

**146**

**LOCALIZACION, TRANSPORTE Y  
PRODUCTIVIDAD: ARITMETICA Y ALGEBRA**

**Javier Iguñiz**

**Mayo, 1998**

## **LOCALIZACION, TRANSPORTE Y PRODUCTIVIDAD: ARITMETICA Y ALGEBRA**

### **RESUMEN**

Este artículo presenta, en base a ilustraciones más elementales posible, las fuerzas que incentivan a la concentración de la actividad industrial en las grandes ciudades. En efecto, las diferencias de tamaño de las ciudades constituyen un problema muy serio para la instalación de industrias competitivas en aquellas que tienen menor tamaño. El monto de la inversión máxima posible en una ciudad menor no depende del tamaño del mercado local sino del costo de transporte de las mercancías desde el mercado más grande. Las diferencias de productividad a favor de la ciudad pequeña difícilmente pueden contrarrestar las diferencias de tamaño de mercado en el país. Finalmente, proponemos la conveniencia de transformar antes de transportar para el objetivo de hacer viable una industria en ciudades menores. El aprovechamiento de recursos locales es fundamental, pero también lo es aumentar el valor por unidad de peso de los productos generados.

### **ABSTRACT**

What kind of forces concentrate industry in the biggest cities? First, using Krugman's model we illustrate the impact of transport costs in the decision to install a plant in a relatively small city. Then, we introduce the impact of productivity to show that productivity differences would have to be huge in order to justify the installation of a plant in the small city. Given de urban population figures in Peru, the illustrations show that footloose industries will tend to remain in Lima, and will not be created in the provincial cities. The only decentralized industrial alternative is to use local resources and transform them before transporting. To increase competitiveness, this transformation has to reduce the value of the commodity per unit of weight (o in general, unit transport cost).

# LOCALIZACION, TRANSPORTE Y PRODUCTIVIDAD: ARITMETICA Y ALGEBRA<sup>1</sup>

Javier Iguíñiz Echeverría<sup>2</sup>

## PRESENTACION

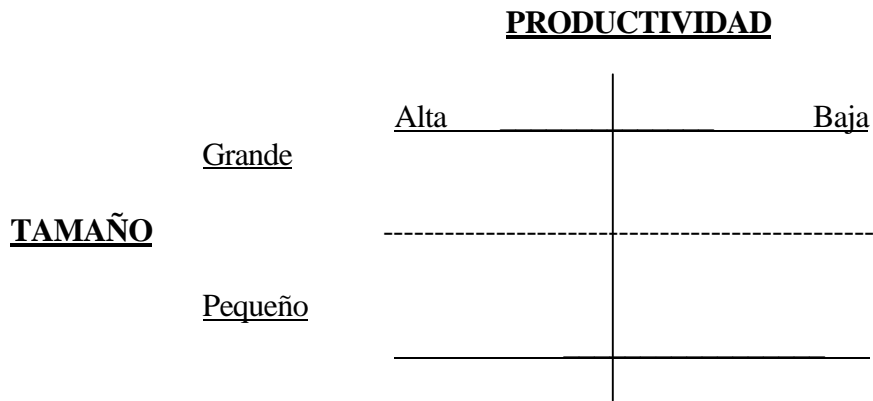
En esta breve reseña de enfoques buscamos enfrentar el problema de los costos de transporte, especialmente importante en el Perú para la relación económica entre los Andes y la Selva por un lado, y la Costa por otro. Para ello, este artículo muestra los elementos principales de la manera más simple que podemos de un análisis del transporte en el caso de la interacción comercial entre dos localidades distantes. Nuestra intención es reunir un material útil para estudiantes pre-universitarios y para el público en general. En esta simplificación hemos supuesto un escenario sencillo de dos localidades que tienen cada una dos características relevantes para nuestro análisis: un cierto nivel de productividad y un tamaño de mercado, ambos en términos relativos al de la otra localidad. No tratamos, pues, ni de las ventajas de escala asociadas a los tamaños absolutos de los mercados, ni de las ganancias de productividad que supone la aglomeración de profesionales en una localidad determinada, ni otros importantes aspectos productivos. Así aislamos lo esencial para nuestro objetivo.

La primera propiedad, la relativa a la productividad, es más fácil de imaginar suponiendo que en esa localidad hay una sola empresa. Si incluimos como posibilidad para cada característica la existencia de una productividad y de un tamaño de mercado mayor o menor esos dos atributos en ambas localidades dan lugar a cuatro situaciones posibles para cada una de ellas.

---

<sup>1</sup> Los alumnos del Seminario de Economía Peruana han contribuido a las correcciones. Los cálculos realizados por Ricardo Fort, permiten establecer la naturaleza del problema en el Perú.

<sup>2</sup> Profesor de la Pontificia Universidad Católica del Perú e Investigador del Instituto Bartolomé de las Casas - Rímac.



En este artículo analizamos los efectos de la reducción de costos de transporte sobre la competitividad de cada una de las “cuatro” situaciones competitivas de las localidades. Por competitividad vamos a entender, ventajas competitivas, esto es, la que tiene un productor sobre otros que producen la misma mercancía en cualquier parte del mundo.

Estamos dejando de lado, hasta cierto punto, la ventaja de una especialización basada en la existencia en nuestro territorio de recursos escasos a nivel mundial (lana de alpaca, coca, harina de pescado) al interior de un mercado. Suponemos más bien que aún entre productores especializados en el mismo bien hay competencia.

Finalmente, introducimos una manera distinta a la mejora en las vías y medios de transporte para lograr una reducción en el costo de transporte: la elevación del valor por unidad de peso de las mercaderías transportadas. Esta reducción puede ocurrir por medio de una selección de productos a ‘exportar’ basada en su alto valor por unidad de peso o en la transformación de productos con un bajo valor en otros con mayor valor. A este último denominamos “transformar antes de transportar”.

## **I. LA PROBLEMÁTICA DE LA LOCALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS**

Como es natural, la problemática de la localización de las empresas dentro de un territorio parte de definir a éste de manera peculiar, esto es, en términos económicos. Obviamente, la historia de las demarcaciones políticas ha sido bastante importante en el pasado (Venables 1995, 296) aunque hay realidades, como la europea, en las que se pueden encontrar criterios de ubicación empresarial que trascienden las fronteras nacionales (Seers...) y producen

aglomeraciones multinacionales de industrias. Dos de los términos más importantes son la productividad y el tamaño de los diversos mercados en ese territorio. En lo que sigue clasificaremos situaciones económicas de acuerdo a estos criterios de acuerdo a lo indicado en el cuadro anteriormente presentado.

Podemos adelantar que la reducción de costos de transporte tiene distinto significado según sea la ubicación en ese cuadro de cada localidad definida. En realidad, pensando en el Perú y dada la escasa importancia de la industria fuera de Lima, el problema a estudiar debe incluir obligatoriamente el de la posibilidad económica de instalar una empresa por primera vez en alguna localidad fuera de la capital. Para evitar confusiones es quizá útil recordar que, en lo que se refiere al análisis de los efectos del transporte sobre la competitividad de las localidades, realizaremos el ejercicio suponiendo dos localidades, las que no pueden estar en el mismo casillero. Dos localidades con las mismas características de tamaño y productividad no cambiarían su situación de competitividad con variaciones en los costos de transporte. Además, es difícil encontrar esa situación, por lo menos en el Perú. Estamos, pues, en un análisis de situaciones relativas de distintas localidades a cierta distancia entre sí. Para tener una idea precisa de lo restrictivo de nuestra problemática podemos imaginar que el dilema ocurre entre Lima y Arequipa, ciudad esta última que tiende a constituirse en el centro de un grupo importante de ciudades en el Sur Andino del Perú (Vergara 1996). Nuestro planteamiento busca contribuir al establecimiento de los criterios que permitan determinar el espacio de crecimiento productivo que Lima, con sus casi siete millones de habitantes otorga a ciudades como Arequipa de la décima parte de tamaño, o podría ser también, Chiclayo-Trujillo en el Norte. La repetición de estos criterios sería útil para determinar viabilidades al interior de regiones alejadas de Lima. Esto permitiría, a su vez, establecer la viabilidad productiva de ciudades menores en el ámbito económico de esos dos centros macroregionales. Las páginas que siguen no son sino un primer paso que sugiere la necesidad de análisis más complejos y realistas en los que, por ejemplo, se estudie el rol de ciudades intermedias entre la megalópolis limeña y ciudades como Cusco, Juliaca o Tacna.

**El dilema principal a enfrentar teóricamente en estas páginas es el que se encuentra ante la decisión de instalar una empresa en una sola localidad o una en cada una de las dos localidades existentes. Analizaremos en primer lugar el problema de las diferencias de**

**tamaño de mercados, luego el de las diferencias en productividad y en cada caso finalizaremos el análisis introduciendo el efecto de cambios en el costo de transporte sobre la competitividad de cada localidad.** Antes de proceder, conviene introducir de manera general el problema del costo de transporte.

## **II. LOS COSTOS DE TRANSPORTE Y SU REDUCCIÓN**

La problemática del transporte ha sido de importancia secundaria entre los economistas. A ello contribuyeron diversos factores entre los que debe estar la ausencia del aspecto espacial de la economía en la teoría económica. La supuestamente reducida importancia de los costos de transporte no parece una buena justificación de dicha ausencia. Si como se indica para Inglaterra, “Tradicionalmente, el transporte sólo ha constituido una pequeña parte de los costos de producción totales... [Puesto que la] evidencia reciente (Diamond and Spence, 1989) sugiere que la figura es 6.6 por ciento con una cifra mayor para la distribución mayorista (15.6%) y los servicios (10.6%) (Banister, Cullen y Mackett 1991, 90) debemos considerar que esa importancia en la estructura de costos no hace del tema desdeñable. En relación al PBI, la cifra promedio para países industrializados se coloca en 10 a 12% (“Transport”, Walters 1991, 695) lo que resulta sin duda mayor que la agricultura de muchos países. No deja pues, de ser sorprendente que: “La economía del transporte no haya sido una de las preocupaciones principales de la disciplina económica.” (Walters 1991, 696)

Además, todo sugiere que el transporte será cada vez más importante. “En los pasados veinte años ha habido una creciente descentralización de gente y empleos. La industria es mucho más libre sobre su lugar de localización en la medida en no está constreñida por el acceso a las materias primas o mercados. Ahora, la industria moderna puede localizar en casi cualquier lugar debido a que no es dependiente de una única fuente de materias primas. De manera similar, los mercados son nacionales e internacionales y no locales. Una vez más, uno de los resultados de esta flexibilidad para localizarse ha sido una mayor demanda por transporte”. (Banister, Cullen y Mackett 1991, 91)

Pero el Perú es un país especialmente accidentado geográficamente y, por ello, el costo de transporte es un factor importante en la determinación de la localización de una empresa

industrial dentro del país. Las alturas de los andes y las vueltas de los ríos de la selva constituyen un factor de encarecimiento del transporte y, por ello, tanto un impedimento para que los productores más competitivos aumenten su radio de acción como un freno a la competencia del exterior de dichas regiones.

Una formulación de nuestra inquietud, siempre con la mirada puesta en el problema del transporte, es la siguiente: **¿Bajo qué condiciones se hace rentable instalar o mantener una empresa productiva en la sierra o selva, entendidas como lugares alejados del mercado principal? ¿De qué manera se pueden aumentar las posibilidades de éxito empresarial de empresas localizadas en esas regiones?**

Al respecto, nos parece importante destacar cuatro maneras de influir en los costos de transporte relevantes para una empresa. La primera es la mejora de **vías de transporte**. Esa mejora influye significativamente en circunstancias como la peruana, pero la magnitud, la continuidad y el signo de los cambios que genera son muy diversos según el lugar que se ocupe en el cuadrilátero anterior. La construcción de una carretera permite dar un salto más importante en la reducción de costos de transporte que la simple mejora de alguna ya existente. Además, lo principal de una reducción de costo ocurre de una sola vez y luego los cambios tienden a ser marginales.

Similar parece ser el proceso y las consecuencias económicas cuando hay mejoras en las características de los **medios de transporte**. Un cambio de medio puede reducir instantáneamente el costo de transporte (de burro a camión), pero luego, los cambios son reducidos y muy graduales.

Las telecomunicaciones pueden contribuir a reducir de esa manera gradual el costo del transporte al organizar mejor la actividad.<sup>3</sup>

Una tercera manera de cambiar los costos de transporte para una empresa es la que altera la **localización** de las empresas productoras. Esa localización influye en la proporción de la

producción total de una empresa que es necesario transportar para llegar al comprador y, por tanto, en el costo adicional que se incurre por causa del transporte. Para ilustrar este caso, es conveniente suponer que los costos de producción son similares en las diversas localizaciones o que la disyuntiva es entre instalar la misma planta en un lugar u otro. En ese caso, la decisión de localización depende de la cantidad a transportar y de los costos fijos de instalar una planta en el caso de que haya que hacerlo. (Krugman 1992)

Una cuarta manera es alterando la **característica económica de los productos transportados**, específicamente el valor por unidad de peso. Ese cambio de característica puede darse cambiando de productos transportados y reemplazándolos por otros de más valor. Esto, a su vez, puede ocurrir seleccionando entre diversos productos cuya producción no está articulada verticalmente y/o transformando productos de poco valor por unidad de peso en otros de mayor valor.<sup>4</sup>

### III. LA DIMENSIÓN DE LOS MERCADOS Y LA LOCALIZACIÓN

Para iniciar nuestro ejercicio con las diversas de situaciones comencemos con la definida por Krugman en su libro Geografía y comercio (Krugman 1992) Planteémonos el siguiente problema: hay un inversionista que desea poner un negocio y tiene interés en dos lugares distantes entre sí. El primero es su ciudad natal, pongamos Arequipa, y el segundo una ciudad más grande que sólo puede ser Lima y que, por lo tanto, tiene mayor mercado, pero en la que no le gustaría vivir. El inversionista quiere abastecer a los dos mercados y tiene que decidir donde pone el negocio o si pone uno en cada mercado.

---

<sup>3</sup> “... siguiendo a Meyburg (1983), hay situaciones donde las telecomunicaciones pueden aumentar la eficiencia del sistema de transporte - por ejemplo, mejorando la información sobre la disponibilidad de (back-hauls) el costo total del transporte de carga puede ser reducido.” (Button 1991, 332)

<sup>4</sup> La transformación final (previa al transporte) a su vez, puede aumentar la viabilidad de la primera etapa de esta transformación. Esa viabilidad depende en el margen de la característica de los rendimientos de cada una de ellas. De ese modo, la transformación puede ‘crear’ recursos primarios. Como indicó Alfred Marshall, a propósito de la fabricación de mantas de lana, el encarecimiento de la lana resultante de los rendimientos decrecientes puede compensarse con el abaratamiento resultante de los rendimientos crecientes en su transformación en mantas. De este modo, la transformación hace viable económicamente la producción de materia prima. Y la mayor escala de transformación puede hacer más recursos naturales viables dependiendo de qué es lo que pasa con los competidores. Pero nuestro tema no es el de los cambios en los procesos productivos.

### A. Una formulación aritmética

Los datos más simples en los que tiene que apoyarse el inversionista para tomar la decisión son los siguientes: el costo de la planta productiva es 6,000 soles y con ella puede abastecer los dos mercados. No hay otro tamaño de planta. La demanda total en las dos ciudades es de 5,000 unidades. Su ciudad, con menos población, puede comprar productos por 1,000 soles y la otra ciudad el resto. En cualquier decisión su costo de producción se supone igual por lo que no hace diferencia al momento de decidir y no lo tomaremos en cuenta en el análisis que sigue. En otras palabras, en este caso vamos a suponer que la eficiencia estrictamente productiva de ambos es igual. Finalmente, entre esas dos ciudades, el costo de transporte por unidad es 1 sol por unidad.

La pregunta es pues: *¿dónde realizar la inversión?* En primer lugar, utilicemos algunas cifras para ilustrar la naturaleza del problema. Si instala el negocio en su ciudad, sus gastos incluyen el transporte de las 4,000 unidades que tiene que enviar a la gran ciudad. Las otras 1,000 unidades las vende en el propio pueblo así es que no incurre en gasto de transporte. El gasto total que tiene que realizar para invertir y vender toda su producción es el siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Gasto total en ciudad pequeña} &= \text{inversión} + \text{transporte} \\ 6,000 + 4,000 &= 10,000 \text{ soles}\end{aligned}$$

Si por el contrario, decide instalar el negocio en la gran ciudad sus gastos totales son diferentes. Ahora sólo tiene que transportar, esta vez a su pueblo, 1,000 unidades, por lo que su gasto es:  $6,000 + 1,000 = 7,000$  soles. *¿Dónde le conviene poner el negocio? ¿Dónde tiene que gastar menos para poner su producción en ambos mercados?* Claramente, la gran ciudad es la localización que le permite ganar más.

El ejemplo sirve igual si hay otro inversionista que está tomando la misma decisión, nuestro personaje no tiene opción: tiene que invertir en la gran ciudad. De no hacerlo, si el otro invierte en la gran ciudad lo mandaría a la quiebra fácilmente ya que se ahorraría costos de transporte al vender la mayor parte de su producción en el mismo lugar en el que ha hecho su inversión. Mientras el productor de la pequeña ciudad tiene que transportar 4,000 de las 5,000 unidades que ha producido; el de la ciudad sólo tendría que transportar 1,000 de las 5,000.

De este modo, se pone en evidencia la ventaja de la gran ciudad para atraer la inversión que busque abastecer el mercado nacional. La gran ciudad ahorra en transporte en comparación de la pequeña por el solo hecho de serlo. Pero, nuevamente veamos si esta desventaja en costos de transporte en favor de la gran ciudad puede ser parcialmente contrarrestada; por ejemplo, haciendo rentable poner un negocio en cada lugar. La ventaja de la gran ciudad es definitiva pero quizá puede ser disminuida. Ya indicamos que no hay sino un tamaño de planta, por lo que poner dos plantas, una en cada ciudad supone una inversión doble. La ventaja para el inversionista sería que no transportaría nada ya que vendería en cada lugar lo que ha producido en él. Ese es el análisis que se requiere: comparar el costo de invertir doble con el ahorro total de transporte. La respuesta a la pregunta sobre la posibilidad de poner dos plantas tiene una respuesta clara: si el ahorro de transporte cuando el inversionista pone una nueva planta es mayor que el costo de esa nueva planta, vale la pena poner un negocio en cada sitio. Si el inversionista quiere vivir cerca de su planta y darse el gusto de vivir en su pueblo esa opción es más justificada.

La doble inversión sería conveniente si el capital necesario para poner la segunda planta fuera menor que el costo de transporte de la gran ciudad a la pequeña, porque ese es el costo de transporte de la opción más barata con una sola planta.

Con las cifras en la ilustración que estamos utilizando esa posibilidad es remota ya que el costo de transporte en el caso de poner una única planta en la gran ciudad es de 1,000 soles mientras que cada planta cuesta 6,000 soles. Sólo si el precio de la planta productiva bajara a 1,000 soles sería económico poner dos plantas y abastecer los mercados desde un negocio localizado en cada uno de ellos. En ese caso, lo que se gastaría en la planta adicional sería exactamente lo que se ahorraría dejando de enviar las 1,000 unidades al mercado más pequeño.

Resulta interesante destacar que la decisión de poner una o dos plantas no tiene nada que ver con el grado de utilización de cada una de ellas. Puede ocurrir que sea eficiente para la empresa colocar dos plantas aunque utilice cada una de ellas muy por debajo de su nivel de uso óptimo. De ese modo, **el uso muy eficiente de una sola planta que abastece a los dos mercados es menos rentable para el empresario que el uso ineficiente de dos.** Rentabilidad y eficiencia no siempre van juntos. Si el costo de transporte es mayor que la inversión en una nueva planta, tal es la situación. La eficiencia empresarial no coincide con la eficiencia técnica. El

tamaño del mercado menor en este caso tiene relevancia para establecer el tamaño máximo de inversión en nueva planta pero no para determinar la eficiencia que estamos llamando técnica. Veamos más sobre este punto.

La dificultad para poner una planta en cada sitio también depende del tamaño de las ciudades. Si las ciudades fueran de un tamaño más parecido y compraran una 2,000 unidades y la otra 3,000, la posibilidad cambia algo. En primer lugar la ventaja de una de las ciudades sobre la otra no es tan grande.

En segundo lugar, el abaratamiento de la planta productiva tendría que ser menor que en el caso de mercados tan desiguales como los usados en el ejemplo que presentamos anteriormente. En otros términos, se justificaría poner plantas productivas más caras en cada sitio que en el caso de tener un mercado pequeño.

Finalmente, podemos recurrir al impacto que una mejora en el transporte puede tener sobre la decisión del inversionista. Si el transporte se abaratase, el tamaño de planta que se justificaría colocar en el mercado más pequeño sería también menor. Sólo así, el costo de poner una planta adicional podría ser menor que el costo de transporte necesario para abastecer ese mercado. En cifras, si el transporte al pueblo baja de los 1,000 soles del ejemplo inicial a 500 soles, la inversión en una planta adicional que se justificaría tendría como límite esos mismos 500 soles.

## **B. Planteamiento general**

Pongamos los razonamientos anteriores en términos algebraicos para darle cierta generalidad. Como fue indicado en el acápite anterior, las variables fundamentales son el costo fijo de instalar una planta, el tamaño de cada mercado y los costos de transporte. Siguiendo la propuesta de Krugman (1991, 24-5), sea  $x$  el nivel de las ventas de una empresa. Esas ventas cubren a los dos mercados. Sea  $F$  el costo fijo de instalar una nueva planta, no habiendo otra opción de costo. Y sea  $T$  el costo unitario de transporte entre ambas localidades. No hay, por tanto, ningún mercado intermedio. Necesitamos una información más para completar este elemental ejercicio. Supongamos también que  $a$  es el porcentaje de la población arequipeña en el total de ese país compuesto exclusivamente por esas dos ciudades. Con esos supuestos y

variables en juego, es más conveniente instalar una planta adicional en Arequipa si es que  $F < axT$ . Esto es, si es que el costo de abastecer desde Lima ese mercado es mayor que el de la planta adicional. Será más económico abastecer Lima desde Arequipa si es que  $F > (1 - a)xT$ . En este caso, el costo de transportar todo lo que el mercado de Lima consume es menor que el de instalar una planta adicional en Lima. Si  $F > xT/2$  siempre será más económico abastecer los dos mercados desde una localización incluso en el caso de que las dos ciudades sean iguales. En ese caso,  $a$  sería igual a  $1/2$  y el costo de transporte sería  $1/2 xT$  siempre menor que  $F$ . Obviamente, si una ciudad es menor que la otra el costo de transporte de las mercancías que compra será todavía menor. En realidad, dados los costos de transporte, para determinar la posibilidad de una instalación adicional solo cuenta el tamaño absoluto de la ciudad menor ( $ax$ ) en relación al costo fijo ( $F$ ) de dicha instalación.

Si redondeamos las cifras de población existentes suponiendo que Arequipa tiene una población que es el 10% de la existente en las dos ciudades juntas resultará que conviene instalar una planta adicional en esa ciudad si es que  $F < 0.10x.T$ . El costo de transportar el valor equivalente a la décima parte de las ventas de la empresa tiene que ser mayor que la inversión necesaria para instalar una nueva planta. Eso quiere decir que solo si el costo fijo no es muy importante en relación al costo de transporte podría abrirse la posibilidades una doble planta. Más formalmente, ello ocurrirá en los casos en los que  $F < axT$  y  $F < (1 - a)xT$ . Si despejamos  $a$  para determinar qué mercado tendría que tener Arequipa para justificar una planta equivalente a la de Lima encontramos que  $a > F/xT$  y, a la vez,  $a < 1 - F/xT$ , o sea si

$$F/xT < a < 1 - F/xT$$

En cuanto a los efectos de una mejora de las vías y medios de transporte, ese impacto se puede analizar cambiando el valor de  $T$ . Si  $T$  disminuye, será más difícil que  $a > F/xT$  y más fácil que  $a < 1 - F/xT$ . Por lo tanto, será más difícil que se justifique una planta adicional en Arequipa. El valor de la planta que justificaría dicha instalación sería menor que antes del abaratamiento del transporte. Además, el tamaño mínimo de Arequipa para justificar esa instalación sería mayor si los costos de transporte bajan. ¿Aumentará el tamaño de Arequipa al ritmo que por lo menos mantenga el valor de  $axT$  previo a la disminución de  $T$ ? De ello depende el tamaño máximo de inversión que Arequipa acepta económicamente.

### C. Conclusiones y reflexiones adicionales

Las conclusiones son claras y diversas: **La primera es que cuanto más grande sea la diferencia de tamaño de las ciudades y mercados más difícil es justificar económicamente la instalación de negocios en las ciudades pequeñas.** Es necesario, por lo tanto, seguirle la pista a los crecimientos de las ciudades.

**La segunda es que dados esos mercados, cuanto mayor sea el capital necesario para poner un negocio más improbable será la instalación de negocios descentralizados. Cuando más pequeño un mercado, menor es el capital máximo que se justifica invertir en él.** Convendrá fijarse en el monto de la inversión necesaria.

**La tercera es que cuanto más se abarate el costo de transporte entre la ciudad grande y la pequeña más difícil es justificar la instalación de plantas de un cierto costo en los mercados menores.** Será necesario prever la pérdida de oportunidades de inversión que resultan de una mejor infraestructura vial. Las mejoras de transporte no son sólo positivas.

En la medida en que la masa de ganancia sea, como indicó Adam Smith, mas o menos proporcional al capital invertido, esa diferenciación de capitales se reflejará en la diferenciación de magnitud de ingresos entre las ciudades. Si además, la magnitud del capital está asociada a la productividad del trabajo, también se reflejará en una diferenciación de remuneraciones salariales.

Este análisis pone en evidencia la gravedad de la enorme diferencia de tamaño entre Lima-Callao y el resto de ciudades del país. El enormemente diferente tamaño de las ciudades del país y el pequeño tamaño absoluto y relativo de las ciudades de la Sierra y Selva parecerían hacer casi imposible la instalación de empresas industriales en esas regiones.<sup>5</sup> Un análisis empírico se hace necesario para pasar de hipótesis a conclusiones precisas. (Ver anexo I.)

---

<sup>5</sup> El dilema de localización que se plantea no incluye generalmente a las ubicaciones intermedias entre el lugar de extracción de materia prima y el mercado final. Una razón para ello son los costos de carga y descarga y otros que se realizan en los terminales y que son independientes de la distancia que recorra el producto. Mientras que si la empresa de transformación se instala en el lugar de la materia prima no hay costo en el terminal inicial ..... (Souza and Stutz 1994, 213-4)

Una conclusión basada en lo avanzado hasta ahora es necesaria. La reducción de costos de transporte no contribuye automáticamente a la descentralización. Es necesario buscar otros medios de atenuar el costo que significa la accidentada naturaleza de la Sierra peruana, y la curvilínea y lenta comunicación y gran distancia a los grandes mercados desde la Selva.

El problema de la escala y su efecto en la productividad ha sido obviado porque el criterio determinante es el costo de transporte en relación al capital fijo y no la eficiencia en el uso de la(s) planta(s).

#### **IV. LAS DIFERENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y SU IMPACTO**

En este capítulo vamos a introducir el otro elemento principal del problema entre manos: las diferencias de productividad.

##### **A. Diferencias de tamaño y productividad**

###### **1. La decisión de instalar una planta adicional**

Añadamos al caso anterior un supuesto diferente. En vez de suponer la misma productividad imaginemos que, de instalarse la planta en Arequipa, la productividad de su operación es diferente que si la misma planta se instala en Lima. Una calificación inferior de los profesionales dispuestos a vivir en Arequipa podría dar lugar a una situación de inferioridad productiva para esa ciudad; la peor calidad de ciertos insumos en Lima podría dar lugar a la inferioridad contraria. Supongamos para simplificar que esa productividad y el costo unitario correspondiente esta dada en cada caso independientemente de la intensidad de uso de la planta productiva.

Como antes supongamos las siguientes cifras: costo fijo igual a 6,000; mercado total igual a 5,000, con mercados parciales de 4,000 y 1,000; costo de transporte igual a 1 por unidad de producto para toda la distancia. Además, supongamos que el costo unitario de producción es 5 en Lima y 4 en Arequipa o cualquier otra ciudad candidata a recibir la inversión.

Abastecer Arequipa desde la propia ciudad supone instalar una nueva planta de costo igual a 6,000 y, además incurrir en los costos de producción propios de esa ciudad que suman 4,000. Transportar desde Lima la producción supone el costo de transporte, que es 1,000 y el de producción en Lima que es de 5,000. La diferencia sigue a favor de Lima. El efecto de la diferencia de productividades es, en este caso, reducir la ventaja de Lima. Si los costos de producción fueran de 4.5 en ambos lugares las cifras relativas no serían 10 a 6 sino de 10.5 a 5.5. Por supuesto, que si más bien, es Lima la que resulta más productiva, esta ventaja aumenta las dificultades que Arequipa ya tenía en razón de su menor tamaño. En la medida en que el tamaño de un mercado esté positivamente asociado con la productividad local las diferencias de productividad refuerzan la ventaja proveniente del tamaño.

Mantengamos los símbolos que utilizamos anteriormente para presentar la expresión algebraica de lo ya indicado. Añadamos a los anteriores **L** que es el costo unitario de producción en Lima y **A** en Arequipa. En este caso, el costo de instalación **F** más el costo total de producción en Arequipa, que es **axA** tiene que ser comparado con el costo de transporte **axT** más el costo de producción en Lima, que es **axL**.

Con esas variables, para producir en Arequipa,

$$\mathbf{axL + axT > F + axA}$$

o tras manipular la expresión,

$$\mathbf{L - A > (F/ax) - T}$$

En otros términos, para producir en Arequipa, la diferencia de productividades tiene que ser mayor que la diferencia entre la relación entre el costo fijo y la magnitud de las ventas totales en Arequipa y la tarifa de transporte. En general, **cuanto mayor sea el costo fijo de la planta, menor el mercado arequipeño y menor la tarifa de transporte, más es la ventaja de costos unitarios que tiene que tener Arequipa para justificar una planta en esa ciudad.**

## 2. El alcance geográfico del mercado de cada empresa

Pongámonos ahora en el caso de que existen las dos empresas y la pregunta es sobre la posibilidad de sobrevivir que tiene la de menor productividad. Una expresión muy sencilla de la influencia de la diferencia de productividad en el desarrollo económico de las regiones es la presentada por Kenneth J. Button en su texto Transport Economics. Supongamos de acuerdo a lo que él señala, que hay dos empresas, cada una en una ciudad distinta, una en la Sierra o Selva que tiene una productividad  $A$  y otra en la Costa que tiene una productividad  $L$ . Ambas están separadas entre sí por una distancia  $K$  y producen el mismo producto. Para nuestra ilustración, supondremos, que  $t$  es la tarifa de transporte en Soles por unidad-kilómetro.

La pregunta es: *¿Hasta qué lugar entre las dos ciudades puede vender competitivamente cada empresa regional? Un caso particular de esa pregunta es el que hemos analizado en el acápite anterior: ¿Bajo qué condiciones podrán continuar operando ambas empresas?.*

El precio que una empresa de la Sierra podrá poner en un lugar intermedio hacia la Costa es su costo unitario de producción más el costo del transporte por unidad transportada. Ese costo de transporte será igual a la tarifa por kilómetro multiplicada por los kilómetros que hay que recorrer para llevar el producto al mercado. Será igual la condición que tiene el productor de la Costa para vender en la Sierra. Cuanto más larga la distancia que hay que transportar, más caro será el producto.

Puede apreciarse de inmediato que la empresa regional con menor costo de producción (Sierra) y que, por lo tanto, puede poner menor precio a su producto puede transportar su mercadería más lejos que la empresa regional (Costa) sin perder competitividad.

### a. *Ilustración aritmética*

Ilustremos la naturaleza más simple del problema con una cifras. Supongamos esta vez que  $A = 4$  soles por unidad y que  $L = 5$  soles por unidad. También que  $K = 100$  kilómetros y que cada unidad del producto cuesta transportar 0.10 soles por kilómetro; o sea que  $t = 0.10$ . Con las cifras utilizadas podemos llegar a algunas estimaciones. Si la empresa serrana quiere vender su producto en la Costa el precio que le tendrá que poner para cubrir sus costos es de 14 soles. Son 4 soles para cubrir el costo de la producción de cada unidad y 10 soles para pagar al transportista.

( $100 \times 0.10 = 10$ ). A ese precio, el productor serrano no venderá nada en la Costa pues el costeño no tiene que incurrir en ningún costo de transporte y puede vender su producto a 5 soles. El productor de la ciudad serrana es más eficiente pero no logra vender en la Costa. El productor costeño puede dormir tranquilo; no tiene competencia a pesar de ser menor eficiente porque el costo del transporte lo salva de productor serrano. Podemos responder la pregunta que nos hicimos al comenzar esta parte diciendo que con estos costos de transporte las dos empresas seguirán vendiendo, cada una en su mercado. De hecho, el productor costeño está más claramente imposibilitado de vender en la Sierra que el serrano en la Costa pues el precio del producto costeño en la sierra sería  $5 + 10 = 15$  soles osea muy por encima de los 4 soles que cobra el productor serrano. En efecto, 15 está más lejos de 4 que 14 de 5 según el caso anterior.

¿Qué pasa si mejoran las vías de comunicación? Supongamos que mejoran las carreteras y que los camioneros rebajan la tarifa de 0.10 soles a 0.05 soles, esto es, a 5 centavos el kilómetro. En esta nueva situación, el productor de la Sierra tendrá que pagar por transporte 5 soles ( $100 \times 0.05$ ), los que sumados a sus costos de producción resultan en un precio final de 9 soles. Todavía no puede vender en la Costa.

Finalmente, supongamos que las carreteras mejoran aún más porque se ha hecho un túnel que acorta mucho el camino o por otra razón, y que la tarifa de transporte se reduce a 2.5 centavos por kilómetro recorrido. En ese caso, el productor de la sierra podrá poner sus productos en la Costa a 6.5 soles por unidad ( $4 + 2.5$ ). Aún así no alcanza a ser competitivo. La diferencia de productividad no es suficiente para contrarrestar esa reducción de tarifas.

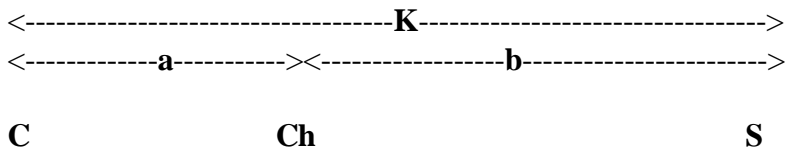
La conclusión es, como en realidad ya observamos antes, que **si mejoran las vías de transporte y, en general, si se reduce el costo de transporte por cualquier razón que sea, el productor menos eficiente pierde y al más eficiente gana.**

La mejora de carreteras es beneficiosa para los más productivos pero es perjudicial para los menos productivos. Si una región tiene productores de papa menos eficientes que otra y el transporte entre ellos se abarata el campesino menos eficiente pierde su mercado local o tiene que sacrificar su nivel de vida para vender al mismo precio que la papa importada de otra región. La mejora en la carretera no es una bendición para todos.

¿Qué efecto tiene la mejora de la Vía de los libertadores para los campesinos paperos de Ayacucho? ¿Qué efecto tiene la mejora de la carretera entre Puno y Arequipa para el campesino de Puno?

b. *Formulación algebraica*

Pongamos el mismo problema en términos algebraicos con la ayuda de un gráfico:



Para formular la respuesta de una manera general preguntémos: ¿En qué punto del camino a lo largo de los **L** kilómetros que separan a Sierra y Costa las dos empresas podrán poner el mismo precio a sus productos?

En ese lugar, que llamaremos Chosica (**Ch**) y que está a una distancia **a** kilómetros de la Costa y a una distancia **b** kilómetros de la Sierra los productores de ambas regiones habrán tenido que cobrar lo que les ha costado la producción más lo que les costó el transporte hasta ahí. Para el serrano el precio final que cubra todos sus costos será igual a **A + ta** mientras que para el costeño el precio final será igual **L + tb**. Como en ese lugar, Chosica, los precios son iguales

$$\mathbf{A + tb = L + ta}$$

Cuánta será la distancia entre **C** y **Ch**, o sea ¿cuántos kilómetros tiene el tramo que hemos llamado **a**? La respuesta se logra despejando **a** de la ecuación anterior. Pasando **L** al otro lado,

$$\mathbf{ta = A - L + tb}$$

pasando **t** al otro término,

$$\mathbf{a = (A - L + tb)/t}$$

pero sabemos que **b = (K - a)**

sustituyendo esta expresión en la anterior,

$$\mathbf{a} = [(\mathbf{A} - \mathbf{L} + t(\mathbf{K} - \mathbf{a}))/t] = (\mathbf{A} - \mathbf{L})/t + (\mathbf{K} - \mathbf{a})$$

despejando de nuevo **a**,

$$\mathbf{a} - (\mathbf{K} - \mathbf{a}) = (\mathbf{A} - \mathbf{L})/t$$

$$2\mathbf{a} = \mathbf{K} + (\mathbf{A} - \mathbf{L})/t$$

finalmente:

$$\mathbf{a} = \frac{1}{2} [\mathbf{K} + (\mathbf{A} - \mathbf{L})/t]$$

con las cifras de la ilustración aritmética que utilizamos antes, podemos calcular a qué distancia de la Costa y de la Sierra los dos productores terminan vendiendo al mismo precio. Si mantenemos el precio de transporte original,

$$\mathbf{a} = 0.50 [100 + (4 - 5)/1] = 49.5 \text{ kilómetros}$$

El resultado es que a 49.5 kilómetros de la Costa y, como la distancia total es 100, a 50.5 kilómetros de la Sierra ambos productores pueden vender al mismo precio. El productor más eficiente puede llevar el producto, en este caso muy poco más lejos que el menos eficiente sin perder competitividad por precio.

Si la tarifa **t** se reduce, en la expresión final para **a** podemos constatar que la magnitud de esa distancia aumenta ya que el denominador bajo el paréntesis disminuye.

Una pregunta final: con qué tarifa el productor de la Sierra puede contrarrestar el encarecimiento que resulta de tener que llevar el producto a la Costa? En otros términos: con qué tarifa el productor serrano puede vender en la Costa al mismo precio que el de esa región? De otro modo, con qué tarifa el precio que pueden cobrar los dos productores en el mercado de la Costa es igual?

$$\mathbf{A} + \mathbf{Kt} = \mathbf{L}$$

despejando  $t$

$$t = (L - A)/100$$

con las cifras anteriores,

$$t = (5 - 4)/100 = 0.01 \text{ soles por kilómetro}$$

La diferencia entre los costos de producción de cada región tiene que ser igual al costo de transportar una unidad a lo largo de toda la ruta que separa ambos mercados. O sea:

$$(L - A) = K \times t$$

$$(5 - 4) = 100 \times 0.01$$

A esa tarifa, la ventaja productiva de la empresa en la Sierra permite cubrir todo el costo de transporte. En este ejemplo, a la tarifa de 1 centavo el productor de la Sierra pone el producto en el mercado de la Costa al mismo precio que el costeño. Con su mayor productividad contrarresta el encarecimiento que supone el costo de transporte.

**En conclusión, la mejora de vías beneficia a las empresas de una región que son más productivas que las empresas de la otra. El impacto tiene un efecto de selección y el resultado neto depende de la importancia relativa de las empresas más productivas que las de la otra región en el mercado correspondiente.** (Ver anexo II.)

En la realidad, la descentralización basada en meras mejoras de vías y medios de transporte puede fácilmente deteriorar la situación económica de las regiones originalmente deprimidas. Si en esas regiones no hay suficientes actividades más productivas que las que hay en otras regiones el deterioro de las que son menos productivas no será contrarrestado; la pobreza será mayor y la migración hacia lugares con más oportunidades aumentará. Las mejores carreteras pueden fácilmente aumentar las diferencias de calidad de vida entre las regiones si es que no se acompañan con políticas de inversión que abran otras opciones de trabajo a los productores que ya no pueden competir. Esa política tendría que venir acompañada por incentivos especiales para actividades que pueden reducir costos conforme aumenten el volumen

producido. Si la expectativa es que esas empresas logren una escala adecuada vendiendo en otros mercados porque el cercano tiene un mercado reducido, los incentivos tienen que incluir más elementos de modo de contrarrestar la importante ventaja que el mejoramiento del transporte puede darle al que originalmente es más productivo.

La conclusión no es que no deben hacerse carreteras y mejorar las que hay. Sí es una conclusión que mejoras de vías de transporte reducen las oportunidades en algunos lugares y aumentan en otros y que una preocupación por la gente debe tener esto en cuenta para tomar las medidas del caso.

## **V. CONCENTRACIÓN EN PRODUCTOS DE MAYOR VALOR**

Supongamos que el precio en chacra de un kilo de papa sea S/1 y que el transporte de Huancayo a Lima de ese kilo cueste otro Sol. El transporte habrá encarecido el costo en Lima de ese producto en 100%, lo que coloca en ventaja a quien trae un producto similar desde Cañete o cualquier lugar más cercano que Huancayo. En realidad, si el precio en el mercado final fuera S/1.50, y el transportista no concede nada, al productor de la Sierra se le podría pagar solamente S/0.50 por kilogramo. Supongamos ahora que lo que traemos al mercado final de Lima es un kilo de carne y que su precio en Huancayo es S/10. Si el transporte sigue costando un Sol, la importancia de ese costo respecto del precio original es de 10%. La dificultad económica generada por el transporte es menor. Si finalmente, para efectos del argumento, se trae de Huancayo un producto cuyo valor por unidad de peso es S/100 y la tarifa de transporte por unidad de peso no se alterara, el transporte, como encarecedor del producto habría perdido gran parte de su significación. La Sierra como accidente geográfico habría desaparecido; la habríamos aplanado.

En efecto, como indican los geógrafos “Los costos de transporte son de una importancia crucial para industrias que buscan materias primas o mercados, pero son de poca importancia para industrias que negocian con materiales y productos finales que tienen muy alto valor en relación a su peso.” (Souza and Stutz 1994, 216) La selección de productos de acuerdo a su valor por unidad de peso se realiza naturalmente. Simplemente, aquellos que valen poco están protegidos por el costo de transporte. En cuanto éste se reduce, desaparecen. La reducción de

costos de transporte por mejoras de carretera o de medios de transporte facilita esa quiebra. La única producción que puede sobrevivir a esa mejora es la de productos con muy poco valor por unidad de peso. Empresa productora pequeña, como indicamos antes, y generadora de mercancías con poco valor por unidad de peso, como sugerimos ahora, sería el último reducto ante la mejora de las vías y los medios de transporte.

La importancia del costo de transporte en la determinación de la competitividad de una empresa respecto de otras en el mismo mercado aumenta conforme se reduce el valor del producto por unidad de peso. El aumento del valor por unidad de peso debe reducir el costo de transporte por unidad de valor transportado que es lo que influye en dicha competitividad. Este proceso de selección, que es en parte espontáneo, es clave en el aplanar de los Andes que estamos analizando.

Para el producto transportado, el costo de transporte por unidad de valor del producto en el lugar de origen (**T<sub>v</sub>**) depende de: a) el costo de transporte por unidad de peso (**T<sub>k</sub>**) y b) el valor por unidad de peso del producto en su lugar de origen (**C<sub>k</sub>**). El ratio entre ambos nos da el componente del costo de transporte en el valor del producto que es el determinante cuando suponemos que no hay diferencias en cuanto a la productividad de las empresas.

$$\mathbf{T_v = T_k/C_k}$$

Nos interesa el lugar de origen como referencia porque suponemos que el precio final es inalterable y que, por lo tanto, las variaciones en el costo de transporte recaen sobre el productor. En la medida en que el costo de transporte sea importante, cuanto más alto sea el valor del producto por unidad de peso mayor ventaja competitiva en la producción tienen que tener las empresas alejadas del mercado final respecto de las empresas que están en el lugar de venta. Reducir el costo de transporte por unidad de valor disminuye la ventaja necesaria para competir en igualdad de condiciones. Claro, cuando el producto tiene alto valor, el transportista puede lograr mayores tarifas por unidad de peso y compartir los beneficios con el productor. Esto ocurre cuando una elevación de precio de un producto disminuye muy poco su demanda. La

demanda es, pues, inelástica.<sup>6</sup> No basta, pues, elevar el valor del artículo para que soporte un mayor costo de transporte.

## VI. TRANSFORMAR ANTES DE TRANSPORTAR

La pregunta entre manos es el siguiente: *¿bajo qué condiciones económicas la región con materias primas con bajo valor por unidad de peso puede intentar transformarlas? O complementariamente, ¿bajo qué condiciones se pueden convertir productos finales en otros productos finales más elaborados?*

En otros términos, la pregunta es: ¿dónde conviene instalar la siguiente etapa en la transformación de la materia prima o de los productos finales poco elaborados?

Un aspecto central para responder esta pregunta es el relativo al cambio del peso del producto a transportar. Esa disminución o aumento resulta importante para establecer la ventaja, en cuanto a los costos de transporte, de transformar antes de transportar los productos. Para expresar adecuadamente el problema a analizar supondremos que no hay diferencias de productividad en la transformación se realice donde se realice y que tampoco hay variaciones de tarifas de transporte, siendo éstas exclusivamente determinadas por el peso transportado. También se está suponiendo que la extracción, recolección o producción de la materia prima es más ventajosa en el lugar en el que se está realizando. Lo único que entra en discusión es el lugar de la transformación. Si el producto se transportara sin elaborar, y la transformación ocurriera en el mercado final, el producto final tendría un precio dado por el precio de la materia prima en su lugar de origen más el del transporte de la cantidad de materia prima que entra en una unidad del producto final más el valor agregado en el proceso de transformación. Si, por el contrario, la transformación ocurriera en el lugar de la materia prima, el precio del producto final en su lugar de destino sería igual al precio de la materia prima más el valor agregado en la transformación más el costo de transporte del producto final. La diferencia entre los dos precios y la ventaja para cada procedimiento depende del costo de transporte.

---

<sup>6</sup> "Muy menudo, con un valor muy alto por unidad de peso, algunos bienes como los televisores, pueden soportar mayores costos de transporte que mercancías con muy bajo valor por unidad de peso, como el carbón." Anthony de Souza y Frederick P. Stute. *The World Economy*. New York: Macmillan 1994, second ed., p. 211.

En este caso simplificado, la ventaja de la transformación *in situ* supone que haya reducción de peso en el proceso de la transformación. Habrá dicha reducción (aumento) si el peso de la materia prima en la unidad del producto final es mayor (menor) que el peso de la unidad del producto final. Es este menor peso el que podría contrarrestar el costo de enviar otras materias primas o insumos al lugar de transformación. Por el momento, estamos suponiendo que no hay otros insumos.

Podemos formalizar esta diferencia de costos de transporte definiendo algunos términos de la siguiente manera. Sea: **Ti** la tarifa de transporte por unidad de peso de la materia prima entre las dos localidades; **Tf** la tarifa de transporte del producto final para toda la distancia entre las dos localidades; **I** el peso de la materia prima por unidad de producto final y **F** el peso de la unidad del producto final. La diferencia de costos de transporte **DT** estará dada por:

$$DT = TiI - TfF$$

Si suponemos que las tarifas por unidad de peso son iguales, podemos definir el significado de “cambio de peso”, **CP**, que nos es relevante:

$$CP = I - F$$

Habrá reducción de peso si **CP** > 0.

El precio final del producto elaborado es el que decide la competitividad de cada alternativa y suponiendo costos similares de producción en cualquier localidad, la reducción de peso hará que sea ventajoso transformar *in situ*.

Ese precio final resulta menor si aumenta la ventaja que puede tener el resultado de sumar el precio de la materia.

En base a lo anterior, podemos definir con todos los elementos indicados el **costo unitario final** que determina la ventaja competitiva del productor del bien final.

$$\underline{Cu = Cf/U + k[Cmp + Cpf + Ttp(Dmp + rDf)]}$$

La suma de los dos costos (**Cm** y **Ctf**) resulta en el precio del producto final. **U**: Unidades producidas.

Para completar la aritmética, supongamos que las variables toman los siguientes valores (pueden ser cualquiera):

**Cf/u** = 20; **Cmp** = 10; **Cpf** = 5; **Ttp** = 1; **k** = 1; **D** = 0, 1 o 2 según no haya transporte, sólo de ida o de ida y vuelta, y supongamos que **r** toma valores iguales, mayores o menores que 1. De ese modo, sólo consideramos las situaciones en las que el “coeficiente de reducción” cambia. La extracción (recolección, ...) de la materia prima y el costo de transformarla para la obtención del bien final o, en cualquier caso, del siguiente bien en el proceso de elaboración cuestan igual en las diversas alternativas.

El caso más costoso es aquel en el que la materia prima se transporta a la Costa donde se transforma y se vende el íntegro del nuevo producto en la Sierra. En esas circunstancias y suponiendo que **r** es 1:

$$\mathbf{Cu} = 1[10 + 5 + 1(1 + 1)1] = 17 \text{ S/unid}$$

El caso más barato es el que extrae, transforma y vende en Sierra. En ese caso, **Df** = 0 y el **Cu** = 15. Los intermedios son la exportación de la materia prima a la Costa y la venta final en esa misma localización. En este caso **Cu** = 16.

Supongamos ahora que **r** = 0.5. ¿Qué diferencia hay entre transformar en Sierra y hacerlo en la Costa si la venta final se realiza en ésta?

Transformando en Costa:

$$\mathbf{Cu} = 1\{10 + 5 + 1[1 + 0.5(0)]\} = 16 \text{ S/unidad}$$

Transformando en Sierra:

$$C_u = 1\{10 + 5 + 1[0 + 0.5(1)]\} = 15.5 \text{ S/ unidad}$$

En consecuencia, transformar en sierra antes de transportar se justifica más fácilmente en los casos en los que hay reducción de peso en el proceso de transformación ( $r < 1$ ). Lo contrario ocurrirá en los casos en que el proceso aumenta el peso ( $r > 1$ )<sup>7</sup>

## VII. CONCLUSIÓN

Presentaremos de manera más simplificada que en el cuerpo del texto algunas de las conclusiones. Una es que la diferencia del tamaño de las ciudades en el Perú constituye un factor fundamental en la diferencia de oportunidades de inversión industrial para la producción de bienes similares a los que se elaboran en la capital. La especialización tiene que ser mayor que la posible en el caso de ciudades más cercanas en tamaño poblacional.

Otra conclusión es que la mejora en infraestructura de transporte reduce el monto de inversión en industrias competitivas justificable en las ciudades menores a Lima.

Además, las diferencias de productividad que serían necesarias para contrarrestar las desventajas resultantes del tamaño del mercado son muy grandes.

La conclusión final es que para impulsar una estrategia agresiva de desarrollo económico descentralizado que incluya la Sierra y la Selva no basta mejorar vías y medios de comunicación sino que es necesario impulsar toda iniciativa que aumente la 'exportación' a otras regiones del Perú y del mundo de productos de alto valor por unidad de peso, sea seleccionando aquellos que por sus características ya lo tienen o sea transformándolos para elevar su valor. Ninguna de estas dos regiones tiene futuro defendiendo su producción en base a la relativa carestía de vías y medios de transporte por mucho que, sin duda, convenga aprovechar la ventaja del proteccionismo geográfico, que para las zonas en altura, incluye la ley de la gravedad.

---

<sup>7</sup> Obviamente, el supuesto de que la tarifa es igual es muy discutible; el retorno de camiones o trenes a las minas de las que han sacado el producto se hace sin carga y las tarifas de regreso pueden ser menores. Pero nuestro interés es mostrar la importancia de la reducción de peso.

## ANEXO<sup>8</sup> I

Acerca de la dimensión de los mercados y la localización

Una manera de acercarnos al nivel de inversión en empresas industriales a nivel departamental, puede darse observando el número de establecimientos por departamento según los diferentes estratos industriales.

Este es el esquema que presentamos en el cuadro I.3 con datos a 1986.

CUADRO I.3  
Número de establecimientos industriales por departamento y estrato empresarial, 1986.

Departamento	Tamaño	Establecimientos	(%)
Lima y Callao	Pequeña	7274	69.07%
	Mediana	1663	79.04%
	Grande	138	73.02%
	TOTAL	9075	70.76%
Arequipa	Pequeña	495	4.70%
	Mediana	75	3.56%
	Grande	11	5.82%
	TOTAL	581	4.53%
Amazonas	Pequeña	16	0.15%
	Mediana	1	0.05%
	Grande	0	0.00%
	TOTAL	17	0.13%
Total Nacional	Pequeña	10532	100.00%
	Mediana	2104	100.00%
	Grande	189	100.00%
	TOTAL	12825	100.00%

Nota: La pequeña industria está conformada por empresas que emplean de 5 a 19 trabajadores, la mediana de 20 a 199, y la gran industria más de 200 trabajadores.

Fuente :PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

La primera conclusión que obtenemos es el alto grado de concentración de la industria en el departamento de Lima y Callao, de tal forma que el 70% de ésta se encuentra situada en el 3% del territorio nacional. Sin embargo, no es el territorio el que nos interesa, sino el tamaño de la

<sup>8</sup> ANEXOS: Elaboración de Ricardo Fort.

población que éste alberga, concentrándose en Lima y Callao el 32% de la población a nivel nacional, y con ella los mayores niveles de demanda a nivel departamental.

Además, la enorme diferencia de tamaño (entendido como población y demanda) entre Lima-Callao y el resto de ciudades del país, pone en evidencia la dificultad de estas ciudades para la instalación de empresas industriales. Mientras mayor sea la diferencia de tamaño, la cantidad que debe transportarse de Lima para cubrir la demanda, disminuye, y por tanto la inversión máxima requerida en el otro departamento para ahorrar este costo de transporte, también cae.

El análisis anterior permite explicar la mayor cantidad de Pequeñas industrias en departamentos con gran diferencia de población respecto a Lima-Callao, ya que la máxima inversión requerida para instalarlas sí podría contrarrestar el costo de transporte de los productos desde la gran ciudad.

Este es el caso de departamentos como el de Amazonas, quien apenas alberga el 5% de la población de Lima-Callao, y que concentra casi el total de sus establecimientos en la Pequeña industria. Otro caso es el que observamos en el departamento de Arequipa, quien pese a ser uno de los más poblados del país, no alcanza a la séptima parte de la población de Lima-Callao, lo que nuevamente impide concentrar la inversión en empresas de mayor envergadura.

### Posibles Escenarios

Siguiendo el esquema del trabajo, nos quedan por analizar dos factores que se relacionan directamente con las posibilidades de inversión industrial en los departamentos de menor tamaño que Lima y Callao. Estos son la tasa de crecimiento de las ciudades y la reducción en los costos de transporte.

Como podemos observar en el cuadro I.2, las posibilidades para que departamentos como Arequipa o Amazonas puedan reducir sus diferencias de tamaño con Lima y Callao, se frustran debido a que su tasa de crecimiento relativa es menor, lo que mantendría el nivel máximo de inversión que se justifica en estos departamentos.

CUADRO I.2  
Población y Tasa de crecimiento por departamento

Departamento	1981	1993	1997 (Estimado)
Lima y Callao	5447	7115	7785
Tasa de crecimiento	-	1.31	1.09
Arequipa	738	939	1017
Tasa de crecimiento	-	1.27	1.08
Amazonas	268	354	384
Tasa de crecimiento	-	1.32	1.08

Fuente: Perú en Números 1997.

Por otro lado, debemos tener en cuenta que desde 1991 el gobierno pone en práctica el Programa de Rehabilitación de Infraestructura de Transportes y más tarde el Programa de Caminos Rurales, los que pretenden contrarrestar el pésimo estado de las vías de comunicación y los altos costos de transporte a los que ésta situación conlleva.

En base al trabajo de Miguel Ordinola (SEPIA VI) sobre el transporte terrestre de carga, podemos determinar los rubros que se ven afectados por esta política<sup>9</sup>, los que implicarían aproximadamente un 60% del costo total de transporte en los casos estudiados por el autor.

De esta manera, el abaratamiento del transporte estaría reduciendo el tamaño de planta que se justificaría colocar en el mercado más pequeño, quedando claro que esta medida por sí sola no contribuye tan fácilmente a la descentralización.

---

<sup>9</sup> El impacto se encontraría principalmente en los *Costos Variables por Distancia*, ya que cada componente de este rubro responde a un coeficiente fijo de cambio o reparación por número de kilómetros, el cual varía según el estado de la carretera. Por ejemplo la reposición de llantas o reparaciones por desgaste del vehículo, la disminución del tiempo por kilómetro recorrido.

## ANEXO II

### Las diferencias de productividad en el agro y su impacto

Utilizando algunos datos sobre el costo de producción promedio por departamento de distintos bienes agrícolas, buscaremos ilustrar el alcance geográfico del mercado de un departamento respecto a otro.

#### Piura-Chiclayo

Un ejemplo sencillo que podemos utilizar, es la comparación entre productores de **arroz** del valle del Bajo Piura y de Chiclayo, separados entre sí por 287 Km. y una tarifa de 0.16 (s/.TM-Km). Como sus costos de producción (s/.TM) son 280 y 300, respectivamente, tenemos que de la fórmula principal

$$\mathbf{a} = \frac{1}{2} [K + (A - L) / t]$$
$$\mathbf{a} = 0.5 [287 + (300-280)/0.16] = 206 \text{ Km. (1)}$$

El resultado es que a 206 Km. del Bajo Piura y, como la distancia total es de 287, a 81 Km. de Chiclayo ambos productores pueden vender al mismo precio. El productor más eficiente puede llegar más lejos sin perder competitividad por precio. Así mismo si la tarifa  $t$  se reduce, la magnitud de esta distancia aumenta, siendo la tarifa necesaria para que el productor del Bajo Piura pueda vender en Chiclayo al mismo precio que el productor de esa región,

$$\mathbf{t} = (L - A) / K$$
$$\mathbf{t} = (300-280)/287 = 0.07 \text{ s/.TM-Km. (2)}$$

A esta tarifa, la ventaja productiva del Bajo Piura permite cubrir todo el costo de transporte.

## Cusco-Huancavelica

Otro nivel de análisis, nos permite hacer esta comparación entre dos departamentos serranos como Huancavelica y Cusco, donde los resultados nos ayudarán a comprender mejor la naturaleza del problema. Como podemos observar en el CUADRO II.1, Cusco mantiene una ventaja en los costos de producción de los productos tomados en cuenta, con lo que una mejora de la ruta entre ambos (actualmente en pésimas condiciones) tendría un efecto de selección, convirtiendo a Huancavelica en un claro perdedor ante esta situación. Como un ejemplo, tomaremos dos de los diferentes productos analizados, así como los datos de distancia entre departamentos y tarifas que ilustramos también en este cuadro.

CUADRO II.1

Costos Unitarios de Producción (s/.TM)				Distancias (Km.)	Tarifas (s/. TM-Km.)
	Huancavelica	Cusco	Huancavelica-Cusco	988.2	0.12
PAPA	614	561	Huancavelica-Lima*	459	0.27
CEBADA	1380	1350	Cusco-Lima*	1187.4	0.12
			Huancavelica-Cusco*	1646.4	0.16

Fuente: ONA y Fundación Perú, Costos de producción por Hectárea.  
ANATEC y Ministerio de Transportes, Tarifas.

Además, sabemos que el mercado principal de ambos departamentos y de la mayoría del país viene a ser la ciudad de Lima, por lo que efectuamos también el análisis tomando en cuenta una ruta que conecta a ambos con el mercado limeño, llegando Huancavelica por la Carretera Central y Cusco por la ruta Cusco-Nazca (\*), observando las tarifas correspondientes a estas rutas en la última columna del cuadro II.1.

Como podemos observar en el cuadro II.2, el límite geográfico de distribución de Cusco con respecto a Huancavelica, obtenido por nuestra fórmula (1), es mayor para ambos productos a la tarifa actual de 0.12 (s/.TM-Km), según nos indican las dos primeras filas del cuadro. Es decir que a 714.9 Km. de Cusco, y como la distancia total es de 988.2, la resta nos indica que a 273.3 Km. de Huancavelica ambos productores pueden vender PAPA al mismo precio. Ahora, de la fórmula (2) obtenemos la tarifa necesaria para que Cusco, el de mayor ventaja productiva, pueda vender PAPA al mismo precio que Huancavelica en su propio mercado, dándose la conocida “invasión”. Esta nueva tarifa será de 0.05 (s/.TM-

Km), lo que implicaría una reducción del 58.3% respecto a la tarifa actual, como se distingue en la última columna del cuadro.

En la parte inferior del cuadro II.2 hacemos el mismo análisis del límite de distribución pero conectando ambos departamentos con el mercado Limeño (mediante las rutas que mencionamos en el cuadro 1), por lo que la distancia entre ambos aumenta, así como la tarifa de transporte a considerar en la fórmula (1). Nuestro objetivo aquí es observar cuál de los dos departamentos puede alcanzar el mercado Limeño sin perder competitividad por precio.

El resultado es que a 988.8 Km. de Cusco, y como la distancia total es de 1646.4, a 657.6 Km. de Huancavelica ambos productores podrán poner PAPA al mismo precio. Sin embargo esta ventaja en kilómetros de Cusco no le es suficiente para alcanzar el mercado Limeño con el mismo precio que Huancavelica, ya que este se encuentra a 1187.4 Km. de él. Entonces, pese a tener Huancavelica mayores costos de producción, su mayor cercanía al mercado Limeño (solo 459Km. según Distancias en el cuadro II.1 ) y por tanto sus menores costos de transporte, le permiten copar el mercado Limeño en papa a un menor precio que el que pudiera poner Cusco. Pese a ello, una vez más la reducción de la tarifa de transporte que mostramos en la última columna del cuadro II.2, esta vez en un 56%, le permitirá a Cusco llegar al mercado Limeño en las mismas condiciones que Huancavelica, con posibilidades de poner un menor precio si la tarifa se reduce aún más. Un proceso similar es el que se sigue para el análisis de la CEBADA en ambos casos.

CUADRO II.2

<b>Límites de Distribución</b>				
	Huancavelica	Cusco	Tarifa	Variación%
PAPA	273.3	714.9	0.12	
	0	988.2	0.05	58.30%
CEBADA	369.1	619.1	0.12	
	0	988.2	0.03	75%
<b>Mercado Intermedio: LIMA*</b>				
PAPA	657.6	988.8	0.16	
	459	1187.4	0.07	56%
CEBADA	729.4	917	0.16	
	459	1187.4	0.04	75%