Las Cartas Mágicas
Obra de teatro para niños

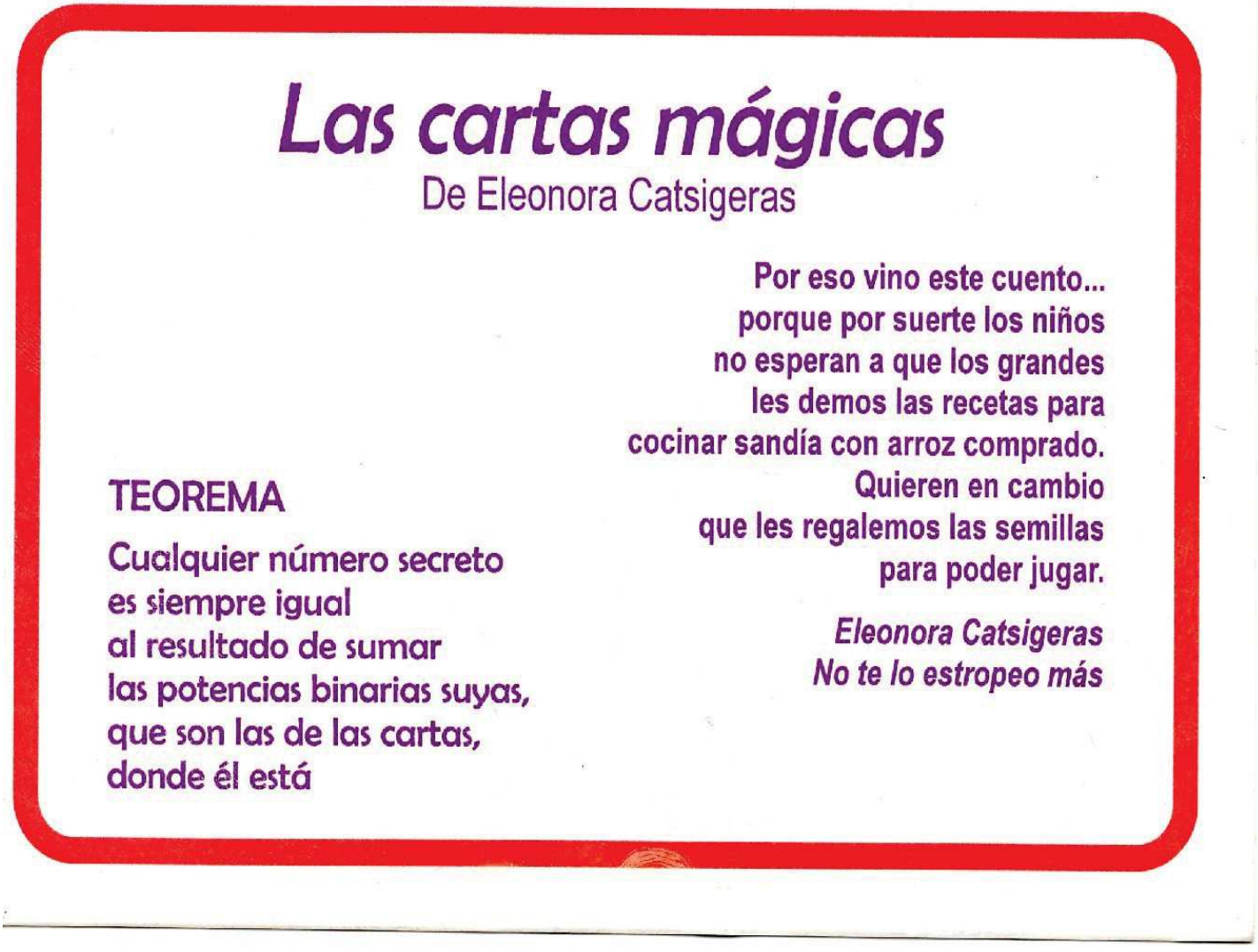
Eleonora Catsigeras
Omar Gil

2011

Proyecto Teatro y Matemática

Científicos:
Responsable del Proyecto, Autor y Participante Omar Gil,
Co-autora Eleonora Catsigeras
Facultad de Ingeniería. Universidad de la República
Programa de Popularización de la Ciencia MEC
ANII
Octubre de 2011, Montevideo y San José, Uruguay

INVITACIÓN A LA OBRA DE TEATRO PARA NIÑOS



Maitemágica: Lucía Calisto

Adaptación y puesta en escena: Lucía Calisto y Omar Gil
Vestuario: María Emilia Calisto y Lucía Calisto
Muñecos: Agustín Pagano, Federico García y Bruno d'Abbisogno
Ilustraciones: Graciela Gallípolo y Federico Gil
Gráfica: Solange Infante y Giros

Agradecimientos: Alejandro Gil, Federico Gil y Patricio Gil

teatro.y.matematica@gmail.com
www.teatroymatematica.blogspot.com

ANII

Teatro y Matemática es un proyecto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y Polizonteatro, con la participación del Programa de Popularización de la Cultura Científica de la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación y Cultura. Promueve y financia la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

Proyecto Teatro y Matemática

Científicos:
Responsable del Proyecto, Autor y Participante Omar Gil,
Co-autora Eleonora Catsigeras
Facultad de Ingeniería. Universidad de la República
Programa de Popularización de la Ciencia MEC y ANII
Noviembre de 2011

TEXTO DE DIVULGACIÓN SOBRE LA OBRA DE TEATRO PARA NIÑOS

LAS CARTAS MÁGICAS

TEOREMA

Cualquier número secreto
es siempre igual
al resultado de sumar
las potencias binarias suyas,
que son las de las cartas,
donde él está.

Con una pregunta a la que se responda “sí” o “no” se puede decidir entre dos alternativas. Con dos entre cuatro, con tres entre ocho, con cuatro entre dieciséis. Este crecimiento tan rápido, exponencial, en el que las posibilidades se duplican cada vez que se agrega una pregunta, está por detrás del juego “Las cartas mágicas”.

Escolares y su maestra en la presentación de las “Cartas Mágicas” durante la Feria del Libro de San José, en Octubre de 2011.

Pero el conocimiento de que algo puede hacerse, no necesariamente implica que sepamos cómo hacerlo. Tenemos que saber cómo organizar bien las preguntas. Para la “adivinación” de un número entre 1 y 15 (o, mejor aún, entre 0 y 15) la representación binaria de los números, en base 2, ofrece una respuesta adecuada.

La actriz Lucía Calisto en el personaje de Maite Mágica durante la representación de las “Cartas Mágicas”.

La representación habitual de los números, en base diez, está basada en organizarlos en bloques del tamaño de potencias de diez: unidades, decenas, centenas, millares, etcétera.

Cien es diez veces diez, o diez al cuadrado. Mil es 10x10x10, el cubo de diez. Mientras, las unidades vienen de a una, que es lo mismo que diez elevado al exponente cero.

Así, el número 5401 es 5000+400+1, o cinco veces mil, más cuatro veces cien más cero vez diez más uno. El cero indica que no hay que sumar ninguna decena para componerlo.

La representación binaria está basada en las potencias de 2 que son: 1, 2, 4, 8, 16, etcétera. Así el número 13 se escribe como 8+4+1. Una vez ocho, más una vez cuatro, más cero vez dos, más una vez uno.

La escritura en base 2 trae una simplificación adicional: cada potencia puede aparecer o no aparecer, pero no puede estar dos o más veces, porque cuando una potencia de 2 se suma a sí misma se está multiplicando por 2, o equivalentemente, pasando a la potencia siguiente.

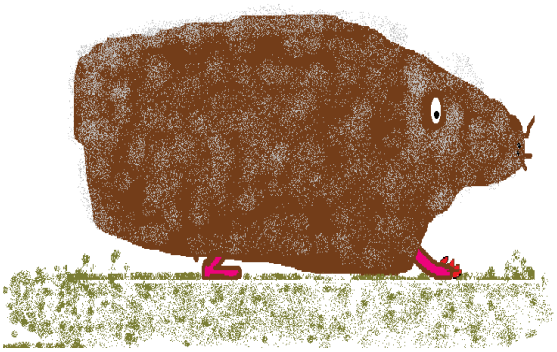
De modo que bastan las dos cifras 0 y 1. Por ejemplo, el 13 se representa como 1101, que expresa brevemente el cálculo 1x8+1x4+0x2+1x1 que está implícito, del mismo modo que lo está 5x1000+4x100+0x10+1x1 en la representación de 5401.

En la argumentación que acabamos de presentar está contenida la demostracón del teorema que abre este texto, y la justificación del juego, en el que Octavio, Cuatrotador, Dosmilón y ¿Azul? representan a las primeras potencias de dos.

Maite Mágica presenta la carta del Caballo Cuatrotrador, mientras sostiene, sin que se vea el dibujo, las cartas del Gato Dosmilón y del Unicornio ¿Azul?. Atrás el árbol binario.

Para cerrar, observemos que la representación binaria de los números es especialmente apta para la codificación digital de la información, a partir de registros que pueden tener dos estados, como apagado/encendido, que se hacen corresponder naturalmente con cero/uno. También que en este juego

está contenido un primer atisbo de que los logaritmos de algún modo deben intervenir en la medida de la información disponible, tal como se expone en la teoría de la información de Claude Shannon. La razón es que el logaritmo de un número en base dos no es otra cosa que la cantidad de factores iguales a dos que hay que multiplicar para alcanzar ese número. De modo que, por ejemplo, para decidir entre 1024=2x2x2x2x2x2x2x2x2x2 posibilidades diferentes, nos bastará con formular exactamente diez preguntas.



El carpincho Octavio, Maite Mática y Ceni Ciencia, en el año 2001, en el Jardín de las Certezas. Ilustraciones del libro en el que se basa la obra. Son dibujos de la niña Graciela Galípolo de 6 años de edad (en el año 2001).

El carpincho Octavio, Maite Mágica y la Maestra, en el año 2011, en la Escuela Evaristo Ciganda, durante una representación de la obra a los escolares. (“Los dibujos cobraron vida” - exclamó Graciela)

Palabras clave **para buscar** y **aprender más**: potencias binarias, numeración en base dos, crecimiento exponencial, logaritmos, Claude Shannon, información.

Niños de la Escuela Evaristo Ciganda durante la representación de la obra. Con el árbol binario en la foto de la izquierda, y jugando con las cartas mágicas en la foto de la derecha.

Los peluches Potencias Binarias: el Carpincho Octavio, el Caballo Cuatrotador, el Gato Dosmilón y el Unicornio ¿Azul?. A la derecha Graciela con Dosmilón, (esta vez parece que el gatito estaba bien despierto)

La longitud de Octavio es aproximadamente igual al doble de la de ¿Azul? Por lo tanto el volumen del carpincho es aproximadamente ocho veces más grande que el del unicornio.

El tamaño de los otros animales fue escogido para que al pasar de uno al otro su volumen esencialmente se duplicara. Esto implica que las longitudes deben ir creciendo por un factor igual a la raíz cúbica de dos.

Estas relaciones de tamaño, vinculadas de algún modo al crecimiento de las potencias binarias, permiten usar “Las cartas mágicas” como disparador de actividades acerca de magnitudes como longitud, área, volumen y masa, y la manera en que las afectan los cambios de escala.