

## *Análisis gráfico de la relación entre la tasa de participación, la tasa de empleo y la tasa de desempleo*

Juan Lara Fontáñez\*

### **Introducción**

Los movimientos de la tasa de desempleo son de interés para economistas, políticos y la ciudadanía en general. De los datos económicos que se publican mensualmente, pocos hacen tanta noticia como la tasa de desempleo, sobre todo cuando el tema se convierte en foco de controversias, como ha ocurrido en Puerto Rico en los últimos años. A los economistas a menudo nos abordan los periodistas para pedirnos explicaciones u opiniones sobre el giro más reciente de esta variable, según informado por el Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. A veces no es fácil responder con rapidez a ese tipo de pregunta. ¿Qué significa, por ejemplo, una baja de la tasa de desempleo? Dando por bueno el procedimiento estadístico para estimar el dato (de lo contrario entraríamos en una de las peores controversias sobre el tema), tendríamos que examinar en qué medida esa reducción de la tasa de desempleo se debe a un aumento en el número de personas empleadas y hasta qué punto se debe a una reducción del grupo trabajador. En esta nota desarrollamos un método gráfico para examinar cómo los cambios de la tasa de desempleo se pueden explicar en función de los movimientos de otras dos variables relacionadas: la tasa de participación y la tasa de empleo. Comencemos con algunas definiciones básicas.

### **Definiciones**

Las definiciones que nos interesan arrancan de un concepto no económico, sino demográfico: la población no institucional de 16 años o más de edad (**pob**, en adelante). Este

---

\*. Profesor en el Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

es el subconjunto de la población total de un país que tiene la edad y la libertad, al menos en principio, para trabajar o buscar trabajo. De este grupo, no todos están activos en el mercado de trabajo, o sea, trabajando o activamente buscando empleo. Los que sí lo están, integran el **grupo trabajador** (**gt**, en adelante).

Si se divide el grupo trabajador por la población no institucional de 16 años o más de edad, se obtiene la **tasa de participación** (**p**, en adelante), que nos dice la proporción de la población que en principio podría estar disponible para trabajar que realmente participa en el mercado de trabajo.

Los miembros del grupo trabajador están por definición empleados o desempleados (**gt** = empleados + desempleados). Si se divide el total de desempleados por el grupo trabajador, se obtiene la **tasa de desempleo** (**u**, en adelante), o sea, la proporción del grupo trabajador que busca empleo y no lo ha encontrado aún.

Por último, si se divide el número de empleados por la población no institucional de 16 años de edad o más, se obtiene la **tasa de empleo** (**e**, en adelante). Este concepto, que no se cita con frecuencia, especialmente en los medios de comunicación, es una medida importante, ya que nos dice qué proporción de la población que podría estar disponible para trabajar está efectivamente trabajando.

Podemos resumir las definiciones que más nos interesan en esta nota de la siguiente manera:

$$\mathbf{p} = \mathbf{gt/pob}$$

$$\mathbf{e} = \mathbf{empleados/pob}$$

$$\mathbf{u} = \mathbf{desempleados/gt}$$

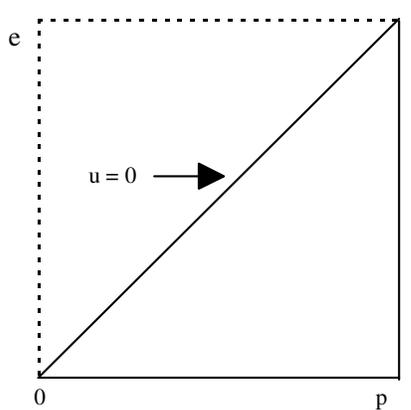
### Representación gráfica

De las definiciones anteriores se deduce la relación siguiente (véase apéndice):

$$(1) \quad \mathbf{e/p} = 1 - \mathbf{u}$$

La relación (1) es la pieza principal de la presentación gráfica que se desarrolla en esta nota. En la Figura 1 se presenta dicha relación en forma gráfica.

**Figura 1**

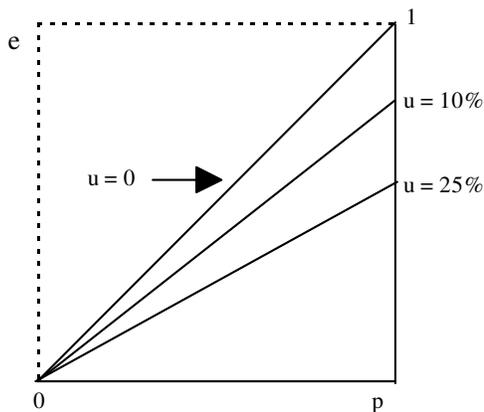


Las razones  $\mathbf{e}$  y  $\mathbf{p}$  sólo pueden asumir valores entre 0 y 1, por lo cual la gráfica es un cuadrado con lados de longitud 1. La diagonal de la “caja” representa todas las combinaciones de  $\mathbf{e}$  y  $\mathbf{p}$  tal que  $\mathbf{e/p} = 1$ , lo cual corresponde a una tasa de desempleo de cero ( $\mathbf{u} = 0$ ). Así que la diagonal representa todas las combinaciones de  $\mathbf{e}$  y  $\mathbf{p}$  que matienen en cero la tasa de desempleo.

En vista de que  $\mathbf{e}$  nunca puede ser mayor que  $\mathbf{p}$ , los puntos arriba de la diagonal no pueden ocurrir. Sólo el triángulo inferior de la gráfica es pertinente al análisis. En dicho triángulo —que podemos llamar el triángulo de la ocupación— cualquier rayo que salga del origen corresponde a un valor posible de la tasa de desempleo. Por ejemplo, el rayo cuya

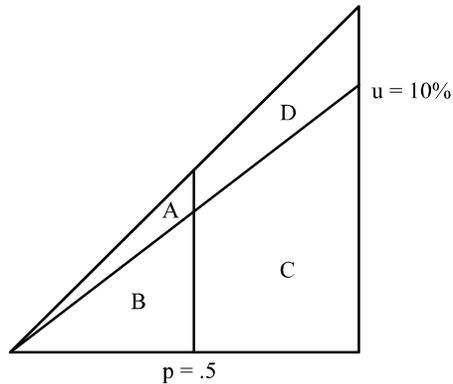
pendiente es 0.9 (es decir,  $e/p = 1 - u = .9$ ) corresponde a la tasa de desempleo de 10% (véase Figura 2). Cada rayo procedente del origen es el conjunto de todas las combinaciones de  $e$  y  $p$  correspondientes a una tasa de desempleo particular. Además de la diagonal, otro caso especial lo es el eje horizontal, que corresponde a la tasa de desempleo de 100%. Por esta característica, le podemos llamar a estas líneas “rayos de iso-desempleo” (en el sentido de que la tasa de desempleo se mantiene constante, aunque no el nivel del desempleo). Puesto que cada punto en el triángulo de la ocupación está en un y sólo un rayo, cada punto corresponde a un valor único de  $u$ .

**Figura 2**



Es útil dividir el triángulo de la ocupación en cuatro regiones utilizando las demarcaciones  $u = 10\%$  y  $p = 0.5$ , como se ilustra en la Figura 3.

Figura 3



Podemos describir las cuatro regiones de la manera siguiente:

1. La región A es de baja participación y alto empleo.
2. La región B es de baja participación y bajo empleo (la menos deseable de todas).
3. La región C es de alta participación y bajo empleo.
4. La región D es de alta participación y alto empleo (la más deseable de todas).

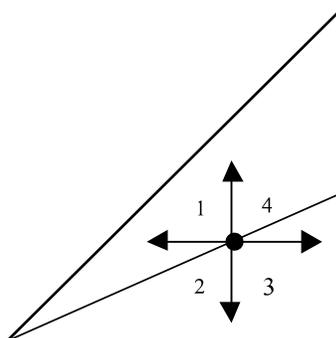
Una de las primeras observaciones de interés que podemos hacer al señalar en esta gráfica los datos de una economía particular es en cuál de las regiones se encuentra. Como es de conocimiento general, la economía de Puerto Rico se encuentra en la menos deseable de estas cuatro regiones. La economía de Estados Unidos se encuentra usualmente en la región más favorable.

### Movimientos en la gráfica

Como señalamos al principio, nuestro interés es utilizar esta gráfica para examinar movimientos de la tasa de desempleo. Partiendo de un punto cualquiera en el triángulo, es

posible moverse en cualquiera de ocho direcciones: las cuatro básicas (norte, sur, este y oeste) y las cuatro combinaciones de las básicas (noroeste, suroeste, sureste y noreste). Las direcciones combinadas son las de mayor interés, y por eso para referencia futura les asignamos números, según se ilustra en la Figura 4.

**Figura 4**



Por inspección, se deducen de la Figura 4 las siguientes generalizaciones:

1. Los movimientos en la dirección 1 (noroeste) hacen bajar la tasa de desempleo.
2. Los movimientos en la dirección 3 (sureste) hacen subir la tasa de desempleo.
3. Los movimientos en las direcciones 2 (suroeste) y 4 (noreste) pueden hacer que la tasa de desempleo suba o baje (luego se verá de qué depende el resultado).

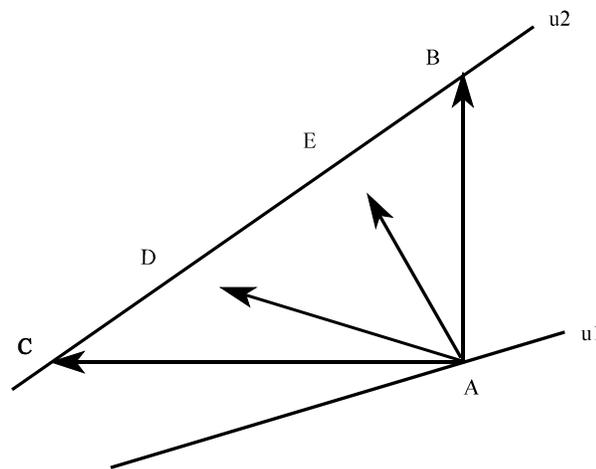
En el caso de las cuatro direcciones básicas, es casi trivial deducir lo que ocurre con la tasa de desempleo, por lo cual no vale la pena comentarlo.

Detengámonos a examinar el caso de un movimiento en la dirección 1 (noroeste). Este es uno de los casos más interesantes, ya que se presenta con cierta frecuencia y suele crear algo de polémica o controversia cuando ocurre. En este caso tenemos que, partiendo de una posición inicial, aumenta la tasa de empleo (**e**) y se reduce la tasa de participación (**p**).

Ambas cosas hacen que baje la tasa de desempleo ( $u$ ), pero podemos preguntarnos cuánto de la baja de  $u$  se debe al aumento de  $e$  y cuánto se debe a la reducción de  $p$ . Mientras mayor sea la contribución del aumento de  $e$ , mejor.

La Figura 5 nos ayudará a examinar esta pregunta. En dicha figura, nos encontramos inicialmente con una tasa de desempleo  $u1$ , por lo cual estamos inicialmente en un punto (el punto A) que yace en el rayo correspondiente a  $u1$ .

Figura 5



Supongamos que, partiendo del punto A, nos movemos a otro punto con una tasa de desempleo más baja,  $u2$ . Ello significa desplazarnos a un punto en un rayo de pendiente más empinada que el correspondiente a  $u1$ . Esto podría hacerse con movimiento hacia el norte (aumento de  $e$  solamente) para terminar en un punto como B. Podría también hacerse con un movimiento hacia el oeste (reducción de  $p$  solamente) para terminar en un punto como C. O, por último, podría hacerse con un movimiento en dirección noroeste (aumento de  $e$  y reducción de  $p$ ) para terminar en un punto como D o como E.

Definamos como “**d**” la distancia entre los puntos A y B en la Figura 5, o sea, lo que tendría que aumentar **e** para que la reducción de la tasa de desempleo de **u1** a **u2** se debiera exclusivamente al aumento de **e** (sin contribución de la baja de **p**). Esta distancia la podemos calcular como sigue (véase apéndice):

(2)  $\mathbf{d} = (1 - \mathbf{u}^*)\mathbf{p} - \mathbf{e}$ ; donde **u\*** es el nivel final de **u**, mientras que **p** y **e** son los niveles iniciales de dichas variables.

Una vez calculado **d**, supongamos que el movimiento que efectivamente ocurrió fue hacia el punto E en la figura. Entonces podemos tomar lo que efectivamente aumentó **e** y dividirlo por **d** (o sea,  $\Delta\mathbf{e}/\mathbf{d}$ ) para obtener la proporción o porcentaje de la reducción de **u** que se debió al aumento de **e**. La diferencia  $1 - \Delta\mathbf{e}/\mathbf{d}$  es la proporción o porcentaje de la reducción de **u** que se debió a la reducción de **p**.

En este momento se hace conveniente un ejemplo numérico. Utilizaremos datos reales del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos de Puerto Rico para los meses de marzo y abril del año 1999, los cuales se muestran a continuación.

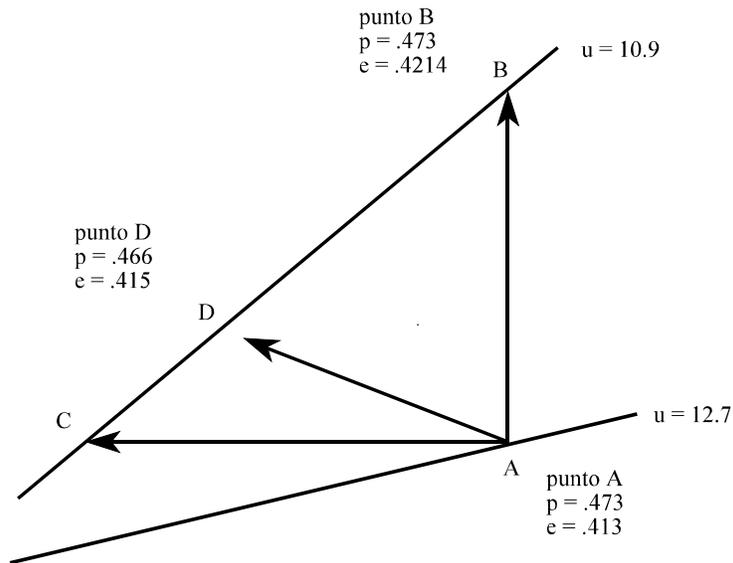
	marzo de 1999	abril de 1999
p	0.473	0.466
e	0.413	0.415
u	0.127	0.109

Partiendo de la posición original (marzo), para que **u** se reduzca de 12.7% a 10.9% como consecuencia únicamente de un aumento de **e**, dicho aumento tendría que ser:

$$\mathbf{d} = (1 - .109).473 - .413 = .008443$$

Sin embargo, el verdadero aumento de  $e$  fue de  $.415 - .413 = .002$ , lo que equivale a 23.69% de  $d$  ( $.002/.008443 = 0.2369$ ). En otras palabras, el aumento de la tasa de empleo ( $e$ ) ocasionó menos de una cuarta parte de la baja de la tasa de desempleo ( $u$ ) entre marzo y abril de 1999; más de tres cuartas partes de dicha baja (76.3%) se debió a la reducción de la tasa de participación ( $p$ ). Lo dicho se ilustra en la Figura 6.

**Figura 6**



El movimiento entre los meses de marzo y abril de 1999 fue de un punto como A a un punto como D. Tuvo más influencia la reducción de la tasa de participación que el aumento de la tasa de empleo.

**Movimientos en otras direcciones**

En la sección anterior analizamos un movimiento en la dirección 1 (noroeste). Es fácil ver que un movimiento en la dirección 3 (sureste) es simétricamente opuesto a lo que

acabamos de ver para la dirección 1. Por lo tanto, no vale la pena examinar aquí detalladamente los movimientos en la dirección 3, porque hacerlo sería incurrir en la repetición.

El movimiento en la dirección 2 (suroeste) es desfavorable como quiera que se mire. En este caso baja la tasa de empleo y también la tasa de participación. Aunque podría ocurrir que bajara la tasa de desempleo, difícilmente podría presentarse este resultado como algo deseable. Tampoco analizaremos este caso en detalle, aunque podría ser un ejercicio de interés para el lector.

Pasemos a examinar un movimiento en la dirección 4 (noreste), que es una situación interesante por dos razones principales. En primer lugar, este movimiento conduce hacia la región más deseable del triángulo de la ocupación; la región de alto empleo y alta participación. En segundo lugar, este movimiento puede conducir hacia una mayor o menor tasa de desempleo, dependiendo de los desplazamientos relativos de **e** y **p**.

Para que se reduzca la tasa de desempleo (**u**) como consecuencia de un movimiento en esta dirección se requiere que el aumento de **e** sea mayor que el producto del aumento de **p** por la pendiente del rayo en el que se encuentra el punto inicial, es decir:

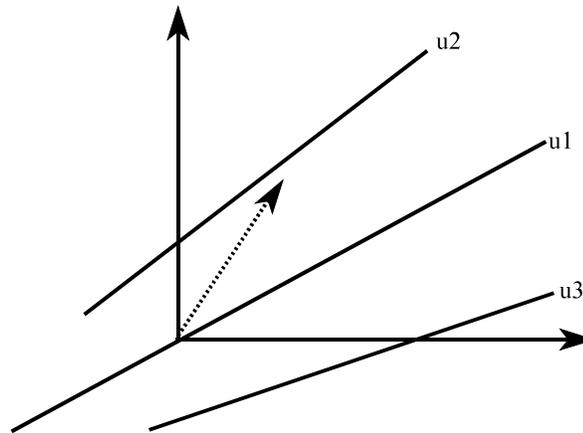
$$\Delta e > \Delta p(e/p); \text{ donde } e \text{ y } p \text{ son los valores iniciales de dichas razones.}$$

Si se cumple esta condición, el movimiento en la dirección noreste “cruza” hacia un rayo de pendiente más alta (o sea, de menor tasa de desempleo) que el rayo en el que se encuentra el punto inicial. Si, por el contrario,  $\Delta e < \Delta p(e/p)$ , entonces el movimiento cruza hacia un rayo de mayor **u** que el rayo inicial.

En este caso, si se produce una baja de  $u$ , hay que atribuírsela totalmente al aumento de  $e$ , ya que sólo si dicho aumento es dominante se produce una baja de  $u$ . En forma recíproca, si aumenta  $u$ , dicho aumento se debe enteramente al aumento de  $p$ .

Esta situación se ilustra en la Figura 7.

**Figura 7**



### **Aplicación a los datos de los años fiscales 1989-1998**

Utilizando los datos oficiales para los años fiscales de 1989-1998, se registró la trayectoria de las variables  $e$ ,  $p$  y  $u$ . En la Tabla 1 se presentan los valores de dichas variables y la dirección de movimiento de un año a otro según las hemos clasificado en esta nota. Se presenta también en la tabla una observación referente a cuál de los movimientos registrados —el de  $e$  o el de  $p$ — fue el dominante en cuanto al efecto neto en el movimiento de  $u$ . El lector interesado puede verificar estos comentarios construyendo gráficas apropiadas para cada caso.

Una apreciación somera de los nueve cambios resumidos en la Tabla 1 da pie para las siguientes observaciones:

4. En este período de apenas nueve años se observan movimientos de **e** y **p** en prácticamente todas las direcciones combinadas posibles. No hay una dirección de movimiento que sea claramente predominante.
2. La dirección de movimiento “pésima” (la #1, hacia el suroeste) sólo ocurrió una vez en los nueve años señalados.
3. La dirección de movimiento más deseable (la #4, hacia el noreste) ocurrió tres veces en los nueve años señalados, pero en dos de esas tres ocasiones provocó un aumento de la tasa de desempleo debido a que los aumentos de **p** no fueron acompañados por aumentos equiproporcionales de **e**.
4. En tres de los nueve años el movimiento fue hacia el territorio “incierto” de la región C (alta participación, pero con bajo empleo).

Esta evaluación superficial sin duda deja espacio para una exploración más meticulosa de estos cambios, pero es suficiente para los propósitos principalmente ilustrativos de esta nota. Es de interés, sin embargo, el resultado general de que aún durante una expansión económica de más de siete años consecutivos de duración, no se evidencia ninguna tendencia clara de movimiento *persistente* hacia la región más favorable del triángulo de la ocupación.

**Tabla 1**  
**Movimientos de p, e y u en Puerto Rico: 1989-1998**

<b>Año Fiscal</b>	<b>p</b>	<b>e</b>	<b>u</b>	<b>Dirección del movimiento</b>	<b>Observaciones</b>
1989	0.4550	0.3893	0.1444	-----	-----
1990	0.4545	0.3894	0.1432	1	Domina el efecto de baja de p.
1991	0.4581	0.3885	0.1519	3	Domina el efecto de alza de p.
1992	0.4614	0.3853	0.1650	3	No hay efecto dominante.
1993	0.4686	0.3898	0.1682	4	Domina el efecto de alza de p.
1994	0.4613	0.3877	0.1596	2	Domina el efecto de alza de p.
1995	0.4593	0.3960	0.1378	1	Domina el efecto de alza de e.
1996	0.4724	0.4069	0.1388	4	Domina el efecto de alza de p.
1997	0.4793	0.4165	0.1310	4	Domina el efecto de alza de e.
1998	0.4807	0.4150	0.1367	3	No hay efecto dominante.

**Apéndice**

(1) Demostración de que

$$\mathbf{e/p} = 1 - \mathbf{u}$$

Por definición, sabemos que

$$\mathbf{e} = \text{empleados/pob}$$

$$\mathbf{p} = \text{gt/pob}$$

Por lo tanto,

$$\mathbf{e/p} = \text{empleados/gt}$$

Ahora bien,

$\mathbf{gt}$  = empleados + desempleados, por definición, de modo que

$$\mathbf{gt/gt} = (\text{empleados/gt}) + (\text{desempleados/gt}) = (\text{empleados/gt}) + \mathbf{u}$$

o, lo que es lo mismo

$$1 = (\text{empleados/gt}) + \mathbf{u}$$

lo cual implica que

$$\text{empleados/gt} = 1 - \mathbf{u}$$

(2) Derivación de

$$\mathbf{d} = (1 - \mathbf{u}^*)\mathbf{p} - \mathbf{e}$$

Sabemos que

$$\mathbf{e/p} = 1 - \mathbf{u}$$

$\mathbf{d}$  es el aumento necesario de  $\mathbf{e}$ , con valores iniciales dados de  $\mathbf{e}$ ,  $\mathbf{p}$  y  $\mathbf{u}$ , para alcanzar una tasa de desempleo  $\mathbf{u} = \mathbf{u}^*$ .

Por lo tanto,

$$(\mathbf{e} + \mathbf{d})/\mathbf{p} = 1 - \mathbf{u}^*$$

donde  $\mathbf{e}$  y  $\mathbf{p}$  son los valores iniciales de dichas razones.

De lo anterior se deduce que

$$\mathbf{d} = (1 - \mathbf{u}^*)\mathbf{p} - \mathbf{e}$$