

Por:

☑ *Julión Ricardo Gómez Niño*

Coordinador del Proyecto

Juega y Construye la matemática

Bogotá

julion.gomez@colegiochomagnat.edu.co

La TI-Nspire™ CAS

Y EL JUEGO EN LA NOCIÓN DE VARIACIÓN



Resumen:

El taller mostrará la importancia pedagógica de las diferentes herramientas de la tecnología TI-Nspire™ CAS en la construcción de la noción de variación, mediada por una situación de juego que articula diversas técnicas de representación. Se pretende reflexionar respecto al gran potencial didáctico que presenta la geometría dinámica para optimizar procesos, experimentar con modelos y desarrollar fluidez representacional.

Palabras clave:

Modelación, Razonamiento covariacional, variación, estimación.

1. Presentación:

El taller hace parte de mi propuesta de trabajo de grado presentado en el año 2011 para obtener el título de Especialista en Educación Matemática. Fue adaptado en esta ocasión para dar a conocer el potencial del juego y del software TI-Nspire cas para el computador en la introducción de la noción de variación en estudiantes de grado sexto. La actividad pretende afrontar aquellas problemáticas mencionadas por Hitt (1998) citado en Dolores & Salgado (2009 p.64), en la que reportan que los estudiantes presentan dificultades para articular diferentes representaciones, comunicar una gráfica y extraer información de la mismas. Para ello, se propone una actividad desarrollada en dos momentos; en el primero se realiza el juego llamado “El Estimador” recolectando datos y utilizando un material concreto como los siguientes: una vasija cilíndrica, una vasija Cónica, 3 copas de diferentes onzas, una cinta métrica y el formato del juego. Luego, en el segundo momento, se realiza el juego con la TI-Nspire utilizando los diferentes entornos y resaltando las distintas representaciones que ofrece este software.

2. Referente teórico:

El proyecto “juega y construye la matemática” de la comunidad de los Hermanos Maristas de la Enseñanza en una de sus publicaciones (Mi maleta matemática) ha manifestado que los estudiantes no solo desean encontrar en el colegio ambientes que le permitan aprender sino al mismo tiempo recrearse; una anécdota que allí realizan los autores Gómez y Grisales (2011 p. 3) pone evidencia tal planteamiento: “...La profesora Patricia se encuentra a un niño de cinco años en el patio del colegio y le pregunta: ¿Sebastián para dónde vas a toda carrera?, y él responde: para el parque, ella nuevamente le pregunta: ¿Por qué no estás en clase?, y finalmente él le responde: ¡...ha...!, estoy aburrido en este colegio, aquí ponen muchas tareas y yo vine fue a jugar...”. Esta situación se presenta en varias ocasiones cuando nuestras clases no recogen el gusto y los intereses de los estudiantes. Por lo tanto, parte de mi propuesta es utilizar dos herramientas que en particular a mis estudiantes les llamó la atención: el juego y la tecnología (Software Dinámico)

2.1. El Juego Como Estrategia Didáctica:

Castaño (1985)² considera el juego como una estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática, fruto de las experiencias realizadas en el marco del proyecto “Descubro la Matemática” implementado en los colegios maristas desde 1985. El enfoque didáctico que

asume dicho proyecto está fundamentado en dos postulados básicos del constructivismo, el primero en "reconocer al niño como un asignador de significado", esto quiere decir, que se admite que el niño organiza la información que recibe, de determinada manera según el pensamiento que posee. Y el segundo en "admitir que el pensamiento logra niveles superiores de organización no por la asociación de mayor número y mejor calidad de habilidades específicas, sino por la mayor estructuración de los sistemas conceptuales que los constituyen".

2.2. Pensamiento Variacional:

En Colombia, y en general en varios países del mundo, cuando se habla del mejoramiento de la calidad en educación y de las tendencias o retos actuales de los futuros profesionales, se habla de las tecnologías de información y comunicación (TIC). En nuestro país, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) desde el año 2000, comprometido con estos desafíos, viene proponiendo incorporar nuevas tecnologías en el currículo de matemáticas. En el año 2004 publicó en varias cartillas el proyecto llamado "*Incorporación de nuevas Tecnologías al Currículo de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia*", proyecto en el cual participaron varias instituciones educativas y docentes. En la cartilla sobre Pensamiento Variacional y Tecnologías Computacionales (2004, p. 31) se insiste en impulsar el estudio del pensamiento variacional desde muy temprana edad, dado que las deficiencias encontradas respecto al aprendizaje de este pensamiento son alarmantes.

El pensamiento variacional ha venido evolucionando a partir de la observación de fenómenos naturales, de cambios climáticos, avances en la caza y la pesca, y como solución a cualquier tipo de situación susceptible de ser cambiada. El MEN (2004, pp. 1-6) señala que la evolución histórica de los sistemas de la variación inician alrededor de las tablas de valores babilónicas, de las gráficas de variación situadas en la edad media y de las fórmulas algebraicas de origen renacentista. Actualmente, a dicho concepto se le ha asignado un papel relevante para el modelaje de una gran cantidad de fenómenos dentro de diversas disciplinas, reconociéndolo como clave para la construcción del conocimiento científico.

El desarrollo del pensamiento variacional no se da de manera independiente, sino en estrecha relación con los otros tipos de pensamiento matemático (numérico, espacial, métrico y aleatorio), e incluso con otros disciplinas (sociales, naturales, etc).

Desde una visión pedagógica, Cantoral y Reséndiz, (2003, pp. 137-138) han evidenciado que la mayor atención de los estudiantes se logra cuando los conceptos geométricos y aritméticos se presentan de manera dinámica y variacional, que cuando se presenta de manera estática.

2.3. Representación en situaciones de variación y cambio:

Desde el punto de vista de Hitt (1998 citado en Font, 2002 p.15) un objetivo central de la enseñanza de la matemática es conseguir que los estudiantes sean capaces de pasar desde una representación a otra sin caer en contradicciones. La comprensión de un objeto matemático se entiende básicamente en términos de integración de representaciones mentales. Este mismo objetivo es asumido por muchos autores, que en sus investigaciones tanto de enseñanza como de aprendizaje han referenciado a Duval.

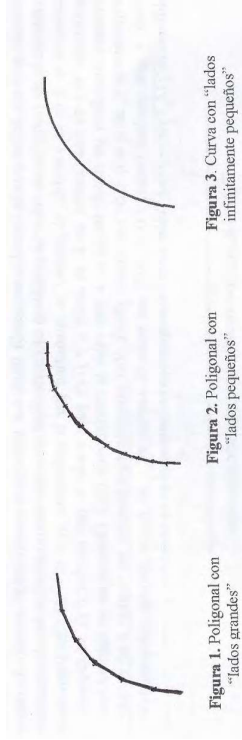
Janvier (1988 citado en Font, 2002) en sus trabajos considera que las representaciones se pueden clasificar en cuatro tipos: gráfica, tabular, analítica y de expresión verbal. La representación gráfica hace potenciar la visualización y la geometría; la tabular pone de manifiesto los aspectos numéricos y cuantitativos; la analítica conecta los símbolos y el álgebra, y la verbal relaciona la capacidad lingüística.

Una situación de cambio puede presentar magnitudes que cambian y otras que no. Es importante identificar estas magnitudes y la relación que existen entre ellas dentro de la situación. Por ejemplo, en la situación que se pretende analizar en este taller que consiste en llenar una vasija cilíndrica con copas de agua, podemos decir que las magnitudes que aumentan son: la altura del nivel del agua, el volumen del agua vertida en la vasija, el número de copas y el tiempo que de alguna manera está implícito cuando se llena la vasija en ciertos instantes; que la magnitud que disminuye es la capacidad del balde, y que las magnitudes que permanecen constantes son: el volumen total de la vasija y la capacidad de cada copa. La identificación de dichas magnitudes y su descripción verbal y/o escrita de cómo se comportan dentro de la situación se denomina un acercamiento cualitativo al fenómeno.

La graficación tradicional ha considerado por muchos años como secundario lo variacional y privilegiar el trazado de la gráfica a partir de la ubicación de un conjunto discretos de puntos y esto a hecho que los estudiantes sigan con dificultades en la interpretación de gráficas. Dolores y Salgado (2009, p. 65) mencionan que normalmente los estudiantes de bachillerato cuando interpretan gráficas, atienden lo que pasa con la variable independiente y desatienden lo que pasa con la variable dependiente, y que los efectos de la variable independiente nunca son extraídos de las gráficas.

En cambio, el método de graficación covariacional expuesto por Dolores (2009, pp 63-64) que consiste en ir construyendo la gráfica e ir analizando el comportamiento variacional, permite involucrar la coordinación de las dos cantidades y al mismo tiempo observar la forma en que cambian una con respecto a la otra.

De la misma manera plantea que las graficas curvas se deben construir a partir de una poligonal, primero con unos lados grades, luego con unos más pequeños, para que finalmente se muestre la curva con infinitos lados.



3. Propósitos

- Modelar una situación problema que permita construir la noción de cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación media.
- Reflexionar respecto al potencial didáctico del programa *TI-Nspire™ CAS* en la modelación de situaciones de problema.

4. Metodología del taller

En los primeros 10 min se realizará un juego con material concreto llamado “El estimador”, luego en los siguiente 60 minutos se modelará la situación en el software *TI-Nspire™ Cas* y finalmente en los últimos 10 minutos se realizará una reflexión respecto a la actividad.

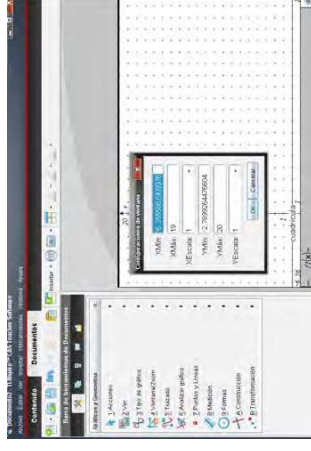
4.1. Juego con material concreto:

4.2. Modelación de la situación:

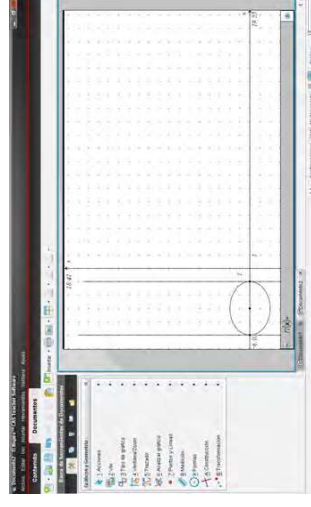
Se tiene una vasija de forma cilíndrica (radio 2dm, altura 6 dm) en ella se vierte agua con copas de diferentes tamaños (Tipo A, Tipo B, Tipo C); determine la altura que alcanzará el nivel del agua para cualquier copa, incluyendo 1/4 de copa, 3/8 de copa, etc.

4.2.1. Primera actividad: Construir el cilindro.

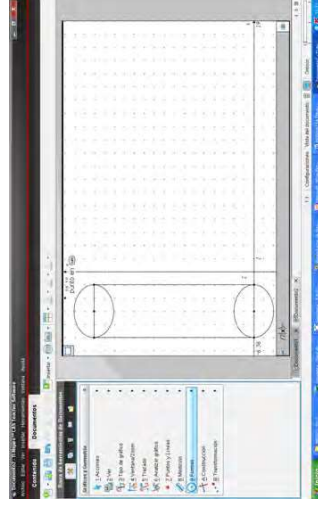
- Ingrese al software *TI-Nspire™ Cas*.
- Agregue la ventana de gráficos.
- Active la opción herramientas.
- Configure el plano (Ver, Mostrar Cuadrícula y Mostrar ejes).
- Configure los ejes. (Ventana/Zoom, Configuración ventana, X Máx:19, Y Escala=1, Y Máx:20, Y Escala=1).



- Realice la base inferior con una circunferencia sobre el eje x. (Formas Círculo).
- Marque los puntos de intersección del círculo con el eje x (Puntos y Líneas, Punto(s) de intersección).
- Trace rectas perpendiculares al eje x en cada uno de los puntos de intersección (Construcción, Perpendicular).
- Alargue las rectas (Apuntador).

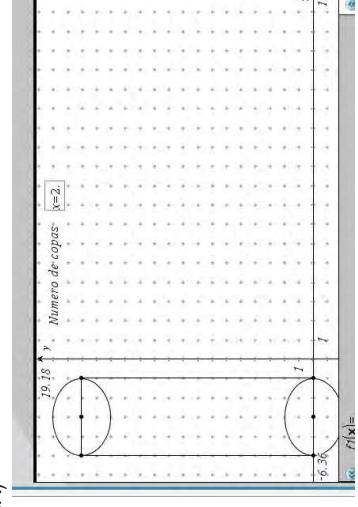


- Marque un punto que determine la altura del cilindro (Punto y Líneas, Punto)
- Trace en el punto una paralela al eje x. (Construcción, Paralela)
- Marque el punto de intersección entre la recta paralela y la otra recta (Puntos y Líneas, Punto(s) de intersección).
- Defina el punto medio entre estos puntos (Construcción, Punto medio)
- Realice un círculo que ilustre la base superior del cilindro (Formas, Círculo)
- Oculte las rectas perpendiculares y la recta paralela (Acciones, Ocultar/Mostrar)
- Fije la base inferior y la base superior del cilindro (Click derecho en cada círculo, Anclar)
- Construya un rectángulo (Formas, Rectángulo)

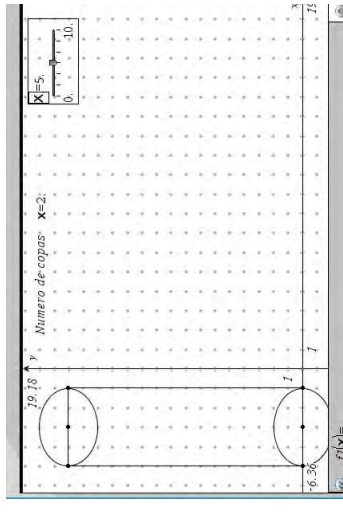


4.2.2. **Segunda actividad:** Modelar el nivel del agua del cilindro cuando viero copas llenas de agua.

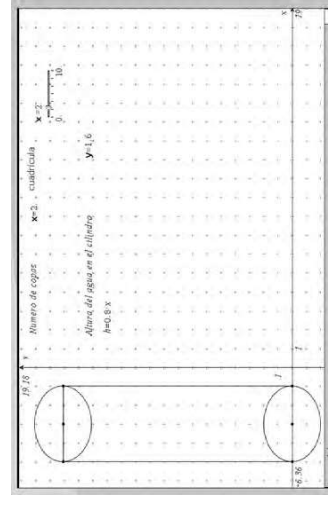
- Escriba un texto "Numero de copas" (Acciones, Texto)
- Escriba al frente un valor "2" (Acciones, Texto)
- Almacene este valor a un variable x (Click derecho sobre número, Almacenar, ENTER)



- Inserte un deslizador y asigne la variable x. (Acciones, Insertar dispositivo deslizador, V1=X, ENTER)

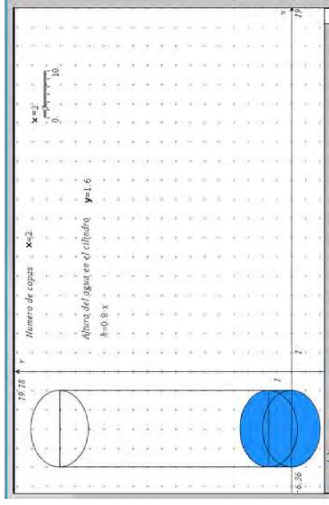


- Inserte dos textos, uno con la frase "Altura del agua en el cilindro" y otro con la expresión " $h=x*0.8$ " (Acciones, Texto).
- Calcule el resultado de la expresión $h=x*0.8$ (Acciones, Calcular, selecciona la expresión, selecciona $x=2$, Coloque el valor al frente de la palabra **Altura del agua en el cilindro**).
- Almacene este valor con la variable y (Click derecho sobre el valor, Almacenar, cambie "var" por "y") .



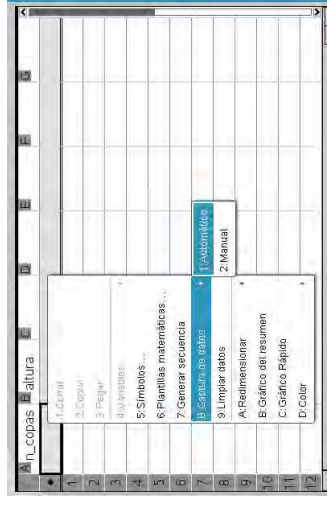
- Transfiera la medida de la altura al cilindro (Construcción, Transferencia de medidas, Click en " $y=1.6$ ", rectángulo, punto de la base).
- Trace una recta paralela al eje x que pase por el punto que define la altura (Construcción, Paralelo).
- Marque los puntos de intersección de esta paralela (Puntos y Líneas, Punto(s) de intersección).

- Maque el punto medio de estos puntos (Construcción, Punto medio).
- Construya un círculo que ilustre el nivel del agua (Formas, Círculo).
- Oculte la recta paralela y los puntos que no necesitan (Acciones, Ocultar/Mostrar).
- Rellene de color azul los círculos (Clik derecho sobre el círculo, color, color de relleno).
- Construya un rectángulo que ilustre el agua dentro del cilindro y rellénelo de color azul. (Formas, Rectángulo).

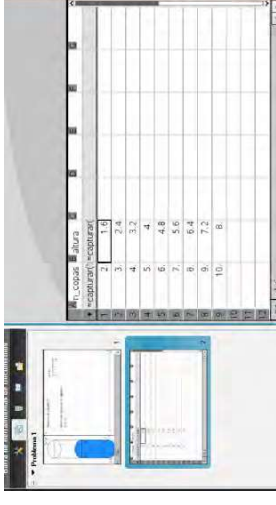


4.2.3 Tercera actividad: Modelar los datos en la tabla.

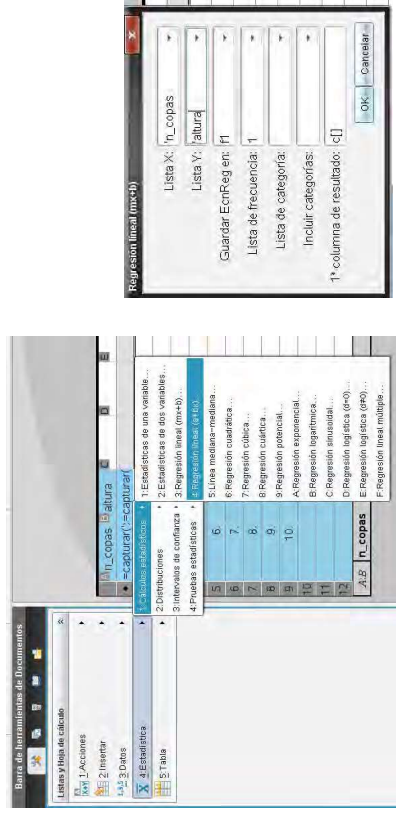
- Inserte una tabla  (Insertar, Lista y Hoja de Cálculo).
- Escriba en la casilla A "n_copas" y en la casilla B "altura".



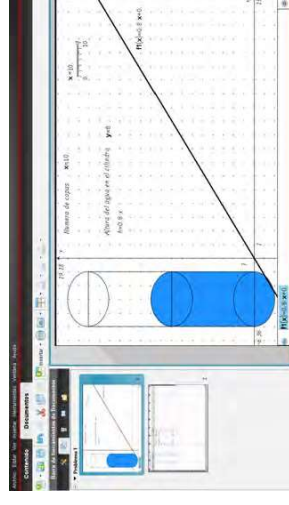
- Capture en la casilla A los valores de x . (Click derecho sobre la casilla gris, Captura de datos, Automático, reemplazar var por x , ENTER).
- Capture en la casilla B los valores de y . (Click derecho sobre la casilla gris, captura de datos, Automático, reemplazar var por y , ENTER).



- Seleccione las dos columnas (Clik en A, Shift y flecha).
- Identifique la función del modelo (Busque en la "barra de herramientas de documento" la opción Estadística, Cálculos estadísticos, Regresión lineal ($mx+b$)).
- Configure los datos (Lista X: n_copas, Lista Y: altura).

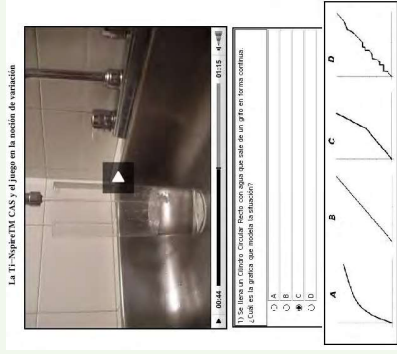


- Ubique la función en la grafica (seleccione la primera ventana y haga clik sobre la línea de entrada)



4.2.4. Cuarta actividad: Realizar un documento en Pulish View.

- Convierta el documento TI-Nspire a PulishView. (Archivo, Convertir a, Documento PulishView).
- Escriba en la parte superior el nombre de la presentación y explore las herramientas.



Por:
José Luis Orozco Tróchez
Docente de Matemáticas
Colegio Champagnat - Bogotá
joselo2007@yahoo.es

TI-Nspire™ CAS

INTRODUCCIÓN A LOS
CONCEPTOS DE
VARIABILIDAD Y
PROPORCIONALIDAD



Resumen:

A través de varias experiencias, sencillas y fáciles de desarrollar en el aula de clase, se inducirá a los estudiantes para que reconozcan la forma como varían, directa e inversamente dos magnitudes, de tal forma, que logren caracterizarlas; luego con los datos obtenidos de la práctica y con la ayuda de los programas para computador (Excel, Geogebra y TI-Nspire Cas) se encontrará la tendencia de los datos, acercándolos al concepto de modelación matemática.

Palabras claves:

Variabilidad, proporcionalidad, tendencia, modelo, asistentes matemáticos, TI-Nspire Cas y Geogebra.

Referencias Bibliográficas

- Cantoral, R. y Reséndiz, E. (2003). El papel de la variación en las explicaciones de los profesores: un estudio en situación escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(2), 133-154.
- Castañó, J. (1985). *Descubro la Matemática*. Bogotá: Comunidad de Hermanos Maristas de la Enseñanza.
- Dobres, C. & Salgado G. (2009). Elementos para la Graficación Covariacional. *Revista Número*, Didáctica de la matemáticas. Volumen 72, Diciembre de 2009. (pp. 63 - 74)
- Gómez, J. & Grisales A. (2011). *Mi Maleta Matemática*. Bogotá: Comunidad de Hermanos Maristas de la Enseñanza.
- IMEN. (2004). *Pensamiento variacional y tecnologías computacionales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. (MEN).
- IMEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. (MEN).
- Font V. (2002). "Funciones y derivadas". *Memorias XXI Coloquio distrital de matemáticas y estadística*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.