesto que no permite la investigación, solo se limita el aprendizaje a una respuesta a estímulos del entorno.

Por lo anterior es necesario tener en cuenta otras teorías que se han enunciado, ya que el cerebro tiene un potencial de almacenamiento casi ilimitado pero también permite la creación del conocimiento (creatividad)³; es cierto que los sentidos interactúan con el entorno y que almacena información, la recuerda y permite que el hombre actúe según ella, pero lo que hoy se busca es ampliar los poderes mentales y utilizar capacidades que nunca antes se han utilizado dentro del cerebro, logrando la conquista y el manejo del hombre mismo para comprender lo que lo hace ser individuo y humano.

Entran en juego entonces las teorías cognitivas, que plantean que se aprende cuando se reconstruye el aprendizaje, lo que implica un procesamiento del conocimiento que es la forma más apropiada de describir el funcionamiento del cerebro humano. Estas teorías comenzaron a desarrollarse desde 1956 con un simposio realizado en Massachussets al cual asistieron muchos psicólogos como Piaget, Vygotski, Ausubel, Gagné, Köhler para estudiar las diferentes formas como el ser humano aprende, en esta teoría en la que Vygotski es considerado como el padre del constructivismo, Robert Gagné aporta los conceptos de memoria a corto plazo y memoria a largo plazo, la primera es la que se genera de respuestas inmediatas mecánica ó verbalmente y constituye todas las ideas y recuerdos que

³ GARCÍA, José Joaquín. Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Grupo Impresor, Medellín. 1998.

si no se refuerzan se olvidarán rápidamente, la segunda es la memoria en la que lo aprendido tiende bases fuertes y adquiere el significado de un todo, es difícil de olvidar por que pasan a ser parte de la estructura cognitiva pero si no se refuerzan ó hay interferencias pueden llegarse a perder para darle paso a otros conceptos más utilizados que por asociación tomen su lugar. El constructivismo presenta una gran variedad de interpretaciones y matices presentando diferentes teorías como esta de Gagné que involucra el aprendizaje por asociación, ó la de Jean Piaget que centra sus ideas en el aprendizaje por asimilación y acomodación, ó como Ausubel que lo centra en los puentes ó relaciones cognitivas, ó muchos otros que apoyan el constructivismo en la influencia social, en el entorno ó influencia del medio ambiente, etc. A grandes rasgos, para los constructivistas es fundamental la atención como un mecanismo de alerta que presentan los seres ante el aprendizaje, también existe la asimilación que permite reestructurar conocimientos y organizarlos en la memoria a largo plazo cada vez que ocurre la interacción entre la información recibida y la ya existente en la estructura cognitiva, y la verificación que es como un mecanismo de control.

Observando el aporte de David Paul Ausubel a las teorías constructivistas, encontramos la introducción del concepto de “Aprendizaje Significativo”, con él intenta sobrepasar los alcances de la enseñanza tradicional por memoria y acumulación de conceptos y de la excesiva actividad del aprendizaje por descubrimiento que a veces impedía la asimilación de nuevos contenidos. Para Ausubel, 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 a la enseñanza, lo aprendido así es posible recordarlo de manera muy aproximada, como si se estuviera viviendo.

Para llegar a aplicar de forma más efectiva estrategias de aprendizaje, de manera que estas sean profundas y no superficiales, el aprendizaje significativo entrega importantes aportes, ya que mantiene el círculo de motivación, retiene información,

permite solucionar múltiples problemas y dinamiza al realizar ajustes. En el experimento de Albert Bandura, esta teoría lograría explicar el por qué los niños tienen la posibilidad de crear nuevas formas de agredir al muñeco.

Estas teorías tienen antecedentes históricos, de hecho los cambios culturales propios del avance tecnológico han permitido su desarrollo, es preciso observar tres explicaciones del origen del conocimiento que anteceden ó involucran las ya explicadas: el racionalismo, el empirismo y el constructivismo (Richardson, 1988); Platón en su libro la República, elabora la primera teoría del aprendizaje de la que tenemos conocimiento, para él no podemos conocer directamente las cosas, solo vemos el reflejo de sus sombras como si estuviéramos en una caverna, es lo que se conoce en la historia como racionalismo clásico, hoy se sabe que si podemos adquirir las ideas puras, que son las que fundamentan nuestros conocimientos. El empirismo lo inicia Aristóteles, uno de los alumnos de Platón, para quien las personas son como una tabula rasa de las que usaban los sumerios en la que van quedando sellados las impresiones que tenemos del medio, así justifica él la construcción de conocimiento pues las ideas parecidas se asocian, esta teoría funda las bases del conductismo ya explicado en este texto, pero esa asociación conductal no puede formar el verdadero conocimiento por sí sola ya que como es bien sabido, los seres humanos no aprenden de igual forma, el aprendizaje no presenta procesos universales que se puedan aplicar de la misma manera a todas las tareas, personas y ambientes. Finalmente está el ya estudiado constructivismo para el cual aprender es construir modelos que permiten el procesamiento de nueva información adquirida.

De lo que se trata en últimas, conociendo algunas de las teorías que fundamentan el aprendizaje, es de interrelacionarlas y aplicarlas según las condiciones, cuando se necesite aprender por repetición (empirismo) así debe hacerse ó cuando se necesite crear actitudes nuevas frente a situaciones imprevistas, se maneje el constructivismo utilizando el principio de asociación citado en el conductismo y

demás principios que la ciencia nos presenta, permitiendo la creación de nuevas estructuras dentro de lo cognitivo.

Se encuentra dentro de lo cognitivo dos estilos, uno holístico y otro serialista, el primero tiene en cuenta el conocimiento previo y permite un aprendizaje comprensivo en el que del mundo real se pasa al mundo abstracto, el segundo es un estilo procedimental, operativo, lineal, donde no es posible ni la crítica ni la intuición, para los estudiantes estratégicos ó versátiles, es posible utilizar una mezcla de estos dos estilos identificando los nuevos contenidos a qué tipo pertenecen y logrando un balance perfecto en su utilización, es el ideal que se debe alcanzar al utilizar las estrategias de aprendizaje profundo.

Para finalizar esta parte, también se debe tener en cuenta en los procesos de enseñanza aprendizaje de la educación superior, dos tipos de pensamiento: el convergente propio de los científicos y el divergente propio de los humanistas. Para una formación integral es necesario aprender a pensar dentro de estos grupos para no solo resolver situaciones propias de la ciencia que de una u otra forma se estudia, sino lograr interactuar con el medio en el cual se mueven todas las personas (humanismo) y saber reconocer cuando es necesario realizar procesos inductivos en los cuales se pretende alcanzar lo general iniciando por lo particular, ó procesos deductivos que conducen de lo general a lo particular.

1.2 ENSEÑANZA DE LA TOPOGRAFÍA EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

“La topografía se ha definido tradicionalmente como la ciencia, el arte y la tecnología de encontrar ó determinar las posiciones relativas de puntos situados por encima de la superficie de la Tierra, sobre dicha superficie y debajo de ella; en un sentido más general, es la disciplina que comprende todos los métodos para medir, procesar y difundir la

*información acerca de la Tierra y nuestro medio ambiente.”*⁴ Esta es la forma como Paul R. Wolf y Russell C. Brinker, presentan la definición de topografía en al primera parte de su libro, la cual es citada porque es necesario saber los alcances que ella tiene. Nunca antes ha habido tanta información sobre la tierra como la que encontramos hoy, las personas que utilizan las herramientas topográficas deben tener una visión global del mundo para saber enlazar todos los conocimientos y presentar resultados acertados en esta disciplina a la que también le compete, en unión con otras ramas, la administración de la tierra, la planeación de su uso y el estudio del medio ambiente en general.

Dentro de la Universidad Industrial de Santander cuando se enseña topografía, se tiene como objetivo *“capacitar al estudiante para coordinar, dirigir ó ejecutar levantamientos topográficos necesarios en su profesión, haciendo énfasis en la solución de problemas específicos de campo y oficina”*⁵ esto implica que el estudiante tiene que adquirir la capacidad de ejecutar la toma de datos de un terreno en forma precisa, eficaz y el análisis de los mismos ya sea él quien los tome directamente ó utilice a terceras personas en su ejecución, de manera que no se está formando a un operario sino a un analista que sabrá encontrarle el mejor uso al resultado de esa actividad. El profesor Germán García Vera, docente de la Escuela de Ingeniería Civil, da a conocer en su monografía para optar al título de especialista en docencia universitaria,⁶ unas competencias que se deben construir para mejorar el alcance de este objetivo, preparando al estudiante para que afronte nuevas situaciones que se le presenten a la hora de solucionar los problemas que esta disciplina le genere. Estas competencias para el caso de la topografía son la competencia comunicativa y la competencia cognoscitiva.

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

⁵ Pensum del programa de Ingeniería Civil, Universidad Industrial de Santander, 2004.

⁶ GARCÍA, Germán. El aprendizaje de la topografía a través de la resolución de problemas. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2000.

La competencia comunicativa es la que permite al estudiante dominar su lenguaje e interactuar con el entorno en que se moviliza para manifestarse, no solo se limita a la transferencia de información, sino que requiere de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva; la interpretativa le hará alcanzar un pleno conocimiento de los significados para tomar una posición respecto a ellos, la argumentativa permite darle sentido a los textos al conocer los motivos y razones que lo generaron, fomentando la tolerancia, el respeto y la ampliación de las relaciones sociales, por eso se le llama también ética, y la propositiva ó estética conducen a la acción a partir de las dos competencias anteriores de una forma crítica y creativa en el contexto que se presente.

La competencia cognoscitiva alcanza dentro del estudiante una actitud de creación donde él es el principal forjador de su aprendizaje, permitiendo el establecimiento de una estructura conceptual, donde cada concepto adquiere su sentido y significado.

En sí, el estudiante de ingeniería civil debe buscar la manera de obtener las competencias anteriores ya que en su ejercicio profesional se verá en la obligación de interactuar con el medio y buscar soluciones ya sea construyendo una obra, administrándola ó simplemente asesorándola ó realizando cualquier labor que desempeñe dentro de su amplio campo de acción. De igual forma, se debe buscar el fortalecimiento de estas competencias dentro de la topografía para que el estudiante aprenda a manejar los conceptos propios de esta materia como son la capacidad de construir planos, dibujarlos, manejarlos y ubicarse en ellos, la capacidad de interpretar planos que otros han construido y la capacidad de aplicar conocimientos geométricos y de calculo ó el álgebra para el procesamiento de la información consignada en los planos y en los problemas que se le presente.

Al enseñar topografía dentro de la universidad, se puede encontrar como en cualquier otra área del saber la problemática del transmisionismo, que consiste en la creencia de muchos docentes en sus capacidades de transmitir el conocimiento directamente al estudiante y que éste debe aceptarlo y tomarlo sin ninguna crítica previa, hasta el punto que en las evaluaciones lo que se tiene en cuenta es la respuesta exacta dejando de lado muchas veces los procedimientos que se llevaron a cabo para obtenerlas. Este ambiente afecta al estudiante, quien llega a adaptarse a la situación que le es muy similar a la vivida con algunas materias en sus años escolares y busca la forma de generar formulas mágicas y algoritmos para cada tipo de problema, impidiendo así el surgimiento de la creatividad y colocando supreciado valor del aprendizaje a la altura de las teorías conductistas que lo limitan a un proceso de estímulo respuesta. Por eso muchos docentes de la Universidad Industrial de Santander han estado indagando sus métodos de enseñanza y en los últimos semestres se ven algunos esfuerzos como los del profesor Germán García, que desea implementar la propuesta de resolución de problemas y los del profesor Álvaro Díaz, que busca la forma de utilizar la lúdica como medio para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil.

1.3 LA LÚDICA COMO ELEMENTO DE ENSEÑANZA

La obtención de nuevos modelos pedagógicos dentro de la universidad implica un cambio en la forma como se vienen realizando las clases, cambio que involucra comportamientos y actitudes frente a las nuevas propuesta de cómo se debe enseñar. Hoy se habla de dar herramientas a los estudiantes para que logren construir su aprendizaje, para que ese aprendizaje sea en gran parte destacado más que por su cantidad, por su calidad, calidad que se refleja en la forma como se adapta a las necesidades cambiantes de la persona y su ambiente, en cómo lo que demuestra se aplica en diversos entornos, para ello es necesario ofrecer

diversas opciones de experimentar el aprendizaje y es ahí donde la lúdica puede ser evaluada como un elemento de enseñanza introduciéndola en un sistema de significaciones específicos de la asignatura para facilitar la realización de las clases y desarrollando sus contenidos, convirtiéndose en una opción ó alternativa para construir las competencias vistas anteriormente.

Sabemos que los resultados de una actividad son mejores en cuanto la actividad se realiza de manera libre, porque quien la ejecuta le agrada y se siente llamado a realizarla, disfruta de ella y el llegar a su meta le produce gran satisfacción, se dice que la persona que se divierte con lo que hace es invencible, de igual forma en la educación se deben generar espacios donde el estudiante fortalezca de manera constructiva sus competencias, donde se posibiliten ciertas experiencias animados por las forma como se enfrentan al conocimiento, motivados para que los afronten con una actitud positiva, por eso se contempla la posibilidad de implementar la actividad lúdica; hace unos 50 años Perón dijo: “A acabado la época del Homo Sapiens (el hombre que sabe). A acabado la época del Homo Faber (el hombre que hace) y empezó la época del Homo Ludens (el hombre que juega)”.

Para tener una idea clara de lo que son las actividades lúdicas se puede observar la definición de lo que es el juego: “*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 acompañada de un sentimiento de tensión y alegría de la conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente*”⁷, es la definición más acertada que existe hoy y la presentó el historiador holandés Johan Huizinga (1957) en su tratado del Homo Ludens, esto implica que en el juego interviene el que quiere, el que es motivado y desee hacerlo por gusto, los limites temporales y espaciales se generan teniendo en cuenta el espacio necesario para jugar, así como el tipo de

⁷ HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957.

personas y sus facultades físicas que permitan adherirse al juego, por tanto para acomodarlo a las necesidades pedagógicas obliga a tener en cuenta las condiciones de los estudiantes y diseñar juegos (establecer sus reglas) que les llamen la atención, ayudándoles a formular preguntas y buscar las respuestas por sus propios medios. Finalmente la acción tiene su fin en sí misma, pero como estrategia permitirá la construcción de aprendizaje significativo cuando los estudiantes llevados por el movimiento dinámico de los juegos, exploren los contenidos, se integren en grupos fomentando las relaciones y el ámbito social, propongan soluciones y se predispongan a la creatividad de forma espontánea y libre aprovechando en su madurez todos los beneficios que a muchos se les coartó cuando niños, porque se les prohibió aprender a través del juego, se les negó este derecho propio de la infancia y fueron sometidos a las jornadas más tediosas de aprendizaje como lo expresa de forma muy precisa la introducción a la colección Aula Alegre de la Cooperativa Editorial Magisterio, a la que pertenece el libro “Lúdica y creatividad” en el que participó el investigador colombiano de procesos pedagógicos alternativos y de la lúdica, Carlos Alberto Jiménez Vélez:

“Extrañamente los ventanales de las aulas de clase están cubiertos por pesadas y tupidas mallas. Y las puertas se mantienen cerradas como guardando celosamente un secreto:

Dos y dos son cuatro, cuatro y cuatro ocho. Repitan dice el maestro. Pero miren el pájaro que pasa por el cielo y el niño lo llama: Sálvame pajarito. Entonces el pájaro baja y juega con el niño. Repitan dice el maestro, dos y dos... y la fantasía cabecea en el sopor de la rutina. Entonces el recreo es un solo grito abierto, posibilidad del juego, de la palabra desatada en la risa, en máscaras, en arrurrú entonados por gigantitos y enanotes, en paredes que se caen y el sol y la luna y el pájaro, inaugurando un gran juego: La escuela, una inmensa aula alegre, espacio lúdico de encuentro con el conocimiento”⁸

⁸ JIMÉNEZ, Carlos Alberto; DINELLO, Raimundo Ángel y MOTTA, Jesús Alberto. Lúdica y creatividad. Editorial Nomos S.A., Bogotá D.C., 2001.

Si es dificultoso emplear la lúdica en los ambientes escolares, mucho más complejo es entrar en las pesadas estructuras formadas en la universidad, pero que provechoso sería convertirla también en una “inmensa aula alegre” donde la lúdica y el aprendizaje se mezclen de manera perfecta.

Es Huizinga quién caracteriza el juego como un fundamento y un factor de la cultura, le da tanto realce al juego que incluso llega a establecer que el éste es anterior a la cultura, esto se observa claramente ya que los animales no esperaron que el hombre les enseñara a jugar; también afirma que *“todo ser pensante puede imaginarse la realidad del juego”*⁹ y va aún más allá, indica que *“la cultura humana ha surgido de la capacidad del hombre para jugar, para adoptar una actitud lúdica”*¹⁰, así que siendo esto cierto, si el hombre a experimentado y conocido el mundo a través del juego, si la ciencia ha logrado avances mediante la lúdica, si ella ha sido quién ha movido el aprendizaje desde que el hombre apareció en el mundo, por qué no afirmar que la lúdica puede y debe ser usada como elemento de enseñanza? La actividad lúdica a través del tiempo ha generado las más grandes creaciones humanas al utilizarlas 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 calculo 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”*¹¹ nos recuerda Gregorio Fingermann en su libro “el juego y sus proyecciones sociales”.

⁹ HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957.

¹⁰ Ibíd.

¹¹ FINGERMANN, Gregorio. El juego y sus proyecciones sociales. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1970.

Continuando con la concepción del juego 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"*¹², esto implica que los estudiantes ya viendo el juego como método de aprendizaje, se involucran en él por su propia voluntad, lo que permiten que estén más abiertos a las ideas que allí se generen ó las que el profesor de manera hábil vaya introduciendo en el transcurso de él. Así lo aprendido se vincula directamente en la forma como los seres humanos actúan en su vida cotidiana. El autor del Homo Ludens también expresa que en el juego *"interviene el placer que se siente al resolver una dificultad creada a voluntad, definida arbitrariamente de tal modo, a la postre que el hecho de salvarla no dé ninguna otra ventaja que la satisfacción íntima de haberla resuelto"*¹³, en esta forma los alumnos comprenderán que la ganancia que obtienen en medio de todos estos procesos, es más valiosa que un galardón, porque están construyendo aprendizaje y lo hacen de una forma más participativa, emocionante, constructiva y emotiva, que no encuentran directamente en ningún otro método de enseñanza.

Al juego se le puede utilizar como formador en cuanto concreta enseñanzas relacionando lo teórico con lo práctico, prepara para la vida y facilita la socialización, fortaleciendo la tolerancia, el autocontrol y la capacidad de cooperación con los demás, fomentando así la convivencia pacífica. No se debe desligar el conocimiento de la diversión, se puede llegar a ser inmensamente creador a partir de nuestros motivos interiores, con la perfecta excusa de la diversión en medio de los procesos, quien se interesa por el juego entiende el valor de los grupos, donde las personas se forman de manera más responsable, más humana y más social, el grupo enseña a reflexionar y analizar la realidad y sus problemas. El jugar produce placer por si mismo, desarrolla la capacidad de

¹² HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957.

¹³ Ibíd.

disfrute de la vida y mejora las relaciones grupales y el acercamiento, formando seres capaces de disfrutar su entorno.

Si bien, el juego es una de las expresiones más preponderantes en las actividades lúdicas, éstas no deben enmarcarse solo en él, la lúdica se relaciona con todo tipo de actividad que extienda lo simbólico y lo imaginativo, ella como encuentro con la naturaleza y formadora de sensibilidad, integración y comunicación social y cultural, presenta otras formas de realizarse. Son actividades lúdicas las diferentes manifestaciones del arte como el teatro, la pintura, la música, las artes plásticas, así como también las representaciones folclóricas, las diversas danzas, la estética, las competencias atléticas, el fútbol, los espectáculos, el baile, el amor, el sexo, el humor, el descanso, el afecto, la palabrería, las ensoñaciones y todo tipo de actividad en el que se lleva a cabo una mezcla entre la interacción, el conocimiento, el placer, el disfrute, el goce, la actividad creativa y el entretenimiento, incluyendo actividades imaginarias como la lectura ó cotidianas como el salir a mirar vitrinas ó sentarse en un parque, estas prácticas se convierten en lúdicas porque su única recompensa es la felicidad que produce hacerlas. Así que considerar que la lúdica no tiene relación con la existencia humana, es una posición errada que no coincide con las cuestiones importantes y serias de la vida, es no entender los grandes alcances que ella tiene, su verdadera dimensión, puesto que se encuentra relacionada íntimamente con el desarrollo de los hombres. En medio de tantas actividades que se pueden llegar a catalogar como lúdicas, esta la creatividad e ingenio del profesor para determinar como implementar los procesos de enseñanza y qué actividades le pueden aportar más favorablemente en el desarrollo de dichos procesos.

Para poder comprender más a fondo el hecho de que la lúdica se pueda emplear como un elemento de enseñanza y cerrar esta parte del libro, es preciso examinar un poco las nociones de resolución de problemas y de creatividad, las cuales se pueden explicar tomando como base los estudios que el profesor José Joaquín

García presenta en su libro: Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad.

Los profesores y estudiantes tienden a confundir la resolución de problemas con una serie de procedimientos algorítmicos y repetitivos en los cuales se selecciona dentro de una lista de problemas tipo, el que más se ajusta a la situación planteada y se le aplican los mismos pasos para llegar a los resultados, quién piensa de esta forma se olvida de la esencia misma de los verdaderos problemas, los cuales son situaciones para las que no se presentan soluciones inmediatas y que no han sido afrontados con anterioridad. La resolución de problemas implica una serie de planteamientos en los que el aprendiz se enfrenta a una situación nueva, basada en situaciones reales que para solucionar tiene que poner a funcionar su estructura cognitiva y enfrentarse a su entorno, así los resultados logrados inciden en un aprendizaje significativo y permiten generar conductas que fomentan la creatividad y ayudarán en la solución de nuevos problemas que se le presenten en el futuro. Así para la implementación de la lúdica debe tenerse en cuenta el hecho de que las actividades enfrenten a los estudiantes a problemas que requieran soluciones muy similares a las que se esperarían en la realidad.

La creatividad es la capacidad de las personas de crear por medio de sus conceptos y experiencias productos nuevos que se perfilan muchas veces como soluciones a problemas reales; se ha dicho que el juego y por ende la actividad lúdica favorece la creatividad, esto se confirma en cuanto rompe la dicotomía entre trabajo y juego, genera un ambiente de compartir, aleja las represiones, une el arte con la ciencia, evita la ejecución de tareas repetitivas, niega la noción de que lo creativo debe ser lógico, amplía la comunicación evitando dictaduras, fomenta la persistencia ante el fracaso y las dificultades, conduce a la exploración, pone a prueba la capacidad de toma de riesgos y establece un ambiente familiar con un sentido de pertenencia al grupo de trabajo y a la clase.

En conclusión se puede expresar que las actividades lúdicas son creación, tanto de conocimientos propios de un contenido académico, como también del sentido de la elevada imaginación humana, son creación de un mundo en constante construcción con su ritmo, su orden, sus crisis, sus modelos de vida, sus horizontes, sus reglas y sus límites.

1.4 LÚDICA Y EDUCACIÓN SUPERIOR

Muchas instituciones de carácter educativo e incluso empresariales y de otros sectores, en el mundo entero, se han tomado la tarea de buscar métodos y procesos que mejoren la calidad de la educación, un ejemplo de esto ocurrió a finales del siglo XX, cuando un grupo de investigadores de la Escuela de Graduados de Educación de la Universidad de Harvard en los Estados Unidos inició, el Proyecto Cero con el fin de desarrollar una serie de estudios de las estructuras cognitivas para suplir las falencias más notorias en la educación, una de las regiones de aprendizaje con la que hoy cuenta es el aula pensante, que trata sobre la enseñanza de pensamiento crítico y creativo y ayuda a los maestros entre otras cosas a comprender el aprendizaje del estudiante, la transferencia del conocimiento a nuevos contextos y la evaluación de desempeños específicos de pensamiento, y otra región de aprendizaje es la enseñanza para la comprensión, orientación pedagógica que les exige a los alumnos pensar, analizar, resolver problemas y darle un significado a cuanto aprendieron.

Pese a los muchos esfuerzos realizados en el mundo se puede decir que una mínima parte de ellos están encaminados hacia la educación superior, los que así lo hacen, buscan nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje que apoyen sus actividades y procesos en métodos que conduzcan al hombre más allá de él, que le permitan trascender, hacerlo responsable de su aprendizaje y su compromiso con los procesos educativos, comprender su singularidad y lograr el aprendizaje

significativo facilitando la construcción de competencias, de una forma gratificadora y alegre, como estudiante estratégico basado en los adelantos científicos y descubriendo toda la capacidad creadora que por ser persona posee para lograr un óptimo desempeño social y también económico que logre mejorar las condiciones de vida.

Todos los esfuerzos que se realicen para mejorar la educación no serán suficientes si vemos ésta como una tarea amplia donde las soluciones continuas ayudan más que los brochazos ocasionales con que algunos afrontan los problemas, es deber de los encargados de la educación superior, facilitar nuevas experiencias facilitadoras de aprendizaje, es por eso que la lúdica puede mezclarse con la educación superior para proponer nuevos estilos de aprendizaje, para motivar el desarrollo de nuevos procesos al interior de la universidad.

Un estudiante que sigue la carrera que le gusta, se educa lúdicamente porque combina sus esfuerzos por educarse con el placer que esto le produce, de ahí que sea necesario ayudar al alumno a discernir que es lo que realmente quiere para su vida, es en los primeros niveles, donde si es necesario, se debe direccionar sus estudios y dirigirlo para que se cambie de carrera y estudie lo que realmente lo motiva.

Aprender jugando es uno de los mejores métodos que puede implementar el docente en educación superior, ya que por medio del juego se genera una verdadera forma de comunicación en el aula, se ofrecen oportunidades de experimentar momentos y situaciones (donde se ponen a prueba la inteligencia, la resistencia, la inventiva, la capacidad de lucha y la perseverancia), de liberar toda la energía acumulada en pro de un mundo mejor, de mezclar soluciones imaginarias e inesperadas con problemas reales, de aprender cosas placenteras y conflictivas, de equivocarse, de ponerse en el lugar de los demás, incluso de recrearse y estimular el sano bienestar del cuerpo, las cualidades y aptitudes

físicas, proporciona variedad, concentración, interés, estimulación, motivación, exigencia, libertad, interacción, escapa y liberación del aburrimiento. Se convierte en una estrategia de simulación facilitando un espacio ó escenario para la demostración de las habilidades y destrezas (competencias), enriquecido por la disposición a la creación que causan los procesos de distensión.

Se debe tener en cuenta al aplicar la lúdica en la educación superior, los tres requisitos que catalogan al juego como una actividad de ocio presentados en el libro “Actividades lúdicas” de la Asociación Cultural CIRCE¹⁴: El primero es la autonomía en la elección libre, separada e incierta de su desarrollo, el segundo es el placer que produce y el tercero es el autotelismo, es decir, que el fin de su actividad es la actividad misma; los dos primeros generan un ambiente de confianza entre los estudiantes con lo que se logra incentivar el trabajo extracurricular con agrado para generar el conocimiento significativo que permite desarrollar conceptos a través de los preexistentes logrando mantener constantes expectativas, deseando siempre más aprendizaje debido a que el estudiante se mantiene siempre activo durante los procesos. El tercer requisito se debe manejar con cautela, ya que en los juegos utilizados con fines educativos el autotelismo está cuestionado porque se desea conseguir un resultado, lo que hace que exista otro fin que la actividad misma.

El juego ideal para el aprendizaje, es aquél cuyas exigencias son mayores a las habituales, no se puede considerar la lúdica como mero recurso didáctico ó estrategia metodológico porque esto empobrece su sentido, cada actividad desarrollada debe evitar los abusos esquemáticos, dogmáticos y rutinarios que frustran la potencialidad creativa y aburren, creando sentimientos de rechazo. Si la persona llega fácilmente a la meta, pierde el deseo, porque el deseo está en la búsqueda de lo que se quiere alcanzar, por eso el docente debe jugar con el

¹⁴ CIRCE, Asociación Cultural. Actividades lúdicas. Editorial Popular S.A, Madrid, 1995.

replanteo de nuevas metas para evitar el desánimo, generando problemas que conduzcan a interrogantes cada vez más complejos.

Uno de los principales problemas con los que se encuentra la aplicación de procesos de enseñanza aprendizaje a través de la lúdica en la educación superior es la concepción errónea de que los adultos no juegan; teniendo en cuenta las edades de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander, se puede decir que pese a la presencia de jóvenes adultos y jóvenes que recientemente salen de la adolescencia, la mayoría de sus integrantes se consideran con conductas adultas. 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”*¹⁵. El juego en los adultos es más profundo, el adulto se considera adulto por su capacidad de procrear, de trabajar y asumir responsabilidades de forma independiente ó en sociedad, con entera libertad; el adulto juega para obtener goce, para encontrarse consigo mismo y proyectar su individualidad y colectividad, la lúdica contribuye en la formación de hombres sensibles, pensantes y constructores, el que una persona sea seria no implica que no pueda desarrollar la capacidad lúdica, su desarrollo logra beneficiarla en su ámbito creativo. Los adolescentes y adultos jóvenes juegan según las condiciones y circunstancias, pero a medida que se envejece, va menguando lo emocional y aumenta lo racional, alejándose lo vital, la actividad lúdica disminuye y se desplaza lentamente hasta perderse totalmente el interés por el juego. Sin embargo esto no es exacto, el hombre juega por naturaleza o ¿no son juego acaso los encuentros científicos entre los adultos y los congresos con todos sus malabarismos verbales?, no se puede negar, los adultos también juegan.

El logro de los objetivos que se plantee en cualquier actividad que implemente el componente lúdico en la educación superior, implica la realización de un gran

¹⁵ HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. Ed. Buenos Aires, Emece, 1957.

esfuerzo en el diseño y producción de las actividades que sean utilizadas, asumir la lúdica requiere una comprensión profunda de la diversidad y el significado del juego. La lúdica se debe asumir con actitudes positivas, irradiando alegría y seguridad en los estudiantes que se verán implicados en ella, el docente es quién plantea las actividades lúdicas para efectuar y construir aprendizajes, configurando la creación de espacios aptos y manejando las variables de tiempo, objetos y recursos que han de intervenir para abordar los contenidos; en la ya mencionada problemática del transmisionismo, donde la universidad ha realizado esfuerzos para superarla, buscando las herramientas adecuadas, entra la lúdica como una posible solución muy acertada.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General. Desarrollar un estudio serio y detallado de la aplicación de la lúdica en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Topografía I dictada por la Escuela de Ingeniería Civil, implementando una propuesta que contribuya al desarrollo de aprendizaje significativo en dicha materia.

1.5.2 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.
- Analizar como influye el empleo de dichas actividades lúdicas dentro de la enseñanza de la Topografía en los estudiantes que cursan esta asignatura, en pro de un mejor desarrollo y un alto nivel de competitividad.
- Evaluar si los métodos utilizados permiten que los conocimientos teóricos preconcebidos ó los adquiridos durante el curso se transfieran a la práctica convirtiendo el aprendizaje en significativo gracias a su ejecución.

1.6 JUSTIFICACIÓN

El modelo pedagógico de la Universidad Industrial de Santander, materializa su misión y visión impregnada de un espíritu de formación integral en el que la investigación está en la base de los procesos de enseñanza aprendizaje. La relación pedagógica dada en el aula y la Escuela entre docentes y estudiantes, reconstruye el conocimiento mediante la adquisición de competencias para preguntar, categorizar, problematizar, representar y normalizar. Es en el cumplimiento de sus propósitos, que en últimas permiten hacer comunidad, donde entra a jugar un papel importante este proyecto de grado, como un aporte al logro de los objetivos del curso de Topografía I a través del análisis e implementación de la lúdica como elemento fundamental de enseñanza, capacitando a los estudiantes para planear, organizar, coordinar, dirigir ó ejecutar levantamientos topográficos necesarios en su profesión, haciendo énfasis en la solución de problemas específicos de campo y oficina.

Analizando la problemática del aprendizaje de la topografía en nuestra Escuela, *“tal vez el aprendizaje siempre haya sido una tarea difícil, pero hoy tenemos una mayor conciencia de los fracasos del aprendizaje y de la necesidad de superarlos”*¹⁶, por eso es necesario buscar otras fuentes de enseñanza que reemplacen ó fortalezcan el modelo del transmisionismo ó modelo tradicional que actualmente se viene aplicando en muchas de nuestras aulas; las investigaciones hechas en dentro de la Universidad Industrial de Santander, como intervenciones educativas, deben basarse explícita ó implícitamente en una teoría sobre como aprenden los estudiantes y por tanto como se les debe enseñar para que así se cumpla lo que expresa Ausubel: *“el estudiante construye una relación subjetiva de la realidad exterior a través de un procesamiento dialógico en que se confrontan los conocimientos pre-*

¹⁶ POZO, Juan Ignacio. Aprendices y maestros. Alianza Editorial, S.A. Madrid, 1996.

*aprendidos y la nueva información, produciéndose en algunos casos, reelaboraciones del conocimiento*¹⁷.

El problema formulado para este proyecto presentado se puede resumir con la siguiente pregunta: ¿es posible aplicar la lúdica favorablemente como elemento de enseñanza en la asignatura topografía I?; se asumieron algunos riesgos al tratar de resolverlo, el fracaso, la falta de compromiso al creer que es una pérdida de tiempo por parte de los alumnos y la consecución de resultados insatisfactorios, pero se llevó a cabo su realización con la motivación de que existe muy poca investigación con respecto a este tema en las universidades, lo que se convierte en un verdadero reto ya que genera nuevas experiencias y por tanto teoría que creemos que nunca antes ha sido consignada en los libros y que se puede generalizar sus resultados en principios más amplios.

¹⁷ 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.

2. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE ACTIVIDADES LÚDICAS EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Teniendo en cuenta los adelantos de la ciencia en el estudio filosófico, psicológico y pedagógico de las estrategias de aprendizaje, no es desacertado expresar que el estudiante universitario de hoy requiere para su formación integral un ambiente que lo incentive para que sea constructor de su propio aprendizaje, adquiriendo nuevos conceptos y desarrollando competencias que le ayudarán a resolver los problemas con que se encuentre en su ejercicio profesional. Por esto se plantea a continuación una serie de aspectos que se deben tener en cuenta cada vez que se desee utilizar la lúdica como una potente ayuda para la creación de espacios pedagógicos y didácticos que le faciliten al estudiante su aprendizaje significativo, esta estrategia, tal y como se presenta en este capítulo, es la que aparece aplicada a los estudiantes de Topografía I en el capítulo siguiente.

2.1 CREAR UNA ACTIVIDAD APROPIADA PARA EL TEMA A DESARROLLAR

Siempre que se piense en lúdica, debe recordarse que una de sus grandes manifestaciones está en el juego, y al hablar del juego se puede apreciar que implica, como ya se ha expresado antes, que debe existir plena libertad de los participantes al adherirse a él. Debido a lo anterior, al realizar una actividad lúdica se debe pensar en la forma como está será recibida por los participantes y, preferiblemente, es necesario garantizar que quienes no deseen aprender con esta estrategia puedan retirarse del grupo sin ningún inconveniente, para lo cual los estudiantes deben tener otras opciones de desarrollar el grupo con otros ó el mismo docente.

Al pensar en el tema que se desea enseñar con ayudas lúdicas, el docente debe tener pleno conocimiento de él, eso implica realizar una lista de los principales objetivos que desea alcanzar como se detallará en la tercera parte de este capítulo.

Luego con una estructura bien pensada y con pleno conocimiento de lo que son las actividades lúdicas se procede a escoger una de ellas ó a crearla, si en esencia es invención del docente, para que se amolde a las condiciones que permitan un éxito en su aplicación.

2.2 COMO IMPLEMENTARLA

Tomando la parte de la implementación, es necesario que el docente reconozca todos los posibles recursos con los que puede contar y como ya se ha escogido la actividad lúdica que más se ajusta a la temática por desarrollar, se procede a seleccionar dentro de estos recursos los más, necesarios sin olvidar que algunas veces los estudiantes inventarán ó utilizarán herramientas que el profesor no visualizó como necesarias, producto de la autonomía con la que los estudiantes logran crear.

Finalmente ya con la actividad, el tema y los recursos, solo resta ubicar el mejor espacio para el desarrollo de la clase, un espacio que permita relacionarse con el tema y preferiblemente amplio para que se permita la libertad de movimientos cuando la actividad incluye ejercitarse físicamente, ó puede ser un espacio cerrado si es lo que se requiere, todo está en la imaginación del docente que tiene la difícil tarea de predecir como reaccionaran sus estudiantes ante el desarrollo del tema.

2.3 COMUNICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO A LOS ESTUDIANTES

Ya que se ha logrado desarrollar un esquema de lo que se realizará, el docente tiene las herramientas para iniciar el proceso de enseñanza. Al inicio del desarrollo de la actividad, siempre se debe tener claro como se va a transmitir, de manera que motive a los estudiantes a participar.

Al planear como se comunicará a los estudiantes la forma de trabajar esta metodología, se deben tener bien claro una serie de aspectos sobre como se realizará la clase, estos son:

- Estrategias estrictamente necesarias: Lúdica y resolución de problemas, teniendo en cuenta que las actividades planteadas siempre llevarán al estudiante a intentar conseguir resultados que satisfagan ciertas condiciones planteadas.
- Indicadores de logros: Son las actitudes, alcances, comportamientos y conceptos adquiridos que dan fe de que se alcanzó lo que los objetivos planteados buscaban obtener.
- Actividades tipo: Es la definición de lo que una actividad lúdica propiamente es, como manifestarla y de que otras formas puede realizarse, si serán grabadas, observadas ó analizadas bajo qué parámetros.

Los indicadores de logros pueden contener:

- Dentro de lo cognitivo está el saber, que incluye tanto la parte teórica como el saber hacer y el saber ser ó la forma como se convive.

- Como construcción de competencias propiamente, se deben tener en cuenta las cognitivas, las procedimentales que en topografía van desde el manejo de aparatos hasta la dirección de un levantamiento y las actitudinales que para el juego tienen el matiz de que las personas acepten el perder como parte del juego, así como el crear, el trabajar en grupo, el disfrutar.
- Por último es preciso observar el tipo de obstáculos con los que el estudiante se enfrenta, para captar en que medida son superados.

Teniendo todo lo anterior claro, es posible hablarle directamente a los estudiantes, en el primer día de clase, sobre como se realizará el curso. Inicialmente se debe motivar con algún texto, frase ó experiencia que indique las múltiples ventajas de ayudar el aprendizaje con actividades lúdicas. Luego es conveniente informarle al estudiante detalladamente los siguientes datos:

- Horario de clase, sitios de encuentro y horario y sitio de atención a los estudiantes, facilitar una dirección de correo y cualquier otra información general que permita realizar un contacto entre el docente y sus alumnos.
- Realizar una descripción bien elaborada sobre el aprendizaje, la educación superior y como se puede aplicar la lúdica, como le ha servido el juego a la humanidad y por qué es conveniente aprender a través de juegos.
- Indicar los propósitos y objetivos de la materia y de las estrategias que se llevaran a cabo.
- Explicar los logros y lo que se quiere construir citando las competencias para el campo específico a tratar.

- Indicar de que manera se verá lo que se ha construido, qué indicadores se tendrán en cuenta.
- Finalmente explicar como se evaluará el desarrollo de la materia y que valor se le dará cuantitativamente a cada aspecto para obtener una nota final.

Es preferible tener toda esta información escrita en una hoja que los alumnos puedan llevarse, y así anexar el contenido de la materia, es decir los temas que se abordarán y si es posible qué actividades lúdicas se podrían utilizar, además se aprovecha este medio para dejar consignadas las referencias donde el estudiante puede consultar la información que le ayudará a desarrollar cada tema, ya sean libros, revistas, páginas de Internet u otros medios. En las siguientes clases solo es necesario mantener la motivación y explicar lo referente a cada actividad para que el estudiante conozca las reglas del juego y tenga una idea de cómo trabajar la metodología cada clase nueva.

2.4 REALIZACIÓN Y CONTROL

Como ya se ha realizado la correcta introducción a la actividad, se procede a ejecutarla.

En este paso el profesor debe mantener siempre viva la alegría y demostrar seguridad en el conocimiento del tema para que el estudiante no crea que la actividad no es seria, se realiza todo lo que se halla programado y si no se alcanza, se debe dar tiempo para que el estudiante desarrollo sin prisa las actividades, esto se puede lograr al dejar parte del trabajo para una clase posterior ó al colocar tareas que permitan la continuidad del trabajo por fuera de la clase.

Es importantísimo que el docente frecuentemente observe los resultados de las actividades, porque como no es posible predecirlas por completo, en ocasiones será necesario cambiarlas ó modificarlas incluso durante su ejecución para mejorar el ambiente y hacerlo más propicio respecto al aprendizaje.

Se debe tener en cuenta, que algunos conceptos solo se adquieren utilizando las metodologías tradicionales, entonces la explicación magistral oportuna debe darse sin demora pero permitiéndole al estudiante que las cuestione libremente para que entienda el por qué algunas teorías son básicas.

2.5 RECURSOS

Son todos aquellos instrumentos que servirán de apoyo en las actividades como materiales didácticos, aparatos de medición, instrumentos de última tecnología, así como también todos los espacios que puedan utilizarse para la realización de las actividades y por supuesto el recurso humano que es de gran importancia.

Dentro de los recursos con los que se cuenta para utilizar, es necesario tener presentes aquellos que facilita la universidad, en el caso de la topografía, por ejemplo, son muchos debido a que el desarrollo de las prácticas tradicionales de topografía, ofrece el manejo de varios materiales como son:

- El teodolito, aparato que tiene por función principal medir ángulos horizontales ó verticales, permite obtener los ángulos para las mediciones taquimétricas y el trazado, direccionamiento y prolongación de líneas en el campo.

- La brújula, utilizada para ubicar el norte magnético en el terreno.
- Los niveles de precisión como el locke que es un tubo metálico de 15 cm utilizado para tomar la visual con la ayuda de un nivel de burbuja reflejado a través de un prisma en el extremo desde donde se observa y el abney, que también realiza la nivelación directa y permite leer directamente ángulos y pendientes en porcentaje.
- Los jalones ó barras largas y delgadas de metal o madera con punta de acero para clavar en el terreno e indicar la localización un punto.
- Las plomadas ó pequeños trompos de acero colgando de una cuerda que muestran a cierta altura vertical la ubicación de un punto horizontal.
- Los pines ó varillas de aproximadamente 25 cm de altura con un extremo en punta y otro en argolla que sirven para hacer alineamientos en el terreno.
- Las estacas que generalmente se utilizan en madera ó raras veces en otros materiales que materializan los puntos clave en todo levantamiento topográfico.

Por esto el profesor también tiene que esforzarse al contemplar la forma como puede mejorar la utilización de los espacios y herramientas que la universidad le ofrece al estudiante, así como también el uso de muchos recursos que los mismos estudiantes, cuando sienten confianza, ponen a disposición de la materia para uso personal ó grupal.

2.6 COMO EVALUAR LOS RESULTADOS DE UNA ACTIVIDAD LÚDICA

Como se tienen propósitos claros al aplicar cierta actividad a un tema, es necesario mirar la estrategia al final de las actividades y realizar una evaluación de la misma.

Esta evaluación debe incluir el alcance de la actividad basándose en los objetivos planteados inicialmente y teniendo siempre presente los indicadores de logro, los cuales deben dar una idea bien definida de lo que se desea alcanzar en cuanto a la duración, la cantidad, la calidad, los implicados y el espacio, esto es, tiempo, cuanto, como, a quién y donde. La evaluación debe realizarse tanto antes de la actividad para observar en que nivel se encuentran los estudiantes, durante la actividad estimando los alcances parciales y al final de todo el proceso para observar el cumplimiento de los objetivos.

Si es posible fuera de clase, el docente se apoyará en videos ó incluso grabaciones, por ejemplo cuando la actividad incluye declamar un poema, para analizar más a fondo como fue el desarrollo de la misma, por eso es que implementar este tipo de estrategias conlleva un mayor esfuerzo para el profesor que guía.

El docente debe evaluar las actividades lúdicas a través de la observación de actitudes concretas, al comprobar como una instrucción es asumida, como los estudiantes se encuentran animados ó sin energías ó motivación para continuar, como la asignatura se va desarrollando a través del tiempo y las sesiones de clase, cumpliendo con los cronogramas y tiempos estimados, como el profesor se enfrenta al salón y como son utilizados los recursos.

Esta evaluación puede llevarse a cabo a través de cualquiera de los métodos usuales para recoger información, que suelen ser sencillos como las encuestas, las autoevaluaciones, las evaluaciones grupales ó en parejas, distintas a los exámenes parciales desarrollados para la materia en general.

Se trata de saber si ¿han creado conocimiento ó desarrollado competencias? En cuanto a los alumnos y si es posible desarrollar a largo plazo evaluaciones en los estudiantes mucho tiempo después en sus últimos niveles ó siendo egresados para tener información más real e imparcial sobre el desempeño del docente y de la metodología.

Así, se puede definir si sirvió o no, si la actividad no está sirviendo para el logro de los objetivos, se debe cambiar ó mejorar, sin ignorar las causas que ocasionan el fracaso, es decir, hay que identificar claramente por qué la actividad no tuvo éxito, para evitar caer en los mismos errores.

2.7 CORRECTIVOS Y REFUERZOS EN EL TEMA

Cabe resaltar que durante el desarrollo de las actividades, no es permisible que por causa de la experimentación y fallas en ella, los estudiantes se sientan defraudados, por tanto, se deben tener implementadas otras metodologías que corrijan esta falencia, en especial la de resolución de problemas (presente en la realización de los juegos) y su planteamiento, sin dejar de lado la rigurosidad teórica, que cuando esta sea necesaria y existan algunos conceptos que definitivamente no pueden ser transmitidos con la ayuda de actividades lúdicas, se exponga.

Este proyecto de grado considera que todo conocimiento puede ser transmitido a través de la metodología planteada, pero es cierto que todos los docentes no se

adecuan a las estrategias que aquí se muestran, por lo tanto en muchos casos el profesor para garantizar el aprendizaje debe ser recursivo y utilizar otras formas de enseñar si se siente imposibilitado para aplicar la lúdica en cierto tema, es aquí donde entra el concepto de refuerzo, que según las condiciones del maestro debe darse en determinados momentos.

En el siguiente capítulo se mostrará la experiencia vivida con la aplicación de esta propuesta para un caso específico.

3. EXPERIENCIA CON ALUMNOS DEL PRIMER SEMESTRE DE 2004

Durante el primer semestre del año anterior a la publicación de este proyecto de grado, se operó la metodología de aprendizaje con ayuda de la lúdica en los estudiantes de Topografía I de un salón de clases concreto, se tomó un curso experimental de los tres grupos manejados por el director de proyecto, se logro con ese grupo que las horas de prácticas quedaran junto con las de la teoría, de manera que todos recibieran juntos las mismas horas de clase y en el mismo horario, facilitando la implementación de las actividades lúdicas en cualquier momento de esas clases, de tal forma que se consiguió hacer algo que no ocurre en un curso tradicional de topografía en la Universidad Industrial de Santander, donde se acostumbra que la mayoría de los estudiantes ven las horas teóricas con un grupo distinto a los grupos que se forman para ver las horas de prácticas ó de campo, siendo una constante el hecho de que el profesor de práctica suele ser distinto al de teoría, creando un abismo en el aprendizaje de la materia.

A continuación se presentan que temas se trataron de forma lúdica, que actividades se implementaron y como se desarrollaron durante ese semestre, se concluirá con el análisis de los resultados del curso y de la metodología utilizada.

3.1 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.
- Particiones y amarres.

Para la elaboración de este proyecto de grado se profundizó en los dos primeros temas, ya que el tema de particiones y amarres generalmente es presentado al final de la materia en un corto periodo de tiempo y para la metodología del uso de actividades lúdicas se requiere un mayor espacio en el calendario académico que permita abordar los diversos temas correctamente, además teniendo en cuenta que es en la última semana de clases donde el estudiante se enfrenta a todo tipo de evaluaciones, es justo darle más tiempo libre como incentivo por todo el tiempo que durante el semestre le dedicó a las actividades del curso.

Dentro de esos dos primeros temas se puede decir que las actividades lúdicas se dirigieron a reforzar los siguientes capítulos:

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, contrarumbo 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.

Y 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.

Como temas auxiliares para ampliar los conocimientos de los estudiantes se trabajó en:

- Nociones de fotogrametría.
- Formación de terrenos en la naturaleza.
- Trazado de carreteras. Cortes y rellenos, cota roja, cota negra, área compensada, volumen compensado.

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

3.2 ACTIVIDADES LÚDICAS REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TEMAS

Estas son las actividades que se ejecutaron en el curso para apoyar el aprendizaje de los diversos temas ya enunciados, todas tienen algo de sí muy ligado a la lúdica:

- Conocer a los compañeros por medio de subgrupos y compartir con los demás integrantes del curso el nombre de todos.
- Desarrollar una serie de medidas improvisadas, utilizando un metro de costurera y la imaginación, entre puntos que reúnen algunas condiciones especiales.

- Compartir los conceptos adquiridos según las experiencias personales con exposiciones y presentaciones a los demás integrantes del salón ó entre los integrantes de un grupo.
- Alternar cuentos contados por el profesor con el desarrollo de las clases.
- Encontrar áreas de polígonos utilizando la cinta métrica ó los mismos metros de costurera y mucha creatividad.
- Imaginar la mejor forma como un pirata escondería un tesoro en los terrenos de la universidad y realizar el mapa con el cual se guiaría para saber su ubicación.
- Realizar metáforas y arreglos lingüísticos en las clases como “la brújula tiene corazón de mujer” que ayuden a imaginar de otra forma los conceptos planteados.
- Transportarse con una máquina imaginaria a otra época y a través de un cuento, poema, historieta ó caricatura, explicar la forma como se le enseñaría a un chinito pescador el uso de un aparato, que el estudiante debe crear, para ayudarlo a ubicarse en el mar y regresar a su casa sin demora evitándole problemas de pareja.
- Jugar a buscar un tesoro.
- Inventar y en algunos casos construir aparatos que sirvan en topografía ya sea para realizar mediciones de distancias horizontales ó para encontrar puntos de igual altura.

- Exponer procedimientos de campo topográficos con la participación del grupo.
- Tomar un teodolito, familiarizarse con él y aprender a usarlo en compañía de otros estudiantes.
- Utilizar el suelo como tablero y un palo como tiza para improvisar una explicación teórica.
- Celebrar los cumpleaños de todos.
- Idear la forma de utilizar algunas medidas para representar un terreno en un plano bajo ciertas condiciones.
- Reflexionar sobre la propia existencia de cada uno.
- Realizar varias salidas de todo un día, incluyendo almuerzo y refrigerios para realizar levantamientos de fincas reales de personas conocidas por miembros de la clase y en ellos caminar, correr, compartir y realizar deporte en los tiempos libres ó ver una película ó un partido de fútbol.
- Jugar con una manguera de agua a ubicar puntos de una misma altura.
- Idearse la forma de ubicar curvas de nivel en el terreno y averiguar otros tipos de distancia en situaciones problemáticas utilizando instrumentos de precisión.

- Jugar con arcilla a construir terrenos y tratar de encontrarle un significado de por qué se forman así descubriendo en ellos la presencia de curvas de nivel.
- Imaginarse por medio de un plano la forma más correcta de trazar una carretera en el terreno real.

Con todas estas actividades se intentó darle un carácter lúdico al desarrollo de los temas vistos, teniendo en cuenta que la lúdica no se limita a la mera implementación de ayudas didácticas, sino que como ya se había dicho, ella se relaciona con todo tipo de actividad que extienda lo simbólico y lo imaginativo, que permita el encuentro con la naturaleza y la sensibilidad, la integración y la comunicación social y cultural.

3.3 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES (Véase el Anexo C)

A continuación se resume lo vivido en el grupo experimental A-3 que inició sus actividades el jueves 25 de marzo y las finalizó el jueves 22 de julio del año 2004 con la evaluación del tema de particiones y amarres, a manera de diario:

Jueves 25 de marzo a jueves 1 de abril, semana en que se efectuaron las inscripciones de las prácticas de topografía I, existían 2 listas especiales para los estudiantes del Grupo A-3 para evitar que se mezclaran con los de los demás grupos y garantizar que los estudiantes del salón experimental estuvieran juntos. Sin embargo no todos podían estar en alguno de los dos grupos, se presentó el caso de alumnos que solicitaban otros horarios, pues presentaban interferencias con las otras asignaturas cursadas en el semestre, y es que en la Universidad Industrial de Santander, es muy complicado acordar un horario que le sirva a todos los estudiantes de una clase una vez ya tienen sus horarios personales

establecidos, y mucho más complicado con materias de formación complementaria como Topografía, donde a pesar de que todos se encuentran cursando la misma asignatura, algunos son repitentes u otros la están adelantando, ó la han tomado por electiva, entre otras muchas razones que favorecen la diversidad de niveles dentro de un mismo salón de clase.

Jueves 25 de marzo (8-10am): En este primer día, aún no están todos matriculados y algunos no saben en que cursos les corresponde tomar clases, es la primera semana de clases en la que muchos alumnos están sin rumbo y otros aún no definen que materias desean cursar en el semestre, pero a los pocos alumnos ubicados que llegaron a clases ese día, se les dio una breve introducción al curso y se les explicó la diferencia entre la topografía y la geodesia, y se les asignó la tarea de averiguar como medir las distancias horizontales entre dos puntos que no se ven.

Martes 30 de marzo (8-9am): Se vuelve a hacer una inducción ya que este día generalmente asisten todas las personas matriculadas, se inicia explicando a los estudiantes la metodología del curso y con quienes se contará, para este caso que existe un auxiliar en la clase.

Se les informa que todo el curso, incluyendo la práctica va a ser jugando, se jugará permanentemente con diferentes cosas durante todo el semestre, que a veces las clases se harán por fuera del salón y otras veces sin salir de él, en otras palabras, la práctica y la teoría se harán al tiempo en las mismas horas, un día de práctica perfectamente se puede explicar aspectos teóricos y un día destinado a clases teóricas se puede tomar totalmente para realizar prácticas a través de las actividades lúdicas.

Se les aclara que existe un orden específico y una metodología previamente investigada, que funciona muy bien con los niños, pero se desea saber si funciona

con los adultos, la idea del curso experimental es averiguar si los estudiantes son capaces de aprender como aprendieron cuando eran niños.

Se da a conocer el hecho de que existe la desventaja de la existencia de pocos apuntes, porque es el alumno el que va a construir sus conocimientos a través de la creatividad y de la guía del docente, por esto se requiere tiempo y mucho trabajo por fuera de la clase, se considera la posibilidad de que algunos estudiantes no quieran trabajar porque piensen que el trabajo no es serio ó crean que se les están violando sus derechos a recibir clases de metodología tradicional, a obtener el aprendizaje como por decreto. Por lo anterior se ofrece la opción de cambiar de grupo en este primer día que experimentan la primera actividad lúdica, si no les gusta ó se sienten ofendidos. Para hacer real está opción, existen otros dos cursos dictados por el mismo docente que se compromete a ubicarlos en ellos sin ningún inconveniente ni perjuicio para el estudiante. También se le da la opción de recibir una nota de 3.0 que le aprueba la asignatura si lo que desea es no trabajar y pasarla fácil, ya que bajo esta metodología se necesita gente interesada, personas dispuestas para el trabajo, quien toma esta decisión debe hacerlo de manera inmediata, en la primera clase ó pierde la oportunidad por obvias razones.

Tres estudiantes se acogieron a la opción del cambio de grupo libremente para así no interferir con el desarrollo de la experiencia que no los convenció y afortunadamente ninguno quiso recibir el tres para pasar la materia, es una oferta que el recibirla es como indignante, es rendirse antes de iniciar el curso y demostrar que no se desea aprender, además de que genera perjuicios en el estudiante porque le crea un vacío en su formación dentro de la carrera. Otros dos alumnos se retiraron del curso sin decir nada y más adelante 6 alumnos, incluyendo uno que estando en otro grupo manifestó su agrado con la metodología y pidió ser recibido en el salón experimental, cancelarían la materia atemorizados porque les fue mal en el primer previo.

Se les habló también a los estudiantes de las ventajas que le podría traer cursar la materia con esta metodología, de la oportunidad de aprender haciendo las actividades con su propio ingenio y de la relajación y predisposición para adquirir conocimiento propio de la lúdica.

Se dejó claro en esta primera clase que las evaluaciones se harían exactamente iguales a las de los otros cursos donde la metodología es la de tiza, tablero y lengua, y que no se tendría ningún tipo de consideración con los alumnos del salón experimental a la hora de calificar los previos, ya que esta calificación se realiza de igual forma para los tres salones, lo que asegura que la confrontación de resultados sea confiable al final de la experiencia. Otro hecho que asegura esta confiabilidad en las conclusiones de la experiencia, es que los estudiantes entre los distintos salones se conocen y fácilmente detectan cualquier irregularidad en la forma de ser evaluados con respecto al grupo experimental.

Como tarea inicial, para que desarrollaran un pensamiento lúdico, se les pidió que ayudaran a un chino de otra época a la que han llegado a través de una máquina del tiempo, porque siendo pescador no regresa puntual a su casa encontrando a su mujer disgustada porque no le cree que se perdió en el mar, la ayuda consistió en construirle un instrumento (brújula) que lo ayude a ubicarse en el mar para que pueda regresar a su casa rápidamente cada vez que salga de pesca. Se dieron 15 días de plazo para la entrega de esta tarea. Para efectos de tener un registro de cómo eran los enunciados de las tareas, ésta fue anunciada de la siguiente manera:

“Primera Tarea: Teniendo una maquina con un asiento y un display que tiene la fecha y ubicación, transportarse imaginariamente hasta a la casa de un chinito desconocido, en otra época, cuyo oficio es el de ser pescador, idealizar su problema de no tener una dirección correcta en el mar y

perderse con facilidad, lo que le crea que cuando regresa a su casa encuentra a su mujer enojada que lo insulta. Por solidaridad le vamos a indicar al chinito como viajar con una herramienta (brújula) que el estudiante debe fabricar, utilizando la creatividad, para que el chinito pueda regresar a casa luego de la pesca rápidamente, sin perderse. Se debe tener en cuenta que para él uno es una persona extraña, por el vestuario, el olor y los accesorios que posee, por lo tanto, el inventor de la herramienta debe idearse la forma como le enseñará a usarla, para esto presentará una exposición en la clase donde mostrará su instrumento creativo y en forma de poema, cuento ó como desee, presentará de la mejor manera que el considere, como debe dar las instrucciones. Plazo: 2 semanas.”

Luego se inició una práctica preparatoria ó la primera actividad lúdica para introducir a los estudiantes tanto en la temática de la topografía como en la metodología que se realizaría para este grupo.

Se formaron grupos de 6 personas en los que la primera tarea consistió en conocerse entre ellos, nombrar un líder y que este líder los presentara ante los demás grupos, ya que conocían los nombres del docente y del auxiliar, era justo que fueran presentados los demás compañeros entre el resto del salón y saber a que carreras pertenecen. De esta forma se intenta establecer bases para la generación de la amistad fomentando la presentación de todos, que es fundamental para iniciar un trabajo de este tipo. Más adelante se intentaría utilizar la técnica de llevar carnés ó escarapelas en lugares visibles mientras todos se logran aprenderse los nombres de sus compañeros, esto ocurre ya a finales de un mes trabajando juntos ó máximo dos.

Luego que ya se conocieron entre sí, se les distribuyó metros de costurera (uno por grupo) y se inició un trabajo en el que tenían que realizar una serie de medidas con ciertas condiciones que el docente colocó, se pensó inicialmente hacer 5 tipos

de actividades, pero para no saturarlos se realizaron las siguientes tres, las otras dos actividades (medir un área y un ángulo entre tres puntos) se realizarían en clases posteriores:

1. Medir la distancia desde un punto ubicado en una mesa y otro que se encuentra sobre una silla que está al otro lado del salón (no deben ser movidas). Otro grupo también mide la distancia entre la misma mesa y otro punto sobre otro asiento en el otro extremo. (Con esta tarea el estudiante aprenderá a medir distancias horizontales entre dos puntos que se encuentran a distintas alturas)
2. Obtener la distancia entre 2 puntos que no se ven. Otro grupo hace lo mismo con otros dos puntos.
3. Trazar una perpendicular desde un punto a un alineamiento que tiene tres puntos que fueron trazados utilizando solo los ojos (esto se debe decir para que el estudiante comprenda que no se utilizó ningún artefacto raro para colocar los puntos sobre el suelo). Hay otro punto para que otro grupo haga el mismo trabajo.

De esta forma el estudiante se encontró con que debe pensar para encontrar posibles soluciones a problemas que posiblemente antes no había enfrentado en su actividad académica, necesitaría recordar conceptos aprendidos en otras asignaturas, mirar como aplicarlos, etc.

Bajo esta tarea los alumnos primero deben planear que es lo que van a hacer, después ejecutarlo y si logran solucionar el problema, se van rotando hasta que cada grupo halla realizado un ejercicio de cada tipo, es decir hasta que tengan como mínimo una solución para cada tipo de problema.

En el video quedó registrado la forma como se organizó y se realizó el trabajo, ellos sabían que eran grabados, lo que pudo ayudar a que se esforzaran más, estas grabaciones luego se utilizarían para evaluar la acogida de los estudiantes frente a la metodología implementada.

Haciendo caso a las instrucciones del profesor la mayoría de alumnos observaron inicialmente los puntos, visualizaron la situación y se preguntaron que era lo que necesitaban realizar, otros pedían explicaciones al profesor, mientras otros solo observaban, surgen ideas creativas y muchos de los que se unen a algunos repitentes de la materia, ya utilizan términos propios de la topografía como la palabra plomada que la asocian con la utilización de lapiceros atados a cordones para indicar verticalidad. Casi todos los grupos lo imitan para ubicar sus propios puntos, de una u otra forma ya se van enterando de los diversos conceptos que se tienen en topografía, hay un dialogo que favorece el aprendizaje.

Para trazar la línea perpendicular desde el punto hasta el alineamiento, utilizan la técnica de abrir los brazos tendiéndolos sobre el alineamiento y cerrarlos al tiempo para observar luego frente a ellos entre los dos dedos pulgares una línea imaginaria de puntos perpendiculares al alineamiento, si no logran ver el punto que se busca, se corren sobre el alineamiento y repiten el procedimiento hasta lograr hallarlo.

Es posible observar como las personas van asumiendo ciertos roles y tareas dentro de los grupos, algunos dirigen, otros ejecutan, otros construyen los materiales didácticos, mientras existen otros que ejercen como secretarios al ir plasmando sobre el papel las ideas surgidas, y así se descubren nuevas tareas y formas de colaborar en la obtención de una meta que buscan todos: solucionar un problema.

Notas:

- El estudiante se ve obligado a integrarse al proceso de aprendizaje desde el primer día, a conocer a sus compañeros y a intentar compartir con ellos los conocimientos previos que poseen.
- Surgen ideas creativas sobre como resolver los problemas que se presentan, entre otras aplicaciones más como la de convertir sus lapiceros en plumadas.
- Se genera actitudes que en otro ambiente parecerían absurdas ó infantiles y situaciones de libre expresión y desarrollo, así como confianza entre el educador de pregrado y los educandos.
- Las personas se abren más al conocimiento.

En esta clase se pensaba dividir el curso en dos partes, inicialmente uno de los alumnos propone el día sábado pero todos se oponen, desean tenerlo para su descanso, para los viajes cuando hay un puente ó para desarrollar sus tareas. Surgen muchos otros días sin llegar a un acuerdo, se preguntan quienes ya matricularon prácticas, se tienen 2 posibles días, los martes y los jueves de 10 a 12 en la mañana, pero existen personas que no pueden asistir en estos horarios de los listados. Finalmente se da un plazo de 15 días aprovechando la semana santa para pensar en otros posibles días de reunión. Hasta ese día parece inaceptable la opción del sábado.

Jueves 1 de abril (8-10am): La clase inicia en el salón, allí se le indica a los estudiantes que pasen directamente a la zona que está ubicada frente al centro de estudios de ingeniería civil donde iniciarán un nuevo juego.

“¿De qué hablan los ángeles? Son seres perfectos que ya lo han logrado todo, es muy aburrido serlo... ¿No es mejor ser como las aves y tener sus capacidades para el vuelo?, se enamoran de las flores...” Así inicia la clase del maestro en ese espacio abierto de la universidad, con un cuento que sirve para amenizar, para

poner a volar la imaginación antes de que la mente aterrice en el nuevo juego que va enfrentar.

Ahora se pretende que los alumnos recuerden algunos conceptos de medición de áreas y entre ellos se ayuden para afianzar más estos conceptos.

El juego se plantea de la siguiente forma:

“Dados 2 polígonos de distintos tamaños y en distintos sitios del campo, tienen el reto de obtener sus áreas, los polígonos han sido previamente trazados en el terreno con estacas.”

(Mientras se explica el problema hay dos alumnos tratando de resolverlos, es curioso esto porque demuestra la aceptación, atención y participación que se ha generado entre los estudiantes del curso.)

“El polígono grande tiene un punto que no se observa desde los dos puntos de sus lados, el polígono pequeño tiene un punto que no se ve desde ninguno de los otros puntos, está detrás de un árbol, esto los obliga a utilizar las técnicas que crearon en la primera práctica ó a buscar otro tipo de alternativas distintas para afrontar el problema.

Planifiquen primero el trabajo, paseen el terreno, conózcanlo. Luego sí, actúen.”

En general muchos aplican el siguiente procedimiento: observar, planear, plasmar en el papel, ejecutar, anotar datos, comprobar... Ya inconscientemente están generando estrategias para obtener resultados.

Molestan, se ríen, comparten, otros vuelven a sus instrumentos de alta precisión con plomadas de juguetes fabricadas con cordones y lapiceros ó de llaves que

solo ellos saben para qué les sirven, vuelven a reír, comentan, resuelven sus inquietudes y en ocasiones preguntan al docente...

Formando 5 grupos, se deja la tarea para después de semana santa de traer un mapa del tesoro, se ofrece hacer vaca para regalar una canasta de cerveza al grupo ganador, con lo cual se roban risas y bromean entre todos, se incentiva un poco tratando de ganar familiaridad y amistad.

Finalmente se indica que el mapa debe tener claves cifradas que el grupo conozca, difícil de encontrar pero exacto, "es necesario que el tesoro sea real que coloquen algo existente y palpable simbolizando un tesoro escondido de gran valor por el uso que puedan darle sus compañeros".

Jueves 15 de abril (8-10am): Al regresar de la semana santa y contrario a lo que se esperaba se logra un acuerdo, con la aprobación de algunos que no querían, para realizar una práctica única entre todo el salón, luego de trabajar juntos en los dos juegos anteriores, ya se conocen, de hecho muchos ya eran amigos con anterioridad, pero la comunicación es tan grande que han logrado ponerse de acuerdo y aceptar las 3 horas de clase faltantes, el día que pocos querían, el sábado.

También se trató de llegar a un acuerdo para evitar confusiones, los días sábados se realizarían las actividades lúdicas más extensas ó complejas, dejando los días jueves para revisar tareas ó informes y sin descartar la posibilidad lúdica, trabajar la parte propiamente teórica de la materia y la presentación y corrección de tareas.

Se plantearon formas de hallar el área de un terreno y se ofreció un 5.0 como nota que sumaría como un previo más en la definitiva a la persona que lograra crear una forma de corregir el error por distancia a partir del error por área. Ninguno lo presentó, a diferencia de otras tareas con la misma oferta como la de hallar una

forma de medir el radio de la tierra, que algunos presentaron y les ayudó a subir la calificación final, vale la pena aclarar que este tipo de incentivos también es usado en los otros salones.

Para realizar ese juego llamativo del “mapa del tesoro” ó “en busca del tesoro perdido”, luego de revisar la tarea, se dan unos conceptos previos sobre la brújula y el manejo de coordenadas, es una clase participativa en donde todos traen algunas ideas, pues se les había dejado una tarea, se llegan a presentar conceptos como rumbo, contrarumbo, posiciones cardinales, mediciones con brújula y se les explica por qué la brújula tiene corazón de mujer, para que comprendan el concepto de atracción local.

Como actividad lúdica se les pidió que escribieran una historieta ó realizaran una caricatura ú obra teatral donde explicaran que es lo que hace que la aguja de la brújula marque siempre la misma dirección.

Este día se fijó los miércoles como último plazo para entregar los informes de las actividades realizadas los sábados y se les dejó la tarea de averiguar como afecta la atracción local el chequeo de los ángulos internos de un polígono que se obtienen por la formula suma de ángulos internos igual a 180 por el número de lados menos dos.

Sábado 17 de abril (7-10:30am): Jamás se sabrá si es un abuso ó no el continuar con una actividad dentro de la universidad cuando ya se ha terminado el tiempo pactado por el pensum académico, al parecer es muy edificante pero si todos están de acuerdo. Pese a que se pasan las tres horas, este y otros sábados se continúa el trabajo un poco más allá del tiempo, puesto que la actividad los entretiene al punto que algunas veces olvidan que el tiempo de la clase se ha terminado.

La búsqueda del tesoro: este día cada grupo trae un mapa en el que de forma cifrada con algunos símbolos propios muestran el camino para encontrar un tesoro que es real, que ellos mismos han escondido en el terreno. Un grupo se atreve incluso a traer un mapa oculto en medio de las frases de un escrito con cierto matiz poético que ellos mismos han creado, aquí es posible observar que cuando se incentiva y se dan espacios óptimos para el juego, la creatividad surge y los estudiantes responden con soluciones inesperadas, más allá de lo que se les pide.

La idea ahora, que ellos no sabían, es intercambiar los mapas, cada grupo toma un mapa de otro grupo y debe encontrar el tesoro tratando de descifrar los símbolos y figuras que el grupo creador del mapa dejó, e interpretando cada una de las pistas dadas. Para saber quien gana, se tiene en cuenta dos aspectos:

1. Qué grupo cifra mejor, es decir que grupo desarrolló el mejor mapa.
2. Qué grupo interpreta mejor, esto es, quién llega más fácilmente a descubrir el tesoro.

Determinar estos dos puntos es tremendamente complicado, casi imposible se podría decir, puesto que puede ocurrir el caso en que el mapa donde el tesoro es más fácil de ubicar, le toque a un grupo que no sea muy buen interprete y logre encontrarlo rápidamente por la facilidad del mapa, así como puede ocurrir el caso contrario, el tesoro más difícil de encontrar en manos del grupo de los mejores interpretes, pero por la dificultad del mapa demoran en encontrarlo. Así terminaría uno pensando que el primer grupo interpreta mejor, lo que es falso.

En esta parte entra una característica de la lúdica para ser aplicada claramente. Como actividad recreativa al fin y al cabo, para este tipo de situación, que solo se ve en el juego, los estudiantes terminan aceptando la dificultad de que el ganador del juego sea realmente el que más conoce sobre mapas ó el que más habilidades tiene para hacerlo ó interpretarlo, un mapa de este tipo, es distinto a un mapa

topográfico que tiene ciertos estándares establecidos, pero aquí el juego predispone para la competencia de aprender a dibujar mapas reales. Al final los alumnos desisten de la posibilidad de nombrar un único ganador, ya no habrá canasta de cerveza, y cada uno recibe como propio premio el tesoro escondido del otro grupo, que como se había dicho serían reales.

Nuevamente entra la capacidad de conformarse con el tesoro encontrado, algunos reciben grandes premios que pueden comerse como chocolatinas, mientras otros tienen que hallarle sentido a una foto que no se puede repartir entre los miembros como piratas que parten el botín encontrado, así como también se adaptan a la idea de que deben dar más de lo que reciben al ver los diferentes tipos de tesoro, “lo que yo apreció tanto, puede que para otra persona no valga nada, así como debo valorar las cosas que no creo que sean importantes porque para alguien más puede significarlo todo, incluso para mi mismo más adelante”.

Al final del juego del tesoro se deja otra tarea para la próxima clase que se divide en dos partes:

1. Inventarse un aparato para que sirva para medir ángulos horizontales.
2. Entregar un informe con instrucciones y mapa del tesoro original y hacer otro mapa utilizando un levantamiento por ángulos de deflexión para ubicar el mismo tesoro escondido.

Con la segunda tarea se pretende realizar un mapa con lo mismo que se dibujó en forma de juego pero ya no cifrado, sino preciso, con datos exactos y utilizando un procedimiento que permite una ubicación más concreta del tesoro.

Como con toda actividad lúdica, no se sabe el tiempo que se requiera realmente para que se desarrolle, esta terminó más rápido de lo que se pensaba, entonces para aprovechar el tiempo, el resto de la clase es dedicada a explicar más a fondo

como utilizar las mediciones con cinta y se enseña primero a medir distancia horizontales en terrenos con pendiente fuerte ó terrenos no planos y luego como medir un ángulo en el terreno con la cinta entre tres puntos alejados. Al explicar estos dos temas el profesor también divide por grupos, interroga la manera de hacerlo y luego propone la forma como los topógrafos lo hacen dando tiempo a los alumnos para que aprendan los procedimientos a través de la práctica, es bueno recordar que como ya salieron de un juego lo lúdico se mantiene al pasar a esta otra fase de la clase, es decir, ellos continúan jugando y se divierten aprendiendo porque ya tienen cierto ritmo de trabajo difícil de detener.

Jueves 22 de abril (8-10am): Este día se desarrolló el tema de la corrección de errores y el cálculo de área por coordenadas, entre otros conceptos manejados y revisados.

Sábado 24 de abril (7am-12m): Uso del teodolito. Levantamiento por base medida. Y celebración de los cumpleaños.

“Aprendiendo a utilizar el teodolito”, este es el nombre que puede dársele a este juego en el que a los estudiantes se les dio la responsabilidad de tener los aparatos que utilizarían desde el día anterior, debido a que el sábado no hay préstamo de aparatos (en adelante se considera la opción de que luego de que los estudiantes los presten, sean guardados en la oficina del docente para evitar el estar sacándolos de la universidad frecuentemente, con el riesgo de que los pierdan y tengan que asumir ese elevado costo).

Luego de tener los aparatos se realizó una caminata hasta la parte alta de la universidad desde donde se observan claramente montañas a lo lejos que se usarían para aprender a manejar el teodolito visualizando puntos lejanos y para estar más cerca de la cancha de fútbol que se usaría en el levantamiento por base medida.

Se dio tiempo suficiente para que los estudiantes aprendieran a nivelar el teodolito y empezaran a familiarizarse con él durante las primeras dos horas, luego se procedió a utilizarlo con un procedimiento más detallado.

El docente da unas indicaciones utilizando el suelo como tablero y un palo como marcador de cómo medir un azimut en el terreno, y con un triángulo permite que los estudiantes descubran la fundamentación teórica de este procedimiento, ese día el auxiliar intenta presentar la solución como con una fórmula de una serie de pasos, pero el profesor lo evita para que sean los alumnos quienes descubran los pasos ó inventen su propio procedimiento.

La práctica lúdica se extendió hasta el medio día, el tiempo pasó rapidísimo, los estudiantes desarrollaron la toma de datos necesarios para conocer el área de la cancha posteriormente conociendo una distancia y otros ángulos más y ya faltando unos 40 minutos para las 12 se celebró de forma comunitaria los cumpleaños de todos los estudiantes en especial de los que recién cumplían.

Así se aprovecharon los espacios naturales que ofrece la universidad, se facilitó la convivencia y el entendimiento necesario para los trabajos de grupos y se hizo uso de otros recursos como el auto de un alumno para colocar música al aire libre y compartir de una forma más grata las tortas de arequipe que se compraron con la gaseosa, era muy notorio saber quien no había asistido, porque algunos eran cumplimentados, pero todos se enteraron de la actividad y permitió evitar futuras fallas debido a la seriedad mostrada a la hora de tomar lista. También se dejó una tarea de traer en una cartelera una lista de los valores y antivalores que cada uno posee.

Jueves 29 de abril (8-10am): Se presentó la teoría de los levantamientos de precisión, precisando como uno de los más utilizados el levantamiento por detalles y explicando en qué consiste.

Sábado 1 de mayo (6:30am-5pm): Se aplicó lo visto en clase utilizando la herramienta lúdica de salir y pasar el día por fuera de los ambientes cotidianos para realizar un levantamiento por detalles en una finca de Lebrija, cuyo propietario es tío de uno de los alumnos de la clase. Se recogió una tarea que algunos resolvieron sobre los valores y antivalores que cada uno tiene, pocos la hicieron y la idea de hacer una plenaria con estas carteleras no se pudo ejecutar, resaltando el rechazo que en ambientes universitarios, los estudiantes de carreras como la ingeniería civil y la geología, experimentan hacia el hablar de ellos mismo y su desarrollo personal en lo que a valores se refiere, por lo tanto, el fomento del crecimiento en valores se intentó manejar en adelante con otras estrategias como las que presenta la lúdica, que pretenden reforzar el compañerismo y el esfuerzo por lograr ciertas metas.

Este día los estudiantes volvieron a aplicar sus competencias para reconocer un terreno, implementar un método de levantamiento, manejar los instrumentos realizando las mediciones y registrar datos de manera organizada, para que luego sirvan para calcular las distancias, ángulos, direcciones, alturas, áreas y coordenadas necesarias para realizar el dibujo de los planos que consignen toda la experiencia, demostrando sus habilidades para aplicar las técnicas del dibujo.

Jueves 6 de mayo (8-10am): Cada clase se tomaba lista, así se logra que los estudiantes sientan la necesidad de estar presentes en todas las actividades y clases. Para este día se realizó una explicación de cómo por medio del manejo de la calculadora se pueden obtener proyecciones y realizar cambios de coordenadas directamente, con esto se pretendía que los estudiantes conocieran las

herramientas para evitar los procedimientos repetitivos y de rutina logrando dar más tiempo a la creatividad.

Para el manejo de la calculadora se dieron ciertas recomendaciones como evitar escribir el resultado de los senos y los cosenos, dejando los ángulos expresados en grados, minutos y segundos.

Sábado 8 de mayo (7-10am): Se llevó a cabo la solución de primeros previos de cursos anteriores y los estudiantes presentaron diversas inquietudes que fueron dirigidas por el docente.

Martes 11 de mayo (8-9:30pm): Se lleva a cabo el primer previo, que pretende evaluar el primer capítulo llamado “planimetría”, se desarrolló con los otros dos salones mezclando a los estudiantes de la experiencia con los que habían aprendido a través de la metodología tradicional.

Jueves 13 de mayo (8-10am): Cuando se propone una solución para un previo que se ha desarrollado el día anterior, los estudiantes recuerdan sus propias formas de enfrentar el problema, confortan si sus procedimientos estaban correctos al compartirlos y otros reconocen sus errores y pueden nacer mecanismos para corregirlos y así obtener mayores beneficios en el aprendizaje. Este día se presenta una solución al último previo presentado, ampliando los espacios de compartir el conocimiento.

Luego se introducen los temas de levantamientos por ángulos de deflexión, levantamientos por azimut y se presentan unas definiciones previas para altimetría: cotas, distancias verticales, curvas de nivel, etc.

Sábado 15 de mayo (8-11am): En este juego se intentó que los estudiantes averiguaran una altura vertical y ubicaran una curva de nivel en el terreno. Esta

experiencia se llevó a cabo cerca de la cancha de fútbol en un terreno con cambio de altura, se pidió medir puntos de igual altura utilizando como única herramienta una manguerita con agua, para lo cual los estudiantes ubicaron un punto en un árbol y lo fueron pasando de árbol en árbol hasta obtener varios de ellos.

Luego se les dio la misión de ubicar puntos de igual altura pero en el terreno utilizando una mira.

Con estas dos primeras actividades se les explicó los mecanismos que se utilizan para hacer una nivelación utilizando los conceptos que los estudiantes recordaron, así reconocieron como se conocen las cotas de los terrenos tanto en ambientes donde existen equipos avanzados como en zonas rurales y sitios inhóspitos donde el ingenio campesino es la mejor herramienta.

Finalmente con el teodolito ellos debían encontrar la altura de un poste altísimo que tiene el acueducto ubicado afuera de la universidad por la parte más alta y que utilizan para evitar golpes del agua que baja de la planta de tratamiento y así proteger las tuberías de agua tratada, este poste enorme tiene unas franjas color naranja que la hacen que sea fácilmente observable. Mientras una parte del salón realizaba esta tarea, los demás tenían que ubicar una curva de nivel en el terreno y al finalizar cambiaban de actividad para que cada grupo obtuviera los datos de ambas experiencias.

Para la siguiente clase se dejó una tarea: En parejas, construir un nivel, teniendo en cuenta que este, es un aparato que sirve para poder observar a través de él puntos con la misma cota.

Jueves 20 de mayo (8-10am): Los estudiantes no trajeron el nivel, solo dieron ideas de cómo hacerlo, se discutió porque el levantamiento de la finca en Lebrija no dio resultados, qué ocurrió para que faltaran dos ángulos y una distancia por

medir, lo que tuvo que dejarles alguna enseñanza de ser más cuidadosos y no dejarle tareas a los demás.

Se dejó la tarea de conseguir arcilla, 2 kilogramos entre tres personas, para trabajar el sábado siguiente en la construcción de maquetas y la obtención de curvas de nivel. Se vio como clase la nivelación de un eje y se presentaron dos métodos gráficos y uno con calculadora para dibujar curvas de nivel.

Finalmente se reorganizaron los grupos de trabajo, formando nuevas alianzas y ampliando los lazos entre el curso.

Sábado 22 de mayo (7-10am): Se inicia el juego con arcilla. La idea es que los estudiantes logren construir un terreno y sacarle las curvas de nivel, lo que se describió así para mejorar el aprendizaje:

1. Dado el terreno, obtenga las curvas de nivel.
2. Dadas las curvas de nivel construya el terreno.

Esto se pensó inicialmente e incluso estaba dado para ser desarrollado en un solo día, pero como cuando se juega se sabe que no se cuenta con un tiempo preciso de ejecución, fue necesario dejar parte del trabajo para la clase del sábado siguiente y tratar de resolver otro problema dejando a un lado el inciso 2 que incluía el construir el terreno a partir de las curvas de nivel dadas por otro grupo, así se lograría comprobar que esas curvas de nivel representaban un terreno de manera aproximada.

Para iniciar se le pidió a los estudiantes que realizaran una maqueta con arcilla que tuviera la forma más natural posible, se dio un tiempo justo para eso y se pidió una explicación de cómo se formaría ese terreno en la naturaleza, qué fenómenos

lo ocasionarían. Los estudiantes de geología compartieron sus conocimientos al darle explicaciones a los terrenos de cómo pudieron ser formados desde su profesión y se da un intercambio de conocimientos donde ellos hablan de lo que más conocen favoreciendo la interdisciplinariedad.

Al final de esta parte el docente explicó como se forman los terrenos utilizando como recursos didácticos las maquetas que los estudiantes habían creado, aprovechándolas para indicar los tipos de casos creados por los estudiantes que no se verían en la realidad y enseñar casos de formas extrañas del terreno encontradas en la naturaleza. Al final se enseñó un procedimiento para interpolar curvas de nivel y se dio unas nociones generales de fotogrametría a manera de cultura general.

Luego se les indicó que debían crear un método para obtener las curvas de nivel de la maqueta realizada y los estudiantes salieron al corredor para iniciar otro juego en el que se pondrían de acuerdo, creando diversos procedimientos que les facilitaría la obtención de dichas curvas de nivel, algunos llegaron incluso a imaginar que podían utilizar reglas enormes, del tamaño de una montaña para medir su altura, lo que más adelante les serviría para entender porque los métodos topográficos son tan prácticos.

Ese día se obsequiaron unas escuadras con la que los estudiantes crearon muchas maneras de obtener las curvas de nivel. El permitirles ensuciarse las manos y palpar los materiales con que construyeron sus propias ideas de lo que es un terreno, montaña, valle, lago, etc., aseguró una familiarización con los temas a ver y una predisposición al aprendizaje, con lo que se logró un mejoramiento de la calidad de lo aprendido.

Jueves 27 de mayo (8-10am): Se presentó el tema de la teoría de taquimetría tradicional, la especial y la INVAR, estos procedimientos son totalmente nuevos para el estudiante, pero sus preconceptos facilitaron la comprensión.

Sábado 29 de mayo (7-10am): Se volvió a jugar con las maquetas de arcilla, pero esta vez la misión consistió en construir un plano que contuviera las cotas de nivel de las maquetas de arcilla hechas por otro grupo, utilizando esta vez un método diferente al que utilizó para su maqueta y teniendo en cuenta que ya no se aceptarían propuestas que no fueran realizables en la realidad, con lo que se buscó mantener las proporciones de lo que se observaba en la maqueta con la realidad que representaba. “Estamos jugando a aprender” fue una frase que expresó un estudiante de Geología al ejecutar la tarea.

Jueves 3 de junio (8-10am): Se presentó una teoría adicional que no hace parte del curso pero que sirve de base para otras materias que verán los estudiantes de ingeniería civil y que a los estudiantes de geología les sirve para ampliar su cultura general, el trazado de carreteras, los cortes y rellenos del trazado, las áreas y los volúmenes compensados y el concepto cota roja y cota negra.

Este día se delegó la función de reunir los alimentos para hacer un sancocho a dos estudiantes que recibieron una suma de dinero necesaria comprarlos y a otro estudiante se le pidió el favor de que consiguiera la cerveza a precio más económico asignándole otra parte del presupuesto para ello. El dinero se obtuvo por medio de una cuota entre todos los estudiantes que asistieron a la salida.

Domingo 6 de junio (7am-7pm): Se llevó a cabo una salida para mejorar la última experiencia de un levantamiento topográfico completo, en la que se presentaron tantos errores, se realizó el levantamiento por detalles y altimetría de la finca de un familiar de otro miembro del curso está ubicada en un desvío que queda pasando el aeropuerto a mano derecha..

Se realizaron unas instrucciones iniciales donde se especificó la zona a levantar y que partes del terreno conformaban la finca, también se acordaron los detalles que debían quedar registrados, luego se hizo una repartición del terreno para ser evaluado entre todos y colocar las estacas que indicarían los puntos que hacen parte del polígono desde el cual se levantaría la finca, este reconocimiento duró aproximadamente una hora.

Este día el trabajo se extendió hasta cuando el sol se apagaba, casi hasta las 6 fue necesario tomar una última medida que estaba errada, mientras se acercaba la noche caliginosa.

Jueves 10 de junio (8-10am): Se realizó la solución de cuatro problemas prácticos para el próximo previo, propuestos por el profesor, presentando primero el problema de hallar la altura entre un cable y el piso, para lo que era necesario resolver un plano en planta y perfil que contenía datos importantes de distancia necesarias.

Luego se explicó la experiencia de un estudiante que estudiando varias carreras propuso un proyecto interdisciplinario él solo, trabajando siempre sus proyectos de grado sobre el mismo problema y aquí se planteó un problema que él encontró de un estoraje que se debía medir porque obstruía la ejecución del proyecto y era de difícil acceso.

Se presentó también el problema de compensación de áreas en un perfil y por último como calcular la cota de un punto con ponderación de varias cotas halladas por distintos caminos.

Sábado 12 de junio (7-10am): Se llevó a cabo la solución de segundos previos de cursos anteriores y diversas inquietudes. Este día se aprovechó el tiempo para

preparar a los estudiantes para el previo que se acercaba trabajando con los alumnos en la solución de inquietudes, ya existía un acuerdo de no realizar más trabajos de campo debido a que el semestre ya finalizaba y todos dieron su mejor esfuerzo a la hora de trabajar en las actividades lúdicas, pero problemas procedimentales y de concepto graves presentados en el último levantamiento topográfico, obligaron a retomar las salidas e ir al terreno a corregir los errores presentados. Debido a que ya en una salida anterior se habían presentado errores graves que no permiten hacer el plano correctamente, permitir que esto volviera a ocurrir causaría una gran frustración porque los alumnos no se sentirían capaces de ejecutar plenamente un levantamiento topográfico con todas las normas necesarias, por eso los alumnos aceptaron su error y sacrificaron un poco más de su tiempo para mejorar su aprendizaje dedicando otro día en esos momentos últimos del semestre, que son tan duros, para salir al campo y enmendar los errores cometidos.

Martes 15 de junio (8-10:30pm): Se realizó el segundo previo donde se evaluó el tema denominado "altimetría".

Jueves 17 de junio (8-10am): Se presentó una posible solución del segundo previo. Se inició un nuevo tema, el de particiones y amarres dando ejemplos sobre el tema de particiones, se ofreció un 5.0 a la persona que resolviera el último problema presentado en esa clase, en donde se buscaba partir dos lotes que tenían precios distintos para que quedaran con igual frente conservando cada propietario su valor. Se dieron finalmente las indicaciones para la salida del sábado, se pensaba que esta salida sería solo hasta medio día porque ya se tenía reconocido el terreno y las estacas, pero ocurrió que duró todo el día porque se replantearon muchas cosas más debido a que algunas estacas ya no estaban.

Sábado 19 de junio (7am-7pm): Este día se llevó a cabo la repetición (para corregir los errores) del levantamiento de la finca anteriormente visitada. Don esta

experiencia finalizó el desarrollo de las actividades lúdicas fuertes, para el otro previo ya no se trabajarían los temas con prácticas y salidas, el ambiente lúdico se intentaría seguir pero dentro del aula y sin tanta insistencia.

En adelante el martes 24 de junio (9-10am) se realizó la entrega y corrección del segundo previo, el sábado 26 de junio (8-10am), se plantearon soluciones de ejercicios para el previo siguiente, ese día, a pesar de haber estado cerrada la universidad por la crisis presentada en el hospital Ramón González Valencia, seis alumnos se presentaron a la clase que se realizó gracias a su presencia, el resto tenía la excusa de la mayoría de los alumnos que al ser cerrada la universidad simplemente se alejan de ella, lo que hace que cuando la abren pasa cierto tiempo para que puedan normalizarse las clases. El jueves 1 de julio (8-10am) se planteó la solución de otros dos problemas para el tema de particiones, modificando las condiciones de los problemas anteriores. Un alumno resolvió el problema para el que se había ofrecido un 5.0 y se lo ganó pero le faltaba la explicación de sus procedimientos al salón, se dio un plazo para entregar los resultados del trabajo final que correspondía al levantamiento de la finca hasta el día antes del previo que se fijó para el 15 de Julio en unión con los demás salones, fecha que se pospuso por una semana a petición de los estudiantes.

El sábado 3 de julio (7-10am) se explicó el teorema de Pothenoit ó de los tres puntos dando a entender que el creador de este teorema tuvo que pensar mucho y necesito de muchísima creatividad y tal vez de casualidad para llegar a estos resultados, dando un ejemplo para resolver por los estudiantes, el martes 6 de julio (9-10am) fueron solucionados los problemas de particiones de tarea por parte de los estudiantes. El alumno que se había ganado el 5.0 al mostrar su procedimiento ante el salón, se dio cuenta de un error grave de concepto que tenía en su planteamiento, por lo que solo se ganó 5 décimas en un previo, entonces otro alumno dio su solución utilizando una hoja de cálculo de Excel y si logró obtener el premio. El jueves 8 de julio (8-10am) se presentó otra posible

solución al problema de particiones y se realizó una revisión rápida de los planos de la última salida y algunos problemas con los que construirían conocimientos para ayudarlos a enfrentar el previo que presentarían. Se dejó la tarea de traer planos porque al preguntarles a los estudiantes si querían una práctica adicional sobre trazado de vías en planos, ellos aceptaron. El jueves 15 de julio (8-10am) se resolvieron otros dos problemas de particiones y se realizó una charla por parte del profesor sobre la situación del Hospital Universitario Ramón González Valencia. El sábado 17 de julio (7-10am) se presentó otra posible solución de un problema de particiones y se desarrolló la práctica vial sobre planos que no se logró hacer el sábado anterior porque la universidad estaba cerrada.

Finalmente el jueves 22 de julio (8-10am) fue el día en que se reunió por última vez el grupo para realizar clase, se resolvieron problemas de previos anteriores entre todos y se entregaron los trabajos de la práctica final quedando solo por realizar el tercer previo sobre el tema de “amarres y particiones” que se desarrolló el jueves 22 de julio (8-11pm).

Se había pensado hacer una especie de paseo, ya solo por jugar sin ningún tipo de presiones académicas el sábado 31 de julio (6am-6pm), pero como es final de semestre y no hay clases, la mayoría regresa de inmediato a sus casas, ya se tenía el sitio conseguido por uno de los alumnos, se tenían incluso otros tres posibles sitios y la cotización del club náutico acuarela en la mesa de los santos, y se pensaba utilizar los vehículos de algunos estudiantes para el transporte.

Este es un breve recuento de lo desarrollado durante el periodo, no pretende detallar las actividades realizadas mostrando todas las tareas revisadas ni los trabajos presentados, solo permite conocer de que forma se llevó el curso experimental para dar una idea general de la aplicación ó ejemplo claro de cómo es posible implementar la lúdica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de una materia ofrecida por una institución de educación superior.

3.4 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO COMPARANDO CON LOS RESULTADOS DE OTROS SALONES CON IGUALES EXAMENES PREVIOS

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

- **Asistencia:** La asistencia a clases se consideró como un punto crucial y fundamental en la realización de esta experiencia, por tanto se le dio gran valor en la nota de práctica y se calculó de la siguiente manera: cada día el estudiante recibe un 5.0 si asiste, un 0.0 si falta sin excusa ó un 2.5 si presenta excusa por la falta, al final del semestre la nota se obtiene ponderando los días que tienen un valor multiplicado por 1, 2, 3 ó 4 según el número de horas gastados ese día y la importancia de la actividad realizada.
- **Trabajos presentados a lo largo del semestre:** Igual que en la asistencia los trabajos se les asigna una nota y si no fueron presentados se registra un 0.0, la nota final es el promedio de todas las notas, si existe un trabajo que el realizarlo conlleva mucho más esfuerzo que los demás a este se le asigna un valor doble en el promedio.
- **Presentación del informe del trabajo final:** Al final, todos los estudiantes matriculados entregaron el trabajo del último levantamiento que reunía la gran mayoría de conceptos vistos en el curso, 9 grupos fueron formados para la entrega de los trabajos, de estos 6 trabajaron y al parecer 3 se copiaron el trabajo, era fácil de detectar ya que 5 grupos entregaron trabajos muy parecidos, incluso presentaban errores similares.

Dos estudiantes presentaron un trabajo excelente hecho a mano que obtuvo un 5.0 como nota, otro estudiante intento hacerlo a mano pero lo presentó incompleto, los demás grupos se ayudaron del computador para presentar los datos y el plano.

Inicialmente para asignar la nota se tuvo en cuenta cuatro aspectos que tenían un valor cada uno de 1.25 en la nota total del trabajo, estos son:

1. Entrega puntual, es un requisito que se debe exigir para educar al estudiante debido a que por fuera de la universidad el medio le exigirá puntualidad.
2. Estética ó buena presentación del trabajo.
3. Claridad en el procedimiento y en los resultados, es decir, facilidad para ser interpretado lo que implica el desarrollo de la competencia comunicativa en el alumno, debe expresar de forma clara lo que desarrolló y como llegó a los resultados.
4. Análisis correcto, que corresponde a evaluar si su procedimiento es acertado y de igual forma si las respuestas ó conclusiones a las que llegó son correctas, si está bien argumentado el trabajo ó fue preciso en la manera como afrontó el problema, de manera que este indicativo no incluye únicamente la respuesta en sí.

Como en este trabajo no solo se consigna la facultad de los estudiantes a la hora de realizar planos e interpretar datos topográficos, si no el esfuerzo realizado para obtener dichos datos y las dos salidas al campo de tiempo completo que se desarrollaron, la nota tiende a ser un poco permisiva y no

es tan dura la forma de calificar, buscando compensar de alguna forma el esfuerzo desarrollado por el grupo durante las actividades lúdicas.

- Nota final de práctica que incluye toda la actividad lúdica desarrollada en el semestre: Como nota final de la práctica se da a la asistencia un 40% y se reparte el otro 60% entre la nota de trabajos, la del trabajo final y una nota apreciativa que asigna el docente con ayuda del auxiliar, teniendo en cuenta la actitud del estudiante frente a las actividades realizadas.

Para la nota final de la asignatura se promedia la nota final de la práctica con la de los tres previos, en caso de que los previos sean más de tres la nota se obtiene con un 25% asignada a la práctica y el otro 75% con el promedio de los previos realizados.

La evaluación de los previos, como se había mencionado es fundamental para la comparación de los resultados con otros salones y así evaluar el desempeño de los estudiantes que cursaron la asignatura de forma lúdica.

En el análisis de las notas del grupo A-3 con respecto a las de los demás estudiantes, se excluyeron los tres alumnos que pidieron ser cambiados del grupo y se incluyó la persona que en este caso estaba de asistente, vale la pena resaltar la presencia de ese asistente que no pertenece a la universidad y por tanto no asistió a clases durante los dos semestres anteriores en ella, con estas condiciones se puede decir que es un alumno con un año de desventaja frente a los demás compañeros porque solo lo acompañan los conocimientos adquiridos en el colegio. Esto es importantísimo a la hora de evaluar los resultados de la experiencia.

Resumiendo los cálculos se puede decir que el curso presentó un promedio de las notas definitivas en 3.39, mientras todos los demás promediaron 3.30, la

desviación estándar para estos ambos cursos es la misma, 0.7, con lo que se deduce que ambos grupos recibieron un aprendizaje similar dentro de cada curso, pero comparando los resultados de los promedios, se observa una superioridad en los estudiantes que fueron sometidos a la experiencia.

Para apoyar más esta conclusión, se pueden comparar los resultados de cuantas personas perdieron la asignatura y cuantas la cancelaron:

- Para el grupo A-1 se presentó el caso de 8 personas que perdieron y 6 que cancelaron.
- En el grupo A-4, 9 perdieron y 11 cancelaron.
- En el grupo experimental A-3, 5 perdieron y 5 cancelaron.

Estos resultados son más dicentes, si se tiene en cuenta que demuestran la motivación dentro del curso ya que los estudiantes del grupo A-3 fueron más constantes y efectivos a la hora de obtener buenas calificaciones.

En el Anexo D es posible observar como los estudiantes manifestaron con su asistencia, la aprobación de la metodología aplicada en el grupo, también en el Anexo A es posible observar sus actitudes de acogimiento.

3.5 EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

Como se había mencionado anteriormente, la presencia de un asistente bajo las condiciones ya expresadas, favorece la evaluación de esta metodología. Analizando el comportamiento de la persona que asistió al grupo sin estar matriculado, se observó que estuvo todo el tiempo en las clases y los previos y a

pesar de ser el único que no presentó el trabajo final y recibir un cero, nota que se le coloca a los que no lo entregan, aprobó el curso.

Esto indica que la metodología sirve para enseñar a las personas que recién salen del colegio, aunque para saber si es mejor en los recién graduados de bachiller ó en los que ya llevan varios semestres en la universidad, es necesario realizar otras investigaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior y la comparación con los resultados de otros salones, por todo el trabajo realizado y los resultados alcanzados con esta metodología, se puede generalizar que la aplicación de las estrategias planteadas en este proyecto de grado alcanzó el éxito.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la realización de este proyecto se logró diseñar algunas actividades lúdicas para apoyar el desarrollo de los temas del programa de Topografía I, se evaluó su influencia en un curso experimental y se comprobó que los métodos usados facilitaron el aprendizaje de la materia en los estudiantes.

La aplicación de la lúdica en los ambientes universitarios logra influir notablemente en el aprendizaje de los estudiantes, la respuesta a la pregunta “¿es posible aplicar la lúdica favorablemente como elemento de enseñanza en la asignatura topografía I?”, planteada inicialmente en la justificación del presente proyecto, es un indiscutible sí, utilizar la lúdica como estrategia de aprendizaje aumenta el grado de competitividad, eficiencia y eficacia con respecto a los grupos donde no se utilizó esta estrategia.

El constructivismo plantea que enseñar no es solo transmitir conocimiento, es proporcionar los instrumentos adecuados para que el alumno lo construya a partir de su saber previo; la lúdica, se presenta como una alternativa eficiente y divertida para alcanzarlo.

Los estudiantes acogieron las clases con mucho agrado adaptándose a la metodología implementada y demostrando gran interés en el desarrollo de las actividades lúdicas, ellos entendieron la enorme ventaja que llevaban sobre los otros cursos a pesar de la carga académica a la que normalmente son sometidos. A manera de recomendación se puede decir que los juegos, si realmente se hacen

entretenidos, no importa el factor tiempo para los estudiantes y como se demostró en esta experiencia, es posible “robarles” su tiempo libre sin oposiciones, para que parte de él se convierta en apoyo al aprendizaje. Por lo tanto, se puede decir que esta estrategia hace posible el hecho de que los estudiantes no estén sometidos a grandes dosis de tensión durante los procesos de enseñanza aprendizaje, aumentando la autoestima en ellos.

Generar ambientes creativos intencionalmente, impregnados de libertad y fomentadores de tolerancia para el desarrollo de actividades lúdicas requiere un esfuerzo consciente y continuo de los docentes que se comprometen a enseñar de esta manera, así como un cambio conceptual y actitudinal en las estructuras de las instituciones de educación superior.

Se puede mejorar mucho más la aplicación de estrategias lúdicas en futuras experiencias, implementando mecanismos que permitan una mejor veeduría de los resultados obtenidos, como por ejemplo, revisar si el aprendizaje es significativo. Lo anterior podría lograrse si a los estudiantes que se acogen a esta forma de enseñanza se les informa, antes de iniciar el curso, que quedan comprometidos a presentar una evaluación semestres después de aprobada la asignatura, sin ningún tipo de perjuicio para quién no quiera realizarla, así es posible observar que tanto valoran los estudiantes su educación y la forma como la reciben.

Otra sugerencia que nace de este proyecto es para el docente, quién debe ser constante en la aplicación de las reglas del juego, algunas veces los estudiantes desearán, por pena, no cumplir con ciertas normas como la de llevar una escarapela con su nombre y carrera en las primeras clases, de manera

persuasiva, el educador podrá motivarlos incluso colocando en el carné un eslogan que puede ser el nombre del grupo al que pertenece en la clase (“los piratas”) ó la tarea que desempeña (“investigador privado”).

La implementación de actividades lúdicas para una asignatura, representa un trabajo adicional que permite por un lado, la construcción de conocimiento pedagógico y por otro el afianzamiento de los conceptos a enseñar. Por tanto, deben ser objeto de muchos más estudios dentro de la Universidad Industrial de Santander, proponiendo a los estudiantes la posibilidad de realizar proyectos de grado en ella.

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.

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

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.

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.

JIMÉNEZ, Carlos Alberto. La lúdica como experiencia cultural. Impreandes Presencia S.A., Santafé de Bogotá D.C., 1996.

JIMÉNEZ, Carlos Alberto; DINELLO, Raimundo Ángel y MOTTA, Jesús Alberto. Lúdica y creatividad. Editorial Nomos S.A., Bogotá D.C., 2001.

POZO, Juan Ignacio. Aprendices y maestros. Alianza Editorial, S.A. Madrid, 1996.

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

ANEXOS

ANEXO A

DVD QUE CONTIENE EL RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES LÚDICAS MÁS SIGNIFICATIVAS REALIZADAS Y ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LOS PROFESORES DEL UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Para la realización de este video fueron necesarias 6 horas de grabación de clases, en especial de las actividades lúdicas desarrolladas, de las cuales se seleccionaron las escenas más significativas y se organizaron por orden cronológico con sus respectivos títulos. Finalmente se le anexaron en formato digital, subtítulos y algunas recomendaciones para los profesores de la Universidad Industrial de Santander, resumiendo en una de las clases las sugerencias ó pasos propuestos para desarrollar una actividad lúdica que favorezca la construcción del aprendizaje.

El video completo tanto en formato VHS como DVD lo tiene el director del proyecto para uso personal de investigación, quién es docente de planta de la Universidad Industrial de Santander, no se anexa ya que el autor del proyecto considera que la información que contiene no es relevante para los fines de este libro.

ANEXO B

ENUNCIADOS DE LAS TRES EVALUACIONES PARCIALES REALIZADAS DURANTE EL SEMESTRE

PRIMER PREVIO:

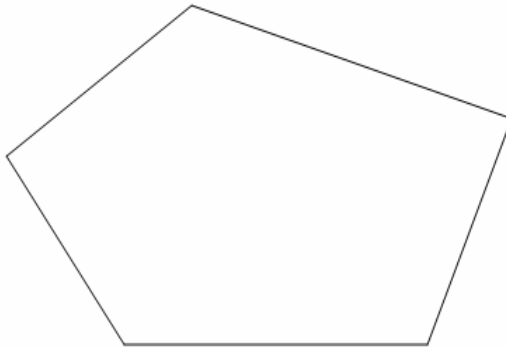
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Nombre _____ Código _____

1__ En el lote 123451 con las coordenadas del cuadro de adelante el azimut de la línea 15 es 45 grados y el área del polígono es 1.100.000 Mts². Usted debe encontrar las coordenadas del punto 5 de tal manera que se cumplan las condiciones enunciadas.

Delta	1	2	3	4	5
Norte	1400	500	900	1500	¿???
Este	400	1200	1900	1900	¿???

2__ En la figura de abajo, y el cuadro de coordenadas dado, El azimut 15 es 90 y la distancia 24 es 2500 Mts, usted debe encontrar el área por coordenadas. Numere en el sentido horario partiendo de la esquina inferior izquierda.



delta	punto	Angulo	norte	Este
1	2	0	400	800
	4	90		
	5	115		
4	5	0		
	1	28		
	2	58		
	3	80		
3	4	0		
	2	124		

SEGUNDO PREVIO:

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER Esc. Ing. Civil
TOPOGRAFIA 1 SEM 01 2004
PREVIO2**

NOMBRE _____

CODIGO _____

1.

H teo.	delta	punto	azimut	cenital	lecturas
1.50	A	B	80	88 92	4.50 1.00
		X	80	40	-----
1.55	B	C	80	96	4.50 1.50
1.60	C	D	80	88	4.00 1.00
1.65	D	X	260	50	-----

Por debajo de un viaducto se hizo el levantamiento A,B,C,D con taquimetría Y desde los puntos A y D se miró el punto X que pertenece a la parte inferior de una de las vigas del puente. Si las coordenadas de X son $N_x=1000$ $E_x=1000$ y la cota de X es 900 usted debe encontrar las coordenadas y las cotas de los puntos A, B, C, D. (El punto X está en algún lugar entre A y D y elevado sobre la tierra) Calcule también la distancia vertical desde la viga (punto X) y la tierra.

2_ en el lote CEFC se tienen los datos de la tabla inferior, usted debe dibujar la líneas ABC, ADE, AGF, BG, BF, BE, BD, GD, GE y los linderos del lote interpole entre las líneas y calcule el área debajo de la cota 25.

Punto	Norte	Este	Cota
A	1000	1000	26.71
B	1300	1000	25.28
C	1750	1000	27.41
D	750	1250	26.25
E	500	1500	24.21
F	400	400	23.41
G	700	700	27.28

TERCER PREVIO:

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
TOPOGRAFÍA 1 PREVIO 3 SEM. 01/2004

Nombre _____
Código _____

1_ (Valor 60%) En la finca del cuadro de coordenadas el lote 12371 vale a 50 pesos cada metro cuadrado y el lote 345671 vale a 30 pesos cada metro cuadrado. Usted debe dividir la finca en tres partes de igual valor donde el lote 1 es el 1AB61 y la línea AB es paralela a la recta 16 y los lotes 2 y 3 se colindan con una recta que es perpendicular a la recta 16.

DELTA	1	2	3	4	5	6	7
NORTE	500	900	400	400	100	100	200
ESTE	100	100	600	1200	1200	500	400

2_ (Valor 40%) divida la finca del primer punto en tres lotes de igual valor en donde todos los linderos llegan al punto 7.

ANEXO C

MODELO DEL FORMATO PARA REGISTRAR LAS ACTIVIDADES Y CLASES REALIZADAS

El autor del presente proyecto presenta el siguiente formato como un aporte para controlar el plan de estudios y el cumplimiento de las actividades que se planean desarrollar al inicio de un curso. En este formato el lector puede obtener una idea general de lo descrito en el subcapítulo 3.3.

“ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE LA LÚDICA COMO ELEMENTO DE ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA TOPOGRAFÍA I DICTADA POR LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL”
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
CONTROL DEL PLAN DE ESTUDIOS - ACTIVIDADES Y CLASES REALIZADAS
GRUPO A-3. Topografía I - Primer Semestre de 2004.

No	L.M.Mi. J.V.S.D.	Fecha			Actividad ó Clase Realizada
		Día	Mes	Hora	
*	Jueves	25-1	Mar-Abr	*	Inscripciones a las horas prácticas de Topografía.
1	Jueves	25	Marzo	8 - 10 am	Breve introducción al curso. Diferencia entre Topografía y geodesia.
2	Martes	30	Marzo	8 - 9 am	Inducción a la metodología. Práctica sobre las distancias horizontales.
3	Jueves	1	Abril	8 - 10 am	Concepto y práctica de medición de áreas a dos polígonos.
*	*	*	*	*	*SEMANA SANTA.*
4	Jueves	15	Abril	8 - 10 am	La brújula y las coordenadas.
5	Sábado	17	Abril	7-10:30am	Juego del mapa del tesoro y algunas mediciones.
6	Jueves	22	Abril	8 - 10 am	Corrección de errores y cálculo de área por coordenadas.
7	Sábado	24	Abril	7 am-12m	Uso del teodolito. Levantamiento por base medida. Cumpleaños.
8	Jueves	29	Abril	8 - 10 am	Teoría de los levantamientos de precisión (Por detalles).
9	Sábado	1	Mayo	61/2am-5pm	Levantamiento por detalles de una finca de Lebrija.
10	Jueves	6	Mayo	8 - 10 am	Manejo de calculadora. Proyecciones. Cambio de coordenadas.
11	Sábado	8	Mayo	7 - 10 am	Solución de primeros previos de cursos anteriores y diversas inquietudes.
12	Martes	11	Mayo	8 - 9:30pm	PRIMER PREVIO: PLANIMETRÍA.
13	Jueves	13	Mayo	8 - 10 am	Solución del primer previo. Levantamientos por ángulos de deflexión.
"	"	"	"	"	Levantamientos por azimut. Definiciones previas para altimetría.
14	Sábado	15	Mayo	8 - 11 am	Averiguar una altura vertical y ubicar una curva de nivel en el terreno.
15	Jueves	20	Mayo	8 - 10 am	Nivelación de un eje. Dibujo curvas de nivel.
16	Sábado	22	Mayo	7am-10am	Juego con arcilla. Construir un terreno y sacarle las curvas de nivel.
17	Jueves	27	Mayo	8 - 10 am	Teoría de taquimetría tradicional, especial e INVAR.
18	Sábado	29	Mayo	7am-10am	Dibujar las cotas de nivel en otras maquetas por un método diferente.
19	Jueves	3	Junio	8 - 10 am	Trazado de carreteras. Cortes y rellenos. Área compensada. C. Roja-C.N.
20	Domingo	6	Junio	7 am-7 pm	Levantamiento (detalles y altimetría) de una finca hacia el aeropuerto.
21	Jueves	10	Junio	8 - 10 am	Solución de diversos problemas prácticos para el previo del profesor.
22	Sábado	12	Junio	7 - 10 am	Solución de segundos previos de cursos anteriores y diversas inquietudes.
23	Martes	15	Junio	8-10:30pm	SEGUNDO PREVIO: ALTIMETRÍA.
24	Jueves	17	Junio	8 - 10 am	Solución del segundo previo. Ejemplos sobre el tema de particiones.
25	Sábado	19	Junio	7 am-7 pm	Repetición para corregir el levantamiento de la última finca visitada.
*	Martes	22	Junio	9 - 10 am	Entrega y revisión de notas del segundo previo.
*	Jueves	24	Junio	*	*Cierre de la UIS por crisis en el Hospital Univ. Ramón.Gonz.Val.*
26	Sábado	26	Junio	8 - 10 am	Solución de ejercicios para el previo.
27	Jueves	1	Julio	8 - 10 am	Solución de dos problemas de particiones.
28	Sábado	3	Julio	7 - 10 am	Teorema de Pothenth.
29	Martes	6	Julio	9 - 10 am	Solución de los problemas de particiones de tarea por varios estudiantes.
30	Jueves	8	Julio	8 - 10 am	Otra solución al problema de tarea y revisión rápida a la última practica.
*	Sábado	10	Julio	*	*Cierre de la UIS por crisis en el Hospital Univ. Ramón.Gonz.Val.*
31	Jueves	15	Julio	8 - 10 am	Dos problemas de particiones y charla sobre la situación del H.U.R.G.V.
32	Sábado	17	Julio	7 - 10 am	Solución de un problema de particiones. Práctica vial sobre planos.
33	Jueves	22	Julio	8 - 10 am	Múltiples problemas del previo. Entrega de trabajos de la práctica final.
34	Jueves	22	Julio	8 - 11 pm	TERCER PREVIO: PARTICIONES Y AMARRES.
*	Sábado	31	Julio	6 am-6 pm	Un paseo que quedó pendiente para realizar con los que pudieran.

ANEXO D

LISTADO DE ASISTENCIA DE LOS ESTUDIANTES

“ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE LA LÚDICA COMO ELEMENTO DE ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA TOPOGRAFÍA I DICTADA POR LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL”
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
LISTA DE ASISTENCIA
GRUPO A-3. Topografía I - Primer Semestre de 2004.

No	Marzo			Abril					Mayo									
		5	5	5	5			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1		5		2,5	2,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7		5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5	2,5	2,5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5
12		5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5
14			5	5	5	2,5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5			5	5	5	5
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2,5	5	5
18		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
19	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5			5	5	5	5
20	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21		5	5	5	5			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

No	Junio								Julio							
	3	6	10	12	15	17	19	26	1	3	6	8	15	17	22	22
1		5	5		5	5	5		5		5	5	5	5	5	5
2	5	5	2,5		5	5	5		5	5	5	5	5	5		
3	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	5		5			5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5		5		5	5		5	5	5	5	5
6	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5
11			5		5	5	5		5	5	5	5	5	5		5
12		5	5		5		5		5	5	5	5	5		5	5
13	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5
16		5	5		5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5
18	5	5	5	5	5		5		5	5		5	5	5		5
19	5	5	5	5	5				5	5	5	5		5	5	5
20	5	5	5	5	5	5			5	5		5	5	5	5	5
21			5		5	5	5		5	5	5	5	5	5		5

Notas:

- El número 5 indica la asistencia a la clase.
- El número 2,5 indica la no asistencia justificada.
- El espacio en blanco indica la no asistencia sin justificación.
- La segunda fila de cada tabla indica el día del mes.

ANEXO E

ALGUNOS DATOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Estas son las listas de los promedios ponderados acumulados con los que los estudiantes ingresaron al curso de topografía I en los diversos cursos:

Grupo Experimental A3		Demás grupos			
#	Nota Final	A3	A1	A4	Promedio
1	3,59	3,13	3,52	3,55	3,49
2	3,28	3,45	3,87	3,74	
3	3,54		3,20	3,55	
4	4,33		3,40	3,71	
5	3,22		3,26	3,20	
6	3,33		3,18	3,39	
7	3,29		3,42	3,59	
8	3,07		3,64	3,47	
9	3,37		3,72	3,33	
10	3,89		3,58	3,59	
11	3,38		3,98	3,62	
12	3,47		3,22	3,36	
13	3,39		3,64	3,29	
14	3,48		3,02	3,32	
15	3,40		3,79	3,63	
16	3,73		3,90	3,77	
17	3,24		3,43	3,50	
18	3,54		3,24	3,17	
19	3,53		3,53	3,45	
Promedio	3,48		3,33	3,70	
Desv.Est.	0,27		3,29	3,81	
			3,28	3,33	
			3,37		
			3,70		
			3,90		
			3,41		
			3,61		
			3,62		

A continuación son presentadas las notas con que finalizaron los alumnos de los tres salones que se compararon, los tres datos de personas del grupo A3 registradas como “Demás grupos”, corresponden a los de los estudiantes que libremente prefirieron ver la asignatura en los otros salones:

Grupo Experimental A3

#	Nota Final
1	4,1
2	2,5
3	3,9
4	4,2
5	2,8
6	3,0
7	3,2
8	3,3
9	4,5
10	3,8
11	2,5
12	3,2
13	3,0
14	2,3
15	3,7
16	3,8
17	3,3
18	4,4
19	2,1
20	4,1
21	3,5
Promedio	3,39
Desv.Est.	0,7

Demás grupos

A3	A1	A4	Promedio
3,0	3,1	3,3	3,3
4,3	3,4	4,1	Desv.Est:
3,5	3,3	3,0	0,7
	2,1	3,7	
	3,1	2,1	
	2,8	2,2	
	4,1	3,2	
	3,5	4,0	
	3,9	3,6	
	3,5	3,9	
	3,9	4,5	
	2,5	2,4	
	4,3	2,6	
	2,5	3,4	
	3,8	2,7	
	3,6	3,6	
	4,0	2,5	
	3,8	3,4	
	3,0	2,4	
	2,7	2,8	
	4,0	2,2	
	2,5	3,4	
	3,1	3,3	
	2,0	4,0	
	4,0		
	4,6		
	3,3		
	4,2		
	2,8		

A pesar de que los estudiantes ingresaron en un nivel aproximadamente igual (un poco mejor los que aprendieron con la metodología tradicional), se observan mejores resultados en los estudiantes que experimentaron la lúdica como estrategia de enseñanza aprendizaje.