

CRITICAS Y CORRECCIONES A LA TECNICA DE ANALISIS DE CAMBIO Y PARTICIPACION

HÉCTOR SALAZAR SÁNCHEZ
El Colegio de México

EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD industrial a nivel subnacional, regional o urbano, ha contado tradicionalmente con una herramienta conocida como técnica *Shift and Share* (cambio y participación), para el análisis de su crecimiento.

Desde la década de los años 60, se ha utilizado ampliamente, sobre todo a partir de los trabajos para Estados Unidos hechos por Perloff, Dunn, Lampard y Muth (1961, pp. 55-108).

Su utilidad reside en el uso de información industrial para un año inicial y un año final, con la cual se pueda hallar o descomponer el incremento absoluto de la actividad industrial, urbana o regional, para un período dado de tiempo, en términos de empleo o del producto industrial.

En el ámbito de las investigaciones urbano-regionales en México, se conocen dos ejemplos de su aplicación: una a nivel regional para el país, para el período 1950-1970 por L. Unikel (*et al*; 1978, pp. 203-212); y la otra, a nivel de las principales ciudades manufactureras del país, para el período 1960-1970 por G. Garza (1980, pp. 67-86).

Sin embargo, a pesar de su amplio uso y difusión, la técnica no ha estado exenta de importantes críticas a su formulación original.

Este trabajo, por lo tanto, busca mostrar las críticas más importantes que han influido en la corrección a dicha formulación, así como una síntesis de ellas y sus implicaciones analíticas respecto al crecimiento económico a nivel subnacional.

CONTEXTO TEÓRICO

Aunque la técnica *Shift and Share* surgió sólo como un intento de sistematizar y analizar información industrial regional en los Estados Unidos (Creamer; 1943), Perloff, Dunn, Lampard y Muth, son quienes la desarrollan y aplican dándole un sustento teórico importante (Perloff, *et al*; 1961).

Estos autores partieron de una crítica a la teoría de la base económica, la cual enfatizaba el carácter exportador de la actividad industrial regional o urbana para explicar su crecimiento económico, y relegaba a un papel secundario la importancia de factores endógenos a la oferta industrial, regional o urbana, tales como la existencia, el uso y la productividad de recursos productivos, los cambios tecnológicos, etcétera.

El marco de referencia de su crítica pasó a reconsiderar el papel de tales factores endógenos, viéndolos como el atributo más importante y propio de cada región, relevando dos aspectos centrales acerca del crecimiento económico a nivel subnacional:

- a) Que el crecimiento del *producto* no necesariamente implica un crecimiento del *bienestar* económico y social, o sea, del producto per cápita en una región; y
- b) Que ambos indicadores, a pesar de depender del mismo conjunto de fuerzas económicas, sus *variables determinantes no son idénticas necesariamente a nivel regional*.

Estas consideraciones implicaron la aceptación de la existencia de desigualdades subnacionales, situación ante la cual, se formularon las siguientes preguntas:

- a) ¿Por qué algunos sectores de la economía han crecido más rápido que otros?
- b) ¿En dónde están localizados los sectores de rápido y lento crecimiento, y por qué?
- c) ¿Por qué un mismo sector se expande más rápidamente en unos lugares que en otros?

Cuyas posibles respuestas teóricas, en principio, se podrían relacionar con diferentes niveles y variables económicas.

Para las dos primeras preguntas, se sabía del requerimiento de un análisis de la oferta y la demanda, y de sus factores a nivel nacional; considerando e identificando, a la vez, la localización sectorial y territorial de rápido y lento crecimiento, con lo cual se conocerían las variaciones en el mercado que implicaban reducciones y aumentos en unos sectores y en otros no.

Para la tercera pregunta, se sugería considerar la importancia del factor localización o regional, que significaba dar importancia a los diferentes niveles de accesibilidad espacial a insumos y mercados de cada región, y a sus variaciones en el tiempo. Lo cual surgió como la aportación particular más importante y precisa de Perloff (*et al.*), en relación al modo teórico de enfocar el estudio del crecimiento económico a nivel subnacional (Richardson; 1973, pp. 369-375).

Esta aportación dio lugar, a lo que los autores denominaron como una característica verdaderamente crucial del sistema económico, definida de la manera siguiente:

... cada parte del país puede no tener un mismo rápido crecimiento, de las actividades económicas, pero las personas en cada lugar del país, bajo circunstancias propicias (...) pueden disfrutar de un ingreso equivalente a un determinado tipo de trabajo (Perloff, *et al.*; 1961, pp. 56 y 57).

Postulándose así una situación de crecimiento regional convergente a largo plazo basada en la movilidad territorial de factores, vista ésta como un elemento

equilibrador del sistema económico, que actuando inter e intrarregionalmente, modificaría la importancia de los atributos regionales o urbanos del crecimiento económico.

En esta perspectiva de análisis, el paso inicial sería la detección adecuada de las desigualdades económicas subnacionales, y en este sentido cabría preguntarse ¿cómo poder distinguir tales desigualdades, separando los atributos locales de los atributos estructurales nacionales?

La respuesta a esta pregunta compete a la formulación de la técnica *Shift and Share*, la cual es una síntesis de dos intuiciones íntimamente ligadas entre sí (Berzeg; 1978, pág. 465).

a) Una de ellas es un refinamiento de las teorías primarias de las etapas del desarrollo económico, las cuales argumentaban una relación significativa entre el nivel de desarrollo económico obtenido y las participaciones sectoriales en el producto nacional bruto. La cual, cuando se toma en su más simple *strictu sensu*, implica la existencia de un determinado patrón de desarrollo de las estructuras económicas con distintas tasas de crecimiento entre algunas de sus actividades económicas.

b) Y la otra, está basada en la existencia de disimilitudes estructurales entre las economías de distintas regiones, que pueden estar frecuentemente explicadas en términos de la variación en las dotaciones de recursos y de factores institucionales, tales como los impuestos, etcétera.

LA TECNICA *Shift and Share*

La técnica *Shift and Share* consiste en una identidad que sistemáticamente describe las diferencias en las tasas de crecimiento de industrias por regiones de estudio. Entre dos puntos en el tiempo, el tamaño absoluto de cambio en un sector específico de un área dada, es dividido en tres componentes aditivos, como sigue:

$$\Delta E_{ij} = E_{ij}[(US^*/US) - 1] + E_{ij}[(US^*/US_i) - (US^*/US)] + E_{ij}[(E^*/E_{ij}) - (US^*/US_i)] \quad \text{---(1)}$$

en donde:

E_{ij} es la producción o empleo industrial, en el sector i del área j de estudio, en el año inicial.

US^* es la producción o empleo industrial nacional en el año final.

US es la producción o empleo industrial nacional en el año inicial.

US^*_i es la producción o empleo industrial nacional en el sector i en el año final.

US_i es la producción o empleo industrial nacional en el sector i en el año inicial.

E^*_{ij} es la producción o empleo industrial, en el sector i del área j de estudio, en el año final.

ΔE_{ij} es el incremento absoluto real en la producción o empleo industrial en el área j de estudio, en el sector i , entre el año inicial y el año final.

El primer componente es llamado el efecto del crecimiento nacional. Refleja el cambio en el tamaño que hubiera tenido lugar, si el sector i regional hubiera crecido a la misma tasa del producto o empleo nacional, y lo denominaremos componente nacional.

El segundo componente, llamado efecto de composición o de mezcla industrial, mide el cambio atribuible a la importancia relativa del sector individual i en toda la economía; por lo que viene a ser un indicador del grado de favorecimiento que tiene la particular estructura industrial del área en estudio, en relación a una actividad industrial nacional dada.

El tercer componente, llamado efecto competitivo, diferencial o regional, constituye la diferencia entre el crecimiento total real del parámetro de crecimiento y la suma de los dos primeros componentes. Define una comparación entre la tasa de crecimiento de cada industria a nivel local con la tasa a nivel nacional de la misma industria, lo cual viene a ser un indicador de la posición competitiva de las industrias locales respecto al conjunto de industrias en el país.

De esta forma, los atributos propiamente locales o regionales quedan expresados en el componente diferencial, mientras que los atributos de composición o mezcla industrial quedan expresados en el componente estructural.

Como la actividad industrial nacional es el referente de comparación, la diferencia entre el incremento absoluto real y el componente nacional, nos dice qué tanto se aleja o se acerca, la actividad industrial del área de estudio, a ese referente, pudiéndose denominar a tal diferencia, el *incremento neto real* de cada una de las distintas actividades industriales locales.

De acuerdo a las denominaciones y definiciones convenidas a partir de la expresión (1), el incremento neto real, se puede expresar como sigue:

$$E_{ij} - [E_{ij}[(US^*/US) - 1]] = E_{ij}[(US^*_i/US_i) - (US^*/US)] + E_{ij}[(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)] \quad \text{---(2)}$$

Esta manera de representación del *Shift and Share* es ventajosa y sugerente, debido a que en términos de análisis, queda implícito un significado comparativo en la noción de incremento neto real, que es importante como expresión de las desigualdades industriales regionales; las que a su vez, identifican dos influencias principales pertenecientes al segundo y tercer componentes (Fothergill & Gudgin; 1979, pp. 155-219):

a) aquel cambio resultante de la trayectoria de la economía nacional, trabajando a través de la particular estructura industrial de cada área de estudio; y

b) la variación residual que cambia relativamente en relación al promedio nacional y no es causada por diferencias en la mezcla industrial del área dada.

Esta es, pues, la formulación original de la técnica *Shift and Share*, en la cual, como su nombre lo dice, se pueden expresar cambios y participaciones de la actividad industrial a nivel subnacional, entre dos momentos en el tiempo.

CRÍTICAS

Existen dos críticas fundamentales a la técnica *Shift and Share*, en cuanto a lo

que a su formulación original se refiere, y que suscitan correcciones a ésta (Hirsch; 1973, pp. 227 y 228); y, existe una tercera crítica, que se refiere a la consistencia de los resultados que arroja (Berzeg; 1978, pág. 465).

La primera crítica se refiere al hecho de que su formulación original no toma en cuenta los cambios de la estructura industrial en el área de estudio durante el período de observación. En efecto, el componente estructural se calcula en base al dato del año inicial y no se involucra la importancia del dato final, es decir, se trabaja sólo con E_{ij} y no con E^*_{ij} . Lo cual es más importante en la medida en que el período de observación sea amplio.

La segunda crítica se refiere al hecho de que no existe una independencia absoluta entre los componentes estructural y diferencial, ya que ambos son evaluados en base a la tasa de crecimiento de la actividad industrial i a nivel nacional (US^*_i/US_i). Lo cual, además, constituye un factor común implícito en el cálculo, que también forma parte de la actividad industrial total nacional. Haciendo que los efectos que la técnica pretende descomponer, a través de sus componentes estructural y diferencial, en forma independiente, guarden interferencia entre sí.

La tercera crítica se refiere al problema que presenta la dependencia de los resultados con el modo en que la técnica descompone el crecimiento industrial. Pudiendo aparecer un problema semejante al planteado en la segunda crítica, por no existir una verdadera expresión de competitividad industrial local en el componente diferencial, debido al problema de su interferencia con el componente estructural.

A continuación, se desarrollarán las propuestas y correcciones que acompañan a cada crítica y que han surgido en intentos de respuesta de diferentes autores hacia finales de los años 70.

CORRECCIONES

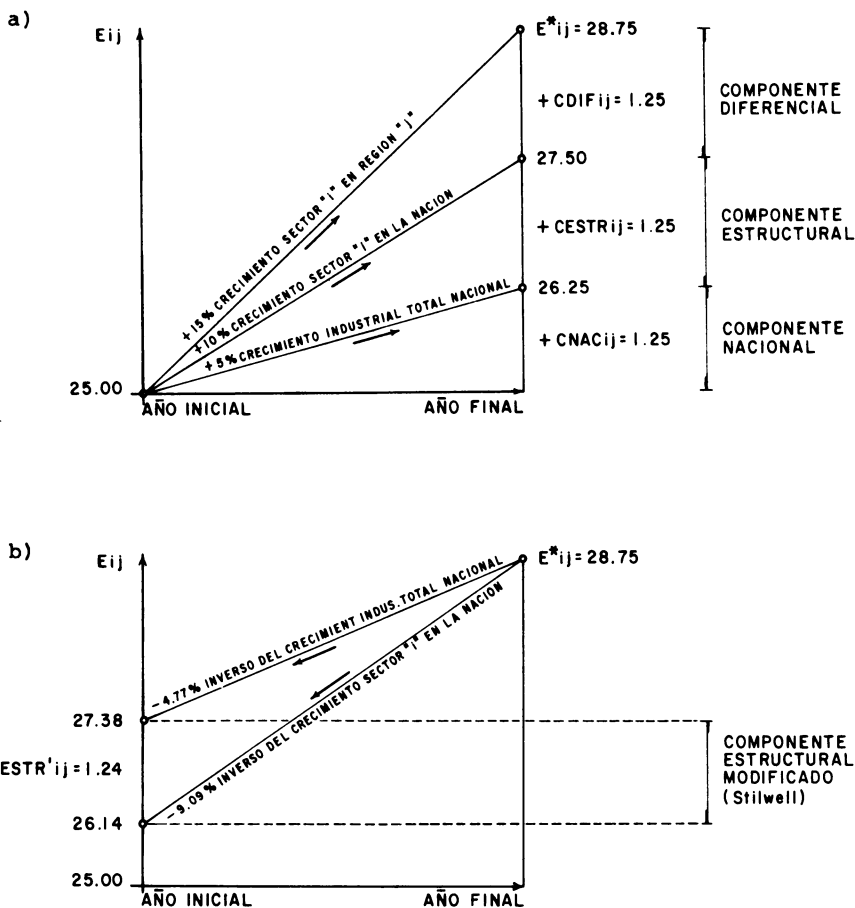
De las críticas enunciadas, la primera se referirá al componente estructural, y la segunda, al componente diferencial; mientras que la tercera, se referirá a ambos componentes en igual grado de importancia.

1. El Componente Estructural

La primera corrección toma en cuenta las posibles modificaciones que al final, y durante el período de observación, pueden hacerse a la técnica, a través del cálculo hacia "atrás" de las tasas de crecimiento del área de estudio, tanto sectoriales como nacionales (Edwards, Harniman, Morgan; 1978, p. 97).

Este cálculo y corrección se ilustra en las gráficas siguientes:

En la gráfica (a) se ilustra un caso hipotético de *Shift and Share*, que sirve de base para mostrar la corrección con el cálculo hacia "atrás" que Stilwell propuso, y que se ilustra en la gráfica (b).



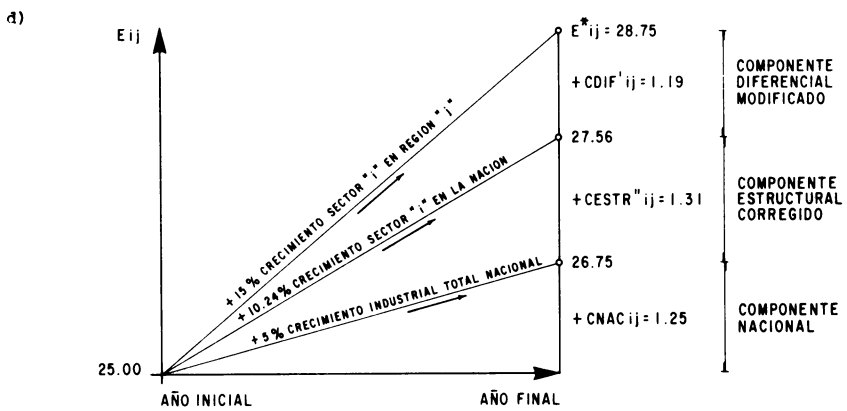
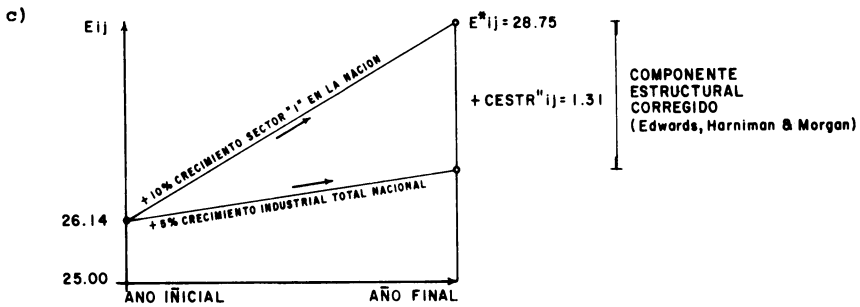
En esta gráfica, se aplicaron los inversos de las tasas de crecimiento de la actividad industrial sectorial i y de la actividad industrial total nacional, para obtener el componente estructural modificado ($CESTR' = 1.24$) que es un centésimo menor que el componente estructural original ($CESTR = 1.25$).¹

Sin embargo, la modificación de Stilwell es también susceptible de corregirse, si en realidad se parte de 26.14 como dato inicial hipotético y no de 25.00, para aplicar nuevamente las tasas de crecimiento nacional del sector i y total, como se puede ver en la gráfica (c).

¹ El inverso del crecimiento se obtiene de la siguiente manera:

$$28.75/1.05 - 27.38; \text{ de donde: } -4.77\% = [(27.38 - 28.75)/28.75] \cdot 100$$

$$28.75/1.10 - 26.14; \text{ de donde: } -9.09\% = [(26.14 - 28.75)/28.75] \cdot 100$$



El resultado significa tener un componente estructural corregido ($CESTR'' = 1.31$), en este caso, mayor en seis centésimas del componente estructural original, lo cual puede apreciarse en la gráfica (d).²

² Las diferencias de tasas modificadas finales de crecimiento, se obtienen de la forma siguiente:

$$[(US^*i/USi) - (US^*/US)] = r_{i, us} - r_{us} \equiv (CESTR''_{ij}/E_{ij}) \cdot 100 = 5.24\%$$

$$[(E^*ij/E_{ij}) - (US^*i/USi)] = r_{ij} - r_{i, us} \equiv (CDIF'_{ij}/E_{ij}) \cdot 100 = 4.76\%$$

su suma es igual a 10%, que a su vez es igual a la diferencia entre r_{ij} y r_{us} : $(15 - 5)\%$

En el caso hipotético que se ha presentado, resulta ser que en el cálculo original (gráfica a), el componente estructural y el componente diferencial guardaban la misma importancia, es decir, la mezcla industrial era tan importante como la competitividad industrial en el área de estudio. Mientras que en el cálculo de la corrección, se muestra un cambio de la mezcla industrial más favorable que la competitividad industrial, ya que el componente diferencial modificado disminuyó en la misma medida en que el componente estructural corregido aumentó.

La lógica de la corrección reside en la observación hecha por Stilwell, en el sentido de que la técnica no toma en cuenta, alguna posible modificación de la mezcla industrial, durante y al final del período. Lo cual aparecía como un importante defecto, debido a que una región que se había especializado al inicio del período en industrias declinables nacionalmente, bien podía haber modificado su estructura durante éste, de tal forma que ella no siguiera siendo considerada desfavorable a la luz de las tendencias nacionales.

En realidad, como puede verse, Edwards, Hamiman y Morgan retoman la observación de Stilwell, y sólo la modifican recalculando los valores de los componentes estructural y diferencial para el año final. Sólo así era válido descontar o aumentar el valor del componente estructural corregido del valor del componente estructural original, a partir del dato E^*_{ij} del año final.

Esta corrección avanza sólo en la medida en que involucra el peso del año final, sin considerar modificación alguna posible relacionada con la existencia de más información durante el período. Quizás, si ésta existiera, valdría la pena realizar el cálculo de *Shift and Share* para tantos subperíodos como información fuera posible obtener.

En términos analíticos, la primera corrección puede expresarse así:

$$CESTR''_{ij} = E^*_{ij} \cdot [E^*_{ij}(US_i/US^*_i)(US^*/US)] \quad \text{--- (3)}$$

$$CDIF'_{ij} = E_{ij}[(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)] - (CESTR''_{ij} - CESTR_{ij}) \quad \text{--- (4)}$$

en donde $CESTR_{ij}$ es el cálculo original del componente estructural definido en la expresión (1).

Nótese que la expresión (3) sintetiza lo ilustrado en las gráficas (b) y (c): al multiplicar E^*_{ij} por (US_i/US^*_i) , se halla un valor de i hipotético en el año inicial; al multiplicar este valor hipotético por (US^*/US) , se halla el límite inferior del componente estructural corregido, que al restarse de E^*_{ij} , da como resultado el tamaño del componente estructural en el año final ya corregido ($CESTR''_{ij}$).

2. El Componente Diferencial

La interferencia de los componentes estructural y diferencial, se debe a que la magnitud de éstos se encuentra condicionada por aspectos de la estructura industrial nacional, que aparecen cuantificados en el elemento común (US^*_i/US_i) . Lo que hace a la expresión de la posición competitiva regional $[(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)]$, una medida impura de sus ventajas o desventajas respecto a otras regiones (Herzog & Olsen; 1977, pág. 441).

Supóngase la existencia de dos regiones a y b, de tal manera que para un mismo sector k, sus tasas de crecimiento sean r_{ka} y r_{kb} iguales entre sí.

Si a cada una de estas tasas restamos la del mismo sector k a nivel nacional ($r_{k, us}$), tendremos que la igualdad se mantiene:

$$r_{ka} - r_{k,us} = r_{kb} - r_{k,us}$$

Sin embargo, como por lo general la distribución sectorial regional del empleo o producto industrial es desigual, se tendría que:

$$E_{ka} \neq E_{kb}$$

y por lo tanto:

$$E_{ka}(r_{ka} - r_{k,us}) \neq E_{kb}(r_{kb} - r_{k,us})$$

Obteniéndose así, una formulación semejante a la del componente diferencial para cada región:

$$E_{ka} [(E^*_{ka}/E_{ka}) - (US^*_k/US_k)] \neq E_{kb} [(E^*_{kb}/E_{kb}) - (US^*_k/US_k)]$$

de tal manera que, aun suponiendo igualdad entre los valores del año inicial $E_{ka} = E_{kb}$, su desigualdad para el año final mantendría la no igualdad entre ambos componentes debido al efecto de una distribución del crecimiento en forma desigual entre las dos regiones.

El propósito de Herzog y Olsen, sería entonces, el de presentar una manera de definir tal efecto de distribución desigual e internalizarlo en la formulación original del componente diferencial.

El referente que proponen para medir el efecto de distribución, consiste en la evaluación de lo que ellos denominan empleo homotético, con respecto al cual poder evaluar mejor en el componente diferencial, las ventajas o desventajas regionales industriales.

Así, el efecto de distribución quedaría definido como sigue:

$$a_{ij} = (\hat{E}_{ij} - E_{ij})(r_{ij} - r_{i,us}) = [E_{ij} - E_j(US_i/US)] [(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)] \quad \text{---(5)}$$

en donde, $\hat{E}_{ij} = E_j \cdot (US_i/US)$ sería el empleo o producto homotético para el año inicial.

Quedando, el componente diferencial, reformulado de la siguiente manera:

$$CDIF_{ij} = \hat{E}_{ij}(r_{ij} - r_{i,us}) + a_{ij} = \hat{E}_{ij}(r_{ij} - r_{i,us}) + [(E_{ij} - \hat{E}_{ij})(r_{ij} - r_{i,us})] \quad \text{---(6)}$$

en donde, el componente diferencial para el sector i en la región j, sería igual al empleo o producto homotético multiplicado por la diferencia de las tasas local y nacional sectorial i, más el producto de los elementos que definen el efecto de distribución: el subcomponente de especialización ($E_{ij} - \hat{E}_{ij}$) y el subcomponente de competitividad $(r_{ij} - r_{i,us}) = [(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)]$.

Por lo tanto, el efecto de distribución así definido mostraría si la región efectivamente está especializada en aquellos sectores en los cuales aprovecha mejor las ventajas competitivas. Es decir, que el efecto de distribución sería más impor-

tante, en la medida en que el empleo o la producción industrial se encontraran mejor distribuidos de acuerdo a sus respectivas ventajas competitivas regionales.

Por esta razón, una región se puede especializar $(E_{ij} - \hat{E}_{ij}) > 0$, o no especializar $(E_{ij} - \hat{E}_{ij}) < 0$, en el empleo o producción industrial del sector i ; y puede demostrar o no una ventaja competitiva al mismo tiempo $(r_{ij} - r_{i,us}) > 0$ ó < 0 .

De esta manera, suponiendo la existencia de la misma proporción local del sector i que a nivel nacional (empleo o producto homotético), es posible definir una medida de la especialización de tal sector $(E_{ij} - \hat{E}_{ij})$ que no es otra distinta al índice de trabajadores excedentes.³

Con esta corrección, si bien es evidente la imposibilidad de eliminar totalmente la interacción entre los componentes estructural y diferencial, se logra ubicar a la competitividad y especialización como atributos regionales medibles en un solo componente, el diferencial.

El componente estructural queda, a su vez, sólo con su significado de composición o mezcla industrial, y ya no con el significado de especialización local que se le atribuía en un principio (*v.gr.* en la modificación de Stilwell). De tal manera, que en dos períodos distintos de tiempo se puede registrar a los sectores que a nivel nacional son dinámicos en un principio, y que aumentan o disminuyen su importancia al final de un período, incluso llegando a desaparecer de la economía industrial local, cambiando por ello el tipo de mezcla industrial en la región.

Esto tiene más ventajas sobre la definición del crecimiento industrial en la formulación original, ya que en ésta, el elemento que afecta el peso del componente estructural $(US^*_i/US_i) - (US^*/US)$ es un elemento común de ponderación para todo sector i en distintas regiones; con lo que analíticamente se le concedía menor importancia real al componente diferencial, por no reflejar realmente los atributos regionales que diferencian a las regiones entre sí. No siendo así, en el componente diferencial corregido, que disminuye la ambigüedad del significado del componente estructural en toda región.

Por otro lado, los autores de la corrección presentada al componente diferencial, Herzog y Olsen, conscientes del problema temporal al igual que Stilwell, proponen la utilización de E_{ij} ponderado, que represente un incremento real para el período de análisis del efecto de especialización, como sigue:

$$[(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) - (E_{ij} - \hat{E}_{ij})] (r_{ij} - r_{i,us}) \text{ --- (6')}$$

Esta expresión tiene la ventaja de involucrar una medida de la especialización al final del período $(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij})$, respecto a la definida inicialmente en la expresión (6).

$$^3 I_{te} = \frac{e_i}{e_t} - \frac{E_i}{E_t}$$

en donde e_i y E_i son el empleo total, local y nacional en la rama de actividad i ; y e_t y E_t son el empleo total, local y nacional, respectivamente.

Sin embargo, los autores no presentan la modificación final que sufriría necesariamente el componente diferencial, al introducir esta última consideración. Por lo tanto, haciendo sencillas operaciones para no alterar el significado de la expresión (6), el componente diferencial quedaría finalmente corregido de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 CDIF_{ij} &= [(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) + \hat{E}_{ij}] (r_{ij} - r_{i,us}) + [(E_{ij} - \hat{E}_{ij}) - (E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij})] (r_{ij} - r_{i,us}) = \\
 &= [(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) + \hat{E}_{ij}] (r_{ij} - r_{i,us}) + [(\Delta \hat{E}_{ij} - \Delta E_{ij})] (r_{ij} - r_{i,us}) = \\
 &= [(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) + \hat{E}_{ij}] (r_{ij} - r_{i,us}) - [(\Delta E_{ij} - \Delta \hat{E}_{ij})] (r_{ij} - r_{i,us}) \text{ --- (7)}
 \end{aligned}$$

quedando definida, en esta última expresión, la especialización para el período de análisis en términos de su cambio durante éste ($\Delta E_{ij} - \Delta \hat{E}_{ij}$) y no sólo como una especialización al inicio del período como en la expresión (6).

También aparece definida la especialización para el año final ($E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}$) sumada al empleo o producto homotético E_{ij} , lo cual si bien complica la consistencia de la corrección al no dejar aislado el empleo o producto homotético en la expresión (7), sí permite tener una medición del cambio de la especialización para el período, siendo ésta congruente, a la vez, con la medición de la competitividad ($r_{ij} - r_{i,us}$) que involucra datos del inicio y del final del período.

3. Síntesis de las dos correcciones

Intentaremos ahora hacer una síntesis de las dos correcciones presentadas, ya que afectan a un elemento común, que es el componente diferencial.

Primeramente sustituiremos las expresiones (3) y (4), correspondientes a los componentes estructural y diferencial según la primera corrección, en la expresión (2) del incremento neto real del empleo o producto industrial, quedando la siguiente igualdad:

$$\begin{aligned}
 \Delta E_{ij} - [E_{ij}((US^*/US) - 1)] &= [E^*_{ij} - [E^*_{ij}(US_i/US^*_i)(US^*/US)]] \\
 &+ [E_{ij}((E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i))] \\
 &- [CESTR''_{ij} - CESTR_{ij}] \text{ --- (8)}
 \end{aligned}$$

En seguida despejaremos la expresión (7) del componente diferencial, según la segunda corrección presentada en la expresión anterior. Nótese, que quitando la diferencia entre el componente estructural corregido y el componente estructural original ($CESTR''_{ij} - CESTR_{ij}$), la sustitución es factible porque la expresión (7) sólo modifica sin alterar, el significado original de la medición propuesta para el componente diferencial.

De esta manera, la expresión (8) se transformaría en la siguiente igualdad:

$$\begin{aligned} \Delta E_{ij} - [E_{ij}((US^*/US) - 1)] &= [E^*_{ij} - [E^*_{ij}(US_i/US^*_i)(US^*/US)]] \\ &+ [[(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) + \hat{E}_{ij}] [(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)] \\ &- [(\Delta E_{ij} - \Delta \hat{E}_{ij})] [(E^*_{ij}/E_{ij}) - (US^*_i/US_i)] \\ &- [CESTR^*_{ij} - CESTR_{ij}]] \quad \text{---(8')} \end{aligned}$$

Como en la primera corrección que sufre el componente diferencial, se resta la diferencia obtenida entre el componente estructural corregido y el componente estructural original ($CESTR^*_{ij} - CESTR_{ij}$) de su definición original, según la expresión (4), lo que se afecta en realidad es la medición de la competitividad dada por $(r_{ij} - r_{i,u})$, que es la diferencia entre las tasas de crecimiento del sector i local y nacional. Proponemos, entonces, internalizar en esa diferencia de tasas, la diferencia ($CESTR^*_{ij} - CESTR_{ij}$) que la denominaremos D_{ij} .

De acuerdo a la expresión (8') tenemos que:

$$CDIF^*_{ij} = CDIF_{ij} - D_{ij}$$

Y si simplificamos esta expresión haciendo:

$$\begin{aligned} a &= [(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) + E_{ij}] \\ b &= [(\Delta E_{ij} - \Delta \hat{E}_{ij})] \end{aligned}$$

tendremos:

$$\begin{aligned} CDIF^*_{ij} &= \left[(a-b) \left(\frac{E^*_{ij}}{E_{ij}} - \frac{US^*_i}{US_i} \right) \right] - D_{ij} = \\ &= \left[(a-b) \left(\frac{E^*_{ij}}{E_{ij}} - \frac{US^*_i}{US_i} \right) - \frac{D_{ij}}{(a-b)} \right] \end{aligned}$$

y como $(a-b) = E_{ij}$, se obtiene finalmente la internalización deseada:

$$\begin{aligned} CDIF^*_{ij} &= \left[(a-b) \left(\frac{E^*_{ij}}{E_{ij}} - \frac{US^*_i}{US_i} - \frac{D_{ij}}{E_{ij}} \right) \right] = \\ &= \left[(a-b) \left(\frac{E^*_{ij} - D_{ij}}{E_{ij}} - \frac{US^*_i}{US_i} \right) \right] \end{aligned}$$

Haciendo $r'_{ij} = (E^*_{ij} - D_{ij})/E_{ij}$, y $r_{us} = US^*/US$, la expresión final corregida de la técnica *Shift and Share* sería la siguiente:

$$\Delta E_{ij} - [E_{ij}(r_{us} - 1)] = [E^*_{ij} - [E^*_{ij}(1/r_{i,us})(r_{us})]] + [(E^*_{ij} - \hat{E}^*_{ij}) + \hat{E}_{ij}] (r'_{ij} - r_{i,us}) - [\Delta E_{ij} - \hat{\Delta E}_{ij}] (r'_{ij} - r_{i,us}) \quad (9)$$

Esta expresión, como puede verse, guarda las características de cada corrección sin alterar el monto del incremento neto real para el sector i de la región j, para un período dado de análisis.

El componente diferencial quedaría así con sus dos subcomponentes, uno señalando el peso de la especialización en el año final más el empleo o producto homotético, y el otro señalando el cambio en la especialización para el sector i en el período. Quedando ponderados ambos subcomponentes por la competitividad corregida en r'_{ij} , y guardando cada componente su significado de acuerdo a lo mencionado en las correcciones ya presentadas por separado.

4. Consistencia estadística de los resultados

Como vimos, la expresión corregida del *Shift and Share* presentada en (9), no elimina por completo la interferencia entre los componentes estructural y diferencial. Antes bien, al desglosar este último, en dos subcomponentes, delimita mejor el significado de ambos, como ya se hacía notar en la ilustración de la segunda corrección. Sin embargo, por estas razones cabe seguir dudando del efecto que causa tener el elemento común $r_{i,us}$ en la definición de las propiedades estructurales y locales que se le adjudican a cada componente, según el contexto teórico descrito. De acuerdo con esto, sólo los resultados del cálculo del *Shift and Share* podrían darnos una respuesta a si es significativo el efecto de la interdependencia entre los dos componentes. Por lo que aquí empezaría la preocupación por encontrar una respuesta adecuada a la tercera crítica hecha a la técnica.

Sólo suponiendo, que las diferencias interregionales entre las tasas de crecimiento sectorial r_{ij} , son eventos probabilísticos, los atributos regionales ponderados en el componente diferencial serían una hipótesis válida, tanto como los argumentos vertidos en el contexto teórico de la técnica. El propósito sería, entonces, convertir la identidad del *Shift and Share* en una formulación estocástica estimable, con la cual poder hacer pruebas de hipótesis en un sentido estadístico (Berzeg; 1978, pág. 465).

El problema así planteado por Berzeg, consiste en traducir la formulación tautológica del *Shift and Share*, en una formulación estocástica equivalente. Para efectuar esta traducción, la formalización de la técnica presentada en la igualdad (1) podría expresarse como sigue:

$$X^o_{ij} r_{ij} \equiv r_{us} X^o_{ij} + (r_{i,us} - r_{us}) X^o_{ij} + (r_{ij} - r_{i,us}) X^o_{ij} \quad (1')$$

en donde el miembro izquierdo es el incremento absoluto real, el miembro derecho representa a los tres componentes en que se desglosa originalmente tal incremento, y X^o_{ij} el dato inicial del empleo o producto industrial del sector i en la región j.

Eliminando el elemento X^{Oij} de la expresión anterior, las tasas de crecimiento y sus diferencias, quedarían definidas de acuerdo a la igualdad siguiente:

$$r_{ij} = r_{us} + (r_{i,us} - r_{us}) + (r_{ij} - r_{i,us}) \text{ ---- (1'')}$$

Esta igualdad, a su vez, puede asimilarse al conocido modelo de análisis de varianza convencional:

$$r_{ij} = \alpha + \beta_i + e_{ij} \text{ ---- (1''')}$$

en donde cada r_{ij} , observada para cada sector i de la actividad industrial regional, estaría compuesta por la gran media α del conjunto total de datos y observaciones, un efecto β_i del tratamiento o forma en que la técnica desglosa el incremento industrial, y un término de error que representa la desviación de la observación respecto de la media de su grupo de tratamiento, y que se distribuye normalmente.

Pero, en la medida en que los efectos regionales medidos en el componente diferencial por $(r_{ij} - r_{i,us})$, son supuestamente variables aleatorias sujetas a dos criterios de clasificación, por sectores industriales i y por el modo de desglose del crecimiento industrial impuesto por la técnica, se puede corregir (1''') por un modelo de dos modos de asociación de efectos fijos para análisis de varianza:

$$r_{ij} = \alpha + \beta_i + \gamma_i + e_{ij} \text{ ---- (1'iv)}$$

En este modelo, se da por sentada la forma particular de agrupación de datos por sector industrial γ_i , al tiempo que se requieren pruebas de significación sobre los efectos de tratamiento o manera en que la técnica sugiere el desglose del incremento de la actividad industrial regional.

De acuerdo a lo anteriormente dicho, los resultados numéricos del *Shift and Share* serían estadísticamente significativos sólo si los efectos regionales medidos en el componente diferencial por $(r_{ij} - r_{i,us})$ son aleatorios. Si, por el contrario, fuera encontrado que dichos efectos son sistemáticos, el enfoque tradicional del *Shift and Share* sería insostenible. En la práctica esto significaría que la aleatoriedad de los efectos regionales vendría dada por una clara predominancia de las tasas sectoriales regionales ($r_{ij} > r_{i,us}$), implicando al mismo tiempo un efecto secundario de las tasas sectoriales nacionales $r_{i,us}$ en el componente diferencial. Lo mismo podría decirse para el componente estructural, donde las tasas sectoriales nacionales predominarían sobre la tasa industrial nacional ($r_{i,us} > r_{us}$).

En caso de que fueran encontrados no aleatorios los efectos regionales, el autor propone realizar una desagregación de los datos industriales, que por lo común se manejan a nivel de rama. Pero seguramente también habría que pensar una relación entre los resultados y el tipo de variable utilizada para medir el crecimiento industrial. En este sentido, el empleo o el producto industrial podrían ser las más adecuadas, sobre todo la primera variable porque es más fácil de obtener y medir a nivel subnacional.

La aplicación de un análisis de varianza en los términos descritos, parece fundamental si se quiere conectar la técnica con su contexto teórico en forma

explícita, con el objeto de indagar acerca de las hipótesis que subyacen a cada componente del crecimiento industrial. Por ello, es que tal análisis convendría efectuarlo sobre los resultados del desglose presentado por la definición original del *Shift and Share*, antes de efectuar corrección alguna. La utilidad de esto, aparte de ser obvia, podría ser un criterio de clasificación, ya que la agregación regional puede también basarse en la significación estadística de las diferencias encontradas entre los coeficientes regionales estimados con el análisis de varianza. Criterio que sería útil en materia de planificación urbano-regional, aspecto bajo el cual no consideramos la técnica *Shift and Share* en este trabajo.

CONCLUSIONES

Pareciera ser que las críticas y correcciones presentadas de alguna forma tratan de buscar la validez de la construcción del *Shift and Share*. Para corroborar esto, señalaremos seis críticas que Richardson, recientemente hizo a la técnica y que Fothergill & Gudgin presentan y contra-argumentan (Fothergill & Gudgin, bis; 1979, p. 309). Ellas son:

1. Los resultados son altamente sensibles al grado de desagregación industrial empleada.
2. La elección de ponderaciones, entre el año inicial y el año final, afecta los resultados.
3. El componente diferencial es altamente inestable en el tiempo y el grado de estabilidad varía entre las industrias.
4. La verdadera influencia de la composición o mezcla industrial es subestimada, porque los efectos del componente estructural están en relación con los del componente diferencial.
5. Un problema conceptual consiste en que la técnica no nos dice nada acerca de la capacidad de la región para retener o atraer industrias crecientes.
6. El componente diferencial puede ser influido por causas relativamente espurias, incluyendo la incorrecta clasificación de las firmas industriales, heterogeneidad de producto dentro de ellas, y transferencias de producción entre sitios separados de las firmas individuales.

Las respuestas a estas críticas por parte de Fothergill & Gudgin pretenden ser claras respecto a la tercera, quinta y primera de ellas:

a) Respecto a la inestabilidad del componente diferencial, admiten que puede deberse a cambios bruscos en la política local que modifiquen su peso; pero en general, es estable como lo demuestran sus investigaciones en el Reino Unido. (Fothergill & Gudgin; 1979, pp. 155-219).

b) Respecto al problema conceptual de la técnica, admiten que efectivamente éste existe por no ser el *Shift and Share* una teoría explicativa del crecimiento industrial regional, sino ante todo una técnica de estandarización que es un primer paso para entenderlo.

c) Respecto a la desagregación de información, responden que no se deben sustituir los datos agregados totalmente, porque los procesos de localización y crecimiento se dan entremezclados y porque la información disponible y el conocimiento común no pueden hacer separaciones de esos procesos.

d) Respecto de las causas espurias que influyen el componente diferencial, argumentan que no hay que confundir los datos empleados con la técnica; de manera que, si ésta sirve para preguntarse acerca de la agregación de firmas en compañías entre regiones, cumple su cometido.

Por nuestra parte, podríamos argumentar que el análisis de varianza propuesto por Berzeg serviría para aclarar la importancia o falacia de las críticas primera y sexta de Richardson. De la misma manera, la segunda crítica de Richardson, quedaría considerada al adoptar la primera corrección presentada en este trabajo. Lo mismo podría decirse respecto de la cuarta crítica de este autor, para la cual se podría adoptar la segunda corrección. Ya que ambas críticas se refieren al problema de no tener información entre el inicio y final del período y al problema de la interferencia de los componentes estructural y diferencial, como ya se ha venido diciendo. Por lo tanto, el contra-argumento de Fothergill & Gudgin que quedaría con mayor validez conceptual, sería el c); mientras que los demás podrían depender de los resultados de la técnica corregida, aplicada a cada caso particular de estudio.

Con esto se quiere decir que la técnica corregida, realmente puede responder a las principales críticas hechas a su formulación original, dependiendo de sus resultados y de su análisis, por lo que sería justo señalar que, visto el *Shift and Share* como una técnica que mide desigualdades del crecimiento industrial a nivel subnacional, si se busca en todo momento su asociación con las hipótesis del contexto teórico descrito al inicio de este trabajo que dieron origen a la definición de los componentes del crecimiento industrial, se estaría definiendo un *modelo explicativo Shift and Share* más que una *simple técnica Shift and Share*. Es decir, si no se postula una separación entre la técnica y su contexto teórico en forma explícita, la explicación de los atributos definidos para cada componente sería susceptible de analizarse a la luz de la teoría de movilidad de factores, que utiliza el modelo neoclásico de crecimiento para explicarla en términos territoriales.

La relación del componente estructural y del componente diferencial con elementos de la teoría de localización industrial y con ventajas comparativas, vistas como características endógenas a cada región, es un elemento que se encuentra presente en el contexto teórico del *Shift and Share*, que forma parte de la visión neoclásica del crecimiento económico a nivel subnacional, regional o urbano. Una forma de superación de tal visión requiere, entre otras cosas, de una crítica de la misma a partir de su aplicación a casos concretos, como lo sería a través del *modelo Shift and Share* sugerido.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BERZEG, Korhan, "The empirical content of Shift-Share analysis", *Journal of Regional Science*, Vol. 18; c August, 1978.

- CREAMER, Daniel, *Shifts of Manufacturing Industries*, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office; c 1943.
- EDWARDS, HARNIMAN & MORGAN, "Regional growth and structural adaptation: a correction to the Stilwell modification", *Urban Studies*, Vol. 15; c February, 1978.
- FOTHERGILL & GUDGIN, "Regional employment change: a subregional explanation", *Progress in Planning*, Vol. 12; c 1979.
- FOTHERGILL & GUDGIN (bis), "In defense of Shift-Share", *Urban Studies*, Vol. 16: c October, 1979.
- GARZA, Gustavo, *Industrialización de las principales ciudades de México*, México, D.F.: Ed. El Colegio de México; c 1980.
- HERZOG & OLSEN, "Shift and Share analysis revisited: the allocation effect and the stability of regional structure", *Journal of Regional Science*, Vol. 17; c December, 1977.
- HIRSCH, Werner Z., *Urban Economic Analysis*, U.S.A.: Ed. MacGraw-Hill, c 1973.
- PERLOFF, DUNN, LAMPARD & MUTH, *Regions, Resources and Economic Growth*, Baltimore, U.S.A.: Ed. John Hopkins; c 1961.
- RICHARDSON, Harry W., *Economía Regional*, Barcelona, España: Ed. Vincens Vives; c 1973.
- UNIKEL, Luis, *El Desarrollo Urbano de México...*, México, D.F.: Ed. El Colegio de México; 2a. edición, 1978.