Distribución del dinero primario entre las distintas denominaciones

Lo que aquí se plantea es un método para la distribución del parque de billetes y monedas entre diversas denominaciones, de tal manera que se evite la escasez de cambio y, por consiguiente, el redondeo. El resultado será la cantidad de piezas de cada denominación que, además de lograr aquellos objetivos, haga mínimo el número total de piezas. Luego, si se desea, se puede abandonar comedidamente el requisito de la cantidad mínima, pero manteniendo los objetivos de la no escasez y el no redondeo.

Tomaremos las denominaciones que se han establecido para el nuevo bolívar[1]: 100 50 20 10 5 2 1 0,5 0,25 0,125 0,10 0,05 y 0,01. Supongamos que el parque monetario es de 13.234,5 millones de Bs.F[2]. A continuación aplicaremos el algoritmo, pero debemos especificar algunas cosas:

1. La cantidad entre paréntesis es el mayor cambio posible.
2. Cada denominación se descompone entre las denominaciones siguientes más altas.
3. Las probabilidades se refieren a la utilización de los billetes o monedas para realizar pagos y, por consiguiente, de generar cambios. En este aspecto, debemos señalar dos dudas que, aunque no resolveremos, deben hacerlo quienes quiera perfeccionar el algoritmo:

- Las probabilidades las hemos supuesto uniformes, pero pudiera tener otro comportamiento.[3]
- Cuando hay duplicación de piezas —como sucede con los de 20 Bs.F., los de 5 Bs.F. y los de 0,25 Bs.F. —, ¿basta con sumar la probabilidades o es necesario, además, considerarlas por separado? Hemos supuesto lo primero, porque nuestro

---

[1] Que equivocadamente han denominado “bolívar fuerte”: Bs.F.

[2] Información tomada de: Ronald Balza Guanipa. *Redondeo, billetes percápita, efectos psicológicos y reconversión monetaria en Venezuela* (versión preliminar).

[3] Aunque no se trata de una distribución de probabilidades del tipo de Benford (para dígitos), la idea general pudiera ser parecida: a medida que se avanza en los montos de las transacciones, la probabilidad de uso de una denominación sube (en Benford es al revés: a medida que se sube en el valor del dígito, la probabilidad disminuye).

objetivo es explicar el algoritmo y no tenemos ninguna pretensión en su aplicación inmediata.

Procedimiento

Denominaciones (Bs.F.): 100 50 20 10 5 2 1 0,50 0,25 0,125 0,10 0,05 y 0,01.

Aplicamos el algoritmo:

1 00
(99,99)

50	1
20	2
5	1
2	2
0,50	1
0,25	1
0,10	2
0,01	4

$$P1 = \frac{50}{100} = 0,5$$

$1 \times 0,5 = 0,5$

50

(49,99)

20	2	1
5	1	0,5
2	2	1
0,50	1	0,5
0,25	1	0,5
0,10	2	1
0,01	4	2

$$P2 = \frac{40}{50} = 0,8$$

$1 \times 0,8 = 0,8$

20

(19,99)

10	1	0,8
5	1	0,8
2	2	1,6
0,50	1	0,8
0,25	1	0,8
0,10	2	1,6
0,01	4	3,2

$$P3 = \frac{10}{20} = 0,5$$

0,8×0,5=0,4

10

(9,99)

5	1	0,4
2	2	0,8
0,50	1	0,4
0,25	1	0,4
0,10	2	0,8
0,01	4	1,6

$$P4 = \frac{5}{10} = 0,5$$

0,4×0,5=0,2

5

(4,99)

2	2	0,4
0,50	1	0,2
0,25	1	0,2
0,10	2	0,4
0,01	4	0,8

$$P5 = \frac{4}{5} = 0,8$$

0,4×0,8=0,32

2

(1,99)

1	1	0,32
0,50	1	0,32
0,25	1	0,32
0,10	2	0,64
0,01	4	1,28

$$P6 = \frac{1}{2} = 0,5$$

0,32×0,5=0,16

1

(0,99)

0,50	1	0,16
0,25	1	0,16
0,10	2	0,32
0,01	4	0,64

$$P7 = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

0,16×0,5=0,08

0,50

(0,49)

0,25	1	0,08
0,10	2	0,16
0,01	4	0,32

$$P8 = \frac{0,25}{0,5} = 0,5$$

$0{,}8 \times 0{,}5 = 0{,}04$

0,25

(0,24)

0,10	2	0,08
0,01	4	0,16

$$P9 = \frac{0{,}20}{0{,}25} = 0{,}8$$

$0{,}08 \times 0{,}8 = 0{,}064$

0,10

(0,09)

0,05	1	0,064
0,01	4	0,256

$$P10 = \frac{0{,}05}{0{,}10} = 0{,}5$$

$0{,}064 \times 0{,}5 = 0{,}032$

0,05

(0,04)

0,01	4	0,128

<u>Por cada pieza de Bs 100</u>:

Piezas de Bs 50: $\rightarrow 1$

Piezas de Bs 20: $\rightarrow 2 + 1 = 3$

Piezas de Bs 10: $\rightarrow$ 0,8 (aparece una vez).

Piezas de Bs 5: $\rightarrow$ 1 + 0,5 + 0,8 + 0,4 = 2,7

Piezas de Bs 2: $\rightarrow$ 2 + 1 + 1,6 + 0,8 + 0,4 = 5,8

Piezas de Bs 1: $\rightarrow$ 0,32 (aparece una vez).

Piezas de Bs 0,50: $\rightarrow$ 1 + 0,5 + 0,8 + 0,4 + 0,2 + 0,32 + 0,16 = 3,38

Piezas de Bs 0,25: $\rightarrow$ 1 + 0,5 + 0,4 + 0,8 + 0,2 + 0,32 + 0,16 + 0,08 = 3,46

Piezas de Bs 0,10: $\rightarrow$ 2 + 1 + 1,6 + 0,8 + 0,4 + 0,64 + 0,32 + 0,16 + 0,08 = 7

Piezas de Bs 0,05: $\rightarrow$ 0,064 (aparece una vez)

Piezas de 0,01: $\rightarrow$ 4 + 2 + 3,2 + 1,6 + 0,8 + 1,28 + 0,64 + 0,32 + 0,16 + 0,256 + 0,128 = 14,384

Cuadro 1

Denominación (Bs.F.)	Piezas (unidades)	Totales (Bs.F.)	Piezas (millones)
100	1	100	53,6195
50	1	50	53,6195
20	3	60	160,8586
10	0,8	8	42,8956
5	2,7	13,5	144,7727
2	5,8	11,6	310,9932
1	0,32	0,32	17,1582
0,50	3,38	1,69	181,2340
0,25	3,46	0,865	185,5236
0,125	¿?	¿?	¿?
0,10	7	0,7	375,3367
0,05	0,064	0,0032	3,4316
0,01	14,384	0,14384	771,2629
	Total:	246,82204	2.300,7061

Subtotal: 1.529,4432

$$\text{Piezas de 100 bolívares nuevos} = \frac{13.234,5}{246,82204} = 53,6196$$

Este resultado se multiplica por los valores de la segunda columna para obtener el número de piezas totales de cada denominación.

Tres observaciones

1. Queda demostrado matemáticamente que la nueva *locha* no es necesaria. Su justificación es política[4]. Puede emitirse como sustituto de la moneda de de 0,25 Bs.F. Así, por ejemplo, se podría colocar 2,46 unidades de 0,25 Bs.F. y convertir la unidad restada en 2 de 0,125 Bs.F. Las carteras estarían más apretadas, pero se mantendría el objetivo de la no escasez y el no redondeo; y,

[4] Esto es independiente de la solución que se adopte para las probabilidades.

desde luego, aunque el número de piezas percápita aumenta, se conserva la misma <u>estructura implícita</u> del conjunto.

2. Existen tres denominaciones con cantidades de piezas bajas: 10 Bs.F., 1 Bs.F. y 0,05 Bs.F. Eso no tiene ninguna implicación sobre la suficiencia de piezas para el cambio y permite tener la menor cantidad posible; sin embargo, si se desea aumentar aquéllas, se puede hacer, reduciendo adecuada y comedidamente las piezas de la denominación inmediata anterior. Esto, como sabemos, aumentará el número de piezas y no produciría deterioro físico por su uso excesivo. Por ejemplo, el Cuadro 2 es equivalente al Cuadro 1, pero con más piezas: las denominaciones con cantidades de piezas aumentadas, suplen en su función a las cantidades de piezas disminuidas de las otras denominaciones, sin que esto implique deterioro físico alguno ni cambio en la estructura básica, porque no se crea insuficiencia en ninguna de ellas.

Cuadro 2

Denominación (Bs.F.)	Piezas (unidades)	Totales (Bs.F.)	Piezas (millones)
100	1	100	53,6195
50	1	50	53,6195
20	2,5	50	134,0488
10	1,8	18	96,5151
5	2,7	13,5	144,7727
2	4,8	9,6	257,3736
1	2,32	2,32	124,3972
0,50	3,38	1,69	181,2340
0,25	2,46	0,.615	185,5236
0,125	2	0,2.5	107,2390
0,10	6	0,6	321,7170
0,05	2,064	0,1032	110,6706
0,01	14,384	0,14384	771,2629
	Total:	246,82204	2.541.9935

Subtotal: 1.770,7306

El número de piezas ha aumentado.

3. La moneda de 0,01 Bs.F. no es necesaria, pues equivale a 10 bolívares actuales, que no tiene uso alguno. Lo ideal habría sido tener las siguientes

denominaciones: 100 50 20 10 5 2 1 0,50 0,25 0,10 y 0,05. Con la excepción del cambio de 0,125 por 0,10, éstas eran las denominaciones que existían cuando el tipo de cambio era 3,35 Bs/$, es decir, un tipo de cambio parecido al paralelo actual cuando se reconvierte. Su emisión obedece únicamente a que la moneda del *Imperio* tiene una denominación similar; pero el centavo de los Estados Unidos tiene un poder de compra superior al que tendrá el 0,01 Bs.F. Si suponemos la inexistencia de un efecto del tipo Balassa-Samuelson, el primero tendría, comenzando, un poder de compra entre 2,15 y 3,5 veces superior. De tal manera, que la *lucha antiimperialista* agravará la existencia del número de piezas, a no ser que se emita una cantidad de piezas simbólica para guardar las apariencias. La composición óptima del parque sería la siguiente:

Cuadro 3

Denominación (Bs.F.)	Piezas (unidades)	Totales (Bs.F.)	Piezas (millones)
100	1	100	53,6498
50	1	50	53,6495
20	3	60	160,9465
10	0,8	8	42,9191
5	2,7	13,5	144,8519
2	5,8	11,6	311,1633
1	0,32	0,32	17,1676
0,50	3,38	1,69	181,3331
0,25	3,46	0,865	185,6250
0,10	7	0,7	375,5419
0,05	0,064	0,0032	3,4335
	Total:	246,6782	1.530,2806

Para una población de 27 millones de habitantes, corresponderían 57 piezas percápita.

A partir de allí se puede hacer cualquier combinación — de la manera indicada anteriormente—, abandonando la condición de la cantidad de piezas mínima que se logra con el algoritmo propuesto.

4. El número de piezas percápita va a depender de una serie de factores que ya señaláramos en un *archivo* anterior y que ahora transcribimos:
    - Supongamos un país donde todas las transacciones se hacen a través de la banca (cheques, tarjetas de débito, nóminas, etc.). El número de piezas percápita sería cero. El mayor o menor uso de los servicios bancarios es un factor muy importante en la cantidad de piezas del parque monetario.
    - Imaginemos dos países que tienen el mismo número de habitantes y que producen los mismos productos en las mismas cantidades. Supongamos que, en sus respectivos signos monetarios, los precios en uno de ellos sean mayores y con una dispersión mayor, entonces requerirá de mayores piezas monetarias.
    - Supongamos que el ingreso percápita de un país (en su signo monetario) es mucho mayor que el del otro país (en ese mismo signo). Entonces, el número de piezas percápita en su propia moneda tenderá a ser menor en el segundo caso.
    - El uso innecesario de denominaciones (como 0,01 Bs.F. y el 0,125 Bs.F.) eleva significativamente el número de piezas.

La determinación de la estructura del parque monetario óptima es importante, no sólo por la reconversión, sino como actividad permanente en cualquier economía. Agradezco a quienes me dieron a conocer el excelente artículo (versión preliminar) del profesor Balza.