

Serie: Cuadernos de Apoyo
a la Docencia

6

CUADERNO DE APOYO A LA DOCENCIA

Sistema de Bachillerato del Gobierno
del Distrito Federal

Diciembre
de 2008



DIRECTORIO

Lic. Marcelo Ebrard Casaubon
Jefe de Gobierno del Distrito Federal

Dr. Axel Didriksson Takayanagui
Secretario de Educación

Mtro. Juventino Rodríguez Ramos
Director General del Instituto de Educación Media Superior
del Distrito Federal

6

CUADERNO DE APOYO A LA DOCENCIA

Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
INTRODUCCIÓN	9
COMPUTACIÓN	
APRENDER A ENSEÑAR. EL FORTALECIMIENTO DE LA PRÁCTICA DOCENTE A TRAVÉS DE UN CONOCIMIENTO: EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO	11
<i>María de los Ángeles García Montoya</i>	
MATEMÁTICAS	
FRACCIONES, RAZONES Y PROPORCIONES Y SUS APLICACIONES	22
<i>Javier Martín Zariñán Sánchez</i> <i>Isabel de Castilla Juárez Heredia</i>	

CONCEPTO DE PROBABILIDAD CLÁSICA	44
<i>Sandra Cristóbal Roldán</i>	
CUADRADOS MÁGICOS Y ÁLGEBRA	51
<i>José Antonio Valdivia Martínez</i>	
PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO	
VOCES DE UNA EXPERIENCIA	61
<i>Fidencia Luna Gasca</i>	
INVITACIÓN	76

PRESENTACIÓN

El Instituto de Educación Media Superior se plantea, entre sus objetivos académicos, desarrollar y actualizar su Proyecto Educativo sustentándose en los avances de las ciencias y las humanidades; atendiendo los ejes de formación crítica, científica y humanística, y fomentando la investigación que fortalezca los ámbitos disciplinar y complementario del Proyecto Educativo así como la atención de las necesidades académicas de la comunidad o de vinculación con las comunidades de su entorno, razón por la cual el IEMS impulsa las publicaciones que apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los artículos y estrategias de enseñanza que se presentan en este “*Cuaderno de Apoyo a la Docencia*” son resultado del trabajo académico de docentes tutores, individual o en coordinación con las diversas academias, para apoyar los procesos educativos en los diferentes espacios de trabajo académico de nuestro Sistema Escolar.

Reconozco que la socialización de la práctica profesional de nuestros docentes, orientada a elevar la calidad en la atención que se brinda en cada uno de los planteles, propicia la interrelación de los diversos actores educativos de las áreas de conocimiento de nuestra propuesta curricular y, en consecuencia, el fortalecimiento del Proyecto Educativo del Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal.

Con la certeza de que el presente *Cuaderno de Apoyo a la Docencia* al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, reitero la invitación para seguir colaborando en los números subsecuentes, lo que redundará en la consolidación de nuestro modelo educativo.

Mtro. Juventino Rodríguez Ramos
Director General

INTRODUCCIÓN

Es propósito del Instituto de Educación Media Superior otorgar a sus estudiantes las herramientas necesarias que le permitan identificar, conocer y transformar su realidad, acercándolos al conjunto de conocimientos de la ciencias, humanidades, artes y las nuevas tecnologías. Para alcanzar esta meta ha sido necesario que los docentes desarrollen su creatividad para encontrar las estrategias didácticas más favorables, a fin de que los estudiantes desarrollen de manera clara y sencilla los conocimientos, habilidades y actitudes.

Si bien es cierto que buscar las mejores formas de enseñanza es labor de todo docente, en este Instituto se ha convertido en una necesidad fundamental para nuestro Proyecto Educativo, a través de la participación activa de todos los profesores, permitiéndonos allanar prácticas tradicionales de enseñanza en beneficio de nuestros estudiantes.

Ofrecer los espacios de trabajo académico y de formación docente, como parte de una labor colegiada nos permite, como equipo multidisciplinario, enmendar errores y plantear nuevas formas de enseñanza congruentes con nuestro Proyecto Educativo.

La serie *Cuadernos de Apoyo a la Docencia* tiene como objetivo primordial ofrecer un foro académico para compartir la reflexión y experiencias generadas en el quehacer docente. En este, el número 6 de la serie, me satisface y motiva comentar que se publican estrategias de los Docentes – Tutores – Investigadores de las academias de Matemáticas, Planeación y Organización del Estudio; así como un artículo propuesto por una docente de la academia de computación.

Las estrategias de los matemáticos son experiencias, con un carácter lúdico que les han permitido facilitar los procesos de enseñanza y

aprendizaje con sus estudiantes y sobre todo desmitificar la imagen de las matemáticas complicadas e incomprendidas por la mayoría de la gente. La docente de Computación colabora con el artículo *Aprender a enseñar*, donde desarrolla la relación que existe entre los conocimientos del profesor, el rendimiento escolar y el aprendizaje de los estudiantes. Finalmente, la docente de Planeación y Organización del Estudio nos comparte su propuesta con los estudiantes del primer ciclo, en la que proyecta el sentido de una educación liberadora y activa y sus implicaciones metodológicas dentro del aula.

Agradezco a los profesores su invaluable colaboración para continuar con la publicación de la serie *Cuadernos de Apoyo a la Docencia*. Las colaboraciones presentadas por los docentes nos motivan a continuar con la recopilación de las propuestas que llegan a esta Dirección Académica, esperando que cada semestre se reciba mayor número de ellas y nos sigan permitiendo fortalecer el quehacer docente y enriquecer nuestro Proyecto Educativo.

Lic. Arturo Vega Hernández
Director Académico

Aprender a enseñar

El fortalecimiento de la práctica docente a través de un conocimiento: el Conocimiento Pedagógico del Contenido

María de los Ángeles García Montoya*

Durante años las investigaciones del ámbito educativo estuvieron orientadas al estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje tomando como punto de partida el análisis del estudiante, de ahí que surgieran una diversidad de teorías sobre cómo se desarrolla este proceso a lo largo de su vida escolar. Aunque algunos estudios trataron de dirigirse al papel que el profesor juega en la enseñanza, en su mayoría se orientaron al análisis del rendimiento escolar resultante de su acción en las clases y a su carácter de mediador entre contenido y aprendizaje.

Fue en la década de los ochenta cuando se puso en tela de juicio la importancia que tiene los conocimientos del profesor en el

“Aquellos que pueden, hacen. Aquellos que entienden, enseñan”

Lee S. Shulman

desarrollo de los educandos. A partir de entonces, se han realizado múltiples investigaciones en las que se pretende conocer la relación que existe entre los conocimientos del profesor y en el rendimiento escolar y aprendizaje de sus estudiantes.

Uno de los trabajos de investigación más significativos de esta corriente es el realizado por Lee S. Shulman, quien propuso una nueva categorización de los conocimientos del docente, entre ellos, el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC).

* Licenciatura en Informática por el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, cuenta con experiencia docente en el nivel medio superior y superior en el Colegio de Bachilleres y Universidad del Desarrollo Empresarial y Pedagógico. Actualmente colabora en el Plantel José Revueltas Sánchez.
Correo electrónico: angelidad2006@yahoo.com.mx

En el presente texto se explican los principios fundamentales del CPC propuestos por Shulman y por algunos de sus colaboradores, se describen algunas propuestas sobre cómo hacer posible su aplicación en las aulas ante la necesidad de alternativas que promuevan el fortalecimiento de la práctica del profesor en un afán por lograr la profesionalización.

¿Qué es el CPC?

El Conocimiento Pedagógico del Contenido es una categoría del conocimiento pedagógico propuesta por el investigador y psicólogo educativo Lee S. Shulman hace más de dos décadas en los Estados Unidos. Shulman utilizó este término para referirse al tipo de conocimiento que tiene un profesor cuando cumple con las siguientes condiciones: un dominio de la disciplina (teorías, conceptos y principios propios de la disciplina), el conocimiento pedagógico que le permite encontrar las formas para enseñar la materia y la capacidad para interpretar y transformar los temas en formas *enseñables* a los estudiantes.

El principio fundamental del CPC es que el profesor conozca qué es aquello que les resulta fácil o difícil de aprender a sus estudiantes,

bajo este conocimiento el profesor puede organizar y presentar los contenidos en formas que les son accesibles a sus estudiantes según las capacidades de éstos (Garritz, Reyes y Vargas, 2005, p.1).

Una persona puede ser especialista en una materia, sin embargo no necesariamente podrá ser un ‘buen profesor’, ¿qué distingue a uno del otro? Según los principios del CPC, la diferencia estriba en la capacidad de comprensión y transformación de contenidos que hace un profesor para enseñar la materia.

No se debe confundir el CPC con el Conocimiento Pedagógico General para la enseñanza. Mientras que el CPC es el resultado de dos conocimientos principalmente (disciplinar y pedagógico) el segundo se refiere a los principios genéricos de organización y dirección en el salón de clases, así como del conocimiento de las teorías y de los métodos de enseñanza (Garritz, Trinidad-Velasco, 2004, p.2).

Los estudios de Shulman han versado sobre la evaluación de la enseñanza, la psicología de la instrucción en ciencias, la educación médica y el incremento del conocimiento entre aquellos que enseñan; destacan sus estudios sobre la enseñanza y la formación

de los profesores. Entre 1985 y 1987 fungió como catedrático de la Universidad de Standford y como presidente de la Fundación Carnegie para el Avance de la Enseñanza. Es con el auspicio de estas instituciones, que lleva a cabo en 1986, un importante programa de investigación denominado “*Desarrollo del Conocimiento en la Enseñanza*” tema considerado por Shulman como el *paradigma perdido de la investigación educativa*⁷ al referirse a la conjunción de la materia de estudio con la pedagogía. Este programa tuvo enorme trascendencia en el ámbito de la investigación educativa debido a que estaba orientado a propiciar un estudio sistemático de la enseñanza, terreno poco explorado en aquellos años debido a la importancia que se había dado a los aspectos que intervienen en el aprendizaje de los estudiantes.

El programa contempla la investigación del quehacer pedagógico con un enfoque centrado principalmente en aquél que lo ejerce: el docente, tomando en consideración su conocimiento base. Lo trascendental del programa es que supuso un giro en el enfoque dado al comportamiento del profesor; en lugar de dar énfasis exclusivamente a su pensamiento, de ahí que se haya propuesto centrar la atención en cómo el docente maneja lo que enseña.

Otras aportaciones resultantes de este programa es que vislumbra la posibilidad de una nueva reforma de la práctica docente y de la formación de los profesores en pos de la profesionalización de la enseñanza (Bolívar, 2005, p.2) como lo demuestra el ensayo que Shulman publicaría más tarde: *Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma*, en el que plantea la necesidad de establecer criterios nuevos para la formación y evaluación de los profesores (Bolívar, 2005, p.2).

Los conocimientos necesarios

Ya desde los años sesenta se dieron a conocer las primeras líneas de investigación referentes al papel que juega el profesor como agente activo en el proceso de enseñanza, ejemplo de esto son los estudios sobre el *paradigma proceso-producto* basado en la determinación de las relaciones existentes entre los conocimientos del profesor y el rendimiento de sus estudiantes. Estos primeros estudios se orientaron principalmente, bajo la perspectiva de la psicología cognitiva, al análisis del pensamiento del profesor y su quehacer docente en la práctica. Es Shulman quien promueve abordar esta temática partiendo del conocimiento del profesor⁸. Propone

⁷ Con este término Shulman dio título a su conferencia ofrecida en 1983 en la Universidad de Texas

⁸ Existen además otros estudios basados en el conocimiento del profesor, tales como: los conocimientos teóricos-prácticos, el conocimiento profesional y el conocimiento personal (Pnchas, 2005, p.1)

entonces, siete categorías de conocimiento para la enseñanza que forman parte del conocimiento base del profesor, es decir, lo que todo ‘buen docente’ debe tener. Estas siete categorías se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Categorías del Conocimiento propuestas por Lee S. Shulman⁹

Tipo de conocimiento	Descripción
Del Contenido	Conjunto de conocimientos de la disciplina que el profesor posee.
Pedagógico en general	El conocimiento de metodologías usadas en la acción de educar y de enseñar, que se ajustan al nivel de dificultad para la enseñanza que tenga un tópico. Ejemplos: manejo de grupos, organización de actividades en los espacios de trabajo.
Curricular	La comprensión de los programas y materiales diseñados para la enseñanza que se encuentran disponibles. Los materiales curriculares son más complejos y ricos en ideas de lo que pretendieron sus creadores (Gudmundsdóttir y Shulman, 2005, p. 2.) la potencialidad de estos materiales muchas veces tiene que ver con los cambios que de ellos hagan los profesores.
De los estudiantes	El conocimiento que se tiene del estudiante, de sus intereses, actitudes, motivación, etc. y sobre todo, de las percepciones o conceptos erróneos que tengan sobre un tema y que dificulta la adquisición de nuevos aprendizajes.
Del contexto educativo	Saber de las condiciones en que se desenvuelve la institución educativa, su organización, financiación, estructura, etc.
De los fines educativos	Conocer el conjunto de propósitos y valores de la enseñanza.

⁹Adaptado de Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma de Lee S. Shulman. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 2 (2005)

Destaca en la lista el Conocimiento Pedagógico del Contenido al ser una combinación del Conocimiento Pedagógico en general y del Conocimiento del Contenido. Si la premisa fundamental del CPC tiene que ver con la manera en cómo los contenidos deben ser adaptados y transformados para hacerlos más enseñables, entonces esta idea implica varias responsabilidades por parte del docente, por una parte, la total comprensión de los contenidos y por otra, la forma en cómo estos conocimientos pueden ser transmitidos y enseñados exitosamente a los estudiantes. En palabras de Shulman: “... [el CPC]... representa la mezcla entre materia y didáctica por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza” (Shulman, 2005, p. 21.) Esta categoría establece la diferencia entre aquel profesor que posee solamente los conocimientos respecto a su materia (el profesional de la materia) y aquel que cuenta además con conocimientos pedagógicos que le permiten transformar los contenidos disciplinarios para enseñarlos (el profesional de la docencia).

Es precisamente en esta transformación de contenidos para la enseñanza que Shulman propone que el docente utilice comparaciones, explicaciones, demostraciones, ilustraciones, ejemplos y analogías que permitan representar la materia de estudio y propicien una mejor comprensión en los educandos, sin perder

de vista el contexto en el que éstos se desarrollan y los fines a los que se orienta la institución educativa a la que pertenece.

Para Shulman, el buen profesor es aquel que conoce su campo de acción y domina los contenidos de su disciplina con ideas precisas (*lo que debe saber*); además de poseer los conocimientos, también debe comprenderlos de tal forma que pueda generar estrategias de enseñanza para transmitirlos (*lo que debe hacer para enseñar*). Lo señala de la siguiente forma:

“Un profesor sabe algo que otros no comprenden, presuntamente los alumnos. El profesor puede transformar la comprensión, las habilidades para desenvolverse, las actitudes o los valores deseados, en representaciones y acciones pedagógicas. Se trata de formas de expresar, exponer, escenificar o de representar de otra manera ideas, de suerte que los que no saben puedan llegar a saber, los que no entienden puedan comprender y discernir, y los inexpertos puedan convertirse en expertos. Así pues, el proceso de enseñanza se inicia necesariamente en una circunstancia en que el profesor comprende aquello que se ha de aprender y cómo se lo debe enseñar. Luego procede a través de una serie de actividades durante las cuales a los alumnos se les imparten conocimientos específicos y se les ofrecen oportunidades para aprender”

(Shulman, 2005, p. 3).

Lo anterior podría hacer pensar que en el proceso que se describe en este postulado, el papel del profesor es de instructor y transmisor único de información, sin dejar lugar para que el estudiante explore, descubra, construya y se responsabilice de su propio conocimiento, Shulman lo reconoce y señala que su objetivo es hacer notar que inclusive en aquellos espacios donde se busca que los estudiantes sean activos y participen en el desarrollo de la clase no hay pretexto para ignorar la falta de conocimiento disciplinario del profesor.

Existe un factor que es determinante para tener éxito en el proceso de transformación de los contenidos: el conocimiento de los estudiantes. Es importante saber de ellos y de su entorno, entender que sus situaciones son *únicas* y que sus conocimientos están condicionados por las características sociales, culturales, económicas, de género, etc., que poseen. Es necesario que el profesor aprenda a identificar en los estudiantes en sus actitudes, valores, habilidades y destrezas, así como problemáticas y dificultades que puedan presentar durante sus proceso de aprendizaje, de esto dependerá en gran parte, que estén en condiciones de recuperar conocimientos previos y de relacionarlos con los nuevos, generando así aprendizajes significativos que se convertirán en conocimientos en constante

desarrollo y que a la vez tendrán repercusión y trascendencia en su vida al relacionarse directamente con su entorno.

El Modelo de Razonamiento y Acción Pedagógica

Es a partir de la multiplicidad de relaciones e interacciones existentes entre los conocimientos: pedagógico, disciplinar y del estudiante, que Shulman crea el Modelo de Razonamiento y Acción Pedagógica¹⁰ (*Figura 1*). Un modelo que como su nombre lo indica, hace posible el proceso de razonamiento y acción pedagógica (Gudmundsdóttir y Shulman, 2005, p. 2.). El modelo tiene un carácter cíclico y de reestructuración constante, con puntos clave claramente definidos, al tiempo que enfatiza la importancia de la comprensión en todo momento del proceso.

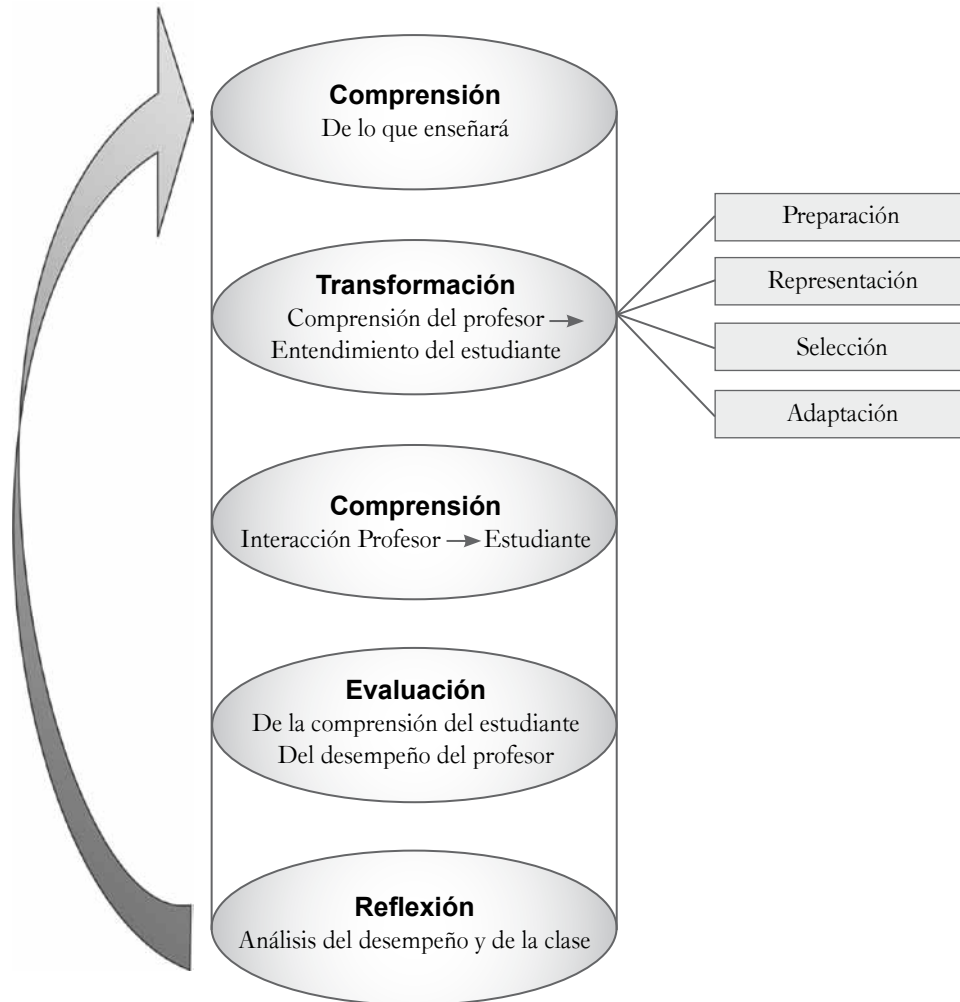
Shulman deja ver en su modelo que la comprensión se da al inicio y al final del proceso y muestra cómo permite la transformación de la materia en contenidos enseñables:

“...el razonamiento y la acción pedagógicos suponen la existencia de un ciclo a través de las actividades de comprensión, transformación, enseñanza, evaluación y reflexión. El punto de partida y la culminación del proceso es un acto de comprensión”

(Shulman, 2005, p. 19).

¹⁰ Adaptado de Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma de Lee S. Shulman. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 2 (2005)

Figura 1. Modelo de Razonamiento y Acción Pedagógica



Los puntos clave del modelo son:

- La **Comprensión**. Se refiere a la comprensión de los objetivos, de la estructura de la materia que involucra tener una visión general e integradora del programa curricular, de las dentro y fuera de la disciplina que habrán de seleccionarse según el tema y que sean entendidos por el profesor de ser posible de varias formas. Se hace especial énfasis en la importancia que tiene en el proceso la comprensión de estas ideas porque son las que han de enseñarse a los estudiantes. Por otra parte, ejercer la docencia con responsabilidad implica la comprensión de los objetivos y propósitos educativos que se pretenden alcanzar, esto determinará el alcance de las metas que se pretenden lograr a lo largo del proceso educativo y de los procedimientos para realizarlas.
- La **Transformación**. Una vez comprendidas, el profesor hace una transformación de las ideas en contenidos enseñables. En esta intersección entre conocimiento del contenido y conocimiento pedagógico se identifican los siguientes pasos:

- **Preparación.** Se analizan los textos y/o materiales a utilizar bajo una interpretación crítica. El profesor estructura y segmenta el curso creando un repertorio de contenidos.
 - **Representación.** El repertorio curricular se ve enriquecido al ir representado a través de varias técnicas: metáforas, ejemplos, analogías, demostraciones, simulación, etc. que permitirán enseñar el contenido de diferentes formas. Es aquí donde el profesor debe preguntarse si el uso de alguna de estas técnicas es efectiva para “comunicar los entendimientos apropiados o las actitudes de este tema a estudiantes con antecedentes particulares”.
 - **Selección.** El profesor elige la metodología de enseñanza adecuada que utilizará en clase, dependerá en gran parte de los objetivos educativos que haya determinado, así como de las finalidades educativas de la institución.
 - **Adaptación.** El profesor toma en cuenta al estudiante identificando habilidades, estilo de aprendizaje, destrezas, actitudes, motivación, personalidad, concepciones erróneas, dificultades, problemas físicos, etc. y comprendiendo su contexto (familia, condiciones sociales, económicas, culturales, etc.) para adaptar a estas características las representaciones de los contenidos.
- La Enseñanza. En este momento, el profesor emplea los recursos didácticos con los que cuenta: el manejo de clase, la interacción

con los estudiantes, el requerimiento de trabajos o tareas, la discusión, los cuestionamientos, las respuestas, la indagación de conocimientos, el contacto visual, las instrucciones, y en general, todo aquello que es observable en la clase. Lo que el profesor hace dentro del aula. Recupera sus conocimientos sobre las teorías de aprendizaje.

- La Evaluación. Incluye la revisión de las comprensiones de los estudiantes y del desempeño del profesor. La evaluación debe ser un proceso en el que intervenga el aprendizaje de manera implícita, no una simple selección y posterior categorización de estudiantes. La acreditación o no de la asignatura no debe ser un fin en sí misma, sino un reflejo real de la capacidad del estudiante, de lo que ha aprendido o no durante la interacción en la clase y al final del curso; de otra manera, sólo se contribuye a elevar las cifras de egreso en las instituciones educativas. En este paso también se incluye la autoevaluación del profesor, es el momento de preguntarse críticamente sobre el desempeño durante las sesiones de clase.
- La Reflexión. El profesor lleva a cabo un análisis de los resultados obtenidos en clase, tanto de los estudiantes como de su desempeño, y lo confronta con los objetivos inicialmente planteados. Al reconstruir los hechos puede identificar lo que

estuvo bien o mal, lo que funcionó o no y lo que cambiaría para el siguiente curso. Lo que resulte pasará a formar parte de su experiencia y podrá aprender de ella.

- La Nueva comprensión. Es el fin del proceso y el principio de la retroalimentación. En función de los resultados creará nuevas comprensiones, en todos los sentidos, desde la planificación hasta la evaluación.

Como puede apreciarse, el modelo implica la planificación constante de las acciones que ha de seguir a lo largo del proceso de enseñanza, los resultados obtenidos en la última etapa servirán como entradas para la siguiente iteración.

¿Cómo capturar el CPC?

El CPC de los profesores es difícil de observar porque se considera que la mayoría de las veces se trata de un conocimiento tácito, inherente al profesor, es decir, es una construcción interna que éste crea. Además no se asocia a un determinado contenido temático, varía de un grupo de estudiantes a otro y sólo es observable en lapsos de tiempo amplios y bajo una estricta observación.

Pamela Grossman señala que existen cuatro fuentes para observar el CPC en los profesores (Salazar, 2005, p.8.):

1. La observación de experiencias de aula lo que el profesor vive desde que es estudiante hasta que se está formando como profesor.
2. La formación disciplinar
3. Los cursos específicos de Pedagogía
4. La experiencia como docente

En el primer punto se asume que el profesor pasa por un proceso de formación anterior a su ejercicio como docente y que las experiencias que viva durante esta formación serán determinantes en el momento en que inicie su práctica. Esto es bastante común en los sistemas educativos en los que los profesores han debido cursar una especialización en pedagogía antes de ejercer la docencia (generalmente es así en países de primer mundo). Pero, ¿qué sucede cuando un profesional de determinada disciplina decida (voluntaria o involuntariamente) *‘convertirse’* en profesor? ¿cómo suplir la carencia de esta experiencia si es fundamental y significativa en su desarrollo? Y si además nunca ha tenido una formación pedagógica ¿qué elementos tiene para ser competente?

Desafortunadamente, esto sucede muy a menudo en los sistemas educativos de los países en desarrollo, donde los egresados del nivel licenciatura han visto en el ejercicio de la docencia una ‘salida’ para solucionar los problemas de la falta de empleo. En una situación así, el docente contará solamente con su formación disciplinar (en el mejor de los casos) y con las experiencias que haya vivido como estudiante, lo que seguramente le llevará a imitar prácticas docentes tradicionales como la exigencia de la memorización de hechos en lugar de promover la comprensión, el análisis, el trabajo en equipo y la toma de decisiones en el salón de clase.

¿Cómo desarrollar el CPC?

El Dr. Vicente Talanquer¹¹ académico mexicano que ha abordado el CPC como área de investigación educativa, específicamente en la enseñanza de la Química, señala que en un esfuerzo por transformar el conocimiento disciplinario en formas significativas de aprendizaje (propuesta del CPC) es recomendable realizar las siguientes acciones:

1. Anotar ideas, conceptos y preguntas centrales
2. Reconocer las dificultades conceptuales del estudiante
3. Identificar preguntas, problemas o actividades que inciten al estudiante a reconocer y cuestionar ideas previas
4. Seleccionar experimentos, problemas o proyectos que permitan que los estudiantes exploren conceptos centrales
5. Construir explicaciones, analogías o metáforas que faciliten la comprensión de conceptos abstractos
6. Diseñar actividades de evaluación que permitan la aplicación de lo aprendido en la resolución de problemas en contextos realistas y variados

Estas acciones requieren por supuesto, que en un primer momento el docente se detenga a pensar y razonar sobre el tema que va a enseñar. Esta reflexión es sólo el principio, después analizará y preparará la mejor manera de enseñarlo. En el aula el docente formulará preguntas y responderá preguntas según el conocimiento que tenga de la materia; dará explicaciones, guiará y evaluará el trabajo de los estudiantes utilizando algún método de enseñanza según su conocimiento pedagógico y didáctico.

¹¹ Vicente Talanquer estudió la carrera de Química y el doctorado en Ciencias Químicas en la UNAM, actualmente trabaja en el Departamento de Química de la Universidad de Arizona.

Ser un buen docente no es algo fácil de lograr, Vicente Talanquer señala que:

“Para muchos maestros este tipo de conocimiento es el resultado de años de experiencia, trabajo en solitario, reflexión y estudio autodidactas. Desgraciadamente, una gran proporción de maestros jamás llega a desarrollarlo”

(Talanquer, 2004, p. 64.)

Los programas de formación docente deben estar dirigidos a preparar efectivamente a los profesores, brindarles las herramientas para que puedan integrar sus conocimientos de manera coherente, que les permita ejercer una práctica responsable y profesional. Son muchas las cualidades que se desean de un profesor, desafortunadamente son pocos los espacios de reflexión con que éste cuenta. Algunos expertos sugieren la interacción entre profesores experimentados y no experimentados, en donde los primeros muestren su forma de enseñar, en ambientes de discusión y análisis que permitirán que los segundos desarrollen habilidades para construir y reconstruir diferentes concepciones de un mismo tema en un afán de promover el aprendizaje de los estudiantes. Sugieren además, que se utilicen videos de clases de ‘profesores expertos’, ejercicios realizados por los estudiantes, trabajos, y cualquier material que haya sido utilizado en la clase y que permita generar comparaciones, identificar dificultades, analizar resultados

y apropiarse de los métodos empleados. Es decir,

“este ambiente no solo ayudaría a los maestros en formación a desarrollar su CPC, sino también la capacidad crítica y las habilidades analíticas que les permitirían concebir al aula como un espacio de exploración e investigación continua”

(Talanquer, 2004, p. 65.)

A manera de conclusión es posible afirmar que ser un buen docente no es nada fácil, la tarea implica dedicación, constancia, responsabilidad y como se ha dicho, contar con los diferentes tipos de conocimientos antes descritos.

Es una realidad que desde hace años el rol que juega el profesor en la sociedad se ha ido desestimando. ¿Cuál será nuestra respuesta ante esta falta de mérito? ¿Qué podemos hacer para contrarrestar esta idea si muchas veces es el propio profesor quien no valora su quehacer pedagógico? Una respuesta: ser mejores docentes.

El CPC es un conocimiento integral que permite al profesor relacionar sus conocimientos para mejorar su práctica docente. Los resultados de investigaciones de este campo han demostrado que no es tan fácil identificar las variables que determinan lo que significa ser un buen profesor, sin embargo, todavía existe un amplio camino por recorrer, porque sí es posible lograr la profesionalización docente, todo es cuestión de **aprender**.

Fracciones, Razones y Proporciones y sus Aplicaciones

Javier Martín Zariñán Sánchez*
Isabel de Castilla Juárez Heredia**

ANTECEDENTES

La presente estrategia surge como respuesta a la búsqueda constante de llevar a cabo proyectos interdisciplinarios innovadores dentro de nuestro Sistema. Es así como derivado del interés conjunto de la Lic. Sara Moreno Carbajal (Academia de Planeación y Organización) y el profesor Lic. Javier Martín Zariñán Sánchez (Academia de Matemáticas) se eligió incorporar la modalidad de fichas de trabajo en el área de Matemáticas, específicamente en objetivos de Matemáticas II (Fracciones), para que, al tiempo en que se abordaran en POE textos matemáticos cortos previamente seleccionados, se desarrollaran competencias básicas como la comprensión lectora.

Con este objetivo se contactó a la M. en C. Irma Fuenlabrada y a la Lic. Bertha Vivanco, del Departamento de Investigación Educativa (DIE), del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, quienes diseñan y emplean fichas de trabajo como estrategia en la enseñanza didáctica de las matemáticas. En las conversaciones que sostuvimos con ellas, se les explicó el tipo de población atendida, nuestros programas de estudio y métodos de enseñanza. Después de valorar nuestras necesidades, aceptaron muy amablemente proporcionarnos sus materiales para que se aplicaran en nuestro plantel.¹

El material completo proporcionado consta de 5 temas sobre fracciones, el cual está distribuido en 10 fichas de trabajo. Cada

*Javier Zariñán Sánchez –Obtuvo la Licenciatura en Física y Matemáticas y la Maestría en Ingeniería Electrónica por el IPN y la CINVESTAV respectivamente. Desde 2004 colabora en el Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal, en el plantel Otilio Montaña.

**Isabel de Castilla Juárez Heredia – Ingeniero Civil y Maestro en Ingeniería Civil por la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde 2003 colabora en el Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal, en el plantel Otilio Montaña.

¹La profesora Sara Moreno nos explicó y ayudó sobre las formas de aplicar los materiales y el manejo de grupo.

tema se compone de una guía de aplicación para el profesor y una ficha de trabajo para el estudiante. Cabe aclarar que el presente documento se refiere solamente a la aplicación de la Ficha N°. 1 ²

Los títulos de las diferentes fichas y sus tiempos aproximados de resolución y aplicación son:

- Ficha 1** ¿Qué son las fracciones, dónde aparecen? (1 ½ a 2 hrs.).
- Ficha 2** Segmentos fraccionarios (1 hr.).
- Ficha 3** Proporcionalidad directa (1 ½ a 2 hrs.).
- Ficha 4** Fracciones equivalentes (1 ½ hrs.).
- Ficha 5** Regla de tres simple (1 ½ hrs.).
- Ficha 6** Proporcionalidad Inversa³ (1 ½ hrs.).

INTRODUCCIÓN

Es largo el camino desde el primer contacto intuitivo que el estudiante tiene con “medios” y “cuartos” hasta el conocimiento de carácter algebraico del conjunto de los números racionales. Este proceso de aprendizaje se halla condicionado por la variedad de estructuras cognitivas a las que están conectadas las diferentes interpretaciones del concepto de fracción. Así, es imprescindible para el docente conocer estas interpretaciones; siendo éste el principal objetivo de la presente estrategia.

²Las fichas completas podrán solicitarlas con los profesores vía su correo electrónico.

³ Ficha elaborada por el profesor Javier M. Zariñán Sánchez.

CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

Los conocimientos y habilidades que se desarrollan tienen que ver esencialmente con la recuperación de conocimientos previos que los estudiantes tenían sobre los números racionales, su representación en la recta numérica, su significado geométrico, el reconocimiento y aplicación del concepto de parte-todo y parte-parte, la aplicación de las proporciones en el cálculo de porcentajes y el cálculo de probabilidades.

En el presente trabajo se exponen específicamente las experiencias derivadas de la aplicación de la ficha 1. Cabe mencionar que a través de los contenidos de las diferentes fichas se pueden desarrollar diferentes temas y objetivos plasmados en el programa del bachillerato del GDF, así tenemos que: las **fichas 1 y 2** corresponden con los objetivos 1 y 4, abarcando el concepto, significado y ubicación de los números racionales; mientras que las **fichas 3 y 6** corresponden con los objetivos 1, 2 y 3, que se enfocan a la proporción directa e inversa; en tanto que las **fichas 4 y 5** están relacionadas con los objetivos 2 y 3, y tienen que ver con razones y proporciones aplicadas a porcentajes así como en su significado geométrico.

MATERIAL Y MODO DE EMPLEO

Cada tema consta de dos materiales: una ficha guía para el profesor y una ficha de trabajo para el alumno (anexos 1 y 2 respectivamente). Sin embargo, para su aplicación se recomienda mantener presente el siguiente principio: *Cualquier conocimiento que el profesor quiera construir con el estudiante deberá ser experimentado antes por el profesor en el papel de estudiante, ya que esto le permitirá darse cuenta de las dificultades y experiencias de aprendizaje que el estudiante va enfrentar a la hora de resolver los problemas planteados, de esta forma estará preparado para guiarlo (no para darle la respuesta) durante las sesiones de clase.*

Las guías se distribuyen entre los estudiantes al inicio de clase, y se les invita a trabajarlas en forma individual o por parejas (aconsejable). El profesor debe pasar por cada equipo para aclarar dudas, responder preguntas, plantear nuevas interrogantes, confrontar al equipo, contra argumentar, dar pistas de solución, contextualizar el problema según el interés de los estudiantes, respetar ideas, etc. y al final de la clase se entra en la dinámica de socializar ante el grupo las diversas formas en que se resolvieron los ejercicios. El tiempo estimado de aplicación de la Ficha 1 es de

1½ hrs. Sin embargo, la dinámica del grupo podrá exigir más o menos tiempo del programado.

Recomendación: No se debe caer en la dinámica de dar a los estudiantes la ficha y dejar que ellos mismos la hagan sin la vigilancia del profesor, o darles un tiempo específico para su resolución y seguir dando clase como si no hubiera pasado nada (continuar con la misma rutina). El estudiante debe utilizar todos los conocimientos previos de que dispone y se las ingenie para resolver los problemas planteados. Es también indispensable socializar en clase los métodos que cada estudiante utilizó en cada ejercicio. Esto le ayudará a ver sus aciertos y errores en sus propias soluciones, a que aprenda otras alternativas de solución y que sienta que es tomado en cuenta.

CRÉDITOS

Las fichas de trabajo fueron proporcionadas por la M. en C. Irma Fuenlabrada y la Lic. Bertha Bivanco del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del CINVESTAV -Sede Sur, mediante la atinada intervención de la profesora Sara Moreno

Carbajal (Academia de POE). Cabe aclarar que se cuenta con la debida autorización por parte de las autoras para su reproducción y uso exclusivo dentro del IEMS, con la única condición de reconocer su autoría. Agradecemos ampliamente la confianza depositada en nosotros para su aplicación.

ALGUNAS BASES CONCEPTUALES DEL TRABAJO

Nuestra estrategia parte de enfrentar al estudiante a un problema, ya que un concepto adquiere su sentido, en función de la multiplicidad de problemas a los cuales responde, es decir:

“No sólo de sus aspectos prácticos, sino también de sus aspectos teóricos, el conocimiento surge a partir de los problemas a resolver y de las situaciones a dominar. Esto que vale para la historia de las ciencias y tecnologías, también vale para el desarrollo de los instrumentos cognitivos de los estudiantes (organizando su representación del espacio, simbolizando, categorizando objetos). También debería ser válido para la educación, especialmente la enseñanza de las matemáticas (...) Las concepciones, modelos y teorías de los estudiantes están formadas por las situaciones con las cuales se han encontrado (Vergnaud, 1982)”⁴

⁴ Pujadas, Mabel y Eguiluz, Liliana. (2000) Fracciones ¿un quebradero de cabeza? Ed. Novedades Educativas.

Durante el trabajo mantuvimos presente que el constructivismo postula la existencia y prevalencia del proceso activo en la construcción del conocimiento (el conocimiento es una construcción del ser humano). **Se realiza dicha construcción a partir de los esquemas que el sujeto ya posee;** es decir, con lo que ya construyó en relación con el medio ambiente que le rodea (Carretero 1993)⁵.

De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández R. (1998)⁶ pudimos constatar que:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno auto-estructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- **El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.**
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- **El aprendizaje se facilita gracias a la mediación e interacción con los otros.**

- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- **El aprendizaje se produce cuando la nueva información entra en conflicto con lo que el estudiante ya sabe y con lo que debería saber.**

¿Qué se entiende por problema?

Un problema es toda situación que:

- Plantea un desafío al estudiante, presentando un obstáculo en el momento de resolverlo.
- Permite hacer uso de sus conocimientos previos, y decidir el o los procedimientos a utilizar.
- Permite elaborar otras conceptualizaciones, o modificar las concepciones ya adquiridas.


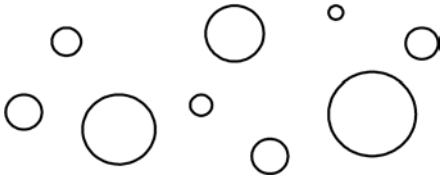

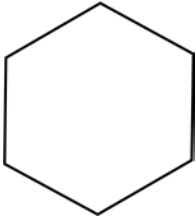
Un verdadero desafío moviliza al estudiante y hace que se “incomode” en busca de la solución, brindándole así la posibilidad de comprometerse con el logro de un objetivo, en este caso vencer el obstáculo. También estamos diciéndole que **puede resolverlo**,

⁵Carretero, M. (1994) Constructivismo y educación, Buenos Aires. Ed. Aique.

⁶Díaz Barriga y Hernández R (2000) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva.

ya que cuenta con las herramientas necesarias para abordarlo (conocimientos previos) permitiéndole que pregunte y confronte **tomando decisiones** en el momento que indaga, explora y analiza, para luego seleccionar lo que considere adecuado. Finalmente, **se siente satisfecho** con la nueva producción, fortaleciendo una vez más la **creencia** de que es capaz de hacerlo.

Un ejemplo que sustenta esta forma de trabajo es el siguiente:

<p>1. Problemas donde se busque qué parte es un objeto de otro. Ejemplo: <i>Indique a que parte del rectángulo corresponde el triángulo.</i></p> 	<p>2. Problemas donde no necesariamente todas las partes son iguales. Ejemplo: <i>Ilumine las 2/5 partes del conjunto de círculos.</i></p> 
<p>3. Problemas donde es necesario representar gráficamente la parte de un todo conocida su expresión fraccionaria. Ejemplo: <i>Dibuje cuatro figuras distintas que representen 1/4 del cuadrado.</i></p> 	<p>4. Problemas donde se haya que reconstruir el todo, conocida la parte y la fracción: Ejemplo: <i>Si la figura siguiente constituye 2/3 del todo. Dibuje la figura completa?</i></p> 

En los problemas anteriores se pueden apreciar los diferentes contextos en que se ha planteado el uso del concepto de fracción: medida, relación parte-todo, relación parte-parte, en cocientes y equivalencias; Lo cual indica que la noción de fracción no se halla restringida a un único campo de acción, sino que se conecta con una amplia variedad de temáticas.

EXPERIENCIAS OBTENIDAS

A continuación se describen las estrategias y experiencias de dos profesores derivadas de la aplicación de la Ficha No. 1. Se denomina *Experiencia JZ* al trabajo del profesor Javier Martín Zariñán Sánchez y *Experiencia IC* al trabajo de la profesora Isabel de Castilla Juárez Heredia.

Experiencia JZ

Sin ninguna exposición previa, y en equipos de dos personas, se les pidió a los estudiantes que resolviera la ficha de trabajo. Al término de cada problema, se socializaron en clases los distintos métodos utilizados. Al mismo tiempo, la maestra Sara Moreno participó en las clases de matemáticas (y el profesor Javier Zariñán en las clases de POE) observando y asistiendo a los estudiantes. En paralelo la profesora observaba cómo se desarrollaba su comprensión lectora

en temas muy específicos y técnicos, de igual forma se veía el trabajo en equipo, las argumentaciones y contra argumentaciones de los estudiantes, se observaba su comportamiento al partir de una situación problema y cómo es que llegan a conceptualizaciones concretas. De esta forma se creaba una permanente actividad de aprendizaje de los estudiantes, situación totalmente contraria a la actividad pasiva y receptora cuando se hace una exposición magistral por parte del docente.

Experiencia IC

Los estudiantes se mostraban preocupados por no poder recordar los conceptos básicos asociados a las fracciones, por lo que se decidió (después de 15 min.) recoger las fichas y hacer una breve introducción al tema, aunque no es lo recomendable. En la siguiente sesión se obtuvieron muy buenos resultados. Dicha introducción consistió en:

- Definición de los números racionales.
- El conjunto de números racionales, comparándolo con el conjunto de los números naturales y enteros.
- Definiciones de unidad y fracción.
- Significado del numerador y denominador.

Durante la segunda sesión se pidió a los estudiantes que resolvieran las fichas en equipos de dos personas. Se supervisó el trabajo de equipos al tiempo que se les resolvían sus dudas; la mayoría de las cuales tenía que ver con la interpretación de los textos. Al finalizar se socializaron los distintos métodos y razonamientos utilizados para resolver la ficha.

EVALUACIÓN

Experiencia JZ.- La evaluación en matemáticas se realizó en tres partes. Durante las clases se observa al estudiante en su comportamiento en equipo, cómo propone soluciones a los problemas planteados, ver sus deficiencias conceptuales y sus habilidades numéricas. De forma individual, en las tutorías, se hacen preguntas claves respecto a conceptos de parte-todo y las diversas interpretaciones de una fracción, se plantean nuevos ejercicios y pueden llegar a convertirse en exámenes orales. Por último, de manera escrita, en exámenes bien diseñados con problemas prácticos que tengan relación con las nociones que aprendieron y donde se observaba su ingenio, habilidad y forma de resolver los ejercicios.

Experiencia IC.- El primer momento fue durante la resolución de las fichas, donde los elementos valorados fueron su participación,

empeño e interés mostrado en la resolución de las mismas, así como la valoración de los conocimientos previos. El segundo momento fue durante la exposición de los temas en clase, en donde se evaluó su participación y asistencia a clase. Finalmente, el tercer momento fue la evaluación a través de un examen escrito, el cual tenía por objetivo la demostración de lo aprendido de forma individual. En este caso se evaluaron diferentes aspectos como: comprensión y dominio del tema; interpretación y resolución de problemas; y finalmente la selección adecuada y aplicación de las herramientas aprendidas.

Experiencia POE.- La maestra Sara Moreno se enfocó a objetivos específicos sobre cómo las estructuras conceptuales que formaban los estudiantes a través de la práctica, les permitían abordar y

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pujadas, Mabel y Eguiluz, Liliana. (2000) *Fracciones ¿un quebradero de cabeza?* Ed. Novedades Educativas.
- Linares Ciscar, Salvador y Sánchez García, Ma. Victoria. (2000) *Fracciones, la relación parte-todo*. Ed. Síntesis.
- García Martínez, Dora Ma. "Antología" *Formación de multiplicadores del curso-taller de "Estrategias de aprendizaje"*. México. UNAM.
- Díaz Barriga Frida y Hernández R. Gerardo. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva*. McGraw Hill/Interamericana editores. 2° Edición.
- Carretero, M. (1994) *Constructivismo y educación*, Buenos Aires. Ed. Aique.

comprender los diversos textos de matemáticas referentes al tema.

EXPERIENCIAS DE TRABAJO

Tener a la mano las experiencias de otros profesores sobre el manejo de las fichas, permitirá por un lado, adelantarse al posible comportamiento del grupo y por otro, le brindará al profesor la visión de distintas alternativas de razonamiento, lo que le facilitará guiar a sus estudiantes en la construcción de su propia solución.

Las experiencias descritas tal y como se expresó con anterioridad, se refieren exclusivamente a la ficha No. 1 ¿Qué son las fracciones y dónde aparecen? (Anexo 2).

Denotaremos como:

■ **¿Qué tipo de números son las fracciones?**

Ejercicio 1

Experiencia JZ

La primera dificultad fue cómo dividir el segmento y localizar la fracción solicitada. Algunos usaron la calculadora y su regla graduada para localizar los puntos. Otros, sin calculadora, marcaron los

puntos por donde deberían estar (cálculo aproximado). Se observó en algunos casos que no sabían cuál va primero y cuál después. En otros casos, por ejemplo al localizar $2/4$, empezaron a dividir el segmento a la mitad, después los cuartos y así sucesivamente, y al encontrar que la fracción coincidía con $1/2$, no la sobre escribían, sino que la ponían a un lado (el izquierdo, por considerar que el 2 es más chico que el 4).

A la mitad de la clase expliqué, utilizando la fracción $2/4$, qué significaba el 4 (las partes que se divide el todo) y el 2 (las partes que se seleccionan de ese todo), y en ese momento modifiqué un poco la dinámica proporcionándoles una pedazo de papel blanco en forma de regla, y les pedí que la utilizaran para hacer sus marcas más precisas. Algunos estudiantes empezaron a doblarla en mitades o tercios y vieron que sus marcas originales coincidían con las del papel doblado, en otros casos no sabían cómo doblar la hoja.

El llegar a representar $4/3$ algunos estudiantes no sabían dónde poner la marca, ya que no encontraban el lugar dentro del segmento, otros me preguntaron si estaba afuera. Yo les pregunté: ¿Puedo seleccionar 4 partes de 3?, ¿qué significa $4/3$?, ¿en dónde se localiza en la recta? Aquí algunos estudiantes dividieron 4 entre 3 que da como resultado 1.3 y se dieron cuenta que estaba fuera del segmento, pero no a qué distancia.

Este primer problema tomó una hora aproximadamente, y algunos no terminaron de marcar las fracciones.

Experiencia IC

La ubicación de la mayoría de las fracciones se dio con soltura. Les costó un poco de trabajo ubicar la fracción $\frac{4}{3}$, ya que el segmento dibujado solamente contenía una unidad; se forzó a los estudiantes a decidir qué hacer cuando la unidad de la que disponían no alcanzaba; algunos opinaron que no podían representar la fracción, mientras que otros agregaron otra unidad.

La herramienta usada en esta sección fue principalmente medición de segmentos con regla y su partición a través de divisiones, para después ubicar las partes haciendo uso de la regla. Los que no disponían de regla hicieron la división del segmento al tanteo, en cuyo caso se les indicó que la división debería ser lo más exacto posible.

■ Ejercicio 2

Experiencia JZ

En esta actividad, los estudiantes utilizaron su regla y marcaron el punto medio entre las fracciones, pero les costó mucho dar con

la fracción que le correspondía. La mayoría no la encontró. Aquí terminó la clase de $1\frac{1}{2}$ hora.

Experiencia IC

Los métodos mas comúnmente usados fueron:

- Obtención analítica correspondiente a la mitad de la diferencia de las fracciones y después su ubicación gráfica.
- La localización del punto medio gráfico y posteriormente varios intentos de partición del segmento y la obtención de su valor correspondiente, hasta encontrar alguno que coincidiera con el punto medio.

¿Dónde aparecen las fracciones?

■ Ejercicio 1

Experiencia JZ

En esta actividad todos pudieron iluminar la sección, pero utilizaron métodos diferentes. Por ejemplo, en el trapecio “invertido”, algunos utilizaron los triángulos equiláteros semejantes. Otros partieron el trapecio en tres partes, dos de las cuales eran triángulos

rectángulos (los dos extremos) y luego pegaron uno de los triángulos con su contraparte formando un rectángulo regular, y después sombrearon la sección pedida. Otros dividieron la base y su lado paralelo en tres partes iguales y partieron el trapecio en esas secciones; sin embargo, les pregunté si esas secciones (áreas) eran iguales (concepto implícito en una fracción), a lo cual dijeron que no estaban seguros y por lo que se veía no lo eran.

Experiencia IC

La mayoría logró resolverlo sin gran dificultad; aunque hubo casos que hicieron particiones no válidas (dividir en partes que no eran iguales), en cuyo caso fue necesario aclarar el motivo por el cual éstas no eran correctas.

■ **Ejercicio 2**

Experiencia JZ

Esta actividad fue realmente rápida, pues los estudiantes pudieron calcular el número de partes iguales en los que estaba dividida la figura y sólo contaron las partes iluminadas, representándola mediante las fracciones $\frac{2}{6}$ y $\frac{4}{12}$ respectivamente. Sin embargo, a nadie se le ocurrió reducir esta última a $\frac{1}{3}$.

Experiencia IC

Se les dificultó mucho interpretar el sentido de la instrucción de marcar en cada caso, la relación entre la parte rayada y la blanca, por lo que se les explicó a que se refería la instrucción; otra de las dificultades observadas fue el poder descubrir el patrón de partición, para poder usar éste en la zona blanca y así poder relacionar la parte rayada con el total de partes. En ambos casos, fue necesario ayudarlos a razonar primeramente las instrucciones y posteriormente la solución.

■ **Ejercicio 3**

Experiencia JZ

Cuando el estudiante lee una fracción con palabras no la consideran un dato del problema, ya que algunos estudiantes quieren ver la fracción explícitamente. Sin embargo, al sugerirles que utilizaran una figura (círculo o cuadrado) la mayoría pudo deducir en cuanto consistía el total, teniendo como dato una parte de él (un $\frac{1}{4}$).

Experiencia IC

En algunos casos fue necesario ayudarles a razonarlo físicamente. El razonamiento empleado fue el dibujar un cuadrado que

representaría el total de alumnos del grupo, para posteriormente dividirlo en las partes correspondientes y colocar el total de alumnos que estarían en cada sección; finalmente se haría el conteo y la comparación, para responder a las preguntas.

No hubo dificultad en contestar la pregunta correspondiente al porcentaje; por lo que se pudo advertir que la gran mayoría manejaba con soltura el concepto.

■ **Ejercicio 4**

Experiencia JZ

En este problema, algunos alumnos se acordaban un poco del concepto de probabilidad, pero a la mayoría le causó ruido dicha palabra. Un par de alumnos pudieron expresar la probabilidad en la fracción correcta. Hubo de explicar de nuevo el concepto.

Experiencia IC

Aunque la obtención del resultado fue sencilla; sin embargo, hubo algunas dificultades al momento de expresarlo, ya que en algunos casos contestaban que la probabilidad era de 3 pero no lo relacionaban con el total, en cuyo caso fue necesario ayudarles a

estructurar el resultado. Las distintas formas usadas para expresarlo fueron: a través de porcentaje o bien mediante fracciones. Se observaron muy pocos casos en los que el resultado fuera expresado en decimales.

■ **Ejercicio 5**

Experiencia JZ

En este problema, los estudiantes dibujaron sus tortas y a las personas, asignando una torta entera a cada persona. Las dos tortas restantes la dividieron cada una en 5 partes (dando un total de 10 pedazos) y les volvieron a repartir dos trozos a cada persona.

Otro estudiante convirtió el cociente $7/5$ a una fracción mixta $1 \frac{2}{5}$, justificando que le toca a cada persona una torta entera más $2/5$ de una torta.

Experiencia IC

Se les dificultó mucho obtener el resultado. Los métodos utilizados para solucionarlos fueron:

- Inicialmente repartir una torta a cada una de las personas; sin embargo, no encontraban la forma de repartir las 2

tortas sobrantes; en cuyo caso fue necesario conducirlos al resultado.

- Repartir las 7 tortas en 5 pedazos cada una y darle un pedazo de cada torta a cada una de las personas.

■ Ejercicio 6

Experiencia JZ

En este ejercicio la mayoría contestó sin problemas, pero hubo algunos que no encontraban la forma de calcular cuántos tacos debían entregarme si pedía \$30 de tacos de pastor (lo inverso). Muchos echaron mano de aproximaciones a cantidades ya calculadas con anterioridad. En este caso calcularon que 2 tacos costaban \$ 4.5 y se lo sumaron al precio del valor ya calculado de 28 tacos, dando un total de 30 tacos. En esos momentos les pregunté de cómo le harían si pedía 500 tacos. ¿Qué tan rápido pueden contestar?, ¿qué errores cometerían?, ¿el dato es exacto?, ¿debo hacer la tabla para 499 tacos?

Experiencia IC

La mayoría logró resolverlo sin dificultad, a través de:

- Obtención del precio unitario por taco.
- Haciendo uso de la regla de tres con los datos disponibles.

Para el caso específico de los 350 tacos les fue complicado obtener el resultado, ya que 350 no era múltiplo de 3, en cuyo caso fue necesario trasladarlos a la realidad y cuestionarlos sobre lo que ellos harían. Las respuestas fueron las siguientes:

- Sólo pedir 348 tacos, para que el costo fuera exacto.
- Pedir 351 tacos y solicitar al vendedor que el taco excedente fuera de “pilón”.

■ Ejercicio 7

Experiencia JZ

En este ejercicio, los estudiantes no encontraron la relación de proporcionalidad entre la base y la altura de su techo. Hubo que explicarles el concepto de escala con el ejemplo de una fotografía y su ampliación. En la ampliación, la gente no veía las manos y pies más largos o cortos respecto a su cuerpo. Todo estaba proporcionado, como en el original. En ese momento un estudiante contestó que la altura del techo era la mitad de la base, con lo que

la constante de proporcionalidad resultaba. Al preguntarles cómo debería de aumentar el techo si aumentamos la base a 3, contestaron inmediatamente $\frac{3}{2}$ ó 1.5. Hice preguntas en función de la altura del techo como: ¿Cuál debe ser la base si el techo es de 3 cms? Un estudiante contestó 1.5 cms. pero la mayoría lo corrigió a 6 cms.

Experiencia IC

Les costó trabajo encontrar la proporción de crecimiento del techo de la casita, debido a que asumían que si el piso creció 1 unidad, el techo debería crecer también 1 unidad. Fue necesario enfatizar que el crecimiento era proporcional a las dimensiones iniciales y que si de entrada éstas no eran iguales, no tendrían porque crecer la misma cantidad.

ANEXO 1

Matemáticas

Fracciones

¿Qué son las fracciones, dónde aparecen? (Guía del profesor)

Tema:

Las fracciones

Subtemas:

Características de las fracciones y contextos donde aparecen.

Tiempo estimado:

2 horas

Expectativas de desempeño:

Que los alumnos identifiquen las diferencias entre los números enteros y las fracciones, así como algunos contextos en donde aparecen las fracciones mediante la resolución de problemas diversos.

Materiales por alumno: hojas de problemas correspondientes a la ficha, regla o escuadra graduada

SITUACIÓN INICIAL

Los alumnos forman parejas o equipos de 3 o 4 personas, para resolver los problemas de la hoja 1, mientras los alumnos trabajan el profesor escucha los argumentos que utilizan para tener elementos que enriquezcan la sesión de puesta en común. Interesa explorar particularmente los recursos que los alumnos utilizan para comparar las fracciones con igual numerador, para el caso de fracciones mayores que la unidad o equivalentes. Se sugiere permitir el uso del cuaderno o el reverso de la hoja para que los alumnos tengan oportunidad de trazar sus bosquejos de solución.

Actividad 1.

¿Qué son las fracciones?

Los alumnos comparan cuatro pares de fracciones, las localizan en el segmento adjunto y marcan la menor de cada pareja; pueden trabajar en una fotocopia del material o en su cuaderno si el profesor escribe los siguientes pares en el pizarrón:

a) $1/3$ y $1/5$



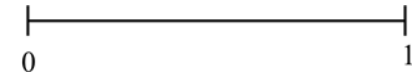
b) $2/4$ y $2/3$



c) $4/9$ y $4/3$



d) $2/4$ y $5/10$



Posteriormente los alumnos encuentran el punto medio de cada pareja, lo grafican en el segmento y escriben la fracción correspondiente.

El profesor observa e identifica las estrategias que los alumnos utilizan para determinar los puntos medios, de ser necesario sugiere que realicen intentos en la recta numérica con números enteros (por ser más accesibles) o con la fórmula:

$$(a + b) \div 2, \text{ para ambos casos (enteros y fracciones).}$$

De paso conviene registrar, qué tanto recuperan los alumnos de sus conocimientos sobre la operación con fracciones.

Algunos datos de las fracciones

A diferencia de los números enteros, en las fracciones no se puede decir cuál sigue o cuál está antes de cualquier número; esto se debe a la densidad de este conjunto de números, por dicha densidad se puede afirmar que entre cualquier par de números fraccionarios siempre hay una infinidad de números intermedios.

Los números fraccionarios (o racionales) constituyen el conjunto de números de la forma $\frac{a}{b}$ donde $a, b \in \mathbb{N}$ con $b \neq 0$

PUESTA EN COMUN

Después de que los alumnos resuelvan la Actividad 1, explican sus resultados de manera voluntaria o en su defecto, el profesor elige a una pareja por cada tipo de procedimiento que observó para que lo expliquen; también es importante que argumenten sus resultados. En caso de que alguna de las parejas obtenga resultados erróneos conviene que el grupo aclare las dudas de los compañeros. Pueden hacerse preguntas como:

¿En qué se parecen y en qué son distintos el conjunto de los números enteros y el conjunto de las fracciones?, ¿cómo se pueden comparar dos números en ambos conjuntos?, ¿se puede decir que los números enteros también son fracciones, por qué?

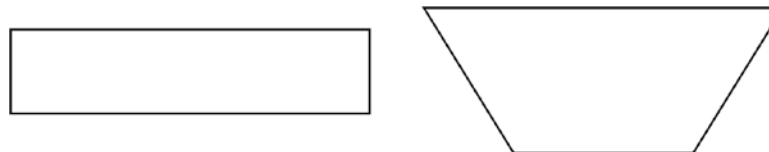
Una vez cerrada la sesión de puesta en común se sugiere al profesor distribuir la hoja 2 del material y pedir a los alumnos la resolución de los problemas que ahí se plantean.

Actividad 2.

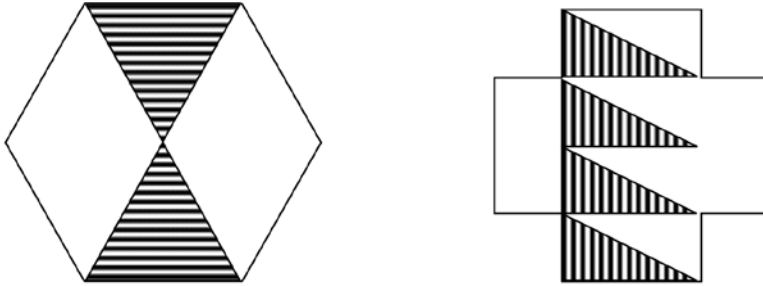
¿Dónde aparecen las fracciones?

Los alumnos resuelven los problemas de la hoja dos del material o el profesor los escribe en el pizarrón para que los trabajen en sus cuadernos; en algunos problemas se establecen condiciones para la resolución y se pide respetarlas.

1. Sombrea o raya $\frac{2}{3}$ de cada figura:



2. Indica qué parte de cada figura está rayada:



Marca en cada caso cuál es la relación entre la parte rayada y la blanca.

Se espera que en los problemas uno y dos de esta actividad los alumnos diseñen diferentes formas de controlar el reparto de la unidad, para sombrearla en el caso de la figura 1 o para calcular la magnitud del complemento en el problema 2.

Es necesario comparar la parte rayada con el todo para determinar en cuántas partes equivalentes a la rayada se puede subdividir el todo.

Mientras los alumnos trabajan el profesor observa los diferentes procedimientos y cuando más de la mitad del grupo ha resuelto

ambos, se sugiere hacer un alto en la sesión para someter a discusión la factibilidad de los procedimientos y los resultados en curso. De esta manera propicia el intercambio de las discusiones en los equipos y algunas de las interpretaciones que se les ocurran del mismo problema.

Posteriormente invita a los alumnos a resolver los problemas tres y cuatro de la misma hoja:

3. La cuarta parte del grupo 1° B son mujeres. Los hombres son 24. ¿Cuántos alumnos hay en el grupo?, ¿qué porcentaje del grupo son hombres?
4. Al tirar un dado los posibles resultados son: 1, 2, 3, 4, 5 o 6. ¿Cuál es la probabilidad de obtener como resultado un número par?

En estos dos problemas se destaca el fraccionamiento de un conjunto de objetos (o sujetos) en oposición al fraccionamiento de un sólo objeto como en los problemas 1 y 2. Además, el profesor tendrá la oportunidad de observar el nivel de conocimiento que los alumnos tienen sobre porcentajes en el problema 3 y sobre la sistematización de datos en una situación de azar en el problema 4.

PUESTA EN COMÚN

El profesor organiza la puesta en común de los procedimientos y resultados de los primeros cuatro problemas resaltando la diversidad de recursos que los alumnos pusieron en juego.

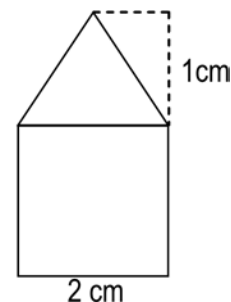
A continuación el profesor distribuye la hoja tres del material o escribe los problemas 5, 6 y 7;

5. Se quieren repartir 7 tortas entre 5 amigos, de manera que a todos les toque lo mismo y no sobre torta. ¿Cuánto le toca a cada uno? (resolver gráficamente, no se vale usar números decimales.)
6. En el tianguis de los viernes se pueden comprar tacos de canasta a tres por cinco pesos y tacos de pastor a cuatro por nueve pesos. ¿Cuántos tacos iguales puedo comprar con \$45.00?, ¿cuánto dinero necesito para comprar 15 tacos de canasta?, ¿cuánto para comprar 12 tacos de pastor? Completa la siguientes tablas:

Tacos de canasta	precio
3	\$5.00
...	\$35.00
27	...
...	\$60.00
350	...

Tacos de pastor	precio
4	\$9.00
...	\$45.00
28	...
...	\$1,836.00
96	...

7. Se quiere ampliar la casita que se muestra en la figura de manera que la base mida 3 cms. Traza la casita ampliada y anota las nuevas dimensiones:



En este grupo de problemas se presenta:

Un reparto equitativo y exhaustivo en el problema 5, para que los alumnos echen mano de sus habilidades gráficas para intentar controlar estas dos condiciones.

Durante la puesta en común el profesor puede preguntar:

¿Qué fracción de torta le tocó a cada uno de los amigos? Se espera que lo aborden desde varios fraccionamientos o que repartan primero las enteras y después diversifiquen sus recursos para distribuir las últimas dos tortas.

Otra cuestión interesante a indagar es ¿cómo garantizan que a todos les tocó lo mismo y que efectivamente las tortas se acabaron en el

reparto?, para explorar la manera en que los alumnos garantizan la recuperación de las 7 tortas en caso de revertir el reparto.

En el problema 6 los alumnos tendrán oportunidad de recurrir a utilizar las propiedades de las relaciones proporcionales entre los renglones o del operador función entre las columnas (temas que se abordarán en otra ficha con más detalle), conviene que el profesor tome nota mental de los recursos aritméticos que los alumnos atizan tanto en la resolución del problema como en la argumentación de los resultados.

El problema 7 involucra conocimientos geométricos, métricos y aritméticos, los alumnos que no lo puedan resolver en hoja blanca pueden utilizar cuadrícula de 0.5 cms. para aprovechar las ayudas que este material proporciona. El profesor tendrá oportunidad de observar si están presentes algunos problemas conceptuales como el trasladar los cambios en el perímetro de una figura de manera lineal, a los cambios en el área de la misma.

Notas

ANEXO 2

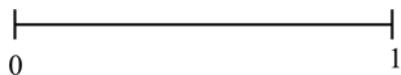
MATERIAL Ficha 1 (1/2)

¿Qué tipo de números son las fracciones?

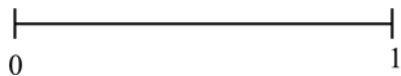
1. Cuando comparamos números enteros, es fácil ordenarlos en la recta numérica de acuerdo con el lugar que ocupan en la serie oral y escrita del sistema de numeración decimal. Las fracciones también tienen un orden y una ubicación en la recta numérica.

A continuación se presentan cuatro pares de fracciones para que las representen en el segmento adjunto y establezcan cuál es menor en cada caso.

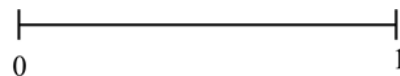
a) $1/3$ y $1/5$



b) $2/4$ y $2/3$



c) $4/9$ y $4/3$



d) $2/4$ y $5/10$



2. Una vez que han graficado cada fracción y determinado la menor de cada pareja encuentre y ubiquen en los segmentos anteriores, el punto medio entre ambas fracciones. También escriban cuál es la fracción correspondiente.

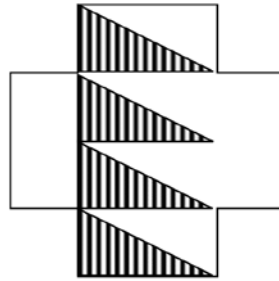
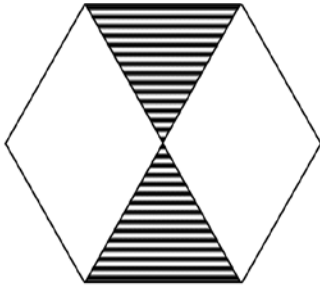
¿Dónde aparecen las fracciones?

Resuelve los siguientes problemas respetando las condiciones que se marcan:

1. Sombrea o raya $2/3$ de cada figura:



2. Indica qué parte de cada figura está rayada:



Marca en cada caso cuál es la relación entre la parte rayada y la blanca.

MATERIAL Ficha 1 (2/2)

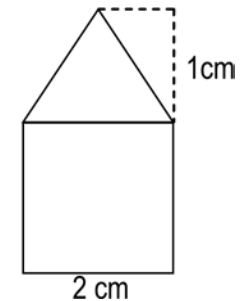
3. La cuarta parte del grupo 1° B son mujeres. Los hombres son 24. ¿Cuántos alumnos hay en el grupo?, ¿Qué porcentaje del grupo son hombres?
4. Al tirar un dado los posibles resultados son: 1, 2, 3, 4, 5 o 6. ¿Cuál es la probabilidad de obtener como resultado un número par?

5. Se quieren repartir 7 tortas entre 5 amigos, de manera que a todos les toque lo mismo y no sobre torta. ¿Cuánto le toca a cada uno? (resolver gráficamente, no se vale usar números decimales)
6. En el tianguis de los viernes se pueden comprar tacos de canasta a tres por cinco pesos y tacos de pastor a cuatro por nueve pesos. ¿Cuántos tacos iguales puedo comprar con \$45.00?, ¿Cuánto dinero necesito para comprar 15 tacos de canasta?, ¿Cuánto para comprar 12 tacos de pastor? Completa las siguientes tablas:

Tacos de canasta	precio
3	\$5.00
...	\$35.00
27	...
...	\$60.00
350	...

Tacos de pastor	precio
4	\$9.00
...	\$45.00
28	...
...	\$1,836.00
96	...

7. Se quiere ampliar la casita que se muestra en la figura de manera que la base mida 3 cm. Traza la casita ampliada y anota las nuevas dimensiones:



Concepto de Probabilidad Clásica

Sandra Cristóbal Roldán*

INTRODUCCIÓN

La intención de la presente estrategia es la de inducir a los estudiantes en el concepto de probabilidad clásica de manera lúdica. Normalmente la introducción de este tema en los textos usuales se realiza con ejemplos demasiado simples (lanzar un volado, lanzar un dado) cuyos resultados tienen una probabilidad igual de obtenerse, por lo que hacen ver a la probabilidad como un estudio demasiado sencillo. Acto seguido se comienzan a proporcionar una serie de fórmulas de combinatoria que poco tienen que ver con aquellos ejemplos fáciles y de las cuales resulta bastante complicado para el estudiante decidir cuál se debe aplicar en un ejemplo específico.

Esta estrategia busca madurar en el estudiante el concepto de probabilidad clásica, mediante un ejemplo que no es del todo trivial y que le permite involucrarse en la construcción del concepto mencionado, y conjeturar acerca del por qué los dados parecen favorecer a ciertos canguros.

Por otro lado, previo a esta actividad, se organizan equipos de trabajo y cada uno construirá (utilizando papiroflexia) los dados con los que se realiza el juego. Tanto la creación de los dados como el desarrollo del juego fueron fundamentales para la integración del grupo generándose así un ambiente de mayor confianza entre los estudiantes y el profesor. De esta manera es importante que el profesor que aplique la estrategia tenga la disposición de trabajar en un ambiente lúdico en el que los errores y una cierta

* Lic. en Actuaría por la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde 2004 colabora en el Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal en el Plantel Otilio Montaño.

dosis de desorden pueden aparecer enriqueciendo así de manera significativa a la actividad.

Duración de la actividad: Dos sesiones de hora y media.

Objetivo: El estudiante desarrollará de manera intuitiva el concepto de probabilidad, anticipando los resultados de los dados cuándo es “más probable ganar”. Además de utilizar tablas y gráficas que lo ayuden a interpretar de manera visual los resultados obtenidos en el juego. También se pretende que logre integrarse con sus compañeros y se desenvuelva en el ámbito social e individual, fomentando el respeto verbal y físico para con sus compañeros.

Contenidos: Concepto de probabilidad clásica, concepto de espacio muestral, uso del plano cartesiano, localización de puntos y realización de tablas e interpretación de datos de la tabla en una gráfica.

Descripción de la actividad. El juego se llama: **SALTOS DE CANGURO**

Se utilizará un tablero cuadrulado de 11 x 11 por equipo, previamente fabricado por el profesor, el cual en la primer columna se colocarán los números del 2 al 12 (un número por cada casilla),

y en la última columna se escribirá la palabra META. Tal como se muestra en la figura 1.

2										
3										M
4										
5										E
6										
7										
8										T
9										
10										
11										A
12										

También se necesitarán dos dados cúbicos gigantes, 11 fichas, cuaderno, lápiz ó bolígrafos.

Cómo jugar:

Se dividirá el grupo en dos equipos; cada equipo jugará con un tablero y sus propios dados.

Se lanzarán los dados, los números que muestren las caras se sumarán y ese resultado indicará el número de canguro que avanzará una casilla.

El canguro que *gana* es aquél que logra avanzar 10 casillas.

DESARROLLO

En la primera sesión el grupo tendrá que participar de manera activa. Cada integrante del equipo escogerá de entre las once fichas un canguro y uno de los integrantes del equipo apuntará los resultados que se vayan generando, en primera instancia en el cuaderno y luego conforme la actividad se vaya desarrollando los resultados se trasladarán a una tabla.

En el transcurso de la actividad se les sugieren las siguientes preguntas a los alumnos:

- a. ¿Cuáles son los canguros que menos se mueven?
- b. ¿Cuáles son los canguros a los que la suerte les pinta bien?
- c. ¿Qué combinaciones de dados provocan que se mueva el canguro 4?
- d. ¿Qué combinaciones de dados provocan que se mueva el canguro 2?

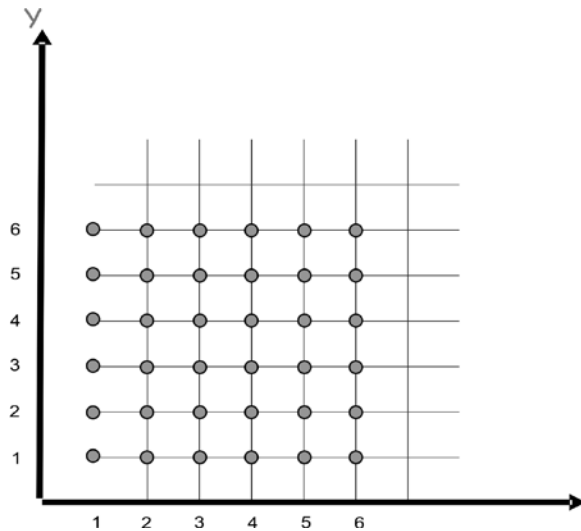
Se les pide a los alumnos que conforme se desarrolle el juego, todos los resultados se anoten en una tabla, la cual tendrá por título en la primer columna “Resultado de los dados” y en la segunda “el canguro que avanza”, tal y como se muestra a continuación, en dónde es importante que el profesor sugiera escribir el resultado de los dados como una pareja ordenada de números que se encuentren en el rango de 1 a 6.

RESULTADO DE LOS DADOS	CANGURO QUE AVANZA
(1,4)	5
(3 , 5)	8
...	...

Después de varias jugadas es importante que los alumnos discutan las razones por las cuales algunos canguros parecen tener “más suerte” que otros, realizando conjeturas e intentando dar una solución numérica. El profesor debe orientar la discusión hacia la investigación de los casos favorables para cada canguro como en las preguntas 3 y 4 expuestas anteriormente dando el tiempo suficiente para que los estudiantes puedan hacer conjeturas cada vez más claras y atinadas.

La ventaja de utilizar parejas ordenadas permite trasladar los resultados al plano cartesiano (PC), con lo cuál se muestra de

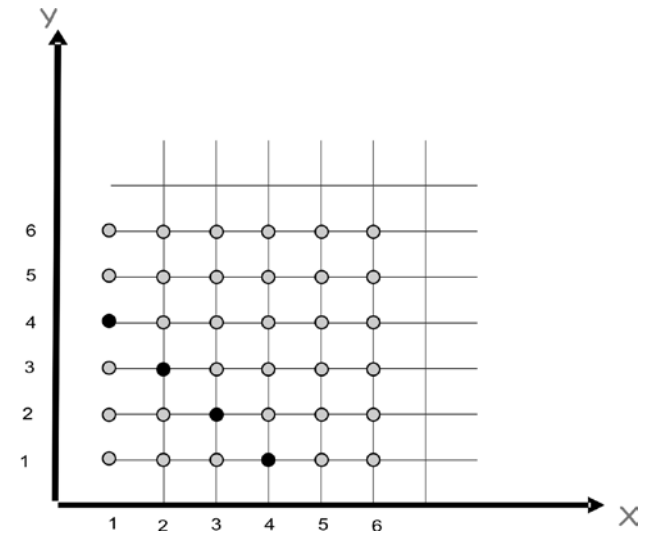
manera clara (visual) el espacio muestral de este ejemplo. El alumno conoce la localización de puntos en el PC porque anteriormente se trabajó este aspecto.



Los resultados posibles son:

Pos. Res.	# Can	Pos. Res.	# Can	Pos. Res.	# Can	Pos. Res.	# Can	Pos. Res.	# Can	Pos. Res.	# Can
(1,1)	2	(2,1)	3	(3,1)	4	(4,1)	5	(5,1)	6	(6,1)	7
(1,2)	3	(2,2)	4	(3,2)	5	(4,2)	6	(5,2)	7	(6,2)	8
(1,3)	4	(2,3)	5	(3,3)	6	(4,3)	7	(5,3)	8	(6,3)	9
(1,4)	5	(2,4)	6	(3,4)	7	(4,4)	8	(5,4)	9	(6,4)	10
(1,5)	6	(2,5)	7	(3,5)	8	(4,5)	9	(5,5)	10	(6,5)	11
(1,6)	7	(2,6)	8	(3,6)	9	(4,6)	10	(5,6)	11	(6,6)	12

En dicha tabla se han sombreado los posibles resultados que hacen avanzar al cangurín N° 5; y al graficar las parejas ordenadas correspondientes se puede aprovechar para introducir de manera intuitiva rectas como el lugar geométrico de los puntos (con coordenadas enteras entre 1 y 6), que cumplen que $x + y = 5$.



Y en general, para $x + y = K$, con $2 \leq K \leq 12$

En este momento se aprovecha para hablar de la **probabilidad clásica**, la cual nos dice que, la probabilidad de que ocurra algún evento se obtiene a partir de dividir los casos favorables entre los casos totales, en este ejemplo, el alumno se da cuenta de que la

probabilidad de que avance el canguro 5 es de $4/36$ (cuatro puntos favorables de los 36 posibles) o sea $1/9$.

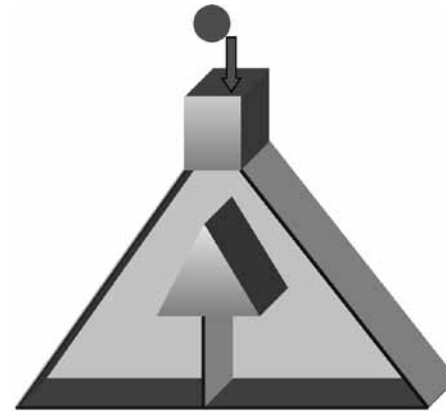
Donde se hace referencia a que los casos totales son todos los casos posibles que puedan ocurrir en el evento, es decir, el famosísimo **espacio muestral** que en este caso consta de 36 parejas ordenadas de números entre 1 y 6.

Se deja como ejercicio para la siguiente sesión que el alumno encuentre la probabilidad de que avancen los canguros 6, 7 y 11.

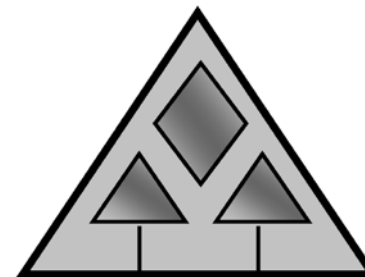
En la **segunda sesión** se comienza con la exposición de los alumnos con referencia al problema de los canguros y los resultados a los cuales llegamos. Se continúa ahora con un problema, el cual intentará resolver el alumno, para reabordar el tema con la herramienta generada durante la primera sesión.

Supóngase que se tiene una urna en forma triangular como se muestra en la figura; dicha urna está cubierta con un material transparente con objeto de ver lo que ocurre en su interior. La caja en la parte superior sirve para introducir esferas que, al entrar, chocan con el prisma triangular que se encuentra en el interior lo que provoca que la esfera caiga en alguno de las dos casillas que se encuentran al fondo de la urna. En este caso el asunto es sencillo

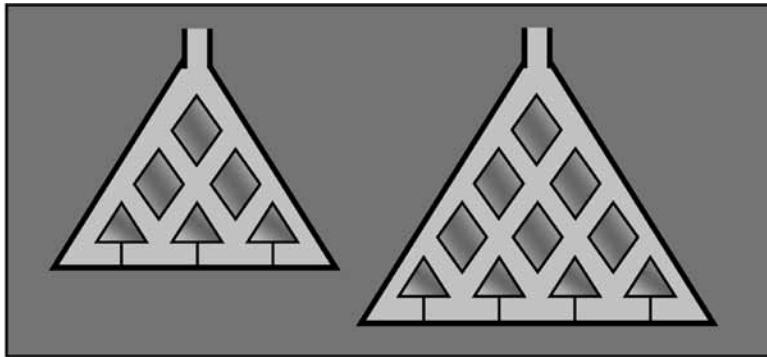
y tenemos que para llegar a cada uno de las casillas sólo hay un camino.



Complicando un poco más la situación, podemos considerar tres casillas en el fondo de la urna, de manera que para acceder a las casillas tanto de la izquierda como al de la derecha sólo existe un camino posible mientras que para acceder a la casilla central existen ahora dos caminos.



1. Encuentre el número de caminos que llevan a cada una de las casillas en los siguientes casos teniendo en cuenta que, por acción de la gravedad, la esfera no puede subir ninguna de las pendientes.
2. Encuentre la probabilidad de que, en las dos figuras de abajo, la esfera caiga en cada una de las casillas haciendo una tabla donde se numere cada una de éstas.



De esta manera, si tenemos dos casillas el número de caminos a cada una de ellas es

1 1

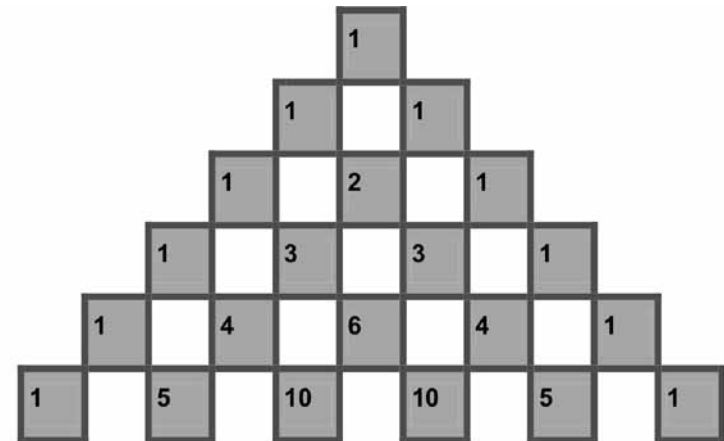
Con tres casillas tenemos la situación

1 2 1

Con cuatro casillas

1 3 3 1

Podemos condensar toda esta información en el llamado triángulo de Pascal. Incluiremos en el vértice superior del triángulo al número uno que aparece en la situación trivial en la cual sólo existe una casilla:



1. Complete el triángulo de Pascal hasta que considere nueve casillas en total. La recomendación es que deje de contar caminos y utilice sólo el patrón numérico anterior.
2. Explique por qué el Triángulo de Pascal resulta un buen modelo para contar el número de caminos que arriban a cada casilla
3. Encuentre la probabilidad de que la esfera caiga en cada una de las casillas cuando se tienen nueve de éstas

COMPETENCIAS A DESARROLLAR.

- **Pensar y razonar.** La intención de la estrategia es que, lejos de presentar al estudiante una larga serie de ejercicios para los cuales la formulación de probabilidad clásica es aplicable, el estudiante razone, a partir de los resultados aleatorios ocurridos durante el juego, acerca del por qué se obtienen distintas probabilidades para eventos que, en una primera instancia, parecen idénticos. Por otro lado, da una nueva forma de interpretar los números racionales y maneja de forma lúdica, distintas temáticas como lo

son el plano cartesiano, ecuación de la recta y elementos básicos de combinatoria.

- **Modelar.** El estudiante comienza a desarrollar la idea de que la fórmula de la probabilidad clásica realmente modela fenómenos en los que interviene el azar. Además de trabajar con modelos matemáticos y tablas con información numérica de manera intuitiva.

EVALUACIÓN

En la evaluación se observa que el estudiante logre interpretar la probabilidad clásica de que ocurra un evento aleatorio como el cociente de dos cantidades, para lo cual se ha dejado una serie de ejercicios al finalizar la primera sesión. Dentro de la segunda sesión se vuelve a evaluar la madurez adquirida para interpretar probabilidades. Finalmente, es importante realizar una evaluación personalizada en el espacio de asesoría académica utilizando ejemplos semejantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Corbalán, Fernando (1999) *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*, Madrid, Ed. Síntesis.

Cuadrados Mágicos y Álgebra

José Antonio Valdivia Martínez*

PROPÓSITO

Desarrollar competencias en el estudiante de acuerdo a los lineamientos del Modelo Educativo del Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal, estas competencias deberán ser la parte integral de su formación, representar una combinación dinámica de atributos: conocimientos, actitudes, valores y habilidades.

Las competencias permitirán describir un acto determinado del estudiante, desempeñarse en situaciones específicas emitiendo juicios, proporcionando la capacidad de interpretar y tomar decisiones e integrar y rescatar valores como parte de su desempeño competente.

Sabemos que el desarrollo de competencias en el estudiante representa un reto mayúsculo, ya que inciden en forma significativa en el proceso educativo y proporcionan un amplio panorama a conductas integrales y críticas.

Considerando esta línea de trabajo, es como se diseña ésta estrategia de enseñanza. Es una alternativa que pretende contribuir al fortalecimiento del trabajo docente; sin embargo, dada su calidad de propuesta es susceptible de ser modificada. Mediante la aplicación de estas actividades, se busca establecer vínculos estrechos de comunicación entre los principales actores que intervienen en el proceso escolar. Se pretende que el estudiante aprenda a escuchar las propuestas de solución de sus compañeros, pero también a ser crítico y emitir juicios fundamentados, y que analice en conjunto las posibles soluciones de un problema.

*Lic. en Matemáticas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde 2004 colabora en el Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal, en el Plantel Emiliano Zapata.

En matemáticas, a diferencia de algunas otras disciplinas, se ofrece mayor resistencia al trabajo colectivo. La aplicación de la estrategia permitirá trabajar en equipo a los estudiantes y lograr en conjunto conclusiones.

Mediante el trabajo de grupo se deberá crear la necesidad del trato entre los estudiantes fundado en la deferencia, así se rescatarán y fomentarán valores necesarios para un buen ambiente de trabajo.

Objetivo de la estrategia Utilizar adecuadamente el lenguaje algebraico para modelar y resolver problemas, así como expresar conceptos y operar con ellos por niveles de abstracción.

Que los estudiantes comprendan y adquieran de manera gradual la seguridad y destreza en el manejo de las operaciones con polinomios: el estudio de la factorización de polinomios mediante la extracción de un factor común, factorización de expresiones de la forma $ax^2 + bx + c$ evaluación de polinomios y la práctica de los productos notables. Antes de trabajar con expresiones algebraicas se realizará una introducción a los cuadrados mágicos, herramienta que se utilizará para abordar los contenidos antes mencionados. Cabe destacar que las actividades con cuadrados mágicos pudieron

haber sido trabajados durante los cursos de matemáticas I y matemáticas II, esto permitirá ganar tiempo en la aplicación de las actividades correspondientes a la estrategia.

Aspectos a desarrollar:

- Trabajo en equipo compuestos por tres o cuatro personas. En algunos momentos durante el desarrollo de las actividades, el trabajo podrá ser en forma individual.
- Mediante la construcción de un cuadrado mágico, se establecerá (a través de una definición sencilla) lo que es un cuadrado mágico y su orden (si ya se trabajó esta actividad en cursos anteriores, bastará con recordarlo mediante ejemplos)
- Los estudiantes, por equipos, construirán cuadrados mágicos y compartirán sus estrategias de construcción con el resto del grupo.
- Describir algunas estrategias de construcción de cuadrados mágicos de orden par e impar.

- Después de que los equipos hayan construido con éxito algunos cuadrados de cualquier orden, se establecerán algunas propiedades de los cuadrados mágicos numéricos.
- Las propiedades halladas de los cuadrados mágicos numéricos se utilizarán en la construcción de cuadrados mágicos algebraicos, en ese momento se trabajarán los contenidos sobre polinomios.

Recursos:

- Hojas blancas, calculadora (opcional).

Tiempos:

Se consideran dos partes, la primera para los cuadrados mágicos numéricos y una segunda para los cuadrados mágicos algebraicos, dedicando tres sesiones para cada una. El tiempo; sin embargo, puede ser variable en el número de sesiones para cada parte, de acuerdo a su profundidad o a la extensión del análisis.

Los conocimientos previos con que deberá contar el estudiante son: manejo del lenguaje algebraico básico, identificación de términos semejantes, exponentes enteros, jerarquía de operaciones y uso de paréntesis.

Los cuadrados mágicos algebraicos, son una estrategia que se puede aplicar como actividad de consolidación de los contenidos mencionados en el objetivo de la estrategia o bien como actividad introductoria, de acuerdo al manejo de los conocimientos previos y al criterio de quien aplique la estrategia.

DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA PRIMERA PARTE

Indicar que dado un cuadrado de tres filas por tres columnas, ordenen los números: 1, 2, 3... 9 en los casilleros del cuadrado, de tal forma que, la suma de los números en las filas, columnas y las dos diagonales sea la misma.

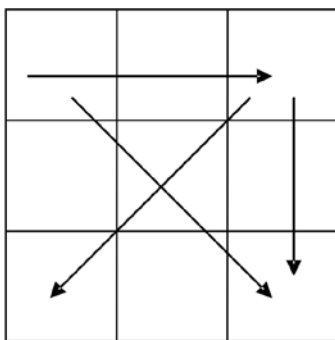


Figura 1

Dar tiempo para que los equipos construyan sus cuadrados mágicos y expongan al grupo la estrategia que siguieron. Se espera que los estudiantes obtengan resultados diferentes, por lo que se deberán comparar en grupo, advirtiendo que algunos resultados pueden ser iguales salvo por reflexiones o rotaciones (o combinaciones de ambas) del cuadrado mágico.

1. Después de concluida la actividad N°. 1, pedir a los estudiantes -nuevamente por equipos- construyan cuadrados mágicos de cuatro por cuatro y cinco por cinco. A los equipos que logren dar solución a estos cuadrados se les pedirá que compartan con el grupo su estrategia de solución.

Si después de algunos intentos ningún equipo logra dar solución, ésta se puede trabajar en grupo. Antes de esto se puede preguntar lo siguiente:

- a. Si no se conoce el cuadrado mágico, ¿Cómo se puede saber cuánto deben sumar los números de cada renglón, columna o diagonal de un cuadrado? Este es un dato importante puesto que es base para estimar qué números se deberán colocar en los casilleros de un renglón, columna o diagonal. Después de haber trabajado las actividades 1 y 2, se podría considerar una definición sencilla de cuadrado mágico.

“Un cuadrado es mágico, si al sumar los números de cualquier fila, columna o cualquiera de las diagonales el resultado es el mismo”.

El orden de un cuadrado mágico, es el número de filas o el número de columnas que tiene. Así, un cuadrado de 6×6 es de orden 6 y en general un cuadrado de $k \times k$ es de orden k .

En esta parte también se puede trabajar la forma de calcular o deducir la suma (constante mágica) de un renglón, columna o diagonal de un cuadrado mágico. El cálculo resulta simple si se suman los números del cuadrado correspondiente y se divide la suma entre el número de filas (orden) del cuadrado, o simplemente colocando los números en orden natural en el cuadrado y sumando los números de cualquier diagonal. El resultado será la constante mágica.

3. Para cerrar la primera parte de actividades se pueden analizar en grupo algunas estrategias de construcción de cuadrados mágicos numéricos, por ejemplo, los cuadrados de orden impar.

Los cuadrados de orden impar se pueden construir mediante un método muy antiguo ideado en la India.

Aquí se muestra el método de construcción en forma gráfica. Las flechas indican el patrón de movimiento de los números al ser colocados en los casilleros del cuadrado, empezando por la casilla superior de la columna central, donde se colocará el número 1 y

terminando en la parte inferior de la misma columna, donde se colocará el número 25.

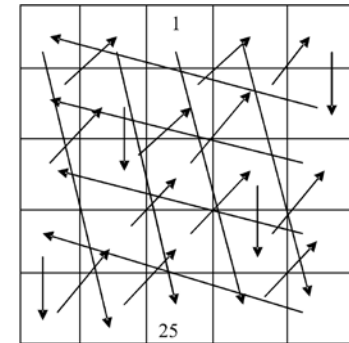


Figura 2

La siguiente figura muestra el cuadrado mágico completo después de haber seguido la secuencia de la figura 2.

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

Figura 3

Con este método se pueden construir cuadrados de orden impar, mayores que el de orden 5 y comprobar que son mágicos.

El método funciona también por bloques, por ejemplo, para el llenado del cuadrado de orden 9, (figura 5), antes observar el llenado del cuadrado de orden 3 (Figura 4).

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Figura 4

Ahora se muestra el mismo patrón de llenado por bloques.

71	64	69	8	1	6	53	46	51
66	68	70	3	5	7	48	50	52
67	72	65	4	9	2	49	54	47
26	19	24	44	37	42	62	55	60
21	23	25	39	41	43	57	59	61
22	27	20	40	45	38	58	63	56
35	28	33	80	73	78	17	10	15
30	32	34	75	77	79	12	14	16
31	36	29	76	81	74	13	18	11

Figura 5

Otro ejemplo sencillo es el cuadrado de orden 4, que se construye como sigue:

Se cancelan las dos diagonales y se llena el cuadrado en orden natural sin anotar números en las casillas canceladas.

	2	3	
5			8
9			12
	14	15	

Figura 6

Finalmente, en orden natural se completa el llenado, empezando por la parte inferior derecha del cuadrado, anotando los números que faltan en los casilleros que fueron cancelados.

<u>16</u>	2	3	<u>13</u>
5	<u>11</u>	<u>10</u>	8
9	<u>7</u>	<u>6</u>	12
<u>4</u>	14	15	<u>1</u>

Figura 7

SEGUNDA PARTE

En la segunda parte se retomarán los cuadrados mágicos numéricos ya trabajados en la primera, para construir cuadrados algebraicos.

1. Organizar al grupo en equipos de tres o cuatro estudiantes y plantear la siguiente actividad:

Observar el siguiente cuadrado

$2x^2 + 6x$	$2x^2 - 10x$	$2x^2 + 4x$
$2x^2 - 2x$	$2x^2$	$2x^2 + 2x$
$2x^2 - 4x$	$2x^2 + 10x$	$2x^2 - 6x$

Figura 1

- ¿Cuál es el factor común a todas las expresiones del cuadrado?
- Factorizar cada expresión del cuadrado y escribirlas en el lugar que le corresponda en otro cuadrado.
- Se espera que los estudiantes obtengan

$2x(x + 3)$	$2x(x - 5)$	$2x(x + 2)$
$2x(x - 1)$	$2x(x)$	$2x(x + 1)$
$2x(x - 2)$	$2x(x + 5)$	$2x(x - 3)$

Figura 2

Indicar que cada expresión del cuadrado se divida entre $2x$, con lo que deberán obtener:

$x + 3$	$x - 5$	$x + 2$
$x - 1$	x	$x + 1$
$x - 2$	$x + 5$	$x - 3$

Figura 3

Pedir que los estudiantes comprueben que el cuadrado obtenido es mágico.

2. Indicar a los estudiantes realicen la siguiente actividad.

Considerar los cuadrados de las figuras 1 y 3 y sumar las casillas correspondientes de los cuadrados.

Se espera que obtengan el siguiente cuadrado

$2x^2 + 7x + 3$	$2x^2 - 9x - 5$	$2x^2 + 5x + 2$
$2x^2 - x - 1$	$2x^2 + x$	$2x^2 + 3x + 1$
$2x^2 - 3x - 2$	$2x^2 + 11x + 5$	$2x^2 - 5x - 3$

Figura 4

Pedir que comprueben que es un cuadrado mágico y que den la constante mágica.

Como se puede observar, la construcción de cuadrados mágicos algebraicos es muy variada, cuadrados de cualquier orden y

complejidad que se dese desarrollen los estudiantes. Como ejemplo de esto se puede proponer los siguientes ejercicios:

EJERCICIOS PROPUESTOS:

- Dado un cuadrado mágico (numérico) de cualquier orden, sumen, resten, multipliquen o dividan, un entero, una fracción, un decimal, etc. Pedir que comprueben que el cuadrado resultante es mágico.
- Hacer cuadrados algebraicos variados, por ejemplo para practicar productos con binomios. Comprobar que el cuadrado que resulte del producto es mágico.

$x + 7$	$x - 7$	$x - 6$	$x + 4$
$x - 4$	$x + 2$	$x + 1$	$x - 1$
x	$x - 2$	$x - 3$	$x + 3$
$x - 5$	$x + 5$	$x + 6$	$x - 8$

$(2x + 1)$

$\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{2}x - 7$	$\frac{1}{2}x^2 - \frac{9}{2}x + 7$	$\frac{1}{2}x^2 - 4x + 6$	$\frac{1}{2}x^2 + x - 4$
$\frac{1}{2}x^2 - 3x + 4$	$\frac{1}{2}x^2 - 2$	$\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 1$	$\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 1$
$\frac{1}{2}x^2 - x$	$\frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$	$\frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2}x + 3$	$\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - 3$
$\frac{1}{2}x^2 - \frac{7}{2}x + 5$	$\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 5$	$\frac{1}{2}x^2 + 2x - 6$	$\frac{1}{2}x^2 - 5x + 8$

Dado el siguiente cuadrado:

- Comprobar qué es cuadrado mágico.
 - Decir cuál es la constante mágica.
 - Factorizar cada uno de los polinomios del cuadrado.
 - Dividir cada expresión entre el factor común.
 - Comprobar que el cuadrado que resulta también es mágico.
- Decir que los cuadrados mágicos tienen la propiedad de que si se le suma, resta, multiplica o divide por cualquier número, el cuadrado que resulta es mágico. Con esto el estudiante puede construir sus propios cuadrados mágicos algebraicos con mayor libertad.

EVALUACIÓN

Al concluir las actividades señaladas en la estrategia, así como otras actividades sugeridas por el profesor, se podrán considerar los siguientes aspectos a evaluar:

- Modela utilizando literales, lenguajes gráfico, algebraico y aritmético.
- Propone soluciones a los problemas matemáticos argumentando sus razonamientos.
- Utiliza el lenguaje algebraico en el planteamiento y la resolución de problemas.
- Entiende, plantea y propone soluciones explicando y argumentando su razonamiento.
- Identifica soluciones a los problemas con el uso del lenguaje algebraico.
- Realiza operaciones con el uso de expresiones algebraicas y opera con polinomios.

BIBLIOGRAFÍA

- Snape, Charles; Scott, Heather; (2005), *Desafíos Matemáticos*, 1a. edición, México, Ed. Limusa.
- Revista, Didac, Universidad Iberoamericana, Otoño 2000, No. 36.
- Alonso, Fernando et al, (1993), *Ideas y Actividades para Enseñar Álgebra*, 1a. edición, Madrid, Ed. Síntesis.
- Fichero de Actividades Didácticas, Matemáticas, SEP, 1999.

Voces de una experiencia

Fidencia Luna Gasca*

Después de un proceso de trabajo académico con diversos grupos, nada más gratificante que escuchar las conclusiones y las críticas en voz de los implicados, en este caso de los estudiantes.

Compartimos algunas experiencias de trabajo con el sencillo propósito de ser el medio para que la voz de los estudiantes trascienda el aula y simbolice un compromiso con el presente y con el futuro de los jóvenes del 2º semestre de Planeación y Organización del Estudio, POE II, del Plantel “Otilio Montaña”.

Frente a la masiva generación juvenil que emerge en el nuevo siglo, cien estudiantes son pocos jóvenes pero son tan importantes como

*Una vida sin reflexión
no merece ser vivida (sabio de Atenas)*

los miles que asisten a los planteles del Instituto de Educación Media Superior, IEMS, y su importancia se reafirma por el carácter radical de sus cuestionamientos vitales: ¿qué vale aprender frente a un mundo que así como nos invita al cambio nos margina y excluye?

En el trabajo propuesto a los estudiantes, además de desarrollar las competencias del primer ciclo del bachillerato tuvo la intención de proyectar el sentido de una educación liberadora y activa en la que

* Licenciada en Pedagogía por la UNAM. Se ha especializado en temas de educación para la paz y los derechos humanos, su trayectoria profesional la ha realizado en programas educativos de instituciones públicas y organizaciones civiles de derechos humanos; también ha colaborado en proyectos del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia UNICEF. Es miembro de la Cátedra Unesco de Derechos Humanos desde 1994. Desde 2005 colabora en la Academia de Planeación y Organización del Estudio en el Plantel “Otilio Montaña”. Dirección electrónica: lunafide@yahoo.com

los estudiantes se asumieran como parte de la realidad que viven y a la vez que identificaran sus posibles oportunidades para mejorar su historia; es decir, ser sujetos en el proceso de aprendizaje y ser sujetos críticos en el proceso de enseñanza.

En este ensayo se planteará la estrategia empleada durante el curso regular de POE II, se comentarán los propósitos del curso, las implicaciones metodológicas dentro del aula así como las consideraciones hacia la comunidad. Se explicarán brevemente las dificultades encontradas y los desafíos que se plantean al proceso de enseñanza, pero sobre todo se transcribirán los planteamientos de los estudiantes y lo que esta experiencia les dejó.

Los propósitos iniciales

La idea del curso se materializó en los panorámicos recorridos diarios que realice entre la zona urbana del sur de la ciudad y la parte alta del Ajusco, donde inicia la reserva ecológica del Chichinautzin con la imponente panorámica de una metrópoli que amenaza con devorar todo a la redonda. Ante esta imagen que se repite mañana y tarde la pregunta de partida fue, ¿qué hacer para que esta única y privilegiada oportunidad de interactuar con los jóvenes comience a ser significativa en su cotidianidad, en los ímpetus propios de su

edad y en la necesidad de preservar lo que tienen como parte de su identidad y al mismo tiempo conseguir aquello que les prepare para interactuar en un mundo globalizado? Un híbrido semi urbano y semi rural que les impone diversos desafíos como: saber convivir en la diversidad y en la universalidad; en la carrera del desarrollo tecnológico y el deterioro del medio ambiente; en la dinámica de los mercados que consumen y desechan, en el campo laboral que demanda mano de obra calificada pero limita derechos laborales, en la demanda de especialización de los profesionales y la falta de acceso a los servicios públicos de educación superior.

Estas paradojas que nos ofrece nuestro tiempo y la vida urbana no fueron ajenas al planteamiento del trabajo, más bien se partió de un breve análisis de estas circunstancias, del ambiente cotidiano de lo que los estudiantes viven y de los acontecimientos en el ámbito local, nacional e internacional; en breves palabras, lo importante fue aprender a leer, escribir y expresar algo del mundo y del tiempo que les toca vivir.

Las consideraciones necesarias para una intervención pedagógica

Para iniciar el trabajo se consideraron los siguientes necesidades y características de los implicados en el proceso:

1. Características sociales, culturales y académicas de los estudiantes.
2. La necesidad de lograr desarrollar en los estudiantes las competencias básicas del primer ciclo del bachillerato: comprensión lectora, la expresión escrita, la expresión oral y el pensamiento lógico. Con la salvedad de que todas estas competencias se logran con el trabajo de las 6 asignaturas del primer ciclo.
3. La necesidad de que el estudiante iniciara la construcción de andamiajes cognoscitivos que le permitan trabajar en la propuesta académica del IEMS bajo una perspectiva en la que los conocimientos son integrales y tienen una utilidad para la vida en los campos de lo científico y lo social, en un sentido propedéutico para el nivel superior y que a la vez los inicia para desarrollar competencias que les pueden ser útiles, para intervenir como promotores en su comunidad.
4. En cuanto a las necesidades para la intervención académica se consideró lo siguiente:
 - Rescatar e identificar las propias inquietudes e intereses de los estudiantes; es decir, identificar en qué

problemáticas les interesa ser protagonistas a partir de sus cuestionamientos y preocupaciones.

- Proponer que los estudiantes trabajaran en torno a proyectos sencillos de investigación con una dimensión social, que les permitiera una mirada a su entorno, a su realidad, con la idea de identificar en qué puede ser aplicado y útil lo investigado.
- Practicar el proceso de evaluación como una actividad constante donde el objetivo no es solamente asignar una valoración final, sino una práctica valorativa que encauza el proceso y el desarrollo de habilidades.
- Incentivar estrategias de enseñanza-aprendizaje y de acompañamiento para frenar el rezago académico, el ausentismo y la deserción escolar
- La posibilidad y la importancia de trabajar en Consejos Académicos, como una forma multidisciplinaria de trabajo que posibilita mejores resultados y más trabajo de planeación y organización, tanto para estudiantes como para profesores.

5. En el contexto socio cultural en el que está inmerso el plantel se consideró importante tomar en cuenta a la comunidad mediante la participación de los padres en una parte del proceso. En este caso, se propuso a los estudiantes involucrar a los padres de familia invitándolos a conocer los resultados de los trabajos de investigación con dos propósitos fundamentales: por un lado que en la familia se valore el proceso de los jóvenes en sus estudios y por el otro la significación del trabajo de una institución educativa y los beneficios que puede traer para la comunidad.

Las implicaciones metodológicas

Un trabajo que contemplara los aspectos antes señalados fue posible en la modalidad de taller donde la meta fue construir un proyecto de investigación cuyos alcances sólo tuvieron límites por el factor tiempo, las fuentes de información al alcance de cada estudiante, el interés individual o en equipo de los participantes y el nivel de competencias en proceso de desarrollo de cada estudiante.

Sin mucha conciencia, pero sí de facto, se pusieron en juego principios que rigen la esfera socioafectiva y cooperativa del trabajo de los participantes tanto en el aula como en el trabajo en equipo, así como; el que pudo realizar el Consejo Académico.

En el caso de los estudiantes se promovieron estrategias y técnicas de aprendizaje, en el aula que hicieran posible la metacognición para favorecer la autoevaluación y la evaluación del proceso enseñanza–aprendizaje.

La estrategia didáctica en el aula consistió en:

- Trabajar con la motivación de los estudiantes, mediante la realización de proyectos donde ellos fueran protagonistas, dando una opinión, algunas explicaciones o alternativas sobre aquello que afecta a su comunidad, su entorno o su trabajo académico en otras asignaturas.
- Presentar los contenidos y el sentido de los aprendizajes en una perspectiva integral, un ejemplo acerca de lo que se trabaja en POE II son las estrategias y técnicas de aprendizaje -que dicho sea de paso se trabajan para ser aplicadas en el trabajo de diferentes asignaturas- que facilitan la comprensión o la realización de lo que denominamos la tarea; así mismo los principios del método científico de investigación son básicos para desarrollar diferentes tipos de trabajos académicos.
- Fortalecer la comunicación profesor-estudiante-profesor-profesor, indispensable para establecer criterios del desarrollo y evaluación del trabajo.

- Tener claridad del perfil que se quiere construir con el estudiante, de cara al tipo de bachillerato en el que se encuentra, la intención propedéutica del sistema, o en su caso, las posibilidades para interactuar en su comunidad, teniendo competencias para comprender y responder de alguna forma a los fenómenos de su entorno.
- Finalmente, favorecer que los estudiantes se cuestionen sus propósitos en el estudio, que logren verbalizar sus aspiraciones a mediano plazo, se animen a plantear el sentido de sus búsquedas, aunque cabe reconocer que para algunos el ejercicio y los cuestionamientos pasaron inadvertidos.
- Buscar y registrar información de diferentes fuentes
- Clasificar y organizar información recabada
- Elaborar un escrito académico sobre el tema
- Exponer de forma oral el trabajo académico frente a un auditorio
- Usar técnicas y dinámicas para facilitar la intervención en un grupo de oyentes
- Preparar y emplear material didáctico para apoyar la expresión oral.

El trabajo en el aula

El proceso creativo se enmarcó en el esquema de las competencias propuestas en el programa de trabajo y que se propone desarrollen los estudiantes:*

La metodología empleada fue la instrumentación de un taller, la materia a transformar en aprendizajes para la vida fueron los contenidos teóricos del método científico en la investigación, particularmente los procesos de investigación documental.

* Guía para el trabajo académico de Planeación y Organización del estudio POE II. 2007.

Cuestionamientos juveniles: entre lo cotidiano y lo radical significativo

Como se ha señalado, los intereses temáticos de los estudiantes fueron desde preocupaciones para aclarar temas vistos en clase hasta problemáticas que enfrentan en su entorno, así como preocupaciones propias de los jóvenes, fueron la materia prima del taller.

A continuación se rescatan algunas preguntas que los estudiantes se hicieron al comenzar a desarrollar su proceso de investigación:

Acerca de los temas de la asignatura de física, Juan Carlos, César Eduardo, Alberto, Sergio y Jorge, se preguntaban respecto a la posibilidad de hacer un prototipo para producir energía:

“¿Se puede generar energía eléctrica a través de la energía solar?”
Mientras que Evelin, Erika, Nayeli, Sandra y Clara, se preguntaban: *“¿cómo funcionan los aparatos eléctricos que tenemos en casa? ¿es posible que mediante el uso de una bobina y corriente eléctrica se pueda construir un motor?”*

Otra preocupación académica fue la de Jaime quien a partir de sus sesiones de filosofía consideró que el arte de hablar y discutir

implica una buena argumentación para poder ser convincente y comunicarse adecuadamente.

Raquel, Ana Laura, Aranzazú y Noemi, inquietas por la relación entre el pasado, el presente y el futuro de la salud física y espiritual del ser humano se preguntaron: *“¿cuál es la importancia de la medicina herbolaria en la antigua Tenochtitlan y qué importancia tiene esta medicina en nuestros días, la danza azteca tiene alguna trascendencia en nuestros días?”* Este tema lo planteaban sobre todo con el propósito de que los estudiantes aprecien y reconozcan que los antepasados han legado con su medicina y su danza una forma de relación con la tierra.

Por su parte Carmela, venida de la región Tlapa de Comonfort de Guerrero, se cuestionó en torno a la afectación al medio ambiente con el incremento y el mal manejo de la basura en la vida cotidiana ella planteó: *“¿qué podemos hacer ya desde ahora y desde lo que la gente hace para manejar de forma adecuada la basura?”*

Continuando con temas relacionados al medio ambiente Daniela Monserrat planteó: *“¿de qué manera repercute el consumo de transgénicos en los seres humanos? ¿qué es un transgénico? ¿cómo afecta al agricultor la existencia de transgénicos, cómo afecta a la economía?”*

Otro grupo de estudiantes, planteó interrogantes relacionadas con cuestiones sociales y culturales, como por ejemplo la situación de los migrantes en México y en otras partes del mundo, los niños que viven en situación de calle, los jóvenes y el graffiti, el tema del aborto, el uso de la píldora del día siguiente. En torno a estos temas los estudiantes se hacían las siguientes preguntas:

César se pregunta: *“¿qué debemos hacer como sociedad frente a tantos niños en la calle?”* por su parte Berenice, ante este mismo tema se preguntó: *“¿los niños de la calle tienen derechos?, ¿cómo los ayudan las instituciones, existen soluciones para cambiar su forma de vida?”*

Respecto al fenómeno de las migraciones Abel se cuestionó: *“¿en qué nos beneficia y en qué nos afecta que existan migrantes? ¿qué pasa con sus familias? ¿cómo tratamos los mexicanos a los migrantes?”*

En otro orden de ideas Julieta se planteó: *“me interesa graffitiar, pero necesito saber si hacerlo me ubica fuera de la ley, creo que el graffiti además de ser un arte es un medio para expresar mis sentimientos incluida una declaración de amor.”*

En tanto, el semestre seguía su curso durante los primeros meses de 2007 y el polémico tema del aborto, que en ese tiempo se legisló en el Distrito Federal, no pasó inadvertido en la clase, al respecto

Marbella comentó: *“me interesa conocer el tema del aborto, para tener mis propias ideas sobre el mismo, creo que con lo que investigué cada quien se podrá formar una idea, hay mucha información en la televisión y en la radio, y nos dan muchos puntos de vista, pero lo más importante es que como jóvenes sepamos respetar nuestras diferentes puntos de vista, que seamos más tolerantes.”*

Librado y Adrián respecto a temas sobre sexualidad y sus riesgos en la salud, se cuestionaban: *“¿es conveniente usar la píldora del día siguiente? icuáles son las consecuencias, riesgos y qué se debe considerar antes de usarla?”*

Otros estudiantes prefirieron encaminar sus búsquedas hacia la introspección, a sus relaciones sociales más cercanas y cotidianas con sus familias y con su cultura.

Francisco Arturo se preguntó: *“¿qué es la contracultura? ¿por qué surge la necesidad de ir en sentido distinto de lo que dicen las autoridades y el poder? ¿por qué es necesario crear otras formas de expresión?”*

Lorena, Alba, Brenda y Viridiana, cuestionaron: *“¿por qué es tan común el maltrato a las mujeres en el hogar y qué se puede hacer para prevenirlo y ayudar?”*

Mientras que Anayeli, Isabel, Antonia, Rosa y Noemi reflexionaban: *“¿qué pasa con los valores en la familia y cuáles son los valores de nuestras familia y de las familias que viven en nuestra comunidad?”*

En su caso Xochitl, Yeni Maribel y Anayeli encaminaron sus búsquedas hacia la causa de la depresión en los jóvenes, ellas consideran que muchos de los estudiantes viven con depresión y no lo saben y tal vez esa puede ser una causa de bajo rendimiento en la escuela.

Por su parte Patricia y Mónica se interesaron por el tema de la depresión en las mujeres y buscaron respuestas, para identificar cuándo una mujer padece realmente depresión, cómo debe ser tratada y qué alternativas puede existir para su atención.

Otras estudiantes, las dos Johanas –como solíamos decirles en el grupo- se cuestionaron en torno al suicidio, un tema difícil, que seguramente algunos se han planteado en algún momento de su vida.

Todos estos planteamientos se hicieron conforme avanzaba el curso y el despliegue teórico de los contenidos y competencias a desarrollar se trabajaban en clase, todo se aprendía sobre la marcha

y el motor de la dinámica de trabajo era el tema que cada quien había elegido de acuerdo a sus intereses.

Las 18 semanas de trabajo estuvieron programadas con tiempos y metas bien definidas para que todos los involucrados experimentaran la exigencia de desarrollar el trabajo bajo un plan previamente establecido y la insalvable necesidad de optimizar el tiempo en los procesos de investigación para lograr un trabajo que sería presentado frente al grupo y los padres de familia que habían aceptado participar en lo que se denominó **sesión abierta**.

Con una organización muy básica pero bajo un ambiente de confianza voluntaria e involuntariamente, los profesores de las diferentes asignaturas nutrieron el proceso: los de Computación apoyaron la parte del procesamiento de información, comparación de datos y las presentaciones ante el grupo, El de Filosofía puso mayor énfasis en la argumentación y la expresión así como en la consistencia del discurso; el profesor de lengua y literatura, además de trabajar sus propios contenidos apoyó el trabajo en la aplicación de estrategias para una mejor redacción y composición de los textos; por su parte los profesores de física aportaron temas relacionados directamente con la asignatura que interesaron a algunos estudiantes.

El logro de competencias es un proceso individual que se mejora con el tiempo y no se agota en una sola experiencia de trabajo. La serie de experiencias y repeticiones con las características particulares de cada motivo de aprendizaje, hace más completo y más complejo el saber ser, el saber hacer y saber aprender. No obstante observar y compartir la forma de hacer, la modificación de actitudes, el interés de los jóvenes cuando algo llama su atención es un efímero momento de crecimiento y alegría en el que el deseo más íntimo y “tendencioso” no deja de ser una arrebatada tentación a qué continúen apasionadamente sus búsquedas... Pero de antemano se sabe que esa experiencia en el mejor de los casos, es la preparación para iniciar otras, no obstante es más seguro comenzar a trabajar con ciertas certezas que los mismos estudiantes al final de sus trabajos comentaron.

Aproximación a las ciencias

Un logro importante de los estudiantes fue hacer significativos sus aprendizajes en relación con las ciencias. Algunos ejemplos se dieron en la asignatura de Física donde el profesor los motivó a encontrar soluciones y respuestas a las diferentes formas de generar energía, que puede ser utilizada para resolver algunas necesidades domésticas. En este sentido César Eduardo comenta: “Ahora sé la

*Toca a cada generación el reto de reinventar la honestidad
la sensatez y la generosidad; no te des por satisfecho,
con una sociedad que renuncia a reinventar lo mejor que
hay en el hombre.*

Carlos Olmos.

importancia que tiene la salida del sol cada día, es importante cuidar el medio ambiente y aprovecharlo, una conclusión importante de mi trabajo es que sí se genera energía eléctrica a partir de los rayos solares; nos dimos cuenta que es mejor exponer una celda totalmente para aprovechar al máximo su potencial, entonces la hipótesis planteada al principio del proyecto es correcta, en conclusión la radiación solar la podemos ocupar de mil formas una de ellas es la celda fotovoltaica, colector solar, entre muchos otros”.

Algo importante es destacar que las estudiantes también encontraron atractivo trabajar en temas para responderse preguntas básicas acerca del funcionamiento de aparatos eléctricos que funcionan con motor en el hogar, en este caso del tema de electromagnetismo. Al respecto, Norma Ericka comentó: “Como mujer, la construcción de un motor fue algo sencillo, a pesar de que al principio creí que era algo difícil de abordar”. Por su parte Nayeli Edith planteó sus conclusiones de la siguiente manera: “La hipótesis propuesta fue ¿es posible construir un motor eléctrico en el laboratorio? La hipótesis

resultó acertada y me pareció interesante realizar la práctica, porque cualquier persona debe pensar que es algo aburrido pero no es así; aprendí algo nuevo, que no creía que yo podría hacer”.

Las experiencias de los estudiantes muestran que cuando se hacen sesiones atractivas y útiles acerca de los temas de física la experiencia resulta significativa tanto para hombres como para mujeres.

El medio ambiente, una preocupación de los jóvenes

Otro tema que a los estudiantes llama la atención por la importancia para el presente y el futuro es el del cuidado del medio ambiente. Resultó significativo que los estudiantes que tienen alguna relación con el medio agrícola y rural presten atención al fenómeno del calentamiento global y del uso de transgénicos, estos temas dan a los estudiantes posibilidades para encauzar sus búsquedas y perfilar algunas ideas para el futuro profesional. Al respecto, después de hacer su trabajo de investigación Anselmo comentó: “Elegí el tema del calentamiento global porque desde niño crecí en el campo corriendo descalzo sobre la tierra y hoy que lo hago con zapatos de trabajo la tierra quema mucho más que en aquellos días, el clima era diferente a estos días, cuando debe hacer calor hace frío, cuando no debe llover llueve. Todo ello me llevó a realizar mi investigación. Aunque sea poco lo que haya investigado ahora entiendo el por qué del cambio del clima, hay un sobre calentamiento global que

todos hemos generado y si no logramos hacer algo para frenarlo, en algún tiempo no habrá más vida en la tierra que habitamos. Les invito a que recapaciten y cuiden la naturaleza, eviten usar aerosoles, cuiden los bosques, cuiden el agua, no la desperdicien y no generemos tanta basura”.

Por su parte Daniela Monserrat respecto a su tema comentó: “Los transgénicos y sus efectos se observan tanto en el ambiente como en la salud. Es por ello que en lugar de asumir una posición contraria e irracional respecto al tema, la gente debe estar informada y hacer un balance global del costo-beneficio, para los distintos países y buscar la mejor alternativa para todos”.

Como puede observarse además de que los estudiantes fueron encontrando información y rescatando algunas conclusiones que los obligan a seguirse preguntando, también es un hecho que ante semejantes temas comienzan a conformar su sentido ético en torno a lo que ocurre en el medio ambiente. Por su parte, Carmela, una estudiante muy sencilla en su forma de ser, de aprender y hablar externó con profunda emoción lo que había logrado hacer en el semestre: “me doy cuenta que todavía no se ha hecho lo suficiente para no afectar el medio ambiente donde todos habitamos; para mi el respeto es no alterar todo aquello que está alrededor, porque es parte de nuestra vida”.

Los estudiantes y su naciente sentido humanista, su preocupación por los otros.

Ser sensible a los temas que a los estudiantes les conmueve es fundamental para que ellos comiencen a construir una ética basada en el humanismo real en el que permite que los otros cuestionen la propia existencia, en el humanismo que hace posible concebir un mundo diferente, porque en el que se vive ha dejado en pésimas condiciones a muchos y favorecido a muy pocos.

Un tema recurrente en al menos tres equipos de trabajo fue el de los niños en situación de calle. Los estudiantes conocieron de cerca las condiciones en que crecen los niños de la calle; mediante consulta de información por internet, bibliográfica y en la visita a alguna institución pudieron percatarse que la situación de los niños es muy compleja y no tiene soluciones sin un verdadero compromiso de las instituciones y la educación para evitar que las familias continúen en situaciones de riesgo que arrojan a los niños y las niñas a la calle. Al respecto la conclusión de Berenice fue la siguiente: “Es el momento de ver a los niños como personas con derechos y no como bichos raros, y que quien tenga la posibilidad de ayudarlos y comprometerse con ellos lo haga”. Otros sector orillado a la vulnerabilidad de sus derechos que llamó la atención de algunos estudiantes fue el de los migrantes. Al respecto Abel

concluyó lo siguiente: “Deseo que mi trabajo sea más que un simple ensayo, quiero encontrar soluciones y aportar opiniones, creo que la migración es muy difícil de evitar, pero también veo que si trabajamos unidos con el gobierno podemos exigir soluciones para defender a los trabajadores migratorios, para que realmente se valore su mano de obra y se les vea como íseres humanos!, es necesario valorar lo que el trabajo de los migrantes aporta a sus comunidades, pero también es importante que nos demos cuenta que los mexicanos también caemos en malos tratos que se les da a los migrantes del sur”.

La salud de los jóvenes

Algunos aspectos de la salud sexual de los jóvenes también fueron motivo de breves monografías acerca del uso de la píldora del día siguiente, el aborto y la medicina tradicional, cuyos cuestionamientos ya se describieron. Como conclusiones se retoman algunas como la de Marbella quien expresó: “Después de trabajar sobre el tema del aborto concluyó que cada persona debe hacerse responsable de sus actos y nosotros mismos tenemos el derecho de elegir lo que creamos más conveniente, sin que alguien nos imponga su manera de pensar pienso que este tema es súper importante, aunque muchos piensen que es un tema choteado, particularmente yo estoy en desacuerdo con la despenalización del aborto, pienso que esta

decisión traerá más abortos, creo que no es justo matar a un feto, porque este tiene vida y quitársela es ir contra Dios, pero lo que creo que es más importante es que cada persona piensa diferente y cada una toma sus propias decisiones”.

Por otra parte los temas relacionados a las salud mental y emocional fueron motivo de atención de los adolescentes cuando no encuentran explicaciones concretas a sus cuestionamientos. Llama la atención que diferentes equipos abordaron temas como la depresión en los adolescentes, la depresión en las mujeres y el suicidio; es sintomático que en las conclusiones de estos temas se haya dejado ver la necesidad de contar con el apoyo de profesionales en la materia para detectar a tiempo el problema y evitar soluciones erróneas.

Una mirada a la diversidad cultural

En los asuntos culturales también hubo mucho interés y se notó que los estudiantes tienen la necesidad de escudriñar en los orígenes de la cultura mexicana, así como en las manifestaciones que buscan reivindicar lo que la cultura dominante trata de anular. En ese sentido Ana Laura concluyó con respecto a la medicina tradicional lo siguiente: “Hablar de la medicina tradicional es importante, al igual que la medicina de patente. Por lo que leí creo

que se está haciendo mal uso de la medicina de patente, la mayoría de las personas se automedican, se hacen daño y no saben que esto las puede conducir a adicciones. Debemos aprovechar mejor nuestros recursos naturales tratando de buscar el equilibrio de nuestro organismos con el medio ambiente, ya que con la medicina tradicional podemos ayudarnos de lo que da la tierra”. Por su parte Raquel quien practica la danza tradicional prehispánica e investigó sobre el tema comenta: “Con respecto a la danza concluyo que ésta es una manifestación cultural que subsiste a través de los siglos, que nos ha sido heredada; haber realizado este trabajo me sirve para redactar mejor lo que sé del tema”.

Con respecto al graffiti, otra manifestación de las culturas juveniles, Julieta concluyó: “Al elaborar mi monografía sobre el graffiti logré conocer su historia, origen, sus variantes y en particular los riesgos que se corren al hacerlo. Ahora creo que todos tenemos algo que ver con el graffiti, unos viéndolo y otros haciéndolo, también comprendí que no es correcto hacer graffiti sin antes conocer su historia y más que nada los riesgos que se corren al hacerlo ilegalmente. Pienso que el graffiti está por todas partes, es un lenguaje de personas que se apodera de las paredes, con ingenio y humor expresan desagrados políticos y sociales, odio, ira, injusticia, muerte, racismo, amor y paz; el graffiti es un medio de expresión y muchas veces es discriminado sin saber lo que significa”.

Finalmente como negar la situación de sobrevivencia en el que se encuentran los jóvenes y del cuál demandan respuestas. Es claro que la mayoría de los estudiantes centraron su atención en preocupaciones de lo que viven en su entorno, esto le da un gran valor al curso y lo hace significativo para los estudiantes que no se conforman con referentes teóricos de los problemas sino que ellos mismos intuyen parte de la solución, como es el caso de Erik quien concluyó que: “el comercio ambulante debe regularse de alguna forma y no debe ser discriminado, pues es una forma de sobrevivir en la ciudad de México, es importante que el gobierno, lejos de entrar en conflicto con los vendedores del centro histórico y los soborne, se preocupe porque haya más empleos formales y remunerados que cubran las necesidades, de los que por falta de empleo recurren al comercio informal. Esto lo comento por lo que he visto en las entrevistas que hice y porque yo soy uno de los vendedores ambulantes”.

Se necesitaría de muchas cuartillas para transcribir las conclusiones en temas sobre la familia, los valores, las adicciones, entre otros, pero baste los anteriores para señalar que cada oportunidad de interacción con los estudiantes, cualquiera que sea su interés o su incertidumbre, es una posibilidad para comenzar a aprender, a saber y por consecuencia el cursar una asignatura es un pretexto de algo más importante.

Las adversidades y los desafíos que se plantean al proceso de enseñanza

De los 100 estudiantes involucrados un grupo de 26 encontró dificultades para completar el proceso, ese grupo marcó desafíos para la propuesta de trabajo ya descrito, las dificultades o adversidades manifestadas fueron las siguientes:

1. Pérdida de interés en el tema elegido
2. Falta de tiempo para buscar información
3. Dificultades en la lectura
4. Dificultades para expresar por escrito lo investigado
5. Ausencias constantes a las sesiones
6. Necesidad de sesiones más dinámicas

Ante esta situación fue necesario cambiar la dinámica y apoyar a los estudiantes para volver a trabajar estrategias básicas de lectura y de redacción en torno a contenidos sencillos que tuvieran a su alcance, pero que a la vez los motivara a expresarse de forma oral y escrita. Por lo tanto nos propusimos investigar en relación a su autoconocimiento, sus motivaciones y búsquedas, lo que desencadenó una mejor participación de los estudiantes, escribieron breves ensayos sobre su vida, expresaron en grupo sus experiencias y proyectos a mediano plazo, lloraron, rieron, se divirtieron,

convivieron y decidieron no abandonar el curso e intentaron seguir estudiando. Esta variación en la estrategia permitió identificar las autolimitaciones que los estudiantes se imponen o que otros profesores o adultos les imponemos, en muchos casos de forma inconsciente o con pretexto de encuadrar al grupo en la estrategia que traemos en la mente y en la que tal vez 75 % de los estudiantes adopta, pero que otro porcentaje no precisamente tiene como necesidad en ese momento.

Este grupo y algunos otros estudiantes han hecho posible identificar las necesidades para futuros cursos, tales como:

- Hacer de las sesiones de asesoría un espacio de diálogo personalizado, más cuidado y más asertivo con respecto a las inquietudes académicas para el aprendizaje, ideas y sentimientos de los estudiantes.
- Que los grupos establezcan normas que permitan relaciones de trabajo más flexibles, para dar oportunidad a los estudiantes que les cuesta trabajo asumir sus responsabilidades al primer intento.
- Modificar actitudes de desánimo, cansancio o agobio causadas por cuestiones académico administrativas que en

ocasiones se trasladan al aula, eso no quiere decir hacer ajeno al grupo de las limitaciones humanas del docente.

- Definitivamente adaptar y crear nuevas estrategias y técnicas de aprendizaje y de integración al grupo que posibilite más trabajo práctico en clase. Tener en cuenta que los estudiantes tienen más ocupaciones que la escuela o al menos intereses más naturales que la necesidad de estudiar.
- Trabajar más en el ámbito de la socialización, el autoconocimiento y la afectividad, para que los estudiantes puedan expresarse con más facilidad.
- Gracias a la respuesta de los padres de familia en las sesiones abiertas de trabajo, es importante seguir fomentando la relación entre la institución, los estudiantes y los padres de familia.
- El 75% de los estudiantes que concluyeron su proceso conforme a la cronología establecida y lograron los propósitos iniciales, reportan en su auto evaluación que los más útil y valioso del curso fue:

- El haber trabajado con técnicas socio-afectivas para el auto-conocimiento, el reconocimiento de los demás y experimentar que es posible el trabajo en equipo.
- La motivación y la exigencia constante de la elección de un tema de interés personal, con la posibilidad de trabajarlo en equipo.
- Las estrategias de lectura rápida.
- La forma de enseñanza de la metodología de investigación documental y haber aprendido a procesar información en fichas de referencia y fichas de trabajo para incluirlas en un escrito académico.
- El comenzar a elaborar un protocolo de investigación.
- El haber podido llamar la atención de su auditorio en las sesiones abiertas y mantener el interés.
- En general consideran que el curso fue concreto, objetivo y claro.

Al inicio del tercer semestre los estudiantes manifestaron que la asignatura de Planeación y Organización del Estudio es oportuna durante el primer ciclo del bachillerato, porque es básico tener como herramientas aspectos metodología para la investigación y adquirir estrategias para exponer un tema frente al grupo, pues de esta manera ganan seguridad y auto confianza.

- Determinante será la voluntad de los Consejos Académicos para desarrollar y recrear formas de trabajo que garanticen los intereses superiores de los estudiantes en cuanto a lo que al bachillerato le compete, así como propiciar el crecimiento profesional del docente- tutor. Ante todo intencionar, proyectar un horizonte, seguir el camino, desentrañar la falsedad de lo que el estudio implica, des-cifrarlo, quitarle mitos, corregirlo, reinventarlo, puesto que nuestros conocimientos, como dice Carlos Olmos, son apenas balbuceos dentro de la complejidad que nos envuelve.

Finalmente cabe agradecer al equipo de profesores y autoridades del plantel que allanaron el camino para la experiencia: Felipe Monroy, Alejandro Villegas, Karina García, Habacuc Velasco, Concepción Alarcón, Guillermo Alegre; al coordinador del plantel Misalet Aguilar quien apoyó las sesiones abiertas convocando a los padres de familia y estimulando el trabajo del Consejo Académico. Un agradecimiento especial a Isabel Cancino que leyó esta experiencia y motivo a compartirla. Así mismo, fueron oportunos y puntuales las gestiones y facilidades del personal de la administración escolar, el licenciado Isidoro Díaz y el apoyo técnico de Hector Tlatempa y su equipo, quienes con profesionalismo, permitieron que los estudiantes contaran con los recursos necesarios para presentar sus trabajos en sesiones abiertas.

Invitación

El Instituto de Educación Media Superior (IEMS), hace una cordial invitación para colaborar en los siguientes números de la Serie *Cuadernos de Apoyo a la Docencia*, los cuales se constituyen como un espacio que permite dar a conocer el conjunto de reflexiones derivadas del quehacer docente de la comunidad académica del Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal (SBGDF), así como de especialistas del ámbito de la educación o áreas afines.

Cada número de la Serie de Cuadernos de Apoyo a la Docencia, incluirá las estrategias educativas, así como los artículos y ensayos derivados de la experiencia docente, que tengan como propósito fundamental elevar la calidad académica de la educación media superior, a partir de las siguientes recomendaciones básicas:

1. Todas las colaboraciones se entregarán en original, elaboradas e impresas en computadora en procesador de textos Word, Open Office Writer, o respaldado en formato rtf, a doble espacio, numeradas consecutivamente, así como en respaldo electrónico (disco 3 ½ o CD), estimando que la cuartilla tendrá 27 renglones y entre 60 y 64 caracteres y espacios cada uno. No se aceptarán versiones incompletas.
2. El título de la estrategia educativa o artículo estará centrado y se escribirá con mayúsculas y minúsculas, según el uso común; el título deberá ser lo más breve y sintético posible.
3. En hoja de información anexa, el autor o autores externos deberán indicarse su nombre y apellido, institución de pertenencia, área de conocimiento a la que pertenece, teléfono, dirección y correo electrónico, así como un breve curriculum vitae, de cinco líneas, con el fin de que sea publicado conjuntamente con el trabajo presentado. En el caso de pertenecer al IEMS, anexar también año de ingreso y nombre del plantel adscrito.
4. Para las referencias en el texto se utilizará la forma Harvard (por ejemplo: Martínez, 1997, p. 86). En el caso de tres o más autores se sintetizará en et al. o “y otros” (por ejemplo: Martínez et al.; 1997, p. 86); sin embargo, los nombres de todos los autores deberán aparecer en la lista de referencias al final del artículo. Los autores deben asegurarse de que las citas y pies de página en el texto concuerden con aquellas referencias.
5. Las referencias al final del artículo deberán aparecer por orden alfabético como bibliografía.

6. Los cuadros, gráficas, fotografías, mapas y todo elemento gráfico deberán presentarse en condiciones adecuadas para su impresión, anexando dentro del texto referencias precisas tanto de localización como de contenido.
7. Todas las colaboraciones estarán sujetas a un dictamen del Comité Editorial. Dichos dictámenes se notificarán a la brevedad.
8. Si un artículo no es aceptado, se informará al autor de las razones por las cuales fue rechazado. Los originales enviados no serán devueltos.
9. El Comité Editorial, se reserva el derecho de sugerir modificaciones formales a los trabajos que sean aceptados para su publicación, así como publicar los trabajos aceptados en el número que estime más conveniente.
10. La publicación de las colaboraciones estará sujeta a la disponibilidad de espacio de cada número. El autor recibirá tres ejemplares del Cuaderno de Apoyo a la Docencia.
11. Sólo se recibirán para su publicación trabajos inéditos.
12. El o los autores se comprometen a no someter a ninguna otra revista su artículo, a menos que el Comité Editorial decline expresamente su publicación.
13. Las ideas contenidas en los textos que se publiquen pertenecen al autor, quien será el único responsable de las mismas.
14. La Dirección Académica del IEEMS, recibirá las colaboraciones de miembros de la comunidad académica adscritos a tareas docentes en el Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal, a través del Consultor de la academia respectiva. En la ausencia del Consultor de la academia, podrán ser enviados directamente a la Dirección Académica o al siguiente correo electrónico: publicaciones_ieems@yahoo.com.mx
15. En el caso de colaboraciones externas o de algún otro integrante de la comunidad académica adscrita al Instituto, los trabajos serán remitidos al titular de la Dirección Académica del IEEMS, para su dictamen respectivo a la siguiente dirección: San Lorenzo 290, Col. del Valle Sur, Del. Benito Juárez C.P. 03100, Teléfono: 55 59 56 95.

Gobierno del Distrito Federal
Secretaría de Educación
Instituto de Educación Media Superior
del Distrito Federal
México D.F.

Se terminó de imprimir en los talleres de Corporación
Mexicana de Impresión, S.A. de C. V.
en Diciembre de 2008
con un tiraje de 2,000 ejemplares

