

JUGANDO APRENDEMOS A SUMAR Y  
RESTAR CON LA YUPANA

CŌTADOR MAIOR ITEZORERO  
TAVANTIM SVIOQVIPOC  
CYRACA·COM  DOR·CHAVA



con la 3er yupana

con la 1er



**JUGANDO APRENDEMOS A  
SUMAR Y RESTAR CON LA YUPANA**

**Cecilia Elizabeth Pachas De La Colina**

**Titulo: Jugando Aprendemos a Sumar y Restar con la Yupana**

**Autora: Cecilia Elizabeth Pachas De La Colina**

**1era Edición - Mayo 2016**

**Hecho por Computadora**

**Calle Crepúsculo N° 184, Pueblo Libre**

**Hecho el Deposito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: N° 2016-05023**

A William Burns Glynn,  
el Amauta que me reveló  
los secretos de la Yupana



## LA YUPANA: El ábaco peruano

Cecilia Elizabeth Pachas De La Colina<sup>1</sup>

*La Yupana* ó Ábaco Peruano sirvió como instrumento para calcular y se valió del quipu como el medio de registros. Existieron yupanas más complicadas con variantes en las cuales se debieron realizar las operaciones de cálculo superior tales como la raíz cuadrada, potenciación, en fin, operaciones complejas sin cuyo manejo hubiera sido imposible realizar las grandes obras de ingeniería que llevaron a cabo nuestros antepasados. Este artefacto se ha venido manejando desde antes de la presencia Inca en todo el territorio peruano, claro está que con modificaciones en cuanto a la técnica y al sistema de manejo y dependiendo del requerimiento de cada sociedad.

La yupana que a continuación daremos a conocer es la más sencilla de utilizar, ésta aparece en el dibujo del cronista andino Felipe Guamán Poma de Ayala (fig. 1), quien es autor de la “Nueva Crónica y Buen Gobierno”, en la cual nos ofrece una importante información del sistema de numeración de los incas y de ella se desprenden las siguientes 4 conclusiones a las que llegara William Burns<sup>2</sup> (1990: 110-111)

1. “El uso del instrumento decimal – los incas conocían que diez unidades de un orden cualquiera forman una unidad del orden inmediato superior”.
2. La asignación de palabras a los números”. Para esta conclusión podemos mencionar un ejemplo:

---

<sup>1</sup> Licenciada en Arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima - Perú.

<sup>2</sup> William Burns, ingeniero textil inglés vino al Perú en el año 1956, quien se interesó por los textiles y quipus del antiguo Perú. Desentrañó para sus descendientes, el sabio pensamiento andino cuyo mundo quedó perdido por más de 448 años.

| <i>Quechua</i> | <i>Traducción</i>       |
|----------------|-------------------------|
| Yupay          | Contar                  |
| Yupana         | Instrumento para contar |
| Juk            | 1                       |
| Iskay          | 2                       |
| Kimsa          | 3                       |
| Tawa           | 4                       |
| Pichqa         | 5                       |
| Soqta          | 6                       |
| Kanchis        | 7                       |
| Pusaq          | 8                       |
| Ispón          | 9                       |
| Chunka         | 10                      |
| Pachak         | 100                     |
| Waranka        | 1000                    |
| Chunka Waranka | 10 000                  |

3. “El uso de una tabla de cálculo”, A la que hay que considerar además la posición horizontal y no vertical; en donde el lado más largo debe estar cerca del operario y permitirle un adecuado manejo; siguiendo las pautas de Ingeniería Industrial y refiriéndose a la ergonomía como señala Burns (1990:112)
4. “Dependían de la visualización o sustitución del número de elementos físicos como granos (quinua, dice Guamán Poma, otros cronistas hablan de piedrecitas). Pero a pesar de esta valiosa referencia y la de otros cronistas, faltan detalles necesarios para conocer con absoluta seguridad el método preciso con que hacían sus cuentas en la tabla de calcular”.

Ahora pasaremos a describir el método según las investigaciones del Ing. Burns que es el más acertado entre otras interpretaciones leídas.

En la Yupana se representan cantidades numéricas y se realizan con ella operaciones matemáticas.

## Estructura de la Yupana

Consiste en una tabla de cinco columnas y cuatro filas.

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| •    | •    | •    | •    | •    |
| ••   | ••   | ••   | ••   | ••   |
| •••  | •••  | •••  | •••  | •••  |
| •••• | •••• | •••• | •••• | •••• |

DM M C D U

► **Memoria:** Cuando se completan los círculos de la columna (10 unidades) inmediatamente son reemplazados por una ficha en la memoria.

Los círculos de colores representan hoyos semi-esféricos practicados en la tabla y vacíos.

**Por Ejm.:**

Representar el número 537:

En la columna de las unidades colocamos siete fichas.

En la columna de las decenas colocamos tres fichas.

En la columna de las centenas colocamos cinco fichas.

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| •    | •    | •    | •    | •    |
| ••   | ••   | ••   | ••   | ••   |
| •••  | •••  | •••  | •••  | ••   |
| •••• | •••• | •••• | •••• | •••• |

DM M C D U

**NOTA.** Las fichas en la yupana se colocan de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha. (los antiguos usaban piedrecitas o semillas como fichas)

### **Ejercicios:**

Representa, en tu yupana las siguientes cantidades:

99

1048

5

2040

764

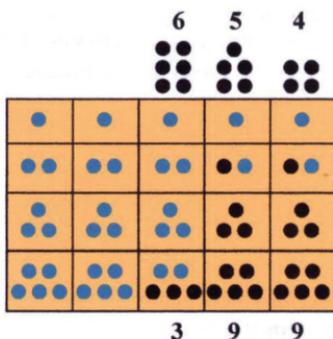
10001

## La Suma

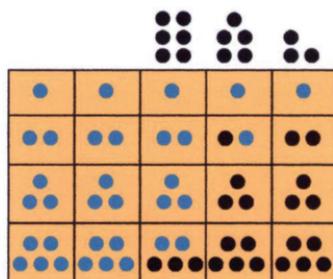
Ejm. Sumar:  $654+339$

A) Se dispone las cantidades a sumar como en la figura, empleando semillas, botones o material que pueda usarse como fichas:

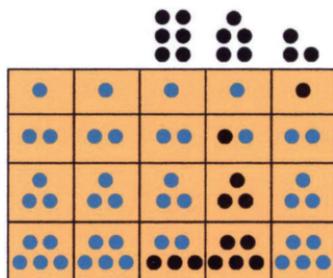
654, **Fuera** de la yupana, en las columnas correspondientes y 399, **Dentro** de la yupana en sus columnas correspondientes



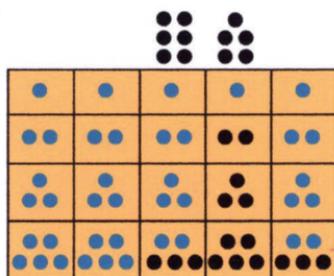
B) con las fichas de las unidades fuera de la yupana, llenamos los lugares vacíos de la columna de las unidades dentro de la yupana



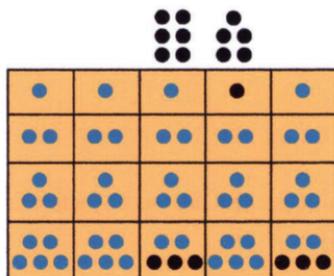
C) Si no hay lugar para más fichas, se retiran todas la fichas de la columna y se coloca una ficha en la posición de la memoria en la misma columna, indicando que se ha completado una decena.



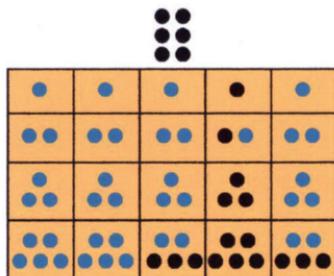
- D) Con las fichas que sobraron de la columna de las unidades fuera de la yupana se llenan los lugares vacíos en la columna de unidades dentro de la yupana y la ficha de la memoria de la columna de las unidades se coloca en la columna inmediata superior (decenas)



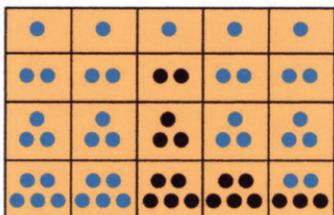
- E) Si ya no hay lugar para más fichas, se retiran todas las fichas dejando vacía la columna de las decenas y colocando en la memoria de las decenas una ficha, indicando que se ha completado una centena.



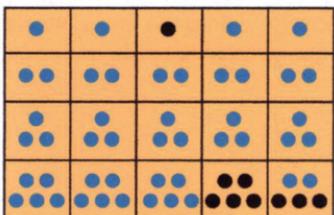
- F) Se traslada las fichas de la columna de las decenas fuera de la yupana a la columna de las decenas dentro de la yupana.



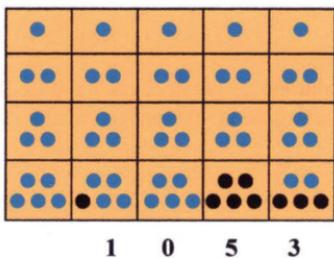
- G) La ficha de la memoria de la columna de las decenas, se trasladan a un lugar vacío en la columna de las centenas y con las fichas de la columna de las centenas fuera de la yupana se colocan en los lugares vacíos de la columna de las centenas dentro de la yupana.



- H) Al completarse la columna de las centenas, se retiran las fichas de la columna y se coloca una ficha en la memoria de la misma columna.



- I) Luego la ficha de la memoria de las centenas se traslada a la columna de los millares.



De esta manera se ha realizado la suma de:

$$654 + 399 = 1053$$

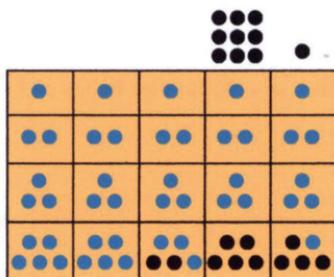
**La Resta**  
**Ejm. Restar**

**254 – 91**

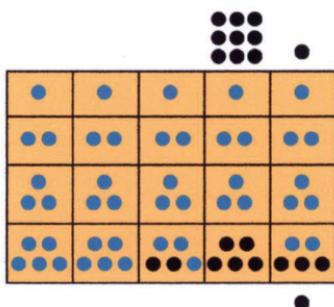
A) Se dispone las cantidades a restar como se indica en la Fig.

**254** Dentro de la yupana

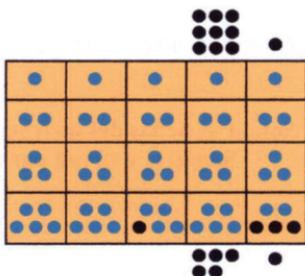
**91** Fuera de la yupana (sustraendo) **Nota: Las fichas del sustraendo  
 Son fijas y sirven para control**



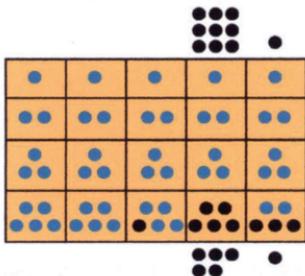
B) Se extrae una ficha de la columna de las unidades, colocándola fuera de la yupana en la parte inferior de la columna de las unidades.



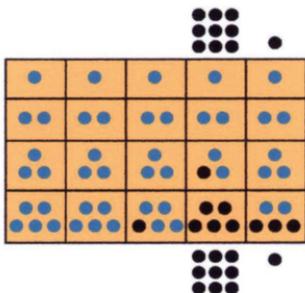
- C) Dado que no podemos extraer nueve fichas de la columna de las decenas, ya que solo hay cinco fichas, llevamos una ficha de la columna de las centenas a la memoria de las decenas. Y las cinco fichas de las decenas son colocadas fuera de la misma columna.



- D) Se saca la ficha de la memoria y se colocan diez fichas en la columna de las decenas.



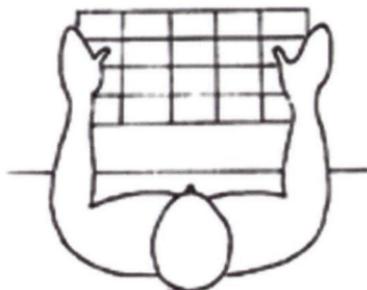
- E) Se extraen las cuatro fichas faltantes y se colocan fuera de la yupana, junto a las otras cinco en la columna de las decenas.



De esta manera se ha realizado la resta de:

$$254 - 91 = 163$$

Nota: Las fichas fuera y debajo de la yupana deben ser iguales en cantidad a las fichas fuera y encima de la yupana.



La yupana es un artefacto ergonómico.

### BIBLIOGRAFIA

#### **BURNS GLYNN, WILLIAM**

1981 "La Tabla de Cálculo de los Incas". Separata del  
BOLETIN DE LIMA. N° 11 - Marzo, 15 pp. Lima - PERÚ

1990 "Legado de los Amautas". Primera Edición: Auspiciado por:  
CONYTEC  
Enero, 200 pp. Lima - PERÚ.

#### **GUAMAN POMA DE AYALA, FELIPE**

1936 "Nueva Crónica y Buen Gobierno" - Institut D'Ethnologie. Paris  
FRANCIA.

#### **RADICATI DI PRIMEGLIO, CARLOS**

1948 "Introducción al estudio de los Quipus - El sistema Contable de los  
Incas". Lima - PERÚ.

#### **WASSEN, HENRY**

1949 "El Antiguo Ábaco Peruano según el manuscrito de Guamán Poma  
Museo Etnológico - SUECIA.

Derechos reservados: CECILIA ELIZABETH PACHAS DE LA COLINA



CÔTADOR MAIOR ITEZORERO  
TAVANTIN SVIOQVIPOC  
CYRACA·COM DOR·CHAVA



Contador y Tesorero

VERANO 2016  
Lima - Perú