



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD EN CIENCIAS FÍSICO - MATEMÁTICAS

“LUIS MANUEL RIVERA GUTIÉRREZ”

TESIS:

“REPRESENTACIONES ESPONTÁNEAS EN ESTUDIANTES CUANDO RESUELVEN
PROBLEMAS”

TESIS PARA OBTENER EL GRADO EN:

LIC. EN CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS

PRESENTA

CAROLINA TELLEZ CRUZ

ASESORES:

DR. MARÍA DE LOURDES GUERRERO MAGAÑA

DR. JOSÉ CARLOS CORTÉS ZAVALA

MORELIA, MICHOACÁN, MAYO 2009

A MI MADRE ALEJANDRA

A MI PADRE ISIDRO

A MI HERMANO JUAN CARLOS

A MI ASESOR: Dr. JOSÉ CARLOS CORTÉZ ZAVALA

A MI ASESORA: Dr. MARÍA DE LOURDES GUERRERO MAGAÑA

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Que me ha concedido la firmeza en las decisiones que han marcado mi camino.

A LAS INSTITUCIONES CONACYT Y CIC

Que a través del proyecto: “Razonamiento matemático y sensibilidad a la contradicción en ambientes tecnológicos” fue posible esta tesis.

A MIS PADRES

Por caminar conmigo, por todo el amor que me manifiestan día con día, por su apoyo total e incondicional que me han brindado en todo momento, que esta tesis es fruto suyo también.

A MI HERMANO

Por su cariño y apoyo total e incondicional para seguir adelante.

A MIS ASESORES LA DR. MARÍA DE LOURDES GUERRERO MAGAÑA Y JOSÉ CARLOS CORTÉS ZAVALA

Por su dirección e incondicional apoyo que me brindaron para la realización de esta tesis, por su amistad, consejos y sobre todo por su paciencia.

A TODOS MIS AMIGOS

Que me han brindado su apoyo, compañía, sinceridad y motivación en todo momento.

INDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	4
I.1 Planteamiento del problema	6
I.2 Objetivos	6
I.3 Preguntas de investigación	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	9
II.1 Introducción	9
II.2 Representaciones de objetos matemáticos y desarrollo cognitivo	10
II.3 Relación entre representaciones mentales y representaciones semióticas	14
II.4 Representaciones espontáneas e institucionales	15
II.5 Visualización matemática y representaciones	16
II.6 Obstáculo cognitivo	17
II.7 Metodología ACODESA	18
CAPÍTULO III METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN	24
III.1 Descripción y calendarización de la experimentación	24
III.2 Diseño experimental	25
III.2.1 Fase del diseño de las actividades	26
III.2.2 Fase de recolección de datos	28
III.2.3 Fase del análisis de la información	32
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	46
IV.1 Trabajo del equipo “Taqueros del poste aguacatero”	47
IV.2 Trabajo del equipo “Lapiceritos”	57
IV.3 Trabajo del equipo “LulsraDaNeth”	62
CAPÍTULO V CONCLUSIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	77
ANEXO I	
ANEXO II	
ANEXO III	

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Unos de los retos actuales más importantes en la educación media básica y superior, es tratar de generar mayores oportunidades de aprendizaje para los estudiantes, que les permita elevar su nivel de aprovechamiento escolar y desarrollar sus habilidades y competencias tanto específicas como generales (SEP, 2006).

Con las nuevas propuestas de reforma escolar, los modelos de enseñanza hacen énfasis en el aprendizaje significativo y en la resolución de problemas, como bases teóricas que guían el diseño de los planes y programas de estudio.

Tratando de dar continuidad al nuevo modelo educativo, el proyecto de investigación *“Razonamiento matemático y sensibilidad a la contradicción en ambientes tecnológicos”*, en el cual está enmarcado este trabajo, tiene como objetivo apoyar y estudiar nuevas metodologías de aprendizaje, en la que los estudiantes, además de aprender conocimientos matemáticos de manera activa, puedan desarrollar capacidades de comunicación y cooperativismo, como lo es la metodología basada en el Aprendizaje colaborativo, Debate científico y la Autorreflexión (ACODESA), propuesta por Hitt (2007).

En particular, en la fase de la investigación que se reporta en este trabajo, se analizan las producciones representacionales de los estudiantes, tanto verbales como escritas, utilizando como base teórica el trabajo de Duval (1993, 1995) sobre registros semióticos de representación. Éstos juegan un papel importante en la construcción de conceptos, la reflexión y comunicación de ideas.

Desde esta perspectiva, un concepto se va construyendo cuando el estudiante resuelve problemas que fomentan la articulación coherente de múltiples sistemas de representación. Sin embargo, cuando un estudiante se enfrenta a un problema es común que use representaciones propias, es decir aquellas producidas por ellos mismos (Hitt, 2003b); a éstas les denominaremos “representaciones espontáneas” y juegan un papel

muy importante en las tareas de reflexión y razonamiento matemático, por lo que es necesario estudiarlas y analizarlas ya que muchas veces están lejos de ser las representaciones esperadas por los profesores (representaciones institucionales). Esto lleva al planteamiento de investigación descrito en la siguiente sección de este capítulo.

En general, este documento contiene, en el primer capítulo, el planteamiento del problema, los objetivos y preguntas de investigación que guiaron el desarrollo de la misma.

En el segundo capítulo se incluye la revisión de literatura que sustenta teóricamente el estudio; esto es: a) las aportaciones de Duval (1993, 1995) a la teoría de representaciones semióticas; b) las propuesta de Hitt (2003b) sobre representaciones espontáneas y representaciones institucionales; c) la influencia que tiene la visualización matemática en la producción y uso de representaciones; y, d) la descripción teórica de la metodología que se utilizó para la implementación de la investigación.

En el tercer capítulo se presentan los aspectos metodológicos, incluyendo, la población de estudiantes que participó, las fuentes de datos, la estructura y planeación de las actividades, el desarrollo de la experimentación y, en general, la forma en que se sistematizó la información obtenida.

El cuarto capítulo contiene el análisis de la experimentación junto con las observaciones que fueron realizadas con la ayuda de las fuentes de datos; esto es, las video filmaciones, notas de observación y producciones escritas de los estudiantes de las sesiones en que se desarrolló la experimentación.

Por último, en el quinto capítulo se presentan los resultados y conclusiones emitidas, después de hacer un estudio minucioso del desarrollo de las actividades llevadas a cabo en la fase experimental.

I.1 Planteamiento del Problema

El problema de investigación que se estudia en el presente trabajo es: Estudiar las representaciones espontáneas que producen estudiantes de 15 a 17 años del “nivel medio” (tercer año de secundaria y primero de bachillerato) y que les apoyan para resolver problemas; para ello se utilizará un ambiente de aprendizaje colaborativo, de debate científico y auto-reflexión, de tal manera que se favorezca el desarrollo de capacidades de comunicación y colaboración entre los estudiantes que les permita avanzar en el uso de estas representaciones.

I.2 Objetivos

El objetivo general del estudio es:

Contar con información que ayude a entender la producción de las representaciones espontáneas de los estudiantes, en un ambiente de aprendizaje colaborativo, de debate científico y autorreflexión.

De este objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Documentar el potencial que tienen las actividades aplicadas, para promover la producción de representaciones espontáneas en estudiantes del nivel medio.
- Examinar las formas en que los estudiantes del nivel medio usan sus representaciones espontáneas para resolver problemas.
- Poner en práctica la metodología ACODESA, para valorar el papel que tiene en el aprendizaje y el desarrollo de capacidades de comunicación y colaboración de los estudiantes.

I.3 Preguntas de Investigación

1. ¿Qué características de las actividades aplicadas, permitieron a los estudiantes producir representaciones espontáneas para ayudarlos a entender el problema, y comunicar sus ideas y resultados?
2. ¿Qué tipos de representaciones espontáneas fueron producidas por los estudiantes?
3. ¿Qué recursos matemáticos (conocimientos, razonamientos, ideas y procesos) utilizan los estudiantes como medios de producción de representaciones?
4. ¿Cómo funciona la metodología ACODESA en ambientes naturalísticos; es decir, en la complejidad real de los salones de clase del nivel medio?

Para dar respuesta a estas preguntas de investigación, se efectuaron las siguientes actividades:

- Primeramente se seleccionaron 4 actividades de un conjunto de siete tareas propuestas por Hitt (2008), tomando en cuenta los objetivos de la investigación. Éstas fueron reformuladas para adaptarlas al entorno específico de los estudiantes michoacanos.
- Previo a la experimentación, se dedicaron varias sesiones al trabajo con los profesores de los grupos, con el fin de prepararlos para el trabajo en el aula bajo la metodología ACODESA, y estuviesen en condiciones de apoyar y guiar a sus estudiantes en cualquier situación que se presentara durante la implementación de la experimentación.
- Las actividades se implementaron en 7 clases en la Secundaria Técnica No. 3 y 5 clases en el Conalep Morelia II en las fases descritas en la metodología.

- Estas implementaciones fueron video grabadas y observadas por tres investigadores.
- Se analizaron los datos obtenidos para responder las preguntas planteadas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

II. 1. Introducción

Este capítulo contiene la revisión de literatura relevante para el presente trabajo, incluyendo algunos resultados de investigación publicados, que están relacionados con las representaciones semióticas y espontáneas que pueden producir los estudiantes durante su trabajo matemático. Así mismo, se incluye una revisión de diferentes trabajos relativos a visualización matemática y de cómo ésta influye en la producción de representaciones. Se han incorporado también aspectos teóricos relativos a la metodología que fue utilizada durante la investigación.

Las tres primeras secciones comprenden una revisión de diferentes trabajos y reportes de investigación relacionados con las representaciones semióticas y la forma en que éstas influyen en el razonamiento matemático de los estudiantes. En particular, se incluye una descripción de lo que se entenderá por representación matemática y la definición de los elementos básicos relacionados con el uso de representaciones de acuerdo con la teoría de Duval (1993, 1995) y el trabajo de Hitt (1998, 2003b, 2007).

En la cuarta sección se puntualizan las nociones de representación espontánea y representación institucional, marcando sus diferencias y relaciones. Mientras que en la quinta y sexta secciones, se tratan los aspectos relativos a la importancia de la visualización matemática en la actividad de los estudiantes para favorecer el pensamiento matemático y la noción de obstáculo epistemológico, respectivamente.

En la última sección se revisan aspectos de tipo metodológico, relacionados con el trabajo colaborativo, el debate científico y la autorreflexión; elementos básicos en la metodología ACODESA (Hitt, 2007), bajo la que ha sido desarrollado el presente estudio.

II. 2. Representaciones de objetos matemáticos y desarrollo cognitivo

Duval (1993) hace énfasis en que el conocimiento matemático se puede representar bajo diferentes formas semióticas; sostiene que un objetivo en la enseñanza de las matemáticas debe ser el tratar de favorecer en los estudiantes la habilidad para cambiar de un registro a otro en cualquier representación semiótica. Particularmente, se refiere a tres puntos específicos:

1. Muchas de las dificultades encontradas en el aprendizaje de los estudiantes, en diferentes niveles educativos, pueden ser descritas y explicadas en términos de una falta de coordinación de registros de representación.

2. El conocimiento conceptual es el invariante de múltiples representaciones semióticas.

3. Tomado en consideración diferentes registros de representación, se pueden definir variables independientes específicas de contenidos cognitivos y, así, organizar propuestas didácticas para desarrollar la coordinación de registros de representación.

Aquí, Duval (1993) emplea la palabra representación bajo la forma verbal “representar” en una escritura, una notación, una gráfica, un objeto matemático. Por ejemplo, una función puede representarse a través de símbolos, una gráfica, una tabla de datos numéricos, una descripción verbal o escrita.

Duval hace énfasis en que no se debe confundir a los objetos matemáticos (conceptos, definiciones, estructuras, etc.) con su representación; algunos de los conocimientos que vamos adquiriendo pueden llegar a ser inutilizables fuera de un contexto de aprendizaje porque, o no los recordamos o permanecen como representaciones inertes. Por tanto, distinguir un objeto de su representación es un aspecto indispensable para la comprensión matemática.

Si bien, lo que interesa en el aprendizaje son los objetos matemáticos que están siendo representados, y no sus posibles diferentes representaciones (Deledicq & Lassave, 1979), éstos no son directamente asequibles a partir de nuestra percepción o de la

experiencia intuitiva inmediata, como sucede con los objetos físicos. Es necesario representarlos y poder manipularlos; es decir, proporcionar representantes y poder actuar con y sobre ellos a través del sistema de representación utilizado. Un ejemplo de la relación que guarda el sistema de representación con el tipo de actuación aplicable al objeto matemático es el cálculo numérico, ya que en éste, los algoritmos operativos dependen del sistema de escritura seleccionado.

Por lo anterior, podemos manifestar que las representaciones juegan un papel muy importante en la actividad matemática, tanto en su papel de representantes de objetos matemáticos como en posibilitar formas de actuación específicas para ellos.

Las representaciones pueden ser de dos tipos: representaciones mentales y representaciones semióticas. Las primeras cubren al conjunto de imágenes mentales y concepciones que un individuo puede tener acerca de un objeto, sobre una situación y sobre lo que les está asociado (Duval 1993), este tipo de representaciones son internas.

Las representaciones semióticas son producciones que se caracterizan por el empleo de signos pertenecientes a un sistema. Por ejemplo, una figura geométrica es una representación semiótica que pertenece a un sistema de signos específico (al cual pertenecen, por ejemplo, la línea, el punto, el segmento, etc.). Así, las representaciones semióticas son un medio de exteriorización de las representaciones mentales, es decir son externas y tienen como tarea la comunicación y la objetivización para uno mismo.

En la actividad matemática es esencial poder utilizar ya sea, varios registros de representación semiótica o elegir uno en lugar de otro, en el transcurso de una tarea; una razón de ello es la ventaja que puede tener una representación específica en el tipo de manipulaciones a realizar; sin embargo, parece ser que también este recurso resulta una condición necesaria para que no se confunda a los objetos matemáticos con sus representaciones y para que se les pueda reconocer en cada detalle.

Para que un sistema semiótico pueda ser un registro de representación debe permitir tres actividades cognitivas fundamentales (Duval 1993):

1. La formación de una representación que pueda ser identificada como tal. Por ejemplo, el dibujo de una figura geométrica, o la escritura de una fórmula.

Esta formación implica una identificación de rasgos y datos característicos del registro semiótico en el cual se produce la representación.

2. El tratamiento de una representación es la transformación o manipulación interna de esta representación en el mismo registro en que ha sido formada. Por ejemplo, la reconfiguración de las figuras geométricas constituye un tratamiento en el registro gráfico.

3. La conversión de una representación es la transformación de esta representación en una que pertenece a otro registro semiótico, conservando todo o solamente una parte del contenido de la representación inicial. Por ejemplo, la ilustración es una conversión de una representación lingüística o simbólica, en una representación figural.

Duval (1993) señala que de las tres actividades cognitivas anteriores, sólo las dos primeras son tomadas en cuenta en la enseñanza. Se supone implícitamente que la tercera actividad cognitiva, la conversión, es un resultado natural de las otras dos actividades. Así mismo, se presupone que ésta no tiene el mismo nivel de importancia con relación a la comprensión conceptual, puesto que se limita a ser un cambio de registro.

La actividad de conversión, no es solo una traducción a otro sistema, implica poder coordinar diferentes registros de representación a través de sus características significativas (unidades significantes) y considerar la aprehensión conceptual de las relaciones semióticas. Tres tareas que pueden favorecer la fluidez representacional (Thomas & Holton, 2003) son:

a) *Tareas de variación comparativa.* Para estar en condiciones de usar efectivamente una representación semiótica, es importante identificar las unidades significantes o características esenciales de dicha representación. Esto puede realizarse

observando las posibles variaciones de la representación, efectuadas sistemáticamente en el registro en que ésta se produjo; así mismo es importante identificar las variaciones que pueden darse al hacer un cambio de registro. Esta observación e identificación de características esenciales, implica que la actividad cognitiva de conversión no se puede separar de la percepción de estos tipos de variaciones.

b) *Tareas relacionadas con tratamientos.* En la enseñanza, generalmente se favorecen tratamientos (transformaciones representacionales en el mismo registro) en registros específicos. Por ejemplo, es común encontrar actividades de tratamiento en el registro simbólico o en el registro numérico; sin embargo, en algunos otros, no se promueve esta actividad. Particularmente, en los procesos de enseñanza hace falta favorecer tratamientos figurales, en donde los aprendizajes deben ser dirigidos hacia la aprehensión operatoria de las figuras y no hacia la aprehensión secuencial o discursiva (Duval, 1993). Así mismo, es importante tomar en cuenta todos aquellos factores que intervienen en hacer visible la transformación y la organización perceptiva.

c) *Tareas de producción de representaciones semióticas complejas.* Duval (1993) llama representación compleja a toda aquella que revela un procedimiento. Por ejemplo, un texto o un cálculo con varias etapas. Es importante que los estudiantes desarrollen habilidades para producir representaciones. Si éstas son simples, pueden no provocar una actividad cognitiva importante, por lo que Duval se refiere a aquellas que provocan una verdadera actividad cognitiva, por medio de la producción de representaciones complejas.

Como se ha mencionado, estas tres tareas pueden ayudar a desarrollar una fluidez en los estudiantes, para coordinar diferentes registros de representación. Sin embargo, en términos de la enseñanza, surgen de manera natural dos preguntas al respecto: ¿Cómo se aprende a cambiar de un registro a otro?, y ¿cómo se aprende a no confundir un objeto con su representación? Para responder a estas cuestiones, Duval (1996) señala que es la movilización de una pluralidad de registros de representaciones semióticas lo que permite estos aprendizajes. Ésta no solo depende de la multiplicidad de

representaciones disponibles para un sujeto; depende también de su estado de desarrollo cognitivo: dos características del funcionamiento cognitivo consciente.

Por tanto, dos aspectos esenciales para la movilización de registros son: a) su producción y desarrollo; y, b) la coordinación de registros.

En el primer caso, Duval hace referencia a la *diferenciación funcional* como mecanismo de desarrollo de registros. Ésta puede ocurrir por *adaptación* (Piaget, 1968) o mediante un cambio de función luego de la activación de las posibilidades de funcionamiento existentes.

Como se ha mencionado, otro aspecto esencial para la movilización de registros es su coordinación. Ésta es precisamente la condición para poder diferenciar un objeto matemático de su representación: “*se manifiesta por la capacidad de reconocer, en dos representaciones diferentes, las representaciones de un mismo objeto*” (Duval, 1996, p. 357). Es importante mencionar que esta movilización de registros no se da de manera natural, es necesaria una enseñanza que promueva esta actividad.

II. 3. Relación entre representaciones mentales y representaciones semióticas

Hiebert y Lefevre (1986), se refieren a dos tipos de conocimiento, que consideran fundamentales en la construcción de conceptos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedural. El primero se caracteriza por ser un conocimiento rico en relaciones, y puede ser visto como una red en donde el conocimiento queda interconectado. Por su parte, el conocimiento procedural se conforma del sistema de representación y de algoritmos o reglas para realizar diferentes tareas matemáticas.

La conexión de estos dos tipos de conocimiento permite trabajar de forma más eficiente en matemáticas. Por un lado, el conocimiento procedural que toma en cuenta lo conceptual, permite que los símbolos tengan sentido; por otro, los procedimientos pueden recordarse mejor y por tanto, pueden ser usados de manera más eficiente.

Las representaciones juegan un papel funcional en la construcción de un concepto, en donde el conocimiento procedural tiene una presencia importante, nutriendo al conocimiento conceptual y viceversa. Por ello, se puede considerar que en realidad tenemos un conocimiento procedural-conceptual que es indisociable.

Esta interpretación comprende la relación entre las representaciones mentales y las producciones semióticas que permiten la construcción de una concepción. La complejidad del concepto por construir y las situaciones didácticas que se proporcionen a los estudiantes juegan un papel importante en esta construcción. Así, este acercamiento a la construcción de conceptos (Hitt, 2003), permite la formación de relaciones para ir creando un conocimiento procedural-conceptual indisociable y esencial en la construcción de conocimiento matemático.

II. 4. Representaciones espontáneas e institucionales

Páez (2004), hace referencia a un análisis y discusión por parte de Hitt (2003b), al trabajo de Duval acerca de las representaciones semióticas descritas en los apartados anteriores:

Él (Hitt) manifiesta que, de manera implícita, Duval se centra en la construcción de conceptos, en donde las representaciones institucionales (las que utilizan los profesores, los libros de texto o las que aparecen en la pantalla de la computadora) son preponderantes en la construcción de estos conceptos y no toma en consideración, explícitamente, las representaciones no institucionalizadas. Hitt (idem) afirma que en el proceso de construcción de los conceptos, las representaciones, producidas por los estudiantes, están lejos de ser aquellas que son esperadas por el profesor (representaciones institucionales) y que estas representaciones semióticas espontáneas desempeñan un papel crucial en la construcción del conocimiento. (pág.65)

El interés, a la cita anterior, se debe a que en esta investigación particularmente interesa estudiar la forma en que los estudiantes producen y usan sus representaciones espontáneas para la solución de problemas.

Como puede observarse, el trabajo de Duval es de corte individual; es decir, se estudia la movilización de registros de representación que realiza un sujeto en especial. En esta investigación, se adaptan las ideas de Duval a una metodología que combina el trabajo individual y el trabajo en equipo, para analizar la producción de registros de representación propios de los estudiantes.

Los aportes teóricos de Duval y Hitt revelan que para la construcción de conceptos es fundamental considerar tareas de conversión entre representaciones y situaciones que favorezcan la utilización de representaciones espontáneas en la resolución de problemas.

II. 5. Visualización matemática y representaciones

Comprender el papel que juegan los sistemas semióticos de representación en la construcción de conceptos matemáticos nos ayudará a entender la forma en que los estudiantes construyen conceptos. En este contexto, la visualización matemática tiene que ver con una visión global, integradora, holística, que articula, sin contradicciones, diferentes representaciones en varios sistemas semióticos (Hitt 1998).

En la enseñanza de las matemáticas tradicional, se ha dado prioridad al trabajo sobre los procesos algebraicos, restándole importancia a los procesos visuales. Al respecto, Zimmermann & Cunningham (1990) mencionan que:

“en la visualización matemática lo que le interesa es precisamente la habilidad del estudiante para dibujar un diagrama apropiado (con lápiz y papel, o en algunos casos, con computadora), para representar un concepto matemático o problema y para usar el diagrama para el logro del entendimiento, y como una ayuda en la resolución del problema” (p. 3).

De los trabajos de Vinner (1989), Eisenber y Dreyfus (1990), podemos concluir que existe una resistencia al uso de consideraciones visuales por parte de los estudiantes. Ellos señalan que hay un predominio del pensamiento algorítmico sobre el visual, una de las causas posibles es que pensar visualmente exige demandas cognitivas superiores a las que exige el pensar algorítmicamente; otra, es que los profesores de matemáticas promueven el pensamiento algorítmico sobre el visual.

Particularmente, las imágenes visuales son utilizadas para ejemplificar o contextualizar algún enunciado matemático; sin embargo, los profesores no enfatizan el uso de consideraciones visuales en la resolución de problemas. El resultado encontrado por Pluvineage (Hitt ,1998), muestra que la percepción impulsa un tipo de razonamiento que en ocasiones puede ser incorrecto, pero que en muchos de los casos, estas imágenes visuales originales permiten crear las primeras representaciones, que son las espontáneas.

II. 6. Obstáculo cognitivo

Al analizar el trabajo de los autores anteriores, en cuanto a los sistemas semióticos de representaciones, un aspecto que resalta es la presencia de un *obstáculo epistemológico*. Algunos de ellos mencionan que la construcción inadecuada de un concepto se puede deber a una carencia de articulación entre diferentes sistemas semióticos de representación. Otros afirman que los errores se manifiestan durante la manipulación de una representación dentro de un sistema, y como un problema mayor, cuando hay una elección inadecuada de un sistema semiótico al resolver un problema matemático.

En este contexto, un obstáculo cognitivo se produce cuando un sujeto, frente a un problema, evoca representaciones contradictorias, posiblemente a causa de ideas intuitivas erróneas (en muchos casos incluso necesarias) construidas en el proceso de formación de un concepto.

Pareciera que la propia complementariedad de las representaciones impulsara la estabilidad de un concepto, al introducir otra representación de mismo con la necesidad de manipulación simultánea de ambas representaciones. Si éstas no se utilizan de manera coherente, en lugar de promover el aprendizaje de un concepto, lo que se está promoviendo es un obstáculo cognitivo. En este sentido, Bachelard (1971) señala que los obstáculos epistemológicos son representaciones que obstaculizan la construcción de nuevas representaciones.

II. 7. La metodología ACODESA

La metodología empleada en la experimentación fue la de aprendizaje cooperativo, debate científico y autorreflexión, conocido como metodología ACODESA.

Según Hagelgans et al. (1995), el aprendizaje cooperativo implica que los estudiantes trabajen en pequeños grupos (3 ó 4), heterogéneos, normalmente asignados para la duración del curso. De tal forma que cada uno de ellos es partícipe del aprendizaje de sus compañeros de equipo y el espíritu cooperativo está presente en cada faceta del curso.

Para que los grupos sean llamados “grupos de aprendizaje cooperativo” deben cumplir con las siguientes características:

- 1) Cantidad significativa de trabajo en grupo. El interactuar implica reflexión acerca de las ideas matemáticas y discusión de acercamientos alternativos, para la solución del problema. En el intento de compartir las ideas con los otros miembros de su grupo, los estudiantes podrán clarificar su propio pensamiento con relación a un problema o concepto. Esta discusión como parte de la dinámica misma, posibilita que los alumnos confronten sus concepciones sin que haya una intervención directa del profesor.

- 2) “Esprit de corps” entre los miembros del grupo: actividades diseñadas con el propósito de que fluya el espíritu cooperativo en cada una de las facetas.

3) Grupo estables.

Un método de comunicación oral bien definido puede ayudarlos a aclarar sus propias ideas. Cierta rigurosidad definida produce un diseño posible para un diálogo efectivo en la solución del problema. El bosquejo consiste en una serie de pasos propuestos por Polya (1945):

1. Comprensión del problema.
2. Concebir un plan.
3. Intentar realizar el plan.
4. Contrastar los resultados.
5. Concebir un método conveniente para comunicar los resultados.

La participación en un grupo cooperativo ayuda a fomentar en los estudiantes el pensamiento reflexivo sobre sus métodos de solución de problemas. También contribuye a que el alumno consiga ser menos dependiente del instructor.

La interacción social ofrece oportunidades para advertir que otros pueden llegar a diferentes conclusiones. Estas diferencias pueden ocasionar conflictos entre los individuos del grupo. Dichas contradicciones sirven para contextualizar las diferencias cognitivas y conducir a la coordinación que puede resolver el conflicto.

Por otro lado, Piaget sugiere que las oportunidades para llegar a ser capaz de ver otros puntos de vista, son mucho más frecuentes cuando los estudiantes discuten con sus compañeros. En el debate, la cooperación con otros los ayuda a aprender cómo tomar diferentes perspectivas dentro de la explicación. Los diferentes enfoques conducen al conflicto cognitivo. La resolución de éste los lleva directo al desarrollo cognitivo.

Hagelgans et al. (1995, p. 31) afirman que: *“la idea principal es que los estudiantes puedan ser guiados a través de un proceso de tres pasos mientras que desarrollan su propia comprensión de un concepto matemático”*; estos pasos son:

1) Actividades informales que introducen un concepto, frecuentemente a través de la investigación de ejemplos: se refieren a problemas matemáticos que prefiguran en la introducción de éste. El conjunto de actividades ofrece la base para fomentar las conversaciones estructuradas en los estudiantes. Confrontando las ideas durante una actividad, llegan a estar interesados en encontrar la solución para el problema; organizan sus pensamientos y construyen conceptos mentales.

2) Tareas en el aula de clase que unifiquen los esfuerzos para germinar las ideas desarrolladas en las actividades: después de que los estudiantes intentan desarrollar las actividades durante las sesiones de problemas, los autores recomiendan que la siguiente clase sea dedicada a las tareas y a discutir las actividades entre todos.

3) Los ejercicios, incluyen problemas tradicionales de tarea que requieren de la aplicación o de la extensión del concepto, de tal modo que refuerza el concepto motivo de estudio.

En cuanto al primer componente, en cuanto a la falta de precisión en la discusión plenaria, creemos que es fundamental integrar aspectos metodológicos del debate científico. Nos interesan las suposiciones que hacen los alumnos con respecto a la solución del problema, las cuales son formalizadas en términos de conjetura, y la validación es realizada por ellos mismos.

Las demostraciones se producen a través de interacciones y después de que han estado confrontando el problema específico durante un debate. El rol del profesor es promover una discusión mucho más depurada que obligue a los estudiantes a precisar sus argumentos hacia una demostración, o a la de demandar contraejemplos para rechazar tal o cual conjetura.

El segundo componente que integramos a este proceso es la importancia de la autorreflexión. Debemos tener cuidado en afirmar que los estudiantes llegaron a un consenso. Una forma de asegurarnos, es dejar la misma actividad para que la realicen de manera individual, después de la discusión de clase. Se les recoge todo el material elaborado en la clase con el fin de que esta reconstrucción sea mucho más profunda.

El transformar una concepción o incluso superar un obstáculo cognitivo requiere de una reflexión profunda que implica un rechazo consciente a su concepción u obstáculo y a una nueva concepción o construcción del concepto en cuestión.

Este proceso de autorreflexión realizado fuera del aula de clase, forma parte esencial de la “incubación de ideas”.

En la metodología de enseñanza que se implementó no preocupa que la(s) actividad(es) sea(n) solucionada(s) en una sola sesión de clase. Esto significa que si no existen los argumentos suficientes para validar o rechazar una conjetura, se les permite a los estudiantes que sigan incubando ideas.

La metodología del debate científico tiene por objetivo integrar a los estudiantes en un proceso activo de cuestionamiento de los conceptos y de construcción crítica de sus propios conocimientos, incitándolos a proponer sus propias conjeturas, proposiciones y demostraciones.

La metodología que se utilizó consiste en largos encadenamientos de situaciones didácticas, diseñadas por ingeniería didáctica. Está ligada al aprendizaje en colaboración, al debate científico así como a la auto-reflexión junto con la incubación. El aprendizaje en colaboración y la auto-reflexión (que parece fundamental para la construcción del conocimiento) son complementarias de la metodología del debate científico y pueden ser combinados armoniosamente. En este sentido, el enfoque es de tipo socio-constructivista.

La metodología ACODESA (Aprendizaje en Colaboración, Debate Científico y Auto-reflexión) consiste en:

- Construcción de un cuestionario preliminar para despejar los comportamientos prototípicos (en este caso, se trata de comportamientos más bien intuitivos, formalistas o contradictorios);
- Formación de equipos de tres estudiantes que tengan comportamientos diferentes según el punto precedente;

- Elaboración de actividades con la intención de provocar un desequilibrio cognitivo en los estudiantes;
- Distribución de roles para el trabajo en equipo durante la resolución de un problema.
- Dar paso eventualmente al debate (debate científico) al final de las actividades. Siendo la idea que, para la construcción de un concepto o para la superación de un obstáculo epistemológico, los estudiantes deben enfrentar situaciones didácticas susceptibles de provocar un desequilibrio cognitivo;

En resumen, se puede ver que el debate científico y la auto-reflexión son elementos que permitieron a los estudiantes superar algunas contradicciones cognitivas, y esto les brindó la posibilidad de cambiar ciertas concepciones.

Se utilizó la metodología ACODESA para tratar de comprender la complejidad de las relaciones que existen entre acción y conceptualización, así como el papel de las situaciones didácticas, a partir del estudio de la actividad instrumental. Esta metodología motiva la búsqueda de soluciones y de pruebas con un espíritu de colaboración, de argumentación y de prueba, en lo equipos y en todo el grupo, culminando con un trabajo final que se hace de manera individual. Se distinguen tres grandes etapas:

- Las dos primeras están relacionadas con la co-construcción de conocimiento en un trabajo en equipo y con todo el grupo (apropiación del problema, proposiciones en equipo y con todo el grupo);
- La tercera, la cual es una reflexión personal en la que el estudiante debe retomar por su cuenta las discusiones y debates en los que participó para construir una solución que le es propia.

Nota: Esta investigación va a constar de una etapa más, conocida como etapa individual inicial. Esta se va a considerar ya que se les deja trabajar a los alumnos de manera que reflexionen sobre el problema a resolver y escriban ideas intuitivas que tienen para darle solución, antes de proceder a trabajar en equipo.

Con base en lo anterior, Hitt (2007) considera lo siguiente:

La idea principal del debate científico al final de las actividades es ayudar a la construcción de un concepto o para la superación de un obstáculo epistemológico, en donde los estudiantes deben hacer frente a situaciones didácticas que van a provocar un desequilibrio cognitivo, en el que el papel del profesor no es el de señalar las contradicciones lógicas, sino más bien el de inducir un debate sobre los resultados obtenidos por un equipo y que la toma de conciencia de una contradicción debe venir de los propios estudiantes. El debate seguramente habrá provocado cambios de posición en el conocimiento del alumno individual para provocar una reflexión (autorreflexión) sobre los ejemplos, contraejemplos, demostraciones, etc. que han tenido lugar.(pág 32, Paez 2004)

Por otro lado, el trabajo con los estudiantes puede ser llevado a cabo de dos formas, con un profesor ajeno a la investigación o con un profesor involucrado en la misma.

En esta investigación se tuvo el apoyo de un profesor ajeno, con quien se trabajaron algunas sesiones antes de la experimentación. En el siguiente capítulo abordaremos estos aspectos más a fondo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN

En el presente capítulo se describe la metodología bajo la que se trabajó para los fines de esta investigación, y cómo se llevo a cabo la experimentación.

III.1 DESCRIPCIÓN Y CALENDARIZACIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN

El estudio se realizó con 36 alumnos de recién ingreso al Conalep Morelia II, grupo 1105, en el área de Electrónica Industrial. Estaba formado por treinta y cinco hombres y una mujer cuyas edades oscilan entre 15 a 16 años. También se trabajó con el grupo G de tercer grado de la Secundaria Técnica 3 conformado por 33 estudiantes, 12 hombres y 21 mujeres de edades entre 14 y 15 años.

Se trabajó bajo la metodología ACODESA propuesta por Fernando Hitt.(2003, 2004, 2005, 2007) cuyas siglas corresponden a: Aprendizaje colaborativo, Debate científico y Autorreflexion. A continuación se describen brevemente las etapas que consiste:

1-.Etapas individual inicial: Tiene como objetivo que los alumnos reflexionen sobre el problema a resolver y puedan escribir sus ideas intuitivas para darle solución, para cuando se reúnan en equipos, aporten ideas a la actividad planteada, la cual no cambia de contexto respecto a la primera.

2-.Etapas aprendizaje colaborativo: Para esta etapa se propone formar equipos, posteriormente los estudiantes trabajen en equipo, donde cada elemento podrá aportar ideas para resolver el problema en cuestión. La interacción social puede llevar a diferentes conclusiones; esta interacción tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a tener mejor idea de cómo resolver el problema y tener una visión más clara del mismo.

El profesor juega un papel importante, forma una parte central de la actividad como asesor, facilitador y creador de situaciones de aprendizaje, donde el estudiante

tiene que tomar la responsabilidad de aprender, así como propiciar que se dé la interacción entre los miembros para el proceso de aprendizaje.

3-.Etapa de debate científico: Tiene por objetivo integrar a los estudiantes en un proceso activo de cuestionamiento sobre los conceptos y de construcción crítica de sus propios conocimientos.

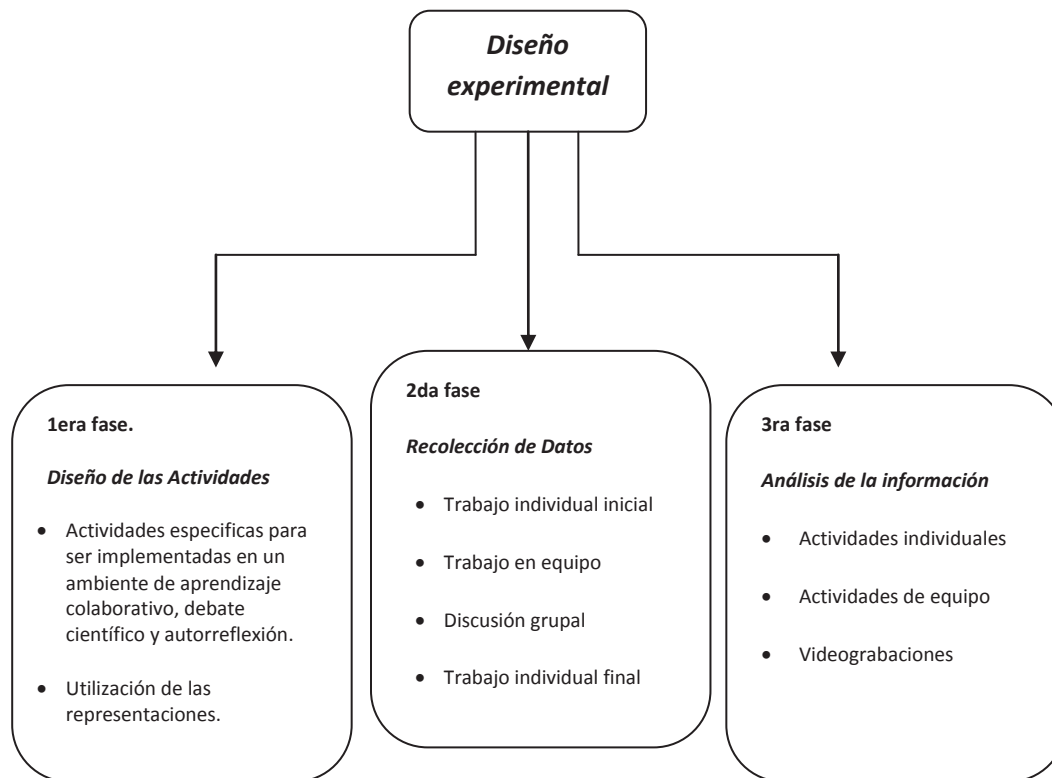
Los equipos tienen la oportunidad de dar a conocer los resultados que obtuvieron en el trabajo de equipo, así como ver la relación que guardan entre sí aquellas representaciones que les ayudaron a comunicar la situación del problema. La exposición de los desarrollos de cada uno de los equipos puede presentar diferentes propuestas de solución e incluso diferentes resultados dentro de un mismo contexto.

En ese momento el profesor juega el papel de promotor de la exposición de las ideas al problema, estimulando la participación de los alumnos de tal manera que sus compañeros se involucren en las soluciones, hasta que sea el momento de tomar algo más generalizado y que todos estén convencidos, así como también impulsar al estudiante a que él mismo establezca hipótesis y conjeturas.

4-.Autorreflexión: En esta etapa se aplica la misma actividad que resolvieron en equipo pero ahora la resolución es de manera individual. Tiene por objetivo la aplicación de los conocimientos que fueron concretados en las etapas anteriores; es decir, promover una construcción individual de aquello que fue efectuado en las etapas de aprendizaje colaborativo y debate científico, para que el estudiante evidencie cuáles fueron los procesos cognitivos que le ayudaron a establecer sus conjeturas y se verifique, por medio del planteamiento de un nuevo problema, que la validación de esas hipótesis se haya concretado como un nuevo conocimiento.

III.2 Diseño experimental

El diseño experimental está dado bajo 3 fases tal y como lo muestra el siguiente esquema 1. A continuación de cada fase.



Esquema 1. Fases del diseño experimental

III. 2.1. Fase de diseño de las actividades

Se adaptaron 4 actividades que fueron diseñadas por Hitt, implementadas bajo un ambiente de aprendizaje colaborativo, debate científico y autorreflexión, que crean un conflicto cognitivo en el estudiante, favorecen el uso de diferentes representaciones y promueven procesos de conversión entre ellas. Estas actividades admiten diferentes soluciones, como se puede observar a continuación.

1. El fotógrafo: un fotógrafo profesional pasea cerca de la estatua de Miguel Hidalgo. El fotógrafo camina sobre la banqueta que está delante de la estatua. Después de tomar unas fotos profesionales, está interesado en el registro de la distancia entre él y la estatua, de acuerdo a la distancia que recorre sobre la

banqueta. Una vez que ha revelado las fotos en su laboratorio, éstas le permitirán saber cuáles son los lugares donde se debe colocar para obtener las mejores fotos. Posteriormente se hacen una serie de preguntas: ¿Cuáles son las magnitudes que intervienen en la situación?, se pide que describan la situación con palabras, que hagan un dibujo sobre la situación planteada para determinar de qué manera se pueden obtener las mejores fotos y, ya teniendo la información anterior, que determinen diferentes maneras de dar a conocer su resultados a otros fotógrafos.

2. El excursionista parte I: un excursionista comienza un paseo por el bosque. Sigue un camino cerrado que le permite regresar al punto del que partió. Durante su recorrido, no pasa jamás por el mismo lugar. Al interior de su ruta cerrada, está situado un gran mástil con una bandera que le permite situar la localización del puesto de socorro desde cualquiera que sea lugar donde se encuentre. Se pide a los estudiantes que tracen una ruta posible para el excursionista y coloquen el puesto de socorro en el lugar de su elección, de acuerdo a la descripción. También se pide que describan el fenómeno con palabras y que hagan un dibujo sobre la situación para diferentes posiciones del excursionista sobre el camino que eligieron. Después de esto, se les pide que obtengan diferentes maneras de dar a conocer el fenómeno a los otros equipos preguntando qué se puede hacer diferente de lo que ya hicieron para comunicar la información sobre la situación, si existen otras magnitudes en la situación que sean dependientes una de las otras.
3. El excursionista parte II: un excursionista comienza un paseo alrededor de un parque de forma cuadrada. Por lo que, el camino que recorre le permite regresar a su punto de partida. Un gran mástil con una bandera se encuentra situado en el centro del parque. Donde interesa saber la relación entre la distancia recorrida por el excursionista y su distancia al mástil. Se pide a los estudiantes que describan el fenómeno en palabras y hagan un dibujo sobre la situación para diferentes posiciones del excursionista sobre el camino. Con

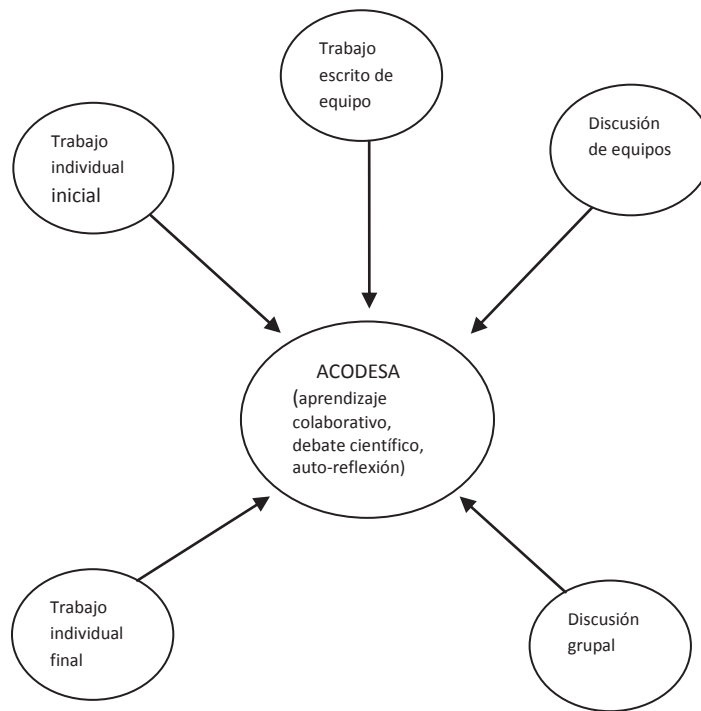
esa información deben obtener diferentes maneras de dar a conocer el fenómeno a los otros equipos. También se les pregunta qué diferente de lo que ya hicieron para comunicar la información sobre la situación a sus compañeros y, por último, si existen otras maneras de proporcionar la información de la situación.

4. La piscina: Se tiene una piscina cuadrada, se va cubriendo una persona con una lona elástica. Se les pide a los estudiantes que describan la situación con palabras, realicen dibujos que representen las diferentes distancias recorridas por la persona que cubre la piscina, que calculen el área cubierta en cada caso, y encontrar otras formas para dar a conocer la información del fenómeno.

III.2.3. Recolección de datos

La obtención de la información requerida para observar las representaciones espontáneas de los estudiantes cuando resuelven problemas, se logró siguiendo la metodología ACODESA a través de los siguientes medios (ver esquema 2):

- Actividades individuales iniciales: Los estudiantes le dan solución a la actividad de manera individual.
- Actividades en equipo: Los estudiantes, después de resolver la actividad individual, resolvían la actividad en equipo y en acetatos escribían la información que querían dar a conocer ante el grupo con respecto a la solución de ésta; para ello pasaban y exponían su solución.
- Actividades individuales finales: posteriormente, después que los estudiantes terminaron la actividad en equipo, volvían a trabajar individualmente en la misma actividad.



Esquema 2. Medios de recolección de datos.

Las sesiones para la aplicación de estas etapas fueron del 01 al 05 de septiembre del 2008 en el Conalep Morelia II con los horarios de lunes de 11 a 13 hrs, martes 7 a 9 hrs, miércoles y jueves 10 a 12 hrs, viernes 7 a 10 hrs, y, del 06 al 14 de octubre del 2008 en la Secundaria Técnica No 3 con un horario de lunes de 15:15 a 16:50hrs, martes y miércoles 13:35 a 14:20hrs, jueves 15:15 a 16:00hrs, viernes 13:35 a 15:15hrs, el martes 14 fue de 13:35 a 15:15 hrs, donde las actividades fueron distribuidas de la siguiente manera: Actividad individual inicial 10 min., Trabajo en equipo 30 min. Discusión 30 min. Actividad individual final 15 min. Después de la primera sesión debido a los resultados de esta se hizo un cambio en cuanto al tiempo que se les dio para trabajar en las diferentes etapas, de manera que quedaron de la siguiente forma:

La segunda actividad parte 1: Trabajo individual inicial 20 min. Trabajo en equipo 40 min. Discusión 30 min. Trabajo individual final 10 min.

Excursionista parte II: Trabajo individual inicial 15 min. Trabajo en equipo 60 min. Discusión 60 min. Trabajo individual final 15 min. Se les dio concedio15 min más para el trabajo en equipo para que trabajaran sobre una representación grafica que fue planteada.

Piscina: Trabajo individual inicial 15 min. Trabajo en equipo 60 min. Discusión 60 min. Trabajo individual final 15 min.

En la secundaria el tiempo fue distribuido de la siguiente manera:

Fotógrafo: Trabajo individual inicial 15 min. Trabajo en equipo 60 min. Discusión 30 min. Trabajo individual final 15 min.

Excursionista parte I: Trabajo individual inicial 15 min. Trabajo en equipo 30 min. Discusión 30 min. Trabajo individual final 15 min.

Excursionista parte II: Trabajo individual inicial 15 min. Trabajo en equipo 60 min. Discusión 30 min. Trabajo individual final 15 min.

Piscina: Trabajo individual inicial 10 min. Trabajo en equipo 35 min. Discusión 25 min. Trabajo individual final 10 min.

Las sesiones de trabajo en el Conalep fueron videograbadas con 2 cámaras móviles y una fija, mientras que en las sesiones de la secundaria Técnica No. 3 se utilizaron 3 cámaras móviles.

También, para poder llevar a cabo la recolección de datos, el papel del maestro ayudó a guiar la discusión en los equipos y en la discusión grupal, para resumir o explicar los argumentos del estudiante y tratar de generar discusión entre los estudiantes, es decir su participación se llevó a cabo de tal forma que facilitó y estimuló el trabajo y la reflexión de los estudiantes en las actividades, por medio de cuestionamientos que propiciaron el razonamiento para la solución de las actividades.

De la tal manera que la experimentación se llevó acabo de la siguiente forma para cada actividad a realizar:

1-. Los estudiantes solucionaron la actividad de manera individual, que pertenece a la primer etapa de la metodología ACODESA, que tuvo por objetivo, la reflexión sobre la actividad a resolver. Los estudiantes debían escribir; sus ideas intuitivas y, para la solución de esta, se les entregó un lapicero de tinta negra.

2-.Se constituyeron equipos de 4 estudiantes, que fueron formados por ellos mismos.

3-. Posteriormente dieron solución a la misma actividad por medio de equipos, que corresponde a la segunda etapa de la metodología, donde hubo apoyo por el profesor haciendo revisión del trabajo, cuestionándolos acerca de lo que realizaban para que se diera una discusión entre los equipos de tal manera que ellos reflexionaran en cuanto a lo que estaban haciendo. Esta etapa tenía como objetivo la generación de un desequilibrio cognitivo en los estudiantes. Para este proceso de esta se les facilitó un lapicero de tinta roja.

4-. Después de darles tiempo considerable para la solución del problema de equipo, se les facilitó acetatos y sus respectivos marcadores para que escribieran sus resultados de la actividad y poderlos presentar ante el resto del grupo.

5-. Posteriormente se pasó a la etapa 3 de la metodología que concierne al debate científico. Aquí algunos de los equipos pasaron a exponer sus resultados explicando, el porqué eran aceptables. Para ello hicieron uso de los acetatos y el profesor promovió el debate de tal manera que los demás estudiantes participaran tanto como el

equipo que exponía. Para escribir en las hojas de trabajo, se les proporcionó una tinta verde por si querían hacer anotaciones o cambios en la misma.

6-. Por último, los estudiantes realizaron la misma actividad pero ahora individualmente. Esta etapa corresponde a la de autorreflexión, cuyo objetivo fue que los estudiantes hicieran aplicación de los conocimientos que fueron concretados en las etapas de aprendizaje colaborativo y debate científico. Para su solución se les facilitó una tinta azul.

III.2.3. *Análisis de la información*

De acuerdo a la información adquirida se realizó un análisis cualitativo de las hojas trabajo individual y en equipo y de las videgrabaciones para detectar las representaciones espontáneas en estudiantes cuando resuelven problemas. En particular se analizaron la actividad del fotógrafo de los equipos: “Taqueros del poste aguacatero” y “Lapiceritos”, que fue aplicada en la secundaria. El Excursionista parte I, que fue aplicada al equipo de “LulsraDaNeth” del Conalep.

A continuación se muestra el formato de las hojas de trabajo de las actividades que fueron analizadas. Las demás actividades pueden consultarse en el anexo III.

Actividad individual del trabajo

El fotógrafo profesional

Actividad individual

Nombre _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____



Un fotógrafo profesional pasea cerca de la estatua de Miguel Hidalgo. El fotógrafo camina sobre la banqueta que está delante de la estatua. Después de tomar unas fotos profesionales, está interesado en el registro de la distancia entre él a la estatua según la distancia que recorre sobre la banqueta. Una vez que ha revelado las fotos en su laboratorio, estas le permitirán saber cuáles son los lugares donde se debe colocar para obtener las mejores fotos. Por ejemplo, en la siguiente hoja se muestran dos posiciones para tomar la foto.



1.- ¿Cuáles son las magnitudes que intervienen en este situación?

2.- Describe la situación en palabras

3-. Haz un dibujo sobre la situación planteada para determinar de qué manera se pueden obtener las mejores fotos.

4-. Ahora, con la información de los incisos anteriores (descripción en palabras, dibujo y registro de la información) determina diferentes maneras (al menos dos) de dar a conocer tus resultados a los fotógrafos.

¿Qué pueden hacer que sea diferente de lo que ya hiciste, con el fin de mostrar tus resultados a los demás compañeros?

Actividad del fotógrafo en equipo

El fotógrafo profesional

Actividad en equipo

Nombre _____

Nombre del equipo: _____

Integrantes del equipo _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones para realizar la siguiente actividad

Para tu trabajo en equipo escribe con tinta roja.

Si cambian de parecer durante la discusión hazlo con tinta verde.

Nota: si escribiste y después cambias de parecer no lo rayes ni taches, ponlo en un cuadro.

Anexar todas las hojas.



Un fotógrafo profesional pasea cerca de la estatua de Miguel Hidalgo. El fotógrafo camina sobre la banqueta que está delante de la estatua. Después de tomar unas fotos profesionales, está interesado en el registro de la distancia entre él a la estatua según la distancia que recorre sobre la banqueta. Una vez que ha revelado las fotos en su laboratorio, estas le permitirán saber cuáles son los lugares donde se debe colocar para obtener las mejores fotos. Por ejemplo, en la siguiente hoja se muestran dos posiciones para tomar la foto.

EL CAMINO DE UN EXCURSIONISTA. PARTE I

Actividad para trabajar de manera individual

Nombre del alumno: _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

Utiliza los lapiceros de la siguiente manera.

- Para el trabajo individual inicial usa el lapicero de color negro.
- Para el trabajo individual final utiliza el lapicero de color azul.

Si te equivocas, encierra con un rectángulo lo que está bien.

Si utilizas más hojas, anéxalas a la actividad.



Un excursionista comienza un paseo por el bosque. Sigue un camino cerrado que le permite regresar al punto del que partió. Durante su recorrido, no pasa jamás por el mismo lugar.

Al interior de su ruta cerrada, está situado un puesto de socorro, en el que un gran mástil con una bandera le permite al excursionista situar la localización del puesto de socorro desde cualquiera que sea el lugar donde se encuentre.

Traza una ruta posible para el excursionista y coloca el puesto de socorro en el lugar de tu elección, de acuerdo a lo que se indica en la descripción anterior.

1) Mi camino de excursión es:

2) Describe el fenómeno con palabras:

3) Haz un dibujo sobre la situación para diferentes posiciones del excursionista sobre el camino que elegiste, separando cada una de ellas con una línea

4) Con la información que has obtenido en la pregunta 3, se quieren encontrar diferentes maneras de dar a conocer el fenómeno a tus compañeros. ¿Qué puedes hacer que sea diferente de lo que ya has hecho para comunicar la información sobre la situación?

5) ¿Existen otras magnitudes en esta situación que sean dependientes una de la otra?

Si necesitas más hojas de las que se te dan, pídelas a tu profesor.

EL CAMINO DE UN EXCURSIONISTA. PARTE I

Actividad para trabajo en equipo

Nombre del equipo: _____

Integrantes del equipo: _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

En esta actividad, utilicen los lapiceros de la siguiente manera:

- Escriban con lapicero de color rojo.
- Para escribir durante la discusión, utilicen el lapicero de color verde.

Si se equivocan, encierran con un rectángulo lo que está bien.

Si utilizan más hojas, anéxentas a la actividad.



Un excursionista comienza un paseo por el bosque. Sigue un **camino cerrado** que le permite regresar al punto del que partió. Durante su recorrido, **no pasa jamás por el mismo lugar**.

Al interior de su **ruta cerrada**, está situado un **puesto de socorro**, en el que un gran mástil con una bandera le permite al excursionista situar la localización del puesto de socorro desde cualquiera que sea el lugar donde se encuentre.

Para el análisis de los videos, se realizó una tabla general donde se hacía un resumen de lo que estaban haciendo los estudiantes en un periodo determinado, de tal manera que las columnas de la tabla están distribuidas de forma que en la primera se puso el tiempo de inicio y final de la conversación de un equipo; en la segunda, el equipo que intervenía; la tercera el resumen de lo que realizaban en ese tiempo y por último si interesaba para esta investigación o no. A continuación se muestra un ejemplo de las tablas que se realizaron.

TIEMPO	QUIÉN INTERVIENE	QUÉ HACE	ME INTERESA
00:07-00:20 Cámara 1	LulsraDaNeth	Se encuentran leyendo la actividad del fotógrafo.	No
00:30-00:51 Cámara 1	LulsraDaNeth	El profesor les pide que expongan sus ideas de cómo resolverían la actividad.	No
1:50-6:28 Cámara 1	LulsraDaNeth	Mencionan que los factores que intervienen para sacar una mejor foto son: ángulos, distancia, y en particular se preguntan si la estatua está a cierta distancia, a qué ángulo de elevación debería estar y que altura de la estatua. Luis Antonio, un integrante del equipo, trata de imaginársela, y concluye que estaría bien a 45° y a una cierta distancia. Piensan que el atardecer sería mejor porque habría sombra.	Sí
18:30-23:42 Cámara 1	LulsraDaNeth	Para visualizar lo que les pide la actividad del excursionista parte I manipulan el alambre que se les facilitó y platican desde que punto podrían ver la bandera, el profesor interviene, comenta algo del puesto de socorro. (No se percibe muy bien que más lo que comentan).	Sí
23:43— 24:23 Cámara 1	Tigres plateados	El profesor le explica al equipo, que el puesto de socorro tenía que estar en el interior del camino, no sobre el camino.	No
26:19-32:04 Cámara 1	LulsraDaNeth	Se encuentran contestando la pregunta 4, tratan de realizar un camino circular con rampas con el alambre que se les facilitó, después llega el	Sí

		profesor y juntos ven donde podría quedar el puesto de socorro, un integrante del equipo empieza a dibujar. (No se alcanza a percibir todo lo que dicen)	
41:23-44:45 Cámara 1	Tigres plateados	Exponen sus resultados de la segunda actividad, lo hacen por iniciativa propia, empiezan leyendo su material de que El excursionista recorre un camino donde hay montañas y túneles. Luis Antonio, un integrante del equipo de LulsraDaNet, opina que hay un punto donde el puesto de socorro no se vería por el túnel, le responden que la bandera es muy grande y que entre los túneles habría como un tipo de ventanas largas.	No
45:00-46:58 Cámara 1	Tucanes	Exponen sus resultados de la segunda actividad, muestran dos caminos: uno circular y un cuadrado, colocan la bandera en el medio de los caminos respectivamente. Se menciona que en el camino cuadrado los lugares más lejanos de la bandera son aquellos en que se encuentran los vértices, y en cualquiera de los dos caminos ven la bandera. Sus caminos son planos y la bandera es muy grande.	Sí
47:25-51:12 Cámara 1	LulsraDaNeth	Exponen su segunda actividad, muestran que su camino es una pista redonda y señalan que bandera esta en el medio de está, lo que va cambiando va hacer el perfil de la casa, de frente, de lado, muestran sus dibujos donde se pueden observar las distintas posiciones y los perfiles correspondientes suponiendo que el camino es plano. El profesor interviene, para que retomen la actividad del fotógrafo profesional, para que vieran si las magnitudes que intervienen son las mismas para la actividad del excursionista, así que les pregunta: ¿Qué magnitudes interviene en la actividad anterior?, Luis Antonio comenta que la altura de la estatua y la distancia, después el profesor pregunta ¿Qué si en el camino hay depresión?, Luis Antonio responde que se tendría que ver la altura del piso.	Sí

Una vez recopilada y transcrita la información de los videos, tal como se explicó en el párrafo anterior, se procedió a reagrupar por equipos de tal manera que fuera ordenada para facilitar el análisis posterior. Después se fueron seleccionando los episodios importantes para este estudio y se fueron sacando los diálogos de éstos para realizar un análisis más profundo y posteriormente hacer las observaciones pertinentes. (Ver tabla 1). En el capítulo siguiente se mostrarán con más detalle.

M1	Dónde va quedar el puesto de socorro
A2	Aquí en medio (dentro del camino que hicieron con el alambre)
A3	Aquí
A2	Va quedar aquí en el medio para que lo puedan ver desde aquí abajo,...(aquí abajo es en una parte del camino)
A1	Hoooooooooooo
M1	Tu propuesta es que esté en medio
A1	Sí, la bandera como de este tamaño
A4	No exageres.
M1	Entonces tendría que estar más alta que la colina más alta
A2	No, porque desde acá arriba (se refieren a una parte del camino donde hay una colina), si vienen desde acá abajo(es parte del camino) ..la pueden ver
M1	Entonces pegada acá no (se refiere que el puesto o la bandera no van a estar pegados al camino)
A2	No es cierto, enséñale nuestra ruta
M1	Me están choreando
A2	Esa es nuestra ruta complicadísima (señalan su ruta)
M1,a1	Entonces esa es la más adecuada la que ustedes hicieron, redonda, y en el medio el puesto de socorro, claro, de ahí lo pueden ver
M1	Yo pensé que no estaban haciendo muchas cosas, que los vi muy tranquilos
A2	Tranquilos, ya casi me duermo
A4	Íbamos hacer algo diferente pero...
M1	Pero ahora para que les puedan explicar a sus compañeros
A2	Compañeros como él está de jefe describiéndolo
A1	Qué te parece, el expone mientras yo hago el dibujo
A4	Les decía que una ruta más o menos así (hacen una ruta con el alambre que no es redonda)
M1	Esa sería una ruta complicada, esa sería una ruta complicada, pero sería una opción
A2	Porque aquí la bandera además la pueden ver pues si bandera va aquí la pueden ver de cualquier lado
M1	Porque además acuérdense que decía esta
A1	...Con el lapicero se pinta aquí
M1	Les dieron un marcador
A2	No

M1	Había una parte importante de la información
A2	Eso era lo que te estaba tratando de explicar sabes
M1	Aquí, aquí dice con la información que obtuvieron en esta pregunta o la anterior ok, me estoy equivocando diferentes posiciones del excursionista, o sea si está aquí acá, etc.
A2	Yo supongo
M1	Separen con una línea, si por ejemplo está de aquí acá, la línea recta estaría adecuada
A2	Para qué
M1	Precisamente como dice aquí, separen esas situaciones o posiciones del excursionista y después
A2	Pero qué
M1	Porque después te hace una pregunta, al respecto a la pregunta, aquí dice mira con esa información, la información, con ese fenómeno que tu hayas hecho y hayas realizando puedes analizar un poquito mejor esa situación de esa ruta, eso te puede dar más elementos de eso que estás haciendo ahorita, para que les expliques a tus compañeros, precisamente, cómo o de qué manera o porqué, tu ruta más adecuada fue la circunferencia, ¿si me explico?, haber si lo pueden hacer y este que buen dibujo, nada mas échenle más ganas por favor para que lo hagan.

Tabla 1. Episodios del trabajo en equipo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En este capítulo se expone la información extraída de las fuentes de datos: videograbaciones de las sesiones de trabajo, producciones escritas de los estudiantes, tanto en su actividad en equipo como individual; y, los acetatos que diseñaron para exposición.

De las videograbaciones se transcribieron todos los diálogos a una tabla, separándolos en episodios de acuerdo con el tipo de conversaciones de los estudiantes y el tiempo de duración de los mismos. A esta tabla se agregaron algunos comentarios y observaciones realizadas por el investigador. En particular, este registro fue muy importante para el análisis, ya que, debido al carácter cualitativo de la investigación, fue necesario revisar las videograbaciones de episodios sobresalientes en varias ocasiones; con este registró, resultó fácil regresar a la video filmación en el punto temporal preciso que se requería revisar.

Posteriormente se seleccionaron aquellos episodios que interesaban a la investigación; es decir, aquellos que muestran la forma en que los estudiantes usan las representaciones espontáneas para resolver los problemas planteados. De su análisis, se extrajeron observaciones que permitieron conectar esta información con las otras fuentes de datos (producciones escritas de los estudiantes tanto en equipo como en forma individual).

El análisis permitió seleccionar episodios de tres equipos de estudiantes que resultaron particularmente importantes: “LulsraDaNeth”, “Taqueros del poste aguacatero” y “Lapiceritos”; el primero de un grupo de 1° semestre de bachillerato del Conalep II, Morelia y los últimos de un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria Técnica No. 3. Como se puede observar, los propios estudiantes asignaron un nombre a su equipo, quienes se agruparon de acuerdo con sus propios intereses y afinidades, teniendo solamente como restricción el número de integrantes (entre tres y cuatro estudiantes por equipo).

Para la descripción del trabajo de los estudiantes se han asignado claves que permiten su identificación en las video filmaciones, su trabajo individual y su trabajo en equipo. Así mismo, se han asignado claves para las diferentes personas que intervienen en los diálogos y discusiones: el profesor titular del grupo y cinco profesores-investigadores adicionales cuyo trabajo en la toma de datos consistió en recabar notas de campo y video filmar las sesiones con tres cámaras: una fija y dos móviles. La tabla 1 muestra las claves utilizadas.

Clave	Referencia	Clave	Referencia
A1	Alumno 1	M1	Profesor 1
A2	Alumno 2	M2	Profesor 2
A3	Alumno 3	M3	Profesor 3
A4	Alumno 4	M4	Profesor 4
E.0	Alumno de otro equipo	M5	Profesor 5
		M6	Profesor 6

Tabla 1. Claves utilizadas durante el análisis

IV. 1. Trabajo del equipo “Taqueros del poste aguacatero”

PARTICIPANTES: Estudiantes de tercero de secundaria pertenecientes al grupo G

FECHA DE LOS EPISODIOS: 06 de octubre del 2008

ACTIVIDAD TRABAJADA: El fotógrafo

EPISODIO I (01:11-02:59). Registro de la cámara 2.

En esta conversación los integrantes del equipo se ponen de acuerdo para indicar una nueva forma de expresar (distinta a la planteada en la actividad), cómo sacar una mejor fotografía.

A1	De izquierda a derecha de las fotografías, otra sería.
A2	¿Otra sería qué?
A3	Aprovechar los ángulos
A2	Que tuviera
A3	Aprovechar la luz
A1	Sí, pero sería otro punto, es como sería dar a conocer de diferente forma, lo que influye para sacar mejor la fotografía
A3	Pero también se puede aprovechar, porque puede. Pero también se puede tomar la luz, se puede aprovechar, porque puede iluminar más, puede iluminar la imagen; digo, la estatua.
A2	Este la estatua, sol, si se pone de este lado
A4	Si te paras...(no se escucha bien, pero trata de incluir como nuevo dato a la posición del sol)
A1	O sea eso ya lo entendí, pero dice que de que otra manera, en otras palabras, ¿de qué otra forma podríamos dar a conocer cómo sacar mejores fotos?, una ya

	fue explicarlo, otro con imágenes y de que otra forma ya pusimos tomando las fotografías y enseñársela
A2	(no se entiende)
A3	Un diagrama
A2	¿De qué otra manera?
A1	Un video
A2	Mejores fotos (no se entiende todo lo que dice)
A1	En otras palabras sería tomando fotografías
A4	Es lo mismo
A2	Parecido...(no se entiende)
A1	Con una maqueta, explicarlo, ¿cómo el sol influye?
A2	(no se entiende)

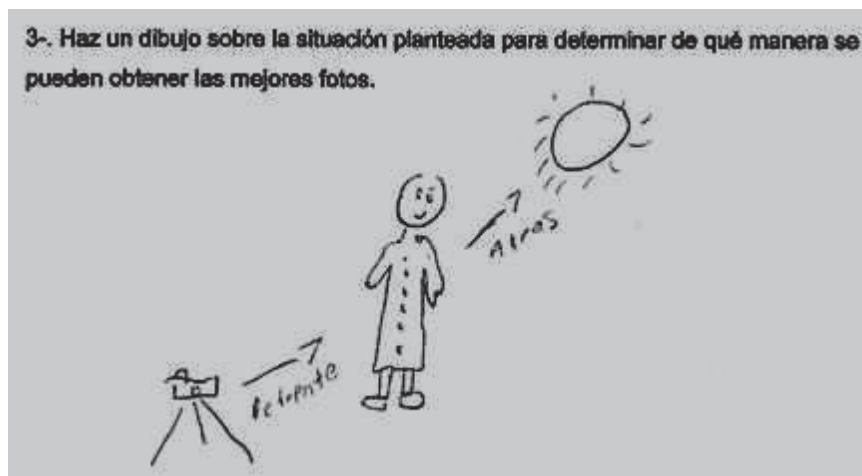
Observaciones:

Cuando los alumnos comentan que “de izquierda a derecha”, se refieren a cambiar de posición para ir sacando fotografías de izquierda a derecha; luego ir viendo la diferencia de las fotografías y así, ver cuál sería la mejor.

En este diálogo se observa una confusión en cuanto a lo que la actividad les solicita. Por ello, A1 pregunta a sus compañeros ¿de qué otra forma se podría dar a conocer la información para sacar las mejores fotografías? Haciendo notar que no se les pide modificar la situación, sino la forma de comunicación. Al principio algunos integrantes no entienden la pregunta, pero conforme avanzan en la conversación, entienden el planteamiento de A1: una forma de comunicación diferente a las previamente utilizadas; esto es, por medio de una explicación verbal o mediante el uso de imágenes. Al final del episodio, A3 propone utilizar un diagrama y A1 una maqueta, manifestando un acuerdo que se refleja en el siguiente episodio, y un entendimiento de la pregunta.

Esta última propuesta, se refleja también en la actividad individual inicial de A1, quien tiene la idea de que con una maqueta podría mostrar cuáles son los factores que influyen en la calidad de las fotos (ver [Figura 1](#)).

Pero tienen una idea de lo que puede influir para obtener la mejor fotografía, como son los ángulos y el sol. Y que para la posición para colocarse con la cámara, depende de la posición del sol para que no afecte la luz a la fotografía.



4- Ahora, con la información de los incisos anteriores (descripción en palabras, dibujo y registro de la información) determina diferentes maneras (al menos dos) de dar a conocer tus resultados a los fotógrafos.

¿Qué pueden hacer que sea diferente de lo que ya hiciste, con el fin de mostrar tus resultados a los demás compañeros?

1. - Tomando de nuevo fotos pero ahora con los ángulos y de la forma que explico o creo es mejor y enseñándolas a mis compañeros.
2. - Con una maqueta demostrando como es que influyen varios factores para la calidad de las fotos.

Figura 1. Trabajo individual de la etapa inicial realizado por A1

EPISODIO II (06:16-08:46). Registro de la cámara 2.

Aquí los estudiantes explican a M3 lo referente al diagrama que realizaron en esta actividad.

M3	A ver, me explican el diagrama
A1	Éste
A3	El diagrama, vamos a representar los pasos que debemos seguir para tomar una buena foto, el sol, la sombra y los ángulos, que con el sol podemos tomar.
A4	Fotos claras
A3	Aprovecharla como
A4	Claridad
A3	Claridad hacia la estatua, la puede iluminar y si la sombra también nos puede ayudar para tomar una foto clara, porque a veces con la luz, tenemos una

	imagen borrosa
M3	Y en los ángulos, ¿por qué tienen dos líneas?, que dicen cerca, lejos. Cerca, lejos implican un ángulo
A3	Es que de lejos también se puede tomar el sol y también se puede afectar la foto, y de cerca nos puede ayudar a que se ve un poquito mejor, para que se vea oscura o muy blanca pues
M3	Pero si estás cerca, vas a cambiar el ángulo de la cámara, estás cambiando un ángulo, o qué estás viendo.
A3	El ángulo
A4	La distancia
A3	La distancia
M3	La distancia
A2	Ángulo sería de distintos ..., el sol de frente, y la estatua ahí, el ángulo, hay mucha luz, se puede apreciar bien la estatua, al cambiarte de lado, ponerte de lado donde está el sol, el sol ilumina la estatua y nos sale mejor la fotografía
M3	Pero al decir, cerca lejos, están hablando de ángulos
A2	No, más bien distancia
M3	Entonces les faltaría poner distancia
A2	Un lapicero
A3	El sol, los ángulos vamos a poder tomar una foto clara porque los ángulos, y el sol y la distancia nos pueden ayudar a tomar una foto clara.
M3	Están relacionadas ¿por qué?
A3	Porque nos ayudan a tomar una foto clara
M3	Todas participan
	Sí, todas participan

Observaciones:

La primera representación espontánea producida por los estudiantes del equipo es un diagrama. Lo utilizan para explicar los pasos a seguir para tomar una mejor fotografía (ver **Figura 2**).

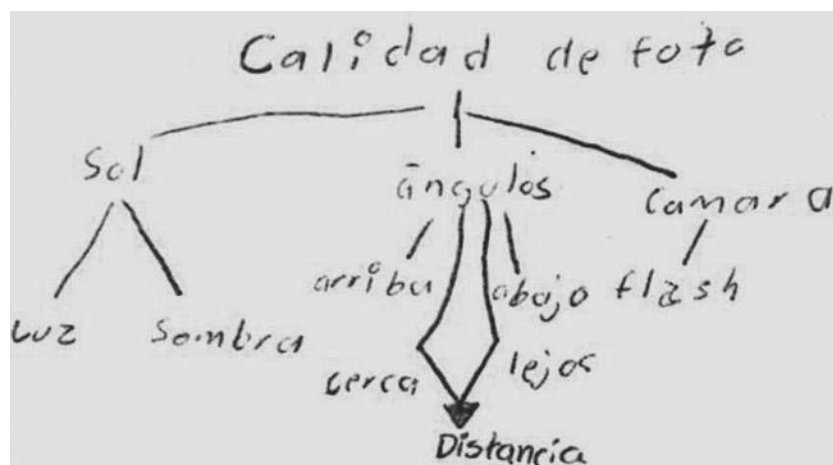


Figura 2. Diagrama realizado por el equipo “Taqueros del poste aguacatero” en la actividad El Fotógrafo

Usando el diagrama, los estudiantes hablan de estar lejos y cerca, en términos de *ángulos*; sin embargo, implícitamente están hablando de *distancias*; solamente hasta que M3 interviene en la conversación, es que los estudiantes se dan cuenta de que se están refiriendo a una distancia; es entonces que colocan la palabra distancia en su diagrama.

Cuando hablan del sol, de acuerdo a la posición donde se encuentre hacia la estatua, van viendo la posición de la cámara, observando la manera que la luz o sombra les beneficia en la toma de la fotografía. Señalan que el sol puede iluminar mucho a la estatua y entonces la fotografía saldría muy brillante. Esto es, están identificando los elementos que influyen en la toma de una buena fotografía; entre ellos, también identifican al hecho de que la cámara tenga flash (o no) y como elemento importante. Concluyen que la distancia, los ángulos y el sol están relacionados para sacar una buena fotografía.

En este episodio predomina la participación de A3 y A4, con menor participación de A1 quien, en el episodio I, interviene en mayor medida.

En su actividad también hacen una representación, mediante un dibujo, poniendo tres posiciones en que podría estar la cámara, donde ponen que hay sombra y luz (ver **Figura 3**).



Figura 3. Representación con diferentes posiciones de la cámara fotográfica

Después de revisar las actividades individuales en la etapa inicial, observamos que algunos de los estudiantes de este equipo señalaban de antemano la influencia de la distancia de la cámara a la estatua. En su trabajo individual inicial, uno solo menciona la altura a la que se toma la fotografía como un aspecto importante; sin embargo, ésta no se menciona en la actividad de equipo. (Ver Figura 4).

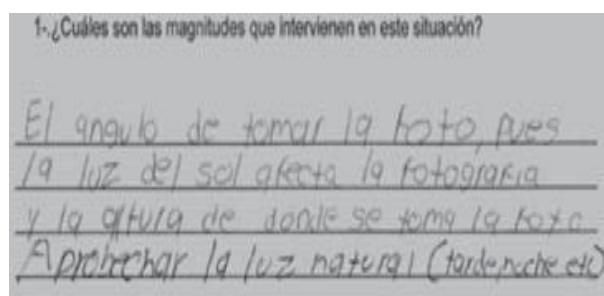


Figura 4. Trabajo individual de la etapa inicial.

EPISODIO III (15:52-21:00). Registro de la cámara 2

Durante este episodio, el equipo “Taqueros del poste aguacatero” expone sus resultados a todo el grupo. Los estudiantes platican entre ellos acerca de cuáles deben ser los factores que intervienen para sacar una buena fotografía. Para ello, asignan medidas a diferentes elementos: a la distancia de la cámara a la estatua, a la altura de la estatua y a la elevación a la que debería estar la cámara. Utilizan un acetato en el que explican verbalmente los aspectos a tomar en cuenta y dibujan un diagrama, muy semejante al reportado en el trabajo escrito del equipo (ver Figura 3), para indicar cómo influyen estos aspectos en la toma de la fotografía (ver Figura 5).

A2	Nosotros para una buena fotografía necesitamos, suponiendo que esto es la estatua (señala la estatua del dibujo que realizaron en su acetato), como el sol está de frente, la luz entra a la cámara, se vería borrosa la imagen, el ángulo, el lado del sol, la luz que, contrasta la cámara.
A3	Que la luz, el sol, la sombra y los ángulos son puntos, son necesarios para tomar una buena foto, digamos con el ángulo que va tomar la luz y la sombra puede ser un ángulo bueno o malo, el bueno sería porque puede aprovechar la luz del sol y las sombras juntas y podrá tomar una buena fotografía de mayor calidad y si toma ángulos malos la foto se ve opaca.
A2	Como hicimos aquí, digamos, un diagrama, digamos, todo lo que influye para tomar una fotografía, sería la luz del sol, ángulo en que se toma la foto, la distancia, la calidad de la cámara, tener mayor luz, no sé ¿algo más? Estos aspectos vienen involucrados para tomar una buena fotografía. Sería todo.
M6	No se escuchó nada
A2	Les voy a explicar otra vez.
M6	A ver
A2	Para tomar una buena fotografía se necesita tomar en cuenta todos estos aspectos, que sería la luz del sol, los ángulos, las distancias, la calidad de la cámara, ya que todos esos se involucran para sacar una buena fotografía, que no salgan como están en la imagen, borrosas, que no se distinga la imagen.
A3	Digamos que la cámara está ahí, no tiene flash, la foto así no saldría bien, también depende si la cámara es de buena calidad o no, tiene flash o no.
A1	Nosotros tomamos en cuenta varias cosas que son importantes, el sol, ya sea la luz o la sombra que da, los ángulos ya sea a un lado a otro, este la distancia, más lejos o cerca, depende de qué se quiera tomar, toda la estatua o nada más una parte, y la calidad de la cámara. Por ejemplo, hay algunas que tienen flash y podrían hacer más fácil que saliera una foto con mejor calidad; pero como dicen, si está, este, así sin luz podría salir mejor la foto, y acá en el dibujo, no se ve muy bien. Quisimos, era poner la estatua, diferentes lados, donde se podía tomar la cámara, digo la foto, el más correcto, por así decirlo sería el de enfrente de la estatua, donde que el sol, esté tras ella, para así no le de toda la

	luz, y no se vea bien, y en cambio si le da de atrás, eso le ayuda para que se vea mejor, así con más calidad y es lo que nosotros concluimos.
M5	Los ángulos que pusieron ahí, arriba, abajo, ¿solamente pueden ser esos?
A1	También pueden ser a los lados, nosotros quisimos ponerlos a los lados o algo así, diferentes ángulos, pero solo pusimos dos, ¿alguna duda?

Observaciones

El equipo eligió a dos estudiantes (A2 y A3) para que expusieran los resultados a todos sus compañeros de clase. Éstos a su vez se pusieron de acuerdo para la exposición. Primeramente A2 explicó qué representaba el dibujo expuesto en el acetato y, posteriormente, A3 utilizó el diagrama para comunicar aquellos elementos que su equipo había considerado que debían tomarse en cuenta para sacar la fotografía. Al terminar la exposición, A1 consideró que sus compañeros no habían expuesto las ideas principales y le parecía que la explicación no había sido del todo clara; por tanto, decidió intervenir en la exposición y explicó con sus propias palabras lo que consideró que había hecho falta.

Los estudiantes mencionan que para tomar una buena fotografía, es necesario considerar aspectos como: la posición del sol (luz o sombra), la calidad de la cámara (con flash o sin él), la distancia a la estatua (lejos y cerca); y, los ángulos. Si bien en este último aspecto, en diagrama incluye solamente las características “abajo y arriba”, al momento de la exposición, A1 explica que también podrían considerarse las opciones de “un lado a otro”; es decir, tomarse en cuenta cómo van cambiando las posiciones de la cámara al moverse de derecha a izquierda.

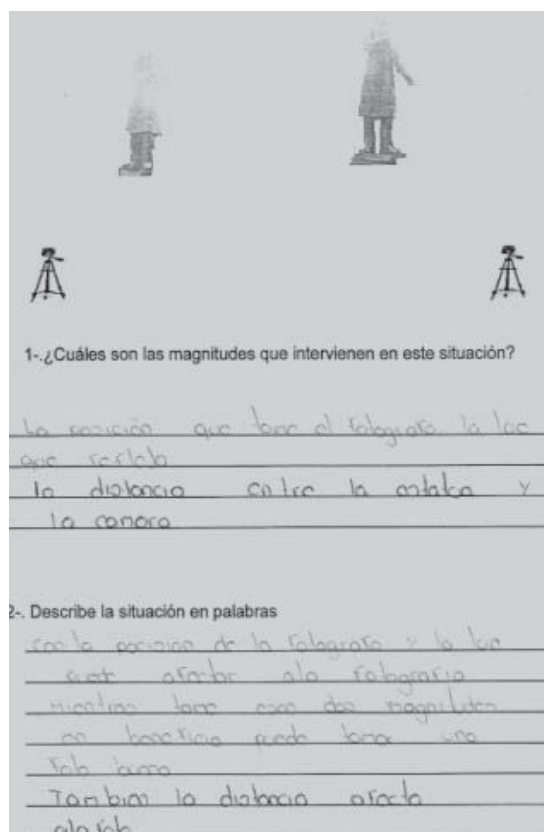
De manera análoga, al hablar de los ángulos de “arriba y abajo”, los estudiantes se refieren implícitamente a la *altura de la cámara*; es por ello que en su explicación verbal incluyen la altura como una de los aspectos importantes para tomar una fotografía de buena calidad (ver [Figura 5](#)).

El trabajo en equipo se reflejó de manera contundente en los resultados de la actividad individual final de los estudiantes, ya que todos integraron información adicional a aquella que habían considerado en un principio, en su trabajo individual inicial. En particular, dos estudiantes reprodujeron, casi exactamente, el diagrama que fue utilizado por el equipo como medio de comunicación de resultados. Como ejemplo, la [Figura 6](#) muestra el cambio en los resultados de A4, en su trabajo individual inicial (a) y final (b).

Para tomar una fotografía con buena calidad se debe tener en cuenta la posición del sol, (la luz y la sombra) el ángulo de la cámara, (si altura o distancia,) la calidad de la cámara, (si tiene luz extra). Teniendo en cuenta estas cosas se podría obtener una fotografía de alta calidad.



Figura 5. Acetato producido por el equipo "Taqueros del poste aguacatero" para exponer sus ideas a todos sus compañeros



3.- Haz un dibujo sobre la situación planteada para determinar de qué manera se pueden obtener las mejores fotos.



4. Ahora, con la información de los incisos anteriores (descripción en palabras, dibujo y registro de la información) determina diferentes maneras (al menos dos) de dar a conocer tus resultados a los fotógrafos.
¿Qué pueden hacer que sea diferente de lo que ya hiciste, con el fin de mostrar tus resultados a los demás compañeros?

En el dibujo que hice representé que el fotógrafo toma la posición o ángulo donde la luz ilumina poco la cámara y la ojo luce más y de una clara imagen
También en la distancia que se encuentra el fotógrafo.

b)

Figura 6. Trabajo individual de A4, en sus etapas inicial y final

Conclusiones del trabajo de los “Taqueros del poste aguacatero”

La actividad “El Fotógrafo”, tiene como fin el identificar los atributos mensurables de una situación, que permitan obtener el mejor resultado posible. Es una actividad abierta en el sentido de que, estos atributos pueden ser especificados de diferente forma, sin que eso implique un error en la respuesta. Esta clase de actividades abiertas resultan poco comunes en el trabajo cotidiano de los estudiantes, quienes esperan que se les planteen preguntas con respuestas cerradas. Es por ello, que para los estudiantes resultó difícil comenzar con la actividad; principalmente, entender lo que se les pedía realizar.

Al inicio del trabajo, los estudiantes tienen una idea vaga de los elementos a tomar en cuenta. Sin embargo, aún teniendo estas ideas iniciales, no saben cómo expresarlas. No les queda claro cómo deben dar a conocer la información; sin embargo, después de intercambiar algunos comentarios, los estudiantes comienzan a producir

representaciones y deciden utilizar un diagrama que incluye los aspectos que han considerado como relevantes para sacar una buena fotografía.

Un aspecto importante que se debe resaltar en el trabajo de los estudiantes de este equipo, es la utilización de datos cualitativos para los diferentes atributos considerados. Por ejemplo, en lugar de tratar de asignar medidas a las distancias que intervienen, solamente utilizan cualidades como cerca-lejos, arriba-abajo, etc. Esta forma de tratar a las magnitudes, refleja una falta de “matematización” en el trabajo de los estudiantes; contrastante respecto al trabajo realizado por el equipo “LulsraDaNeth” ante la misma actividad (ver **Figura 7**).

Si bien estas representaciones involucran aspectos de carácter cualitativo, más que cuantitativo, realmente proporcionan un apoyo a los estudiantes ya que les permiten explicar sus ideas además de favorecer la intervención de otros compañeros para dar una solución más general.

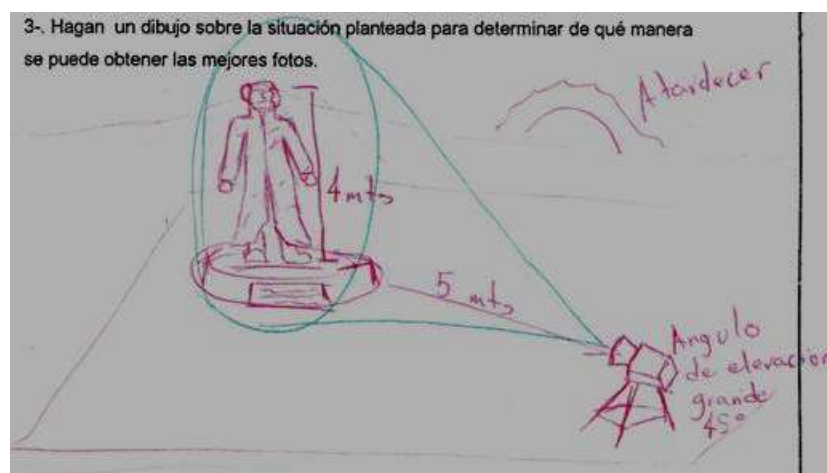


Figura 7. Trabajo del equipo “LulsraDaNeth” en la actividad El Fotógrafo

IV. 2. Trabajo del equipo “Lapiceritos”

PARTICIPANTES: Estudiantes de tercero de secundaria pertenecientes al grupo G

FECHA DE LOS EPISODIOS: 06 de octubre del 2008

ACTIVIDAD TRABAJADA: El fotógrafo

EPISODIO I (03:35-04:50). Registro de la cámara 2.

En este episodio M3 cuestiona a los alumnos sobre lo que están haciendo, de tal manera que explican para qué sirve la tabla que construyeron.

M3	Qué es eso de diferentes ángulos
A1	Tomo diferentes
A1	Por decir de frente
A2	La luz del sol
M3	Cuáles tablas de comparación
A1	A mí me dijeron
M3	Pero qué habría en esas tablas, quién lo dijo
A3	Fue ella
A1	Tu lo escribiste
A2	Tú me dijiste
A1 o A2	Que en las tablas podemos poner diferentes ángulos, y así comparar la luz, todo, cual se ve mejor y las sombras
A3	Para ver cuál queda mejor pues
M3	Cómo calcularían esos ángulos
A1	Pues de perfil, podíamos
A2	De perfil, de frente, de atrás, de arriba, abajo
M3	Podrían poner una tabla por ejemplo

Observaciones

Este equipo produce una representación espontánea: una tabla de comparación para la resolución de la actividad (ver **Figura 8**). En ésta se registran los ángulos y la iluminación, y a la cual toma como ángulos tomar las fotografías de frente, de atrás, de perfil, de arriba, abajo. De acuerdo con estos ángulos, los alumnos ponen cómo estaría la iluminación de cada caso, tomando una posición del sol.

La idea de la tabla aparece en el trabajo individual inicial de dos integrantes del equipo; solo la escriben, pero no la hacen. Un integrante menciona que la va utilizar para mostrar sus resultados (está escrito con tinta negra en la **Figura 9**). En su hoja de trabajo de equipo consideran que también interviene la distancia entre la cámara y la estatua, aunque no la toman en cuenta en su tabla de comparación.

En el acetato que utilizan para exponer sus ideas al grupo, toman en cuenta lo que es la calidad de la cámara, tipo de cámara, y el fotógrafo.

En su actividad individual final, tres estudiantes muestran que tienen ideas de los factores que influyen para tomar una buena fotografía, mencionan que son los ángulos y la luz.

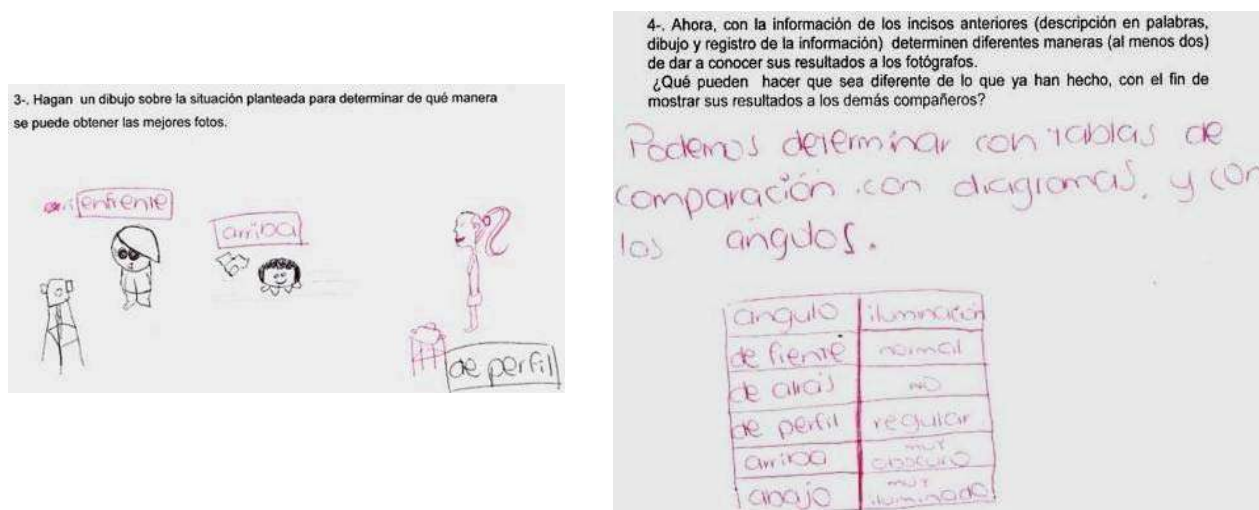


Figura 8. Representaciones espontáneas producidas por el equipo “Lapiceritos”

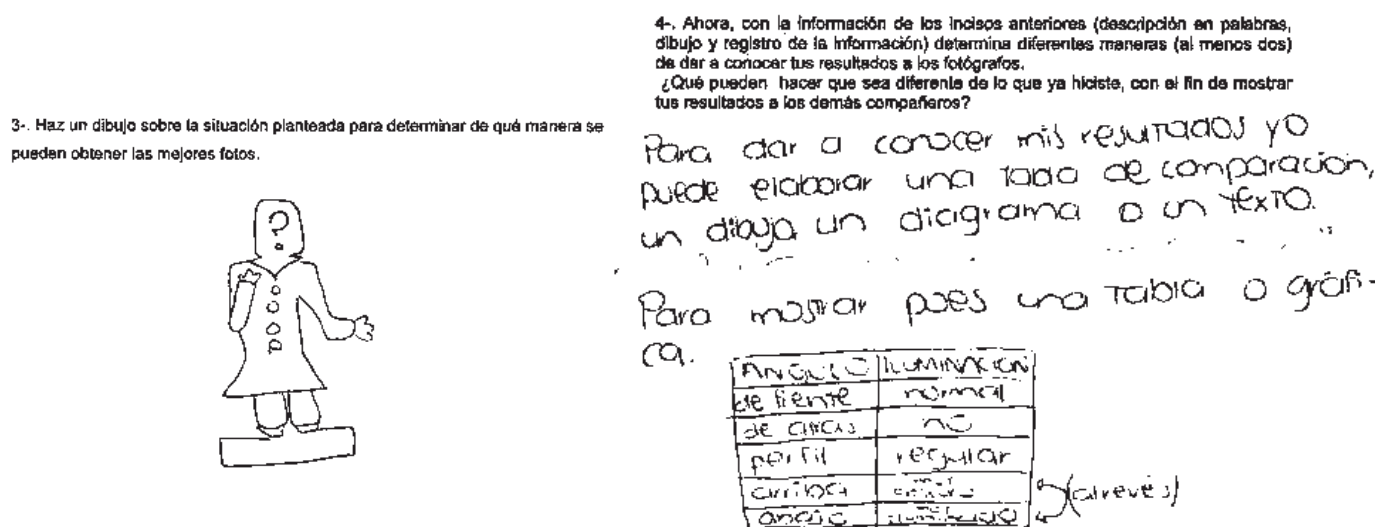


Figura 9. Trabajo individual inicial de un integrante del equipo “Lapiceritos”

EPISODIO II (22:59 - 26:55). Registro de la cámara 2.

Los estudiantes exponen los aspectos que se deben considerar a la hora de tomar una fotografía, y muestran una tabla donde hacen una comparación de diferentes ángulos.

A1	A la hora de tomar una fotografía, se deberían tomar varios aspectos en cuenta, iluminación, posición, la distancia, el clima, la calidad de la cámara, tipo y cámara y el fotógrafo. La iluminación es, cuando tomas una foto, a tal hora del día, y si está claro u oscuro el cielo. La posición puede ser de enfrente, de perfil o atrás, de arriba o abajo. La distancia hace que la foto salga chiquita o grande, el clima importa mucho porque puede estar nublado, soleado, lloviendo, etc. La calidad de la cámara, también lo tenemos que tener en cuenta porque algunas fotos salen borrosas o claras las fotos, por último el fotógrafo, si le tiemblan las manos o no sepa tomar la fotografía.
A2	En esta tabla ponemos la comparación a la hora de tomar una foto de diferente ángulo, por ejemplo si las tomas de adelante, de frente, este ..., la iluminación, ni se ve muy iluminada la foto, ni muy oscura, si la tomas de atrás, la iluminación es muy poca, o sea no hay luz. Por ejemplo de perfil, la iluminación es regular, de arriba muy oscura y de abajo muy iluminada.
E.O	¿Cuál es el aspecto más importante para una buena fotografía?
A1	Todos, la iluminación
A2	Posición, no te va salir bien

Observaciones

Los estudiantes mencionan los aspectos a considerar a la hora de tomar una fotografía, entre los cuales están: la iluminación, la posición, la distancia, el clima, la calidad de la cámara, el tipo de cámara, y el fotógrafo; y explican un poquito de cada una de éstas.

Su material de exposición tienen más aspectos a considerar que su hoja de trabajo de equipo. También muestran una tabla de comparación, donde toman diferentes ángulos y de cómo sería la iluminación en cada caso (ver **Figura 10**).

ANGULO	ILUMINACION
de frente	normal
atrás	NO
de perfil	regular
arriba	muy oscuro
abajo	muy iluminado

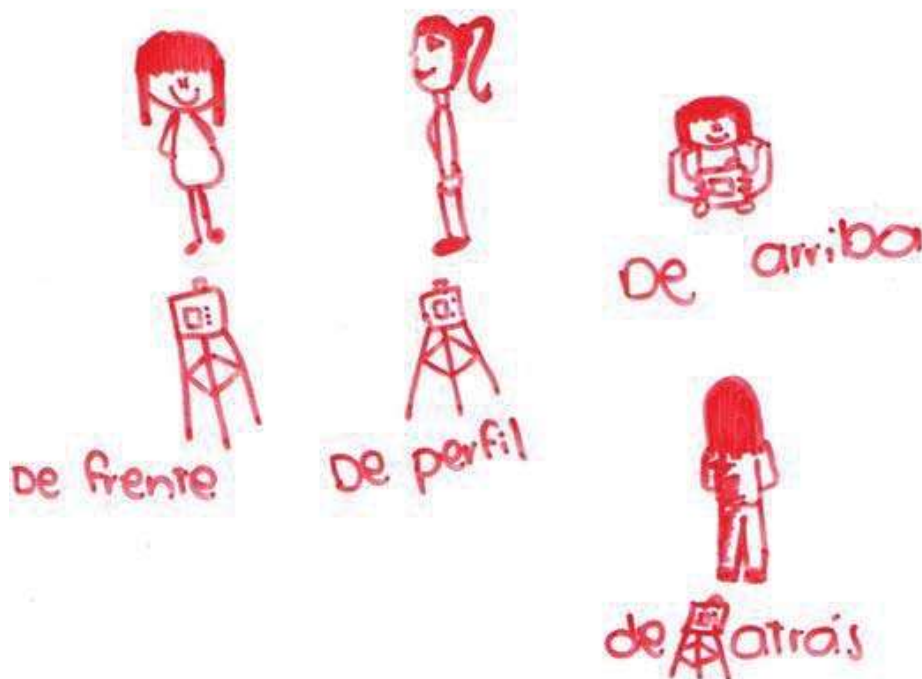


Figura 10. Acetato para la exposición del equipo “Lapiceritos”

En la figura anterior, también se observan dibujos de cómo se verían los diferentes casos planteados; sin embargo, en ellos no toman en cuenta la distancia en las posiciones de frente, de atrás y de perfil. Cuando toman la fotografía desde arriba, la representan más pequeña; como si allí sí influyera una distancia.

Las actividades individuales finales de los integrantes de este equipo, se complementaron con lo que habían trabajado en equipo y lo que consideraron que les faltaba en su trabajo inicial. Por ejemplo, el integrante que había comentado acerca de

poder utilizar una tabla, en su trabajo final esto se ve reflejado escribiendo con tinta azul (ver **Figura 9**).

Las representaciones espontáneas producidas por este equipo fueron: una tabla para poder explicar cómo influyen los ángulos y la iluminación para sacar una fotografía, y para que sus demás compañeros lo puedan visualizar; también hacen dibujos, relacionados con la tabla. Por último, para mostrar otros factores, lo hacen de manera escrita dando una explicación de cada uno de ellos. Las ideas escritas son coherentes y acordes con sus dibujos y tabla; sin embargo, nunca utilizan un lenguaje matemático ni tratan de cuantificar la situación.

IV. 3. Trabajo del equipo “LulsraDaNeth”

PARTICIPANTES: Estudiantes de primer semestre de bachillerato del grupo 1105

FECHA DE LOS EPISODIOS: 02 de septiembre del 2008

ACTIVIDAD TRABAJADA: El excursionista, Parte I

EPISODIO I (33:09-36:58). Registro de la cámara 2, capítulo 1.

En este episodio los integrantes del equipo interactúan con M1, hablando acerca del camino trazado por los estudiantes y de la ubicación del puesto de socorro indicada en la actividad.

M1	Dónde va quedar el puesto de socorro
A2	Aquí en medio (dentro del camino que hicieron con el alambre)
A3	Aquí
A2	Va a quedar aquí en el medio para que lo puedan ver desde aquí abajo,....(aquí abajo es en una parte del camino)
A1	Hoooo
M1	Tu propuesta es que esté en medio
A1	Sí, la bandera como de este tamaño
A4	No exageres
M1	Entonces tendría que estar más alta que la colina más alta
A2	No, porque desde acá arriba (se refieren a una parte del camino donde hay una colina), si vienen desde acá abajo (es parte del camino), la pueden ver
M1	Entonces Pegada acá no (se refiere que el puesto o la bandera no van a estar pegados al camino)
A2	No es cierto, enséñale nuestra ruta
M1	Me están choreando

A2	Esa es nuestra ruta complicadísima (señalan su ruta)
M1,	Entonces esa es la más adecuada; la que ustedes hicieron, redonda, y en el medio el puesto de socorro.
A1	Claro, de ahí lo pueden ver
M1	Yo Pensé que no estaban haciendo muchas cosas, que los vi muy tranquilos
A2	Tranquilos, ya casi me duermo
A4	Íbamos a hacer algo diferente pero ...
M1	Pero ahora para que les puedan explicar a sus compañeros
A2	Compañeros, como él está de jefe describiéndolo
A1	Qué te parece, él expone mientras yo hago el dibujo
A4	Les decía que una ruta más o menos así (hacen una ruta con el alambre que no es redonda)
M1	Esa sería una ruta complicada, esa sería una ruta complicada, pero sería una opción
A2	Porque aquí la bandera además la pueden ver; pues sí, bandera aquí la pueden ver de cualquier lado
M1	Porque además acuérdense qué decía esta
A1	... Con el lapicero se pinta aquí
M1	¿Les dieron un marcador?
A2	No
M1	Había una parte importante de la información
A2	Eso era lo que te estaba tratando de explicar, sabes?
M1	Aquí, aquí dice: con la información que obtuvieron en esta pregunta o la anterior ok, me estoy equivocando diferentes posiciones del excursionista, o sea, si está aquí acá, etc.
A2	Yo supongo
M1	Separen con una línea, si por ejemplo está de aquí acá, la línea recta estaría adecuada
A2	Para qué
M1	Precisamente como dice aquí, separen esas situaciones o posiciones del excursionista y después
A2	Pero por qué
M1	Porque después te hace una pregunta; respecto a la pregunta, aquí dice mira con esa información, la información, con ese fenómeno que tu hayas hecho y hayas realizando puedes analizar un poquito mejor esa situación de esa ruta. Eso te puede dar más elementos de eso que estás haciendo ahorita. Para que les expliques a tus compañeros, precisamente cómo o de qué manera o por qué, tu ruta más adecuada fue la circunferencia. ¿Si me explico?, haber si lo pueden hacer y éste que buen dibujo, nada mas échenle más ganas por favor para que lo hagan.

Observaciones

En el transcurso de este episodio los estudiantes hacen un comentario: dicen que solo están vacilando al maestro. También comentan que realizan un camino con colinas, con el alambre donde el puesto de socorro lo localizan en medio; así la bandera no va hacer tan grande, porque cuando vayan bajando la colina, al voltear hacia abajo, la alcanzan a ver. Hicieron una trayectoria redonda y ubicaron el puesto de socorro en el medio del camino; comentan que la ruta adecuada sería una circunferencia (ver **Figura 11**).

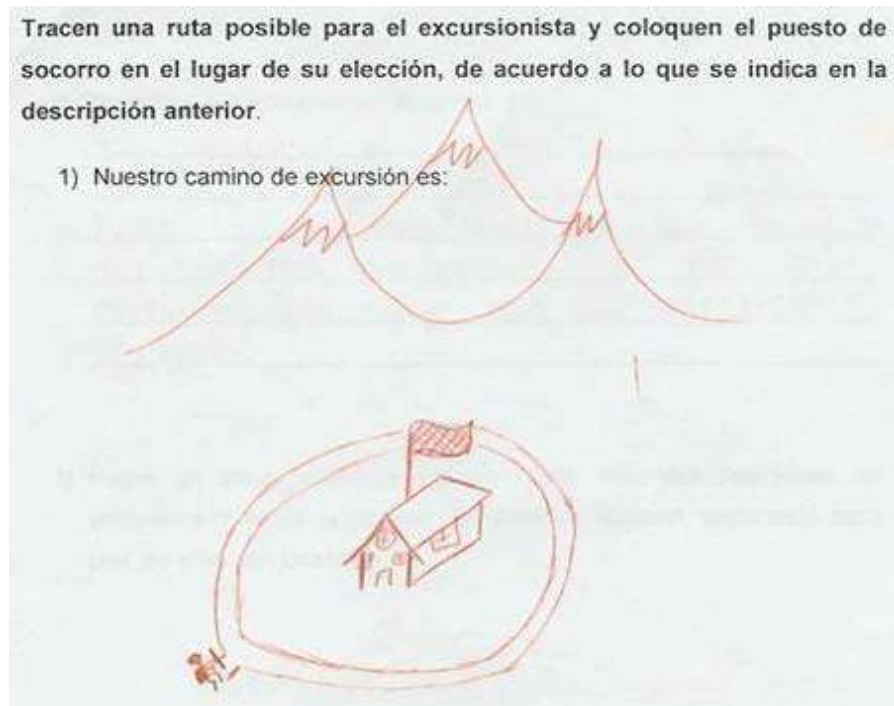


Figura 11. Trabajo en equipo del grupo "LulsraDaNeth"

Como se puede observar, los estudiantes ponen el puesto de socorro en el medio para que éste se pueda ver en todo el trayecto del camino. Así mismo, la trayectoria es redonda porque ven que ese es un camino cerrado; piensan que también podría ser ovalado, como lo escriben en su actividad que corresponde a la pregunta 2 (ver **Figura 12**).

2) Describan el fenómeno con palabras:

Pez pusimos el puente de sororro ~~ter~~
en medio del camino para que
haya lo pudiera ver en su fregado
del camino y circular o medio
avalado por que es un circuito
cerrado

3) Hagan un dibujo sobre la situación para diferentes posiciones del excursionista sobre el camino que ustedes eligieron, separando cada una de ellas con una línea.



Figura 12. Trabajo en equipo del grupo “LulsraDaNeth”

En su dibujo del camino, localizan distintas posiciones del excursionista; lo cual se les pide en el inciso 3. Se puede observar cómo describen el seguimiento de las posiciones, numerándolas ordinalmente (ver Figura 12).

Uno de los integrantes del equipo, comenta la opción de tener otro camino, representándolo con el alambre; sin embargo, concluyen que éste sería más complicado, ya que no es circular. Es en ese momento en que interviene M1 y les recuerda lo que se les pide en el inciso 3: hacer un dibujo para las distintas posiciones del excursionista. Les recomienda ir trazando una línea recta para marcar las distintas posiciones, ya que eso les va a ayudar después al contestar la pregunta 4, además de poder analizar mejor la ruta y obtener más elementos que les permitan explicar a sus compañeros el por qué la ruta más adecuada sería la circunferencia.

Un integrante del equipo (A2), en su actividad individual, da evidencia de tener la idea de que si el camino es un circuito cerrado y la bandera se pone adentro, ésta

podría verse desde cualquier punto del camino. Esta idea se manifiesta en el equipo, agregando el hecho de que debe ser redondo, donde la bandera debe estar en medio, porque de ahí se podría ver del cualquier parte del camino.

El integrante A2 en su actividad individual inicial, hace un camino que no es redondo; trata de poner la bandera en el centro de su camino y localiza diferentes posiciones del excursionista durante su recorrido. Alrededor de la bandera incluye un círculo y menciona (en el inciso 5) que se tiene que ver el radio alrededor de la bandera (ver Figura 13).

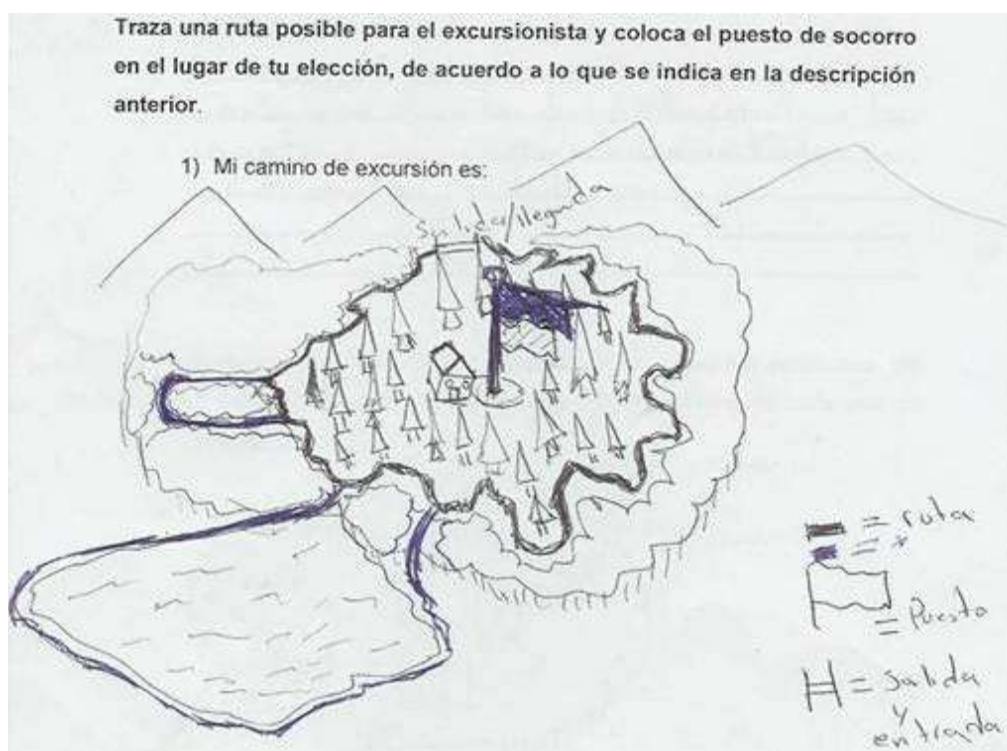


Figura 13. Trabajo de A2 en su actividad individual

EPISODIO II (39:00 - 39:40). Registro de la cámara 2, capítulo 1

Los estudiantes comentan que su camino es circular y que el puesto está en el centro para que este siempre a la misma distancia; lo que va cambiando son los perfiles y se puede medir la longitud.

A2	Yo creo que como está exactamente en medio esto, según nuestro punto de vista; y esto es redondo exactamente y cualquier lugar donde lo veas, por el radio que tiene y alrededor por la circunferencia de esto y esto, está exactamente en el medio
M3	Aja
A2	Va a ser casi igual a la misma longitud a la bandera; solo que la casa se va a ver de diferentes perfiles
M3	Eso quiero, eso justamente les están preguntando aquí, en la pregunta 5, ¿qué es lo que puedes medir?, dijiste se va ver igual, se puede medir la longitud, ¿sí?

Observaciones

El camino que construyen es una circunferencia, a lo que cuando A2 está hablando dice que es redondo. Los estudiantes ubican el puesto de socorro en medio de éste; así, desde cualquier parte del camino se tiene la misma distancia a la bandera. Lo único que va a cambiar es el perfil con el que se mira el puesto de socorro (ver **Figura 11**). En su trayectoria, los alumnos localizan distintas posiciones del excursionista, y el perfil del puesto de socorro, indicando que éste puede estar de frente o de lado, suponiendo que el camino es plano.

EPISODIO III (12:30 - 16:05). Registro de la cámara 3, capítulo 2. [(47:25 - 51:12), en la cámara 2, capítulo 1].

M1 interviene recordándoles la actividad “El Fotógrafo”. A2 le responde que lo que veían de la estatua era su altura y la distancia al fotógrafo. Comentan que si en el camino hay depresión, se tendría que considerar la altura del piso.

A2	Entonces lo que nuestro equipo hizo, hicimos el punto de rescate en medio, justo en medio; la pista redonda, circular alrededor exactamente a una cierta distancia alrededor tomando una circunferencia de varios radios: 1 km, 2km, ..., la cosa que es que el círculo está a la misma distancia alrededor. Es redonda y a la misma distancia. En cualquier punto que lo vea es la misma distancia; lo único que cambiará sería, como ves, la casa, cuál es el perfil de la casa.
M1	Pero, hiciste otro dibujo ¿verdad?
A2	Si, aquí tenemos diferentes posiciones, ahí se ve la primera posición, la segunda posición, la tercera está atrás y la cuarta. Ésta sería la primera, cuando va entrando ahí se ve la casa de frente, se ve la puerta y las 2 ventanas de frente, y la bandera de la izquierda directamente. Entonces tenemos la segunda posición que era de lado, ahí se ve la casa al lado, de lado y la bandera justamente enfrente. Como antes estaba a la izquierda, poquito hacia enfrente, ahora está directo enfrente, como está viendo hacia la izquierda a derecha.
M1	Pero esa, este, a ver a, todo eso es, suponiendo me imagino, que todos lo están viendo ¿verdad? Todo eso es suponiendo que hay un camino plano verdad, se acuerdan de la

	actividad de ayer del fotógrafo.
A2	Sí
M1	Si se acuerdan, había otra aparte de las magnitudes o qué magnitudes habría aquí involucradas.
A2	¿Aquí?
M1	En la del fotógrafo
A2	Estaba la distancia, ancho de la estatua, el ángulo y la altura de la estatua
M1	La altura de la estatua; es decir, muchos de ustedes lo han lo mencionado ahorita La bandera si es más alta o si la bandera es muy alta siempre la van a ver, pero qué pasa si, por ejemplo, si hay una depresión decían por acá.
A	¿Una qué?
M1	Una depresión
A2	 Suicidarse
M1	Entonces habría otra variable ahí, ¿cuál sería?
	La altura del piso
M1	La altura del piso; o sea, si yo estoy muy abajo o muy arriba, también va a incluir de que si puedo o no aparte de que el camino sea redondo, cuadrado, circular, etc. Algo más que nos quieran decir.
A2	Estamos suponiendo que es un camino plano, estamos suponiendo que todo alrededor es un camino plano, es una pista muy simple.
M1	También hay que considerar eso, vamos a suponer que en ese caso, el camino es plano, pero es redondo. Decías, ¿verdad?, entonces en cualquier punto se puede ver la bandera.
A2	Sí, y aquí está la tercera posición. La casa se ve de atrás. De cualquier forma se ve la misma distancia, es este plano.
M1	Porque siempre va a estar a la misma distancia, sí fue lo que dijiste, ¿verdad?

Observaciones

Los alumnos consideran un camino redondo y plano, a lo que le llaman una pista simple, donde ven el recorrido de izquierda a derecha. Señalan que siempre va ser la misma distancia, desde cualquier punto de la trayectoria al puesto de socorro. También se establecen, mediante una representación figural, cuatro posiciones que van enumeradas de izquierda a derecha (ver [Figura 14](#)).

Así mismo, representan de manera separada, el perfil del puesto de socorro, dependiendo de la posición del excursionista. La primera de ellas se muestra en la [Figura 15](#), donde la casa se ve de frente y la bandera a la izquierda. La segunda posición, la casa vista de lado se observa en la [Figura 16](#); y, la tercera posición en la [Figura 17](#), que, como se observa indica una vista de la parte de atrás de la casa.

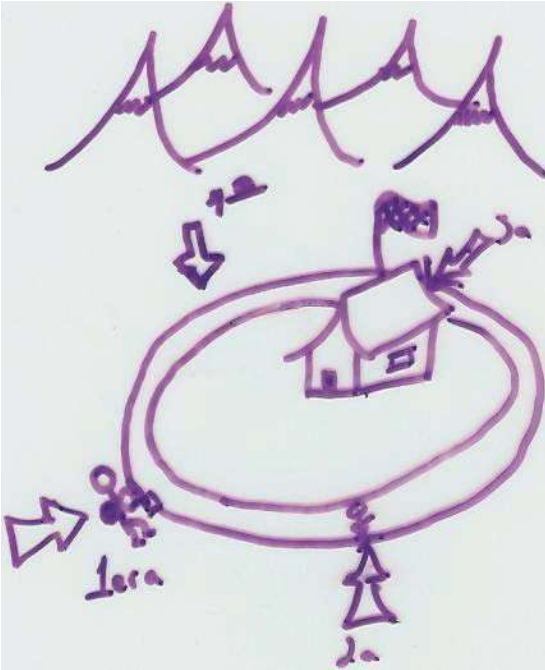


Figura 14. Representación figural del equipo, para diferentes posiciones del excursionista



Figura 15. Representación figural del equipo, para mostrar la vista de frente del puesto de socorro, cuando el excursionista se encuentra en la primera posición

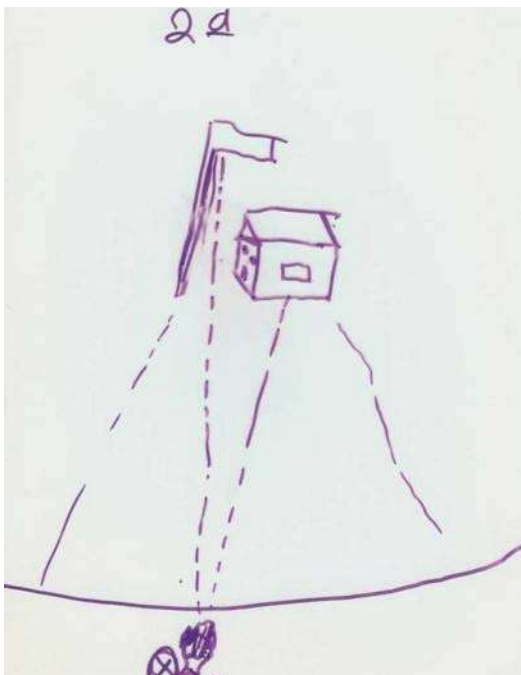


Figura 16. Representación figural para mostrar la vista del puesto de socorro, cuando el excursionista se encuentra en la segunda posición

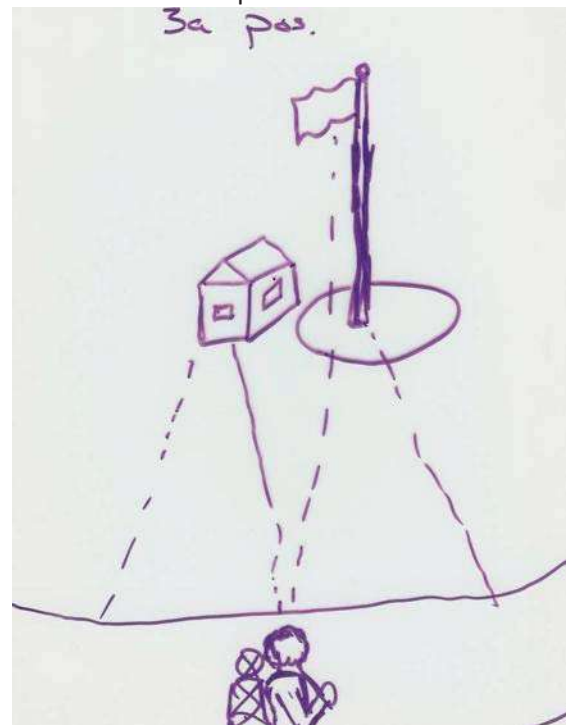


Figura 17. Representación figural para mostrar la vista del puesto de socorro, cuando el excursionista se encuentra en la tercera posición

Aquí los estudiantes hacen uso de algunos conocimientos matemáticos, ya que utilizan la circunferencia como la forma del camino. Mencionan el radio como aquel elemento que les permite hablar de tener siempre la misma distancia del puesto de socorro a la posición donde se encuentre el excursionista.

Sus representaciones dan cuenta que los perfiles; es decir, de cómo se vería el perfil del puesto de socorro en diferentes casos. Así, obtienen un elemento variable relacionado con la posición a la que se encuentre el excursionista. Sus representaciones muestran estar articuladas y, al momento de explicarlas, también lo hacen coherentemente. Al trabajar en equipo se muestra un avance en el tipo de producciones realizadas; sin embargo, en la etapa individual final, el trabajo de los estudiantes no fue el que se esperaba.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Las representaciones espontáneas son, para muchos estudiantes, una vía de acceso al conocimiento matemático. A través de ellas, los estudiantes reflexionan y se comunican con su profesor y otros compañeros. En la investigación que se llevo a cabo para esta tesis, se estudiaron las representaciones espontáneas producidas por los estudiantes cuando resuelven problemas en un ambiente de aprendizaje colaborativo, de debate científico y autorreflexión.

Se contó con información tomada mediante videgrabaciones y el registro escrito de los estudiantes en las hojas de trabajo que les fueron proporcionadas. Con esa información, se pudieron analizar las representaciones espontáneas; así mismo, se estudió la forma en que los estudiantes hacen uso de ellas para la solución de problemas.

Un elemento importante en este estudio fue el tipo de actividades utilizadas; éstas fueron diseñadas específicamente para tratar de promover el uso de representaciones como apoyo a la solución de problemas, y al trabajo colaborativo para entender el problema, comunicar ideas y dar posibles resultados a los problemas.

Así, por ejemplo, en la actividad “El fotógrafo”, las representaciones espontáneas producidas por los estudiantes fueron más acordes a sus experiencias personales acerca de cómo sacar la fotografía viendo los factores que influyen. Por su parte, en la actividad “El excursionista”, el trabajo fue similar, ya que pudieron visualizar el problema a través de sus representaciones espontáneas y, de esa manera, se familiarizaron con el problema. También influyó la metodología de trabajo; por ejemplo, en la etapa de aprendizaje colaborativo, al comentar sus ideas intuitivas con respecto al problema, los estudiantes se sentían en un ambiente familiar porque ellos mismos escogieron su equipo para trabajar. Otra de las características favorables fue que la actividad presentaba la posibilidad de obtener múltiples soluciones.

Los tipos de representaciones espontáneas que fueron producidas por los estudiantes en este estudio fueron: verbales-escritas, diagramas, tablas no numéricas, y dibujos. Todas ellas les ayudaron a tener una mejor visualización del problema les permitieron dar a conocer el resultado de las actividades a sus demás compañeros; en lo cual, hubo articulación entre las representaciones que produjeron en el transcurso de este proceso de experimentación.

En particular, para resolver la actividad “El fotógrafo”, los estudiantes realizan representaciones espontáneas a través de un dibujo donde muestran características acordes a su realidad y experiencia relacionada con el sacar fotografías.

Una de las representaciones espontáneas producidas por los estudiantes de secundaria es una tabla que no contiene cantidades numéricas sino aspectos cualitativos de diferentes fenómenos, haciendo una relación entre lo que influye para sacar una buena fotografía (ángulo e iluminación) y sus cualidades (alto-bajo, cerca-lejos). Así mismo, esta tabla fue relacionada con un diagrama que trata de mostrar visualmente las relaciones antes mencionadas.

Los estudiantes también hacen uso de sus recursos matemáticos al resolver los problemas planteados en las actividades (conocimientos, razonamientos, ideas y procesos); éstos son utilizados como medios de producción de representaciones de distancias y ángulos, en la actividad “El fotógrafo”; y, en la actividad “El excursionista”, Parte I, éstas tuvieron que ver con figuras geométricas, como el círculo; sin embargo, pudimos notar la ausencia del lenguaje matemático en la mayoría del trabajo de los estudiantes de secundaria.

La metodología ACODESA, sirvió para valorar el aprendizaje y el desarrollo de capacidades de comunicación y colaboración de los estudiantes. Muchos de los estudiantes, en la primera etapa de trabajo, tenían ideas intuitivas relacionadas con el problema; sin embargo, les era difícil expresarlas y articularlas en forma escrita, en su hoja de trabajo individual. Al pasar a la etapa de aprendizaje colaborativo, aumentó considerablemente la producción de representaciones espontáneas; lo es un reflejo del

aumento en el interés de los estudiantes por resolver la actividad. Así mismo, en la etapa de debate científico, a los estudiantes se les notó más participativos e interesados por la actividad; sobresaliendo en ello el grupo de estudiantes del Conalep II.

Si bien los estudiantes de secundaria se mostraron menos participativos, esto pudo deberse a que no hubo una intervención activa del profesor del grupo. Aún cuando, previa a la implementación, se había preparado al profesor para la aplicación de las actividades y el trabajo colaborativo de los estudiantes, éste no participó como se había planeado; ya que la idea era que los profesores estuviesen en condiciones de apoyar y guiar a sus estudiantes en cualquier situación que se presentara durante la implementación de la experimentación. Cabe mencionar que era importante, para los resultados de la investigación, que los investigadores presentes no intervinieran en ese aspecto. Por último cuando se pasa a la etapa de autorreflexión algunos de los estudiantes en sus actividades individuales muestran pocos cambios.

Algo que se pudo apreciar, es la coherencia en las representaciones producidas por los estudiantes, tanto en sus representaciones escritas, como en los diagramas, tablas y dibujos. Así mismo, también se apreció una relación importante entre lo que platican y lo que escriben en el proceso de producción de sus representaciones; sin embargo, no tienden a usar el lenguaje matemático.

BIBLIOGRAFÍA

Bachelard, G. (1971) *Epistemología*. Barcelona: Editorial Anagrama.

Deledicq & Lassave. (1979) *Faire des Mathématiques*, 4ème. París, Cedic.

Duval, R. (1993) Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Hiit, F(Ed), *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 173-201). Grupo Editorial Iberoamericana, México.

Duval, R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, págs. 37-65, IREM de Strasbourg. Traducción para fines educativos (Hitt F., Ojeda A. M). Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, 1997, México.

Duval, R. (1995) *Sémiosis et pensée humaine: Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Peter Lang, Suisse.

Duval, R. (1996) Quel Cognitif Retenir en Didactique des Mathématiques? *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol 16, No. 3, pp. 349 -382. Traducción del francés: Ana María Ojeda. Documento de trabajo. Septiembre 1997.

Eisenber T. y Dreyfus T. (1990) On the Reluctance to Visualize in Mathematics. Visualization in Teaching and Mathematics (Zimmermann W. & Cunningham S. Editors), MAA Series. USA.

Hagelgans N., Reynolds B., Schwingendorf K.,(1995) *A practical Guide to Cooperative Learning in Collegiate Mathematics*. MAA NOTES, Number 37. USA.

Hiebert y Lefevre (1986), Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An introductory Analysis. En J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and Procedural Knowledge the Case of Mathematics* (pp. 1-28). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Hitt Fernando. (1998) Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y curriculum. *Educación Matemática*, Vol. 10 No. 2 Agosto. pp. 23-45.

Hitt, F. (2003) Le caractère fonctionnel des représentations. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, Vol. 8, pp. 255-271. Traducción al español.

Hitt, F. (2007) Utilisation de calculatrices symboliques dans le cadre d'une methode d'apprentissage collaboratif, de débat scientifique et d'auto - réflexion. In M. Baron, D. Guin et L. Trouche (Editeurs). *Environnements informatisés pour l'éducation et la formation scientifique et technique: modèles, dispositifs et pratiques*, pp. 1-25. Éditorial Hermes. Traducción al español.

Holton D., Thomas O.M. (2003) Technology as a Tool for Teaching Undergraduate Mathematics, Second International Handbook of Mathematics Education, pp351-394 A.J Bishop, M.A Clements, C Keitel, J.Kilpatrick and F.K.S Leug (eds.) Dordrecht: kluwer Academic Publisher. Printed in Great Britain.

Núñez, G. E., (2008) "Ambientes tecnológicos interactivos para el aprendizaje de las matemáticas". Tesis Doctorado. UAEM.

Páez R. Hitt, F. (2004) *Procesos de construcción del concepto de límite en un ambiente de aprendizaje cooperativo, debate científico y autorreflexión. Tesis de doctorado. Mexico, D.F.*

Piaget J, 1968 (1946), *La formación du symbole chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé.

Pluinage F. Los objetos matemáticos en la adquisición del razonamiento. *Investigaciones en Matemática Educativa Volumen II* (Editor F.Hitt). Grupo Editorial Iberoamérica (En proceso)

Polya, G. (1945), *How to solve it*. Princeton University Press, USA

SEP (2006). *Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006*. Secretaría de Educación Pública, México.

Vinner S. (1989), The Avoidance of Visual Considerations in Calculus Students. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, Vol. 11, pp. 149-156. Traducción en Antología en Educación Matemática Educativa, Cinvestav – IPN, México.

Zimmermann W. & Cunningham S. (1990) What is Mathematical Visualization?. In *Visualization in Teaching and Mathematics* (Zimmermann) W. & Cunningham S. Editors), MAA Series. USA.

ANEXOS

En el primer anexo se han incluido las tablas donde se capturo la información obtenida de las video grabaciones.

En el segundo anexo contiene las tablas con los registros de los equipos que se analizaron: “LulsraDaNeth”, “Lapiceritos,” “Taqueros del poste aguacatero”.

En el tercer anexo se incluyeron los formatos de las actividades que fueron aplicadas durante la experimentación

ANEXO I

Registros de las video grabaciones del Conalep Morelia II

Camara 1: capítulo 1

TIEMPO	QUIEN INTERVIENE	QUE HACE	ME INTERESA
00:07-00:50	LulsraDaNeth	Se encuentran leyendo la actividad del fotógrafo.	No
00:53-01:51	LulsraDaNeth	El profesor les pide que expongan sus ideas de cómo resolverían la actividad.	No
1:50-6:28	LulsraDaNeth	Mencionan que los factores que intervienen para sacar una mejor foto son: ángulos, distancia, y en particular se preguntan si la estatua está a cierta distancia, a qué ángulo de elevación debería estar y que altura de la estatua. Luis Antonio, un integrante del equipo, trata de imaginársela, y concluye que estaría bien a 45° y a una cierta distancia. Piensan que el atardecer sería mejor porque habría sombra.	Sí
18:30-23:42	LulsraDaNeth	Para visualizar lo que les pide la actividad del excursionista parte I manipulan el alambre que se les facilitó y platican desde que punto podrían ver la bandera, el profesor interviene, comenta algo del puesto de socorro (no se percibe muy bien que más lo que comentan).	No
23:43— 24:23	Tigres plateados	El profesor le explica al equipo, que el puesto de socorro tenía que estar en el interior del camino, no sobre el camino.	No
26:19-32:04	LulsraDaNeth	Se encuentran contestando la pregunta 4, tratan de realizar un camino circular con rampas con el alambre que se les facilitó, después llega el profesor y juntos ven donde podría quedar el puesto de socorro, un integrante del equipo empieza a dibujar. (No se alcanza a percibir todo lo que dicen)	Sí
41:23-44:45	Tigres plateados	Exponen sus resultados de la segunda actividad, lo hacen por iniciativa propia, empiezan leyendo su material de que El excursionista recorre un camino donde hay montañas y túneles. Luis Antonio, un integrante del equipo de LulsraDaNet, opina que hay un punto donde el puesto de socorro no se vería por el túnel, le responden que la bandera es muy grande y que entre los túneles habría como un tipo de	No

		ventanas largas.	
45:00-46:58	Tucanes	Exponen sus resultados de la segunda actividad, muestran dos caminos: uno circular y un cuadrado, colocan la bandera en el medio de los caminos respectivamente. Se menciona que en el camino cuadrado los lugares más lejanos de la bandera son aquellos en que se encuentran los vértices, y en cualquiera de los dos caminos ven la bandera. Sus caminos son planos y la bandera es muy grande.	Sí
47:25-51:12	LulsraDaNeth	Exponen su segunda actividad, muestran que su camino es una pista redonda y señalan que bandera esta en el medio de está, lo que va cambiando va hacer el perfil de la casa, de frente, de lado, muestran sus dibujos donde se pueden observar las distintas posiciones y los perfiles correspondientes suponiendo que el camino es plano. El profesor interviene, para que retomen la actividad del fotógrafo profesional, para que vieran si las magnitudes que intervienen son las mismas para la actividad del excursionista, así que les pregunta: ¿Qué magnitudes interviene en la actividad anterior?, Luis Antonio comenta que la altura de la estatua y la distancia, después el profesor pregunta ¿Qué si en el camino hay depresión?, Luis Antonio responde que se tendría que ver la altura del piso.	Sí
52:00-55:00	Panchoos	Exponen sus resultados de la actividad 2, muestran su camino realizado y leen su material del acetato, una historia del excursionista: el excursionista va bajando de una colina, donde tardaría mas cuando está en la colina para llegar al puesto de socorro, y la bandera es grande, aunque cuando se encuentre arriba se va ver pequeña, etc.	Sí
55:11-59:15	Valedores 05	Exponen su actividad pero con ayuda del maestro porque no lo querían exponer bien, muestran su camino y adentro ponen una laguna y señalan las dos entradas por la cual se llega al puesto de socorro y se comenta que para lograr ver la bandera hay dos condiciones: la distancia y la otra lo alto de la montaña	No

Cámara 1: capítulo 2

3:30- 4:10	LulsraDaNeth	Al estar resolviendo la actividad del excursionista parte II comentan que mientras más se acerquen al punto medio de un lado se acortan las distancias y del punto medio a un vértice pues se alargan las distancias.	Sí
10:10-10:29	LulsraDaNeth	Un integrante del equipo cometa que la bandera se vería de diferentes posiciones, donde él se refiere que donde se encuentre el excursionista va a ver la bandera de diferentes posiciones.	Sí
27:42-33:00	LulsraDaNeth	Angélica mantiene un diálogo con el equipo sobre lo que están realizando de la tercera actividad, para comentarles si pueden hacer algo algebraico a la grafica que han realizado, un integrante dice que si se puede si se refiere a una función. También comentan de que con el punto medio de un lado del cuadrado al mástil forma un ángulo de 90° , y que es una línea recta y que pueden utilizar el teorema de Pitágoras.	No

Cámara 2: capítulo 2

0:07-1:49	Panchoos	Pasan a exponer lo que concluyeron para la tercera actividad, mencionan cual es el inicio de partida del excursionista en el camino dado, que este está dividido en 4 partes. Al camino le llaman circuito; cuando el excursionista recorre la mitad del primer parte, ese punto al mástil es una distancia de 500m, todo lo empiezan hacer muy aproximado, pero después se confunden un poco.	Sí
4:25-8:00	Tucanes	Exponen sus resultados de la tercera actividad, comentan que utilizan el teorema de Pitágoras para poder sacar la distancia del excursionista al mástil, donde cada lado mide 100, el punto partida es un punto medio de un lado para que fueran formando triángulos rectángulos y poder usar la formula de teorema de Pitágoras, muestran algunas figuras más de eso mismo, concluyen que entre más lejos se encuentre el excursionista de las esquinas mas cercas esta del	Sí

		mástil. Mantienen un dialogo con Angélica de que fueron tomando triángulos rectángulos, y que para eso tomaron como punto de partida el punto medio de un lado del recorrido.	
9:42-12:17	Nalgas pecosas	Explican sus resultados de la actividad 3, que estando en las esquinas es la más larga la distancia al mástil y cuando se encuentre en el punto medio de un lado del cuadrado va hacer corta la distancia, después nos muestran una grafica donde acumulan las distancias	Sí
12:30- 15:08	LulsraDaNeth	Para exponer su tercera actividad, presentan su grafica realizada con referencia a la distancia que camina el excursionista y la distancia que hay al mástil, donde hacen uso de el teorema de Pitágoras para ver la distancia del excursionista al mástil, y ven cuando a recorrido 500mts, y muestran una grafica donde se observa el recorrido de un solo lado, y concluyen que entre más se acerque a la mitad más cerca de mástil va estar.	Sí
18:00-21:10	Tucanes	Pasan por segunda vez a exponer la actividad del excursionista parte II, muestran una grafica donde hacen la acumulación de la distancia, y concluyen que entre más lejos se encuentren del punto de partida más lejos están del mástil.	Sí
21:25- 23:44	Tigres plateados	Dan a conocer sus resultados de la tercera actividad, hasta en la segunda sesión de exposiciones de esta actividad, nos muestran que las mediciones del recorrido lo hicieron por pasos, que equivalían a medio metro, y que el recorrido del mástil al punto de partida eran 32m y del punto medio al mástil 22m.	No
23:50-31:30	LulsraDaNeth	Exponen por segunda vez la actividad del excursionista parte II, comentan iban por buen camino en su trabajo anterior, nada más que con dos puntos no era tan exacta la grafica y que ahora lo habían hecho con más puntos y que su grafica les salía con parábolas, la anterior habían sido rectas, solo grafican una parte del recorrido, porque se vuelve a repetir.	Sí

31:33-33:11	Tigres plateados	Le van explicando Angélica lo que han hecho con respecto a la actividad de la piscina, donde su cuadrado que dibujaron, el lado del cuadrado lo dividen 5 partes y cada uno mide 1metro, y ya habían calculado el área pero incorrecta, se dan cuenta de esto en el transcurso de la explicación, de que les falta dividir entre dos, la fórmula utilizada para sacar el área fue la siguiente: $(b \cdot h)/2$.	Sí
33:12-35:18	Cuatro integrantes	Comentan que en su dibujo realizado cada lado mide 5m y lo dividen en partes 1.25m, solo tienen las figuras pero aun no sacan áreas de lo ya cubierto.	No
35:18-37:35	Tornado	Bueno ellos están explicando lo que han hecho, y pues se confunden un poco porque el dibujo lo están viendo de otra manera	No
37:50-46:19	LulsraDaNeth	El profesor grabo a Luis Antonio, integrante de este equipo, porque tiene una aportación interesante para resolver la actividad 4, de la cual él menciona una fórmula para sacar el área cubierta que es: $A_n = [b_1 - H][(B - b_2)H]/2$, la cual dice que al cuadrado lo divide en dos partes formando rectángulos. El profesor le pregunta que si se sabe cuánta área hay cubierta se pudiera saber cuánto ha recorrido? Que corresponde a la pregunta 4, y Luis Antonio responde que si con la fórmula de $(b \cdot h)/2$ y se despejaría nada más. Habla un poco de su vida.	Sí
46:20-50:59	Tigres Plateados	Exponen la cuarta actividad, dicen que para sacar el área lo van haciendo con la formula de $(b \cdot h)/2$ hasta donde está la diagonal del cuadrado y nos van dando el área cubierta de lo que ha recorrido hasta la diagonal y de ahí cambian de formula que es $((base\ mayor + base\ menor)h)/2$, donde nos enseñan un ejemplo después nos presentan una grafica como prueba.	Sí
51:20-59:00	Panchoos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad de la piscina, muestran su dibujo realizado y como obtienen el área cubierta; señalan la formula $(b \cdot h)/2$ utilizada y sus cálculos que realizaron, hasta donde está la diagonal y después de ahí para la otra parte sacan el área total de cuadrado y el área del triangulo que se forma de la descubierta y después se la restan al	Sí

		total y ya obtienen el área cubierta.	
59:00-01:00:48	Tucanes	Se encuentran exponiendo lo que realizaron de la cuarta actividad, muestran que lo hacen por medio de la formula $(b \cdot h)/2$ hasta donde está la diagonal y después de ahí utilizan la fórmula del trapecio y nos muestran algunas áreas.	Sí
01:00:58-1:08:20	LulsraDaNeth	En su exposición para la actividad del jacuzzi nos muestran sus formulas usadas, que dicen que para la primer parte del camino utilizaron la formula de base por altura sobre dos, y para la segunda parte dividieron en rectángulos y toman bases 1 y 2, muestran dos ejemplos con los que se va cumpliendo y dicen que es otra manera de verlo, y que el área total es de $25m^2$.	Sí

Cámara 2: capítulo 1.

00:26-00:47	Panchoos	Un integrante del equipo escribe lo que le dicta su otro compañero para responder la segunda pregunta de la actividad 1.	No
00:48-1:30	Tigres plateados	Se encuentran dibujando para responder la pregunta 2 de la actividad del fotógrafo.	No
1:31-2:27	4 integrantes	Para resolver la actividad 1 e preguntan qué es lo que pusieron cada uno en su actividad inicial, comentan que la distancia y ángulos son las magnitudes que intervienen	Sí
2:27-4:15	Panchoos	Se encuentran escribiendo después llega su profesor, empiezan a dialogar con respecto a lo que han hecho, las magnitudes que intervienen: la colocación y enfoque de la cámara de si abajo o arriba la cámara, altura y ancho de la estatua, ángulo de la cámara, y que depende de lo ancho de la estatua para moverse hacia atrás o adelante.	Sí
4:33-4:40	Panchoos	Se encuentran escribiendo y conersando. (No se percibe la conversación)	No
4:44-5:28	4 integrantes	Mencionan las magnitudes que interviene para tomar la fotografía: la distancia de la foto, altura de la estatua y una buena sombra	Sí

6:38-6:59	Tigres plateados	Le muestran el acetato que realizaron al profesor.(No se percibe la conversación)	No
7:00-7:28	4 integrantes	Comentan que si ponen a la estatua de frente, al estar resolviendo la primera actividad.	No
7:29-7:45	Panchoos	Se encuentran dibujando apenas llevan una parte de su dibujo completo de la pregunta 2	Si
7-46-8:32	Tigres plateados	Se encuentran dibujando y conversando .(No se percibe la conversación)	No
8:32-9:47	Panchoos	Están finalizando su dibujo de la pregunta 3, le ponen posición y altura de 20m a la estatua.	Sí
10:02-10:21	Panchoos	Le comentan al profesor de cómo quieren hacer su acetato, hacer primero los dibujos y después lo que piensan.	Sí
10:22-13:49	4 integrantes	Mantienen un dialogo con el profesor para que traten de visualizar lo que se les pide la actividad 1, el profesor les menciona un ejemplo de si ellos mismos sacaran la foto como le harían.	Sí
13:50-15:59	Tigres plateados	Exponen la primera actividad. Comentan que las magnitudes que intervienen son las posiciones, distancia que dista banqueta, para tomar diferentes ángulos seria cambiar de posición y dan una propuesta: sacar fotografías de las diferentes posiciones, climas para que se vean las distancias y los diferentes ángulos.	No
16:00-18:58	LulsraDaNeth	Exposición de su primera actividad, comentan las magnitudes que intervienen: tiempo, distancia, altura, inclinación de la cámara, y que consideraron que seria a una distancia de 5 metros, la estatua de 4 metros, en un atardecer para que hubiera diferentes colores, a un ángulo de 45° saldría magnifica la estatua, porque quizás si la toman de más cerca no salga toda. Y matemáticamente la pueden ver con un triangulo que se forma de la cabeza hasta la base a la distancia de la cámara, que en ese triangulo se puede ver todo lo que captaría la cámara arriba y abajo.	Sí

18:59-20:00	Tucanes	Ellos toman la foto cuando el sol esta tras de la estatua y comentan que para sacarla sería mejor de frente porque si saca de las posiciones de al lado no saldrían partes de la estatua.	Sí
20:01-24:18	Panchoos	Pasan a exponer lo que concluyeron de la primera actividad, que tiene ver con la posición de la cámara a la estatua, le dan una altura a la estatua de 20m, tomar posiciones de más cerca, muestran cuatro posiciones que podrían ser, de perfil, cerca, lejos, de frente, la que nos les pareció mucho fue la de lejos, y comentan que tiene que ver la altura de la estatua, distancia, magnitud de la estatua, y para ver los diferentes ángulos sería irse moviendo alrededor de la estatua.	Sí
24:12-25:27	LulsraDaNeth	Uno de los integrantes está tratando de recordar el dibujo que hizo en su actividad individual para volverlo a realizar.	No
25:29-28:07	Poncho	Muestran el camino que hicieron, pero no lo hacen cerrado, se trata de que vean cual es un camino cerrado y corrigen su camino	No
29:23-30:35	Vatos locos	Para resolver su actividad 2 hacen un camino con muchos árboles y el camino es como una bajada, Angélica les pregunta si se alcanzara a distinguir a lo lejos porque el puesto lo ponen entre montañas.	No
30:37-33:08	Pinkis	Mantienen un dialogo con Angélica de que si su camino cumple con sus requisitos, de que tiene que ser cerrado.	No
33:09-36:58	LulsraDaNeth	Hacen un camino con el alambre que se les facilitó y ubican el puesto de socorro en el medio de su camino, y comentan que la ruta adecuada sería una circunferencia.	Sí
39:00-39:40	LulsraDaNeth	Comentan que su camino es circular y que el puesto esta en el medio, dista la misma distancia de cualquier punto, lo que va ir cambiando son los perfiles y que se puede medir la longitud.	Sí
39:50-41:47	LulsraDaNeth	Todos los integrantes del equipo dan su opinión de lo que piensan de la actividad 3. Los tres dicen que la distancia va hacer más larga en los vértices, mientras más camine a la mitad es más corta la distancia al mástil, aunque de diferente	Sí

		manera. Dibujan un cuadrado perfecto en su libreta marcando líneas del centro a los vértices y a la mitad de los lados.	
42:46-43:59	Poncho pepepancrasio	Comentan a Angélica que están haciendo una representación lógica del camino que recorre un campista, donde cada lado mide 1km, y de un vértice al mástil mide 650m para la actividad 3	No
44:19-45:55	LulsraDaNeth	Se encuentran resolviendo la actividad 3, mencionan que pueden usar el teorema de Pitágoras además q además uno de ellos si se lo sabe, y recuerdan que lo que tienen que ver, la distancia entre el excursionista y el mástil a partir del dibujo.	Sí
45:56-48:17	Tucanes	Mencionan un radio* Con el dibujo que ellos realizaron de la actividad 3 dicen que un lado mide 1km, y que del punto medio al mástil es medio kilómetro, y del vértice al mástil aumenta un cuarto	No
48:18-51:37	LulsraDaNeth	Angélica mantiene un diálogo con el equipo sobre lo que están realizando de la tercera actividad, para comentarles si pueden hacer algo algebraico a la grafica que han realizado, un integrante dice que si se puede si se refiere a una función. También comentan de que con el punto medio de un lado del cuadrado al mástil forma un ángulo de 90° , y que es una línea recta y que pueden utilizar el teorema de Pitágoras.	Sí

Cámara 3: capítulo 1.

.38-1.19	Tucanes	Tratan de ver si la sacan la foto de lado o de frente	Sí
2:20-2:58	Tigres	Se encuentran conversando sobre la primera actividad, hay que sacar diferentes posiciones y no tan lejos para que no salgan borrosas	Sí
3:00-5:53	Tucanes	Están platicando sobre el clima, para ver a qué hora podrían sacar la foto y ven dos posiciones del sol, cuando esta atrás o enfrente de la	Sí

		estatua.	
5:54-5:59	Panchöos	Se encuentran dibujando una posición para la toma de la fotografía, de frente.	Sí
6:20-6:30	Tucanes	Comentan que si atrás de la estatua hubiera sombra.	No
6:43-7:00	Tucanes	Platican que si el sol está en posición central a la estatua le pegaría la luz a al rostro de la estatua, y que sería mejor que pegara tras de ella.	No
7:00-8:45	Tucanes	Empiezan a escribir en su acetato, donde expresan que el ángulo mejor sería el de enfrente.	Sí

Cámara 3: capítulo 2.

:06-1:32	Tucanes	Ponen que el excursionista explora un camino para ver si tiene riesgos, lo cual hacen un camino circular	Sí
1:38-2:49	Panchöos	Conversan que su camino sería una colina y el excursionista va bajando, el puesto de socorro lo tienen muy pegado al camino. Y para esto el profesor interviene para preguntarles ¿Qué si se vería el puesto de socorro?, entonces ellos creen que el puesto de socorro tendría que estar en el medio del recorrido o circuito.	Sí
2:50-6:34	Tucanes	Platican sobre la actividad 2, que si ponen un camino redondo va dar como un giro de 360° el excursionista, que también podría ser un cuadrado, mencionan el triangulo pero no están seguros que les sirva y la bandera la colocan en el medio del camino.	Sí
7:02-10:00	Tigres plateados	Pasan a exponer la segunda actividad, empiezan leyendo su material de que el excursionista recorre un camino donde hay montañas y túneles, Luis Antonio, integrante del equipo de LulsDaNet, opina que hay un punto donde el puesto de socorro no se vería, le responden que la bandera es muy grande. Y que entre los túneles habría una como tipo ventana largas.	No

10:12-12:18	Tucanes	Exponen su actividad 2, muestran dos caminos, donde ellos ponen la bandera en el medio un campamento en forma circular, y otro en forma de cuadrado, menciona que en el camino cuadrado los lugares más lejanos de la bandera es cuando se encuentre en los vértices, y en cualquiera de los dos caminos ve la bandera, sus caminos son planos y la bandera es grande	Sí
12:30-16:05	LulsraDaNeth	Exponen su segunda actividad, muestran que su camino es una pista redonda y señalan que bandera esta en el medio de está, lo que va cambiando va hacer el perfil de la casa, de frente, de lado, muestran sus dibujos donde se pueden observar las distintas posiciones y los perfiles correspondientes suponiendo que el camino es plano. El profesor interviene, para que retomen la actividad del fotógrafo profesional, para que vieran si las magnitudes que intervienen son las mismas para la actividad del excursionista, así que les pregunta: ¿Qué magnitudes interviene en la actividad anterior?, Luis Antonio comenta que la altura de la estatua y la distancia, después el profesor pregunta ¿Qué si en el camino hay depresión?, Luis Antonio responde que se tendría que ver la altura del piso.	Sí
16:33-19:14	Panchoös	Exponen sus resultados de la actividad 2, muestran su camino realizado y leen su material del acetato, una historia del excursionista: el excursionista va bajando de una colina, donde tardaría mas cuando está en la colina para llegar al puesto de socorro, y la bandera es grande, aunque cuando se encuentre arriba se va ver pequeña, etc.	Sí
19:30-23:05	Valedores 05	Exponen su actividad pero con ayuda del maestro porque no querían exponer bien, y donde ellos muestran su camino y adentro ponen una laguna y señalan las dos entradas por la cual se llega al puesto de socorro y se comenta que para lograr ver la bandera hay dos condiciones: la distancia y la otra lo alto de la montaña	No

Cámara 3: capítulo 3.

00:00-00:40	Tucanes	Para la tercera actividad comentan que si la bandera esta en el medio del cuadrado es mas distancia cuando se encuentra en las esquinas y uno de ellos trata de visualizar el problema en su butaca dibujando el cuadrado con su mano, y dice que cuando el excursionista este en la esquina tienen que medir de la esquina al medio de un lado del cuadrado y de la esquina al centro.	Sí
00:40-00:52	Cuatro integrantes	Comentan que hay un punto donde va haber más distancia hacia el mástil al estar resolviendo la actividad 3.	No
00:53-6:31	Panchoos	Se encuentran dibujando en la tercera actividad donde al camino dado le dan medidas 250 metros del punto medio a la esquina de un lado del recorrido y es como se basan para después asignarle 750 metros de la esquina al mástil y al cual le llaman circuito a su dibujo. Después intentan hacer una grafica con coordenadas, para representar las distancias y poder explicarles a sus compañeros.	Sí

Cámara 3: capítulo 4

00:00 –00:40	Tucanes	Para la cuarta actividad en su dibujo que realizan a los lados del cuadrado de 5 como se los dice la actividad, y poderla resolver lo que hacen es usar la fórmula del triangulo base por altura sobre dos y lo van haciendo en una libreta con la ayuda de la calculadora.	Sí
01:28-02:07	Cuatro integrantes	Para la cuarta actividad ellos un lado del cuadrado que tiene lo dividen en 4 partes y como saben que mide 5 metros el lado del cuadrado dicen cada parte mide 1.25 metros.	Sí
02:09-02:18	Panchoos	Para la resolución de la 4ta actividad ellos van sacando el área de los triángulos que se van formando hasta la diagonal y para sacar el área cuando avanza más de la diagonal toman el otro triangulo que se forma y van sacando el área y se la restan al total y es como obtienen el área de la	Sí

		que sea cubierto.	
02:19-04:02	Tucanes	Comenta lo que han hecho de la actividad 4, donde comentan que para sacar hasta donde está la diagonal lo han hecho sacando el área del triangulo que se va formando, y otro también explica otra idea pero llegan a lo mismo, que la otra parte equivale lo mismo, y después de un tiempo para sacar el área después de que se sobrepasa la diagonal lo hacen utilizando la fórmula del trapecio.	Sí
04:03-04:44	Panchoos	Al resolver la actividad 4, sacan el área del triangulo que se forma después de la diagonal y se la restan al total, existe un problema porque no saben bien si restar 25 que es el total menos el área o al revés porque les sale un signo negativo, y no saben si dejarlo o que si es lo mismo.	Sí

Registros de las video grabaciones Secundaria Técnica No.3

Cámara 1.

TIEMPO	QUIÉN INTERVIENE	QUÉ HACE	ME INTERESA
00:00-00:46	Verde zacatito	Para resolver la pregunta 1 de la actividad del fotógrafo, una integrante de este equipo opina que el clima es el que interviene para sacar una fotografía, porque si el día está oscuro o nublado la foto saldría oscura, así que dice que pongan que interviene la luz y la distancia de la cámara.	Si
00:47-01:00	Lapiceritos	Se encuentran resolviendo la pregunta 1 de la primera actividad y uno de ellos que una de las imágenes que están como ejemplo, la fotografías está tomada de frente.	No
1:06-4:31	Zacatito verde	Siguen resolviendo la actividad 1, comentan lo que es la luz, distancia y el clima. Dicen que primero deben de checar la luz para determinar la claridad de la foto, sacar diferentes fotografías en diferentes ángulos y así se vería cual es la mejor. En un dibujo que realizaron con tres diferente posiciones la cámara ven que hay dos donde saldría bien la foto, comentan que los	Si

		rayos de la luz intervienen en la toma de la fotografía y la posición de la cámara ya que si la toma enfrente del sol se reflejara mucho la luz y no saldría bien la foto. Y las posiciones convenientes serian sacarlas de frente y abajo del sol poniendo la posición del sol a un lado de la estatua. Comentan que también influye la distancia ya que si se toma cerca puede salir muy grande, la altura de la que se vaya tomar, así que tendía que tomarse a una distancia media.	
4:32-8:38 Cámara 1	Cachirinfulas ujurupichirim aximos	Explican al profesor 6 el diagrama que realizaron de la actividad 1, muestran los diferentes movimientos de la cámara, que podrían ser a un lado o enfrente de una estatua para poder tomar diferentes posiciones, siempre y cuando no hubiera mucha luz hacia la estatua o no diera sombras hacia la cámara, y que interviene la posición, la distancia entre la cámara, la altura de la cámara, porque se puede tomar más arriba o más abajo, a un lado. Y que si se quiere a la estatua completa se tiene que estar un poco retirado porque si no nada más saldrían por partes, también comentan que la forma de la cámara porque podría estar horizontal, vertical o esquinada, otro integrante comenta que hay que ver el ángulo, la distancia y la luz en la que se encuentra y también puede variar en el movimiento de la cámara y que gracias a esto se puede obtener una fotografía de calidad.	Si
00:00-01:34 Cámara 1.2	The veRy best of the Math	Un integrante pasa exponer sus resultados de la actividad del fotógrafo, donde comentan que toman en cuenta la luz, porque si entra demasiada luz a la cámara la opacaría, que también depende de la inclinación de la cámara para que se vea una imagen más moderna, que el ángulo no sería el mismo (señala en su dibujo las dos esquinas de donde se podría tomar la fotografía) porque la estatua iría girando, y que la sombra influye porque haría que se viera diferente forma y la distancia, que entere más lejos se encuentre se puede ver toda la estatua y se acercan solo sería una foto de busto, y las posiciones de la cámara pueden ser alrededor de la estatua.	Si
1:35-4:06	Taqueros del poste	Pasan a exponer sus resultados de la actividad del fotógrafo, donde comentan los puntos que son	Si

Cámara 1.2	aguacatero	necesarios para tomar una foto: el ángulo, se va tomar la luz y la sombra donde pueden ser ángulos buenos o malos, y el bueno sería cuando se aprovecha la luz y la sombra juntas y así tomar una foto con mayor calidad, y son malos los ángulos la foto saldría opaca. Otro de ellos explica que en su diagrama que realizaron pusieron la luz del sol, la distancia el ángulo de la cámara, la calidad de la cámara para obtener una fotografía de calidad. Después pasa una integrante del equipo para explicarlo mejor, comenta que la luz, la distancia ya sea más cerca o más lejos y la calidad de la cámara porque algunas tienen flash, y que estas influyen para obtener una mejor foto. Y explica que su dibujo pusieron a la estatua y algunas de las posiciones de la cámara, y una buena posición sería enfrente y que el sol este atrás de la estatua para que no le de toda la luz.	
4:07-5:35 Cámara 1.2	Cachirinfulas ujurupichirim aximos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad 1. Donde tomaron en cuenta lo que era la luz del sol y dependiendo del lado que estuviera, que si el sol estaba centrado a la estatua y se tomara de enfrente, haría que la foto saliera con mucha luz, brillante y blanca y si se tomara de lado ya el sol no pegaría directo, se vería un poco mejor, y de un costado sería un buen ángulo para sacar la foto y comentan cuando el sol le pega de lado a la estatua y que también influye la distancia.	No
5:36-7:44 Cámara 1.2	Lapiceritos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad 1, donde comentan que se deben tomar en cuenta varios aspectos en cuenta: la iluminación, la posición, la distancia, el clima, la calidad de la cámara, el tipo de cámara el fotógrafo y explican un poco de cada uno de estos aspectos. Otra integrante pasa a explicar la tabla de comparación que realizaron a la hora de tomar una foto de diferentes ángulos.	Si
7:45-8:13 Cámara 1.2	PREzttaRz	Comentan que interviene la distancia, el tiempo, los ángulos, la luz de que si hay mucho sol o no.	No

Cámara 2

TIEMPO	QUIÉN INTERVIENE	QUÉ HACE	ME INTERESA
00:16-1:10	The veRy best of the Math	Se encuentran escribiendo la pregunta 2 de la actividad 1, y uno de ellos dicta que tomando diferentes ángulos	No
1:11-2:59	Taqueros del poste aguacatero	Un integrante del equipo lee lo que escribieron en la pregunta 4 de la actividad del fotógrafo, "tomando nuevas fotografías, pero con los ángulos que creemos son mejores y enseñarles la diferencia de las fotografías" y pregunta a sus compañeros ¿cuál sería otra forma de dar a conocer sus resultados? Aparte de lo que ya tienen como explicarlo, con imágenes. Pero no le entienden bien y vuelve a preguntar para que la entiendan.	Si
3:35-4:50	Lapiceritos	Se encuentran escribiendo la pregunta numero 4 de la actividad 1, la profesora les pregunta a que se refieren con diferentes ángulos, y responden a que por decir de frente, de lado. Y la profesora vuelve a preguntar sobre sus tablas de comparación que escribieron, y la explicación que dan es: que pueden poner los diferentes ángulos y así comparar la luz y ver cual se ve mejor. Y los ángulos los pueden calcular de perfil, de frente, de lado, de atrás.	Si
4:50-5:22	Cachirinfulas ujurupichirim aximos	La profesora les pregunta que si para la actividad 1, les interesa la luz del sol, la distancia de donde se toma y el movimiento de la cámara, y un integrante del equipo le responde que sí. Después la profesora ve su dibujo realizado por ellos y les comenta que pongan más posiciones de la cámara.	No
5:23-6:17	The veRy best of the Math	Mantienen una conversación con la profesora explicándole como están tomando el ángulo.	No
6:16-8:46	Taqueros del poste aguacatero	La profesora les pide que le expliquen el diagrama que realizaron para la actividad 1, uno de ellos dicen que están representando los pasos para poder obtener una buena foto y los aspectos que ponen son: el sol, la sombra y los ángulos.	Si

		Donde ellos donde escriben con respecto a los ángulos ponen cerca y lejos después de la explicación se dan cuenta que se refieren a la distancia no ángulos y corrigen su error. Y que todos estos aspectos influyen para sacar una buena fotografía.	
8:45-9:31	Blue	Mantienen una conversación con la profesora con respecto a su dibujo que realizaron para la actividad 1, con respecto a la posición de la cámara.	Si
9:23-11:19	Chocolate	Se encuentran explicándole a la profesora sobre actividad del fotógrafo, viendo cuales serian las posibles posiciones de tomar la fotografía	Si
11:20-15:51	The veRy best of the Math	Un integrante pasa exponer sus resultados de la actividad del fotógrafo, donde comentan que toman en cuenta la luz, porque si entra demasiada luz a la cámara la opacaría, que también depende de la inclinación de la cámara para que se vea una imagen más moderna, que el ángulo no sería el mismo (señala en su dibujo las dos esquinas de donde se podría tomar la fotografía) porque la estatua iría girando, y que la sombra influye porque haría que se viera diferente forma y la distancia, que entere más lejos se encuentre se puede ver toda la estatua y se acercan solo sería una foto de busto, y las posiciones de la cámara pueden ser alrededor de la estatua	Si
15:52-21:00	Taqueros del poste aguacatero	Pasan a exponer sus resultados de la actividad del fotógrafo, donde comentan los puntos que son necesarios para tomar una foto: el ángulo, se va tomar la luz y la sombra donde pueden ser ángulos buenos o malos, y el bueno sería cuando se aprovecha la luz y la sombra juntas y así tomar una foto con mayor calidad, y son malos los ángulos la foto saldría opaca. Otro de ellos explica que en su diagrama que realizaron pusieron la luz del sol, la distancia el ángulo de la cámara, la calidad de la cámara para obtener una fotografía de calidad. Después pasa una integrante del equipo para explicarlo mejor, comenta que la luz, la distancia ya sea más cerca o más lejos y la calidad de la cámara porque algunas tienen flash, y que estas influyen para	Si

		obtener una mejor foto. Y explica que su dibujo pusieron a la estatua y algunas de las posiciones de la cámara, y una buena posición sería enfrente	
21:11-22:57	Cachirinfulas ujurupichirim aximos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad 1. Donde tomaron en cuenta lo que era la luz del sol y dependiendo del lado que estuviera, que si el sol estaba centrado a la estatua y se tomara de enfrente, haría que la foto saliera con mucha luz, brillante y blanca y si se tomara de lado ya el sol no pegaría directo, se vería un poco mejor, y de un costado sería un buen ángulo para sacar la foto y comentan cuando el sol le pega de lado a la estatua y que también influye la distancia.	No
23:00-28:00	Lapiceritos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad 1, donde comentan que se deben tomar en cuenta varios aspectos en cuenta: la iluminación, la posición, la distancia, el clima, la calidad de la cámara, el tipo de cámara el fotógrafo y explican un poco de cada uno de estos aspectos. Otra integrante pasa a explicar la tabla de comparación que realizaron a la hora de tomar una foto de diferentes ángulos.	Si
28:00-19:24	PReztaRz	Comentan que interviene la distancia, el tiempo, los ángulos, la luz de que si hay mucho sol o no.	No

ANEXO II

Registros de video grabaciones del equipo de LulsraDaNeth

TIEMPO	QUIEN INTERVIENE	QUE HACE	ME INTERESA
00:07-00:50	LulsraDaNeth	Se encuentran leyendo la actividad del fotógrafo.	No
00:53-01:51 Cámara 1: capítulo 1	LulsraDaNeth	El profesor les pide que expongan sus ideas de cómo resolverían la actividad.	No
1:50-6:28 Cámara 1: capítulo 1	LulsraDaNeth	Mencionan que los factores que intervienen para sacar una mejor foto son: ángulos, distancia, y en particular se preguntan si la estatua está a cierta distancia, a qué ángulo de elevación debería estar y que altura de la estatua. Luis Antonio, un integrante del equipo, trata de imaginársela, y concluye que estaría bien a 45° y a una cierta distancia. Piensan que el atardecer sería mejor porque habría sombra.	Sí
18:30-23:42 Cámara 1: capítulo 1	LulsraDaNeth	Para visualizar lo que les pide la actividad del excursionista parte I manipulan el alambre que se les facilitó y platican desde que punto podrían ver la bandera, el profesor interviene, comenta algo del puesto de socorro (no se percibe muy bien que más lo que comentan).	No
26:19-32:04 Cámara 1: capítulo 1	LulsraDaNeth	Se encuentran contestando la pregunta 4, tratan de realizar un camino circular con rampas con el alambre que se les facilitó, después llega el profesor y juntos ven donde podría quedar el puesto de socorro, un integrante del equipo empieza a dibujar. (No se alcanza a percibir todo lo que dicen)	Sí
47:25-51:12 Cámara 1: capítulo 1	LulsraDaNeth	Exponen su segunda actividad, muestran que su camino es una pista redonda y señalan que bandera esta en el medio de está, lo que va cambiando va hacer el perfil de la casa, de frente, de lado, muestran sus dibujos donde se pueden observar las distintas posiciones y los perfiles correspondientes suponiendo que el camino es	Sí

		plano. El profesor interviene, para que retomen la actividad del fotógrafo profesional, para que vieran si las magnitudes que intervienen son las mismas para la actividad del excursionista, así que les pregunta: ¿Qué magnitudes interviene en la actividad anterior?, Luis Antonio comenta que la altura de la estatua y la distancia, después el profesor pregunta ¿Qué si en el camino hay depresión?, Luis Antonio responde que se tendría que ver la altura del piso.	
3:30-4:10 Cámara 1: capítulo 2	LulsraDaNeth	Al estar resolviendo la actividad del excursionista parte II comentan que mientras más se acerquen al punto medio de un lado se acortan las distancias y del punto medio a un vértice pues se alargan las distancias.	Sí
10:10-10:29 Cámara 1: capítulo 2	LulsraDaNeth	Un integrante del equipo comenta que la bandera se veía de diferentes posiciones, donde él se refiere que donde se encuentre el excursionista va a ver la bandera de diferentes posiciones.	Sí
27:42-33:00 Cámara 1: capítulo 2	LulsraDaNeth	Angélica mantiene un diálogo con el equipo sobre lo que están realizando de la tercera actividad, para comentarles si pueden hacer algo algebraico a la grafica que han realizado, un integrante dice que si se puede si se refiere a una función. También comentan de que con el punto medio de un lado del cuadrado al mástil forma un ángulo de 90° , y que es una línea recta y que pueden utilizar el teorema de Pitágoras.	No
12:30- 15:08 Cámara 2: capítulo 2	LulsraDaNeth	Para exponer su tercera actividad, presentan su grafica realizada con referencia a la distancia que camina el excursionista y la distancia que hay al mástil, donde hacen uso de el teorema de Pitágoras para ver la distancia del excursionista al mástil, y ven cuando a recorrido 500mts, y muestran una grafica donde se observa el recorrido de un solo lado, y concluyen que entre más se acerque a la mitad más cerca de mástil va estar.	Sí
23:50-31:30 Cámara 2:	LulsraDaNeth	Exponen por segunda vez la actividad del excursionista parte II, comentan iban por buen camino en su trabajo anterior, nada más que con dos puntos no era tan exacta la grafica y que	Sí

capítulo 2		ahora lo habían hecho con más puntos y que su grafica les salía con parábolas, la anterior habían sido rectas, solo grafican una parte del recorrido, porque se vuelve a repetir.	
37:50-46:19 Cámara 2: capítulo 2	LulsraDaNeth	El profesor grabo a Luis Antonio, integrante de este equipo, porque tiene una aportación interesante para resolver la actividad 4, de la cual él menciona una fórmula para sacar el área cubierta que es: $A_n = [b_1 - H][(B - b_2)H]/2$, la cual dice que al cuadrado lo divide en dos partes formando rectángulos. El profesor le pregunta que si se sabe cuánta área hay cubierta se pudiera saber cuánto ha recorrido? Que corresponde a la pregunta 4, y Luis Antonio responde que si con la fórmula de $(b \cdot h)/2$ y se despejaría nada más. Habla un poco de su vida.	Sí
01:00:58-1:08:20 Cámara 2: capítulo 2	LulsraDaNeth	En su exposición para la actividad del jacuzzi nos muestran sus formulas usadas, que dicen que para la primer parte del camino utilizaron la formula de base por altura sobre dos, y para la segunda parte dividieron en rectángulos y toman bases 1 y 2, muestran dos ejemplos con los que se va cumpliendo y dicen que es otra manera de verlo, y que el área total es de $25m^2$.	Sí
16:00-18:58 Cámara 2: capítulo 1	LulsraDaNeth	Exposición de su primera actividad, comentan las magnitudes que intervienen: tiempo, distancia, altura, inclinación de la cámara, y que consideraron que seria a una distancia de 5 metros, la estatua de 4 metros, en un atardecer para que hubiera diferentes colores, a un ángulo de 45° saldría magnifica la estatua, porque quizás si la toman de más cerca no salga toda. Y matemáticamente la pueden ver con un triangulo que se forma de la cabeza hasta la base a la distancia de la cámara, que en ese triangulo se puede ver todo lo que captaría la cámara arriba y abajo.	Sí
24:12-25:27 Cámara 2: capítulo 1	LulsraDaNeth	Uno de los integrantes está tratando de recordar el dibujo que hizo en su actividad individual para volverlo a realizar.	No
33:09-36:58 Cámara 2:	LulsraDaNeth	Hacen un camino con el alambre que se les facilitó y ubican el puesto de socorro en el medio de su camino, y comentan que la ruta	Sí

capítulo 1		adecuada sería una circunferencia.	
39:00-39:40 Cámara 2: capítulo 1	LulsraDaNeth	Comentan que su camino es circular y que el puesto esta en el medio, dista la misma distancia de cualquier punto, lo que va ir cambiando son los perfiles y que se puede medir la longitud.	Sí
39:50-41:47 Cámara 2: capítulo 1	LulsraDaNeth	Todos los integrantes del equipo dan su opinión de lo que piensan de la actividad 3. Los tres dicen que la distancia va hacer más larga en los vértices, mientras más camine a la mitad es más corta la distancia al mástil, aunque de diferente manera. Dibujan un cuadrado perfecto en su libreta marcando líneas del centro a los vértices y a la mitad de los lados.	Sí
44:19-45:55 Cámara 2: capítulo 1	LulsraDaNeth	Se encuentran resolviendo la actividad 3, mencionan que pueden usar el teorema de Pitágoras además q además uno de ellos si se lo sabe, y recuerdan que lo que tienen que ver, la distancia entre el excursionista y el mástil a partir del dibujo.	Sí
48:18-51:37 Cámara 2: capítulo 1	LulsraDaNeth	Angélica mantiene un diálogo con el equipo sobre lo que están realizando de la tercera actividad, para comentarles si pueden hacer algo algebraico a la grafica que han realizado, un integrante dice que si se puede si se refiere a una función. También comentan de que con el punto medio de un lado del cuadrado al mástil forma un ángulo de 90° , y que es una línea recta y que pueden utilizar el teorema de Pitágoras.	Sí
12:30-16:05 Cámara 3: capítulo 2 47:25-51:12 Cámara 1	LulsraDaNeth	Exponen su segunda actividad, muestran que su camino es una pista redonda y señalan que bandera esta en el medio de está, lo que va cambiando va hacer el perfil de la casa, de frente, de lado, muestran sus dibujos donde se pueden observar las distintas posiciones y los perfiles correspondientes suponiendo que el camino es plano. El profesor interviene, para que retomen la actividad del fotógrafo profesional, para que vieran si las magnitudes que intervienen son las mismas para la actividad del excursionista, así que les pregunta: ¿Qué magnitudes interviene en la actividad anterior?, Luis Antonio comenta que la altura de la estatua y la distancia, después el	Sí

		profesor pregunta ¿Qué si en el camino hay depresión?, Luis Antonio responde que se tendría que ver la altura del piso.	
--	--	---	--

Registros de video grabaciones del equipo de Lapiceritos

TIEMPO	QUIÉN INTERVIENE	QUÉ HACE	ME INTERESA
00:47-01:00 Cámara 1	Lapiceritos	Se encuentran resolviendo la pregunta 1 de la primera actividad y uno de ellos que una de las imágenes que están como ejemplo, la fotografías está tomada de frente.	No
5:36-7:44 Cámara 1.2	Lapiceritos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad 1, donde comentan que se deben tomar en cuenta varios aspectos en cuenta: la iluminación, la posición, la distancia, el clima, la calidad de la cámara, el tipo de cámara el fotógrafo y explican un poco de cada uno de estos aspectos. Otra integrante pasa a explicar la tabla de comparación que realizaron a la hora de tomar una foto de diferentes ángulos.	Si
3:35-4:50 Cámara 2	Lapiceritos	Se encuentran escribiendo la pregunta numero 4 de la actividad 1, la profesora les pregunta a que se refieren con diferentes ángulos, y responden a que por decir de frente, de lado. Y la profesora vuelve a preguntar sobre sus tablas de comparación que escribieron, y la explicación que dan es: que pueden poner los diferentes angulos y asi comparar la luz y ver cual se ve mejor. Y los ángulos los pueden calcular de perfil, de frente, de lado, de atrás.	Si
23:00-28:00 Cámara 2	Lapiceritos	Se encuentran exponiendo sus resultados de la actividad 1, donde comentan que se deben tomar en cuenta varios aspectos en cuenta: la iluminación, la posición, la distancia, el clima, la calidad de la cámara, el tipo de cámara el fotógrafo y explican un poco de cada uno de estos aspectos. Otra integrante pasa a explicar la tabla de comparación que realizaron a la hora de	Si

		tomar una foto de diferentes ángulos.	
--	--	---------------------------------------	--

Registros de video grabaciones del equipo de “taqueros del poste aguacatero”

TIEMPO	QUIÉN INTERVIENE	QUÉ HACE	ME INTERESA
1:35-4:06 Cámara 1.2	Taqueros del poste aguacatero	Pasan a exponer sus resultados de la actividad del fotógrafo, donde comentan los puntos que son necesarios para tomar una foto: el ángulo, se va tomar la luz y la sombra donde pueden ser ángulos buenos o malos, y el bueno sería cuando se aprovecha la luz y la sombra juntas y así tomar una foto con mayor calidad, y son malos los ángulos la foto saldría opaca. Otro de ellos explica que en su diagrama que realizaron pusieron la luz del sol, la distancia el ángulo de la cámara, la calidad de la cámara para obtener una fotografía de calidad. Después pasa una integrante del equipo para explicarlo mejor, comenta que la luz, la distancia ya sea más cerca o más lejos y la calidad de la cámara porque algunas tienen flash, y que estas influyen para obtener una mejor foto. Y explica que su dibujo pusieron a la estatua y algunas de las posiciones de la cámara, y una buena posición sería enfrente y que el sol este atrás de la estatua para que no le de toda la luz.	Si
1:11-2:59 Cámara 2	Taqueros del poste aguacatero	Un integrante del equipo lee lo que escribieron en la pregunta 4 de la actividad del fotógrafo, “tomando nuevas fotografías, pero con los ángulos que creemos son mejores y enseñarles la diferencia de las fotografías” y pregunta a sus compañeros ¿cuál sería otra forma de dar a conocer sus resultados? Aparte de lo que ya tienen como explicarlo, con imágenes. Pero no le entienden bien y vuelve a preguntar	Si

		para que la entiendan.	
6:16-8:46 Cámara 2	Taqueros del poste aguacatero	La profesora les pide que le expliquen el diagrama que realizaron para la actividad 1, uno de ellos dicen que están representando los pasos para poder obtener una buena foto y los aspectos que ponen son: el sol, la sombra y los ángulos. Donde ellos donde escriben con respecto a los ángulos ponen cerca y lejos después de la explicación se dan cuenta que se refieren a la distancia no ángulos y corrigen su error. Y que todos estos aspectos influyen para sacar una buena fotografía.	Si
15:52-21:00 Cámara 2	Taqueros del poste aguacatero	Pasan a exponer sus resultados de la actividad del fotógrafo, donde comentan los puntos que son necesarios para tomar una foto: el ángulo, se va tomar la luz y la sombra donde pueden ser ángulos buenos o malos, y el bueno sería cuando se aprovecha la luz y la sombra juntas y así tomar una foto con mayor calidad, y son malos los ángulos la foto saldría opaca. Otro de ellos explica que en su diagrama que realizaron pusieron la luz del sol, la distancia el ángulo de la cámara, la calidad de la cámara para obtener una fotografía de calidad. Después pasa una integrante del equipo para explicarlo mejor, comenta que la luz, la distancia ya sea más cerca o más lejos y la calidad de la cámara porque algunas tienen flash, y que estas influyen para obtener una mejor foto. Y explica que su dibujo pusieron a la estatua y algunas de las posiciones de la cámara, y una buena posición sería enfrente	Si

ANEXO III

Formato de las actividades aplicadas durante la experimentación.

Actividad individual del excursionista parte II.

EL CAMINO DE UN EXCURSIONISTA. PARTE II

Actividad para trabajar de manera individual

Nombre del alumno: _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

Utiliza los lapiceros de la siguiente manera:

- Para el trabajo individual inicial usa el lapicero de color negro.
- Para el trabajo individual final utiliza el lapicero de color azul.

Si te equivocas, encierra con un rectángulo lo que está bien.

Si utilizas más hojas, anéxalas a la actividad.



Un excursionista comienza un paseo alrededor de un parque de forma cuadrada. Por lo que, el camino que recorre le permite regresar a su punto de partida. Un gran mástil con una bandera se encuentra situado en el centro del parque, como se muestra en el diagrama siguiente.



Estamos interesados en la relación entre la distancia recorrida por el excursionista y su distancia al mástil.

- 1) Describe el fenómeno con palabras:

- 2) Haz un dibujo sobre la situación para diferentes posiciones del excursionista, separando cada una de ellas con una línea.

4) ¿Existen otras maneras de proporcionar la información sobre el fenómeno?

Si necesitas más hojas de las que se te dan, pídelas a tu profesor.

EL CAMINO DE UN EXCURSIONISTA. PARTE II

Actividad para trabajo en equipo

Nombre del equipo: _____

Integrantes del equipo: _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

En esta actividad utilicen los lapiceros de la siguiente manera:

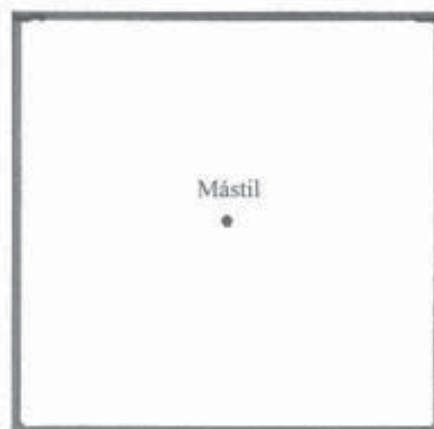
- Escriban con el lapicero de color rojo.
- Para escribir durante la discusión, utilicen el lapicero de color verde.

Si se equivocan, encierren con un rectángulo lo que esta bien.

Si utilizan más hojas, anéxennas a la actividad.



Un excursionista comienza un paseo alrededor de un parque de forma cuadrada. Por lo que, el camino que recorre le permite regresar a su punto de partida. Un gran mástil con una bandera se encuentra situado en el centro del parque, como se muestra en el diagrama siguiente:



Actividad individual de la piscina

LA PISCINA

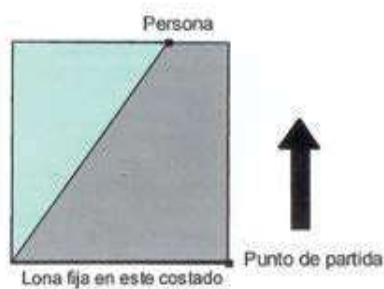
Actividad para trabajo individual

Nombre del alumno: _____

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____



Una persona cubre su piscina (cuadrada), con una lona elástica que está fija sobre un costado (5 metros). Para cubrirla, la persona se desplaza alrededor de la alberca como se muestra abajo.



Nosotros estamos interesados en la relación entre la distancia recorrida por la persona y el área de la superficie cubierta a medida que la persona avanza. (Para cualquier distancia que recorra la persona, queremos conocer el área de la superficie que cubre).

1. Describe la situación con palabras.

2. Realiza dibujos que representen diferentes distancias recorridas por la persona. Calcula el área de la superficie cubierta en cada caso.

3. Con la información que has obtenido en los incisos anteriores (descripción en palabras, dibujo y registro de datos), determina diferentes maneras (al menos dos) de dar a conocer tus resultados a los demás. ¿Qué puedes hacer que sea diferente de lo que ya has hecho, con el fin de mostrar tus resultados a los demás compañeros?

Primera forma:

Segunda forma:

4. Ahora describe la situación inversa, es decir, si conoces el área de la superficie cubierta, ¿cuál es la distancia recorrida por la persona?

Actividad de la piscina en equipo

LA PISCINA

Actividad para trabajo en equipo

Nombre del equipo: _____

Nombre de los integrantes del equipo:

Escuela: _____ Grado y grupo: _____ Fecha: _____

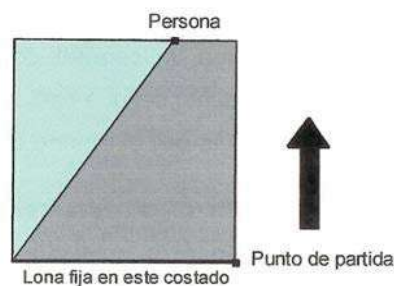
Instrucciones

Utilicen lapicero de tinta roja. Si en la discusión grupal cambian de parecer o necesitan anotar algo utilicen lapicero de tinta verde.

Anexar todas las hojas



Una persona cubre su piscina (cuadrada), con una lona elástica que está fija sobre un costado (5 metros). Para cubrirla, la persona se desplaza alrededor de la alberca como se muestra abajo.



Nosotros estamos interesados en la relación entre la distancia recorrida por la persona y el área de la superficie cubierta a medida que la persona avanza. (Para cualquier distancia que recorra la persona, queremos conocer el área de la superficie que cubre).