



**Jean-Baptiste Meyer**

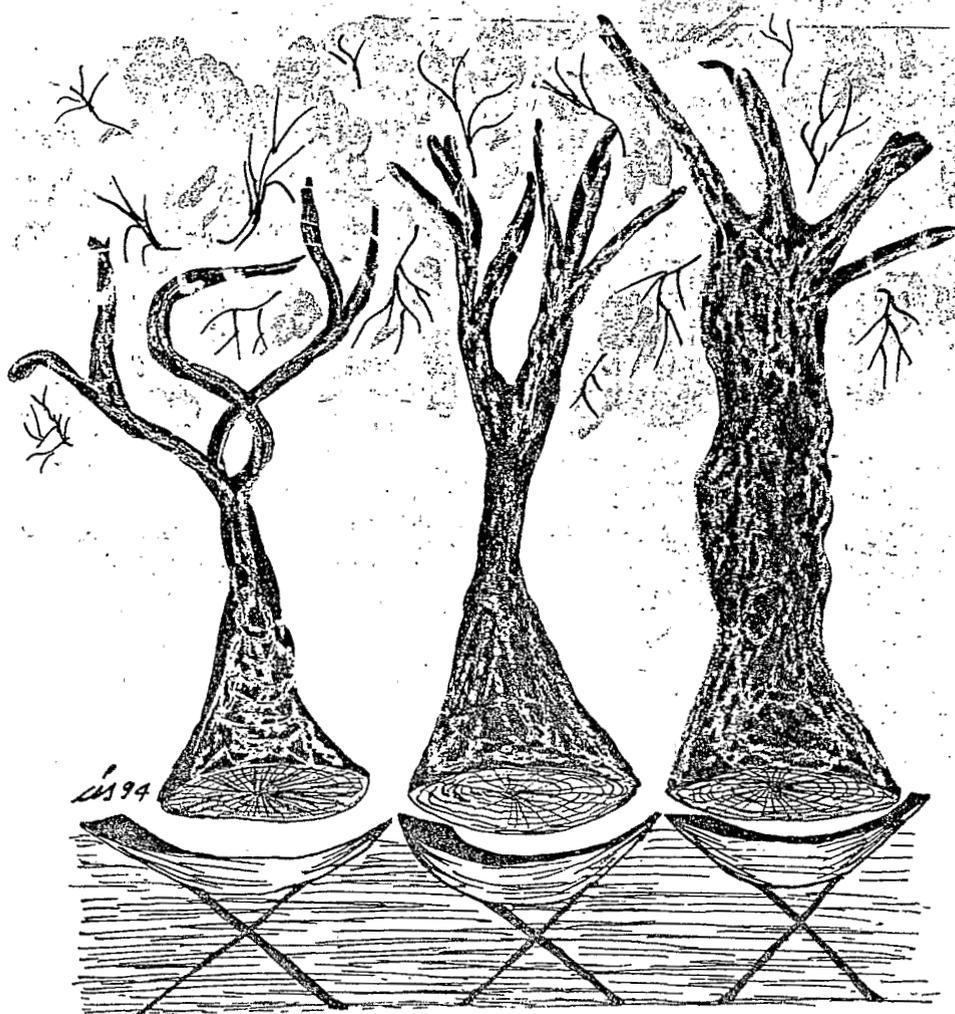
*Institut français de recherche scientifique  
pour le développement en coopération, ORSTOM*

**Jorge Charum**

*Universidad Nacional de Colombia*

# ¿SE AGOTO EL BRAIN DRAIN?

*Paradigma perdido y nuevas  
perspectivas*



**L**

*as migraciones científicas volvieron a constituir un tema crucial de los años 90. Sin embargo el modelo del "brain drain" que sirvió para describirlas y explicitarlas durante los últimos decenios se agotó. Las premisas economícistas que lo fundamentaban no operan adecuadamente para dar cuenta de la situación internacional contemporánea en el campo de la CyT. En efecto, nuevas experiencias muestran cómo países en desarrollo pueden tener en sus "cerebros fugados" los recursos de una expansión. La reciente sociología de las ciencias, aplicada al caso de Colombia en su "Red Caldas" de investigadores expatriados, permite abrir caminos conceptuales inéditos en el dominio de las migraciones científicas internacionales:*

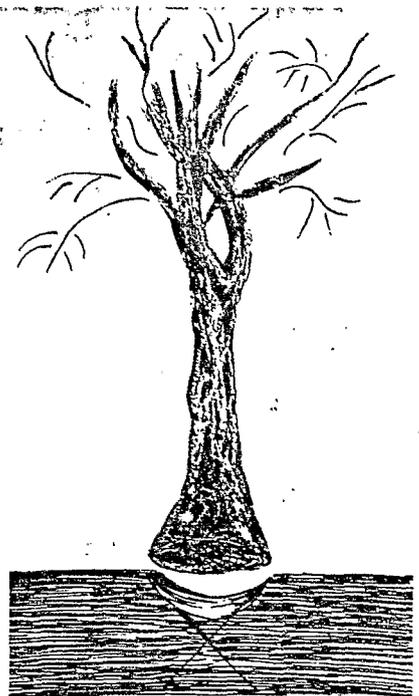


La apertura geopolítica de los países del bloque socialista y la situación problemática de sus sistemas de ciencia y tecnología han despertado un nuevo interés para entender el fenómeno de las migraciones científicas internacionales<sup>1</sup> El tema nunca perdió su importancia y su actualidad<sup>2</sup> pero las descripciones y explicaciones alrededor de éste se ahogaron poco a poco en los años 80, pues el cuadro conceptual, el paradigma<sup>3</sup> del brain drain dentro del cual se desarrollaban, mostraba límites y debilidades en su capacidad de comprensión. Esa falla reside en dos componentes de la conceptualización: Su dificultad para substanciar empíricamente el simple esquema del desplazamiento de cerebros de un punto a otro; su inadecuación para explicitar localmente el proceso migratorio que se hace en términos globalizantes poco operativos.

El brain drain llega a la existencia a partir de la observación de casos individuales -de países de emigración o de inmigración o desertores socio-profesionales en los que aparecían movimientos internacionales de capacidades intelectuales<sup>4</sup> Si bien India se constituyó desde muy temprano en un estereotipo del fenómeno, también el continente americano y la relación entre sus partes Norte y Sur fue ampliamente examinado<sup>5</sup> Además de esas monografías, otros estudios intentaron hacer análisis comparativos<sup>6</sup> Entre otros, esos trabajos constataron y apreciaron la emisión y la recepción de cerebros desde países en desarrollo hacia países industrializados. Con la multiplicación de casos y su

extrapolación a un nivel global literalmente se creó el "brain drain" como el descriptor de los flujos unilaterales desde la "Periferia" hasta el "Centro". Quedaba como necesidad la medición de estos últimos para saber cuáles países, cuáles disciplinas o profesiones, y cuáles elementos caracterizaban en general el fenómeno. Unos estudios atacaron entonces en la década de los 70 la cuestión de la evaluación cuantitativa mundial de las migraciones científicas. A pesar de que reconocía la imposibilidad metodológica para apreciar exactamente los flujos, debido a las imprecisiones de las estadísticas internacionales con respecto a las migraciones, propusieron algunas estimaciones argumentadas avanzando cifras<sup>7</sup>. No era gratuita su producción: ellas sirvieron para atribuir un valor, un costo

**Las cuatro características del mercado neo-clásico son la automatización de los agentes, la homogeneidad e intercambiabilidad de los objetos de transacción, su transparencia o fluidez, así como su instantaneidad**



monetario, a la exportación, nunca pagada, de los recursos intelectuales del Tercer Mundo hacia la Metrópolis del Norte. Esa traducción económica era perfectamente convergente con los retos institucionales de la UNCTAD / CNUCED que apoyaba esos estudios, de reequilibrar el intercambio desigual en las relaciones Norte-Sur<sup>8</sup>.

Se propusieron dos métodos de cálculo del costo de la migración de competencias: la Historic Cost Measure y la Present Discounted Value Measure. El primero trata de evaluar los costos educativos directos e indirectos incorporados en el migrante en el momento de su salida; el segundo considera al migrante como un activo que entrega una cierta renta (sueldo, capital marginal social)<sup>9</sup> En los dos, la complejidad de su aplicación es muy alta. Lo importante es que de ahí en adelante el debate se focalizó sobre los aspectos técnicos de la imputación de costos y ya no tanto sobre la validez de la

propia perspectiva que consistía en una asimilación de la problemática de las migraciones científicas en el interior de las relaciones económicas internacionales. Pero sobre todo, no resolvía la mayor deficiencia del brain drain: la ausencia de una base estadística sólida para apreciar la realidad del éxodo. La falta de uniformidad de las categorías entre países, la indistinción entre flujos gruesos y netos (migrantes temporales vs. permanentes), la incapacidad para separar la migración directa de la indirecta por el registro según el último país de residencia antes de la entrada, fueron todos factores que impidieron la validación empírica del brain drain. Algunas organizaciones intergubernamentales intentaron promover una normalización estándar<sup>10</sup> de los datos pertinentes pero nunca pudieron lograr que se volviera efectiva y universalmente aplicada. Faltó precisamente al brain drain lo que un estadístico pionero designa como "inversión de formas" que es la preparación adecuada de los elementos a partir de los cuales un enunciado adquiere consistencia, estabilidad y credibilidad<sup>11</sup>. Continuaron haciendo estimaciones sofisticadas, que expresaban la conclusión altamente política sobre el costo que la fuga Sur-Norte de cerebros alcanzaba y que entonces cancelaba la suma de la Ayuda Pública al Desarrollo (A.P.D.) que los países del O.E.C.D./ O.C.D.E. entregaban al Tercer Mundo<sup>12</sup>. Pero si aparecía con claridad el postulado escogido (Historic Cost Measure o Present Discounted Value Measure), el detalle del cálculo quedaba escondido, dejando a oscuras las

premisas en la selección de las variables utilizadas.

El brain drain es un concepto que funciona teóricamente en el nivel macro-económico. Establece una homología entre los flujos internacionales de bienes y servicios y los de los recursos intelectuales<sup>13</sup>. Supone la existencia de un mercado global de las competencias donde estas podrían desplazarse libremente según las llamadas emitidas, desde lugares sub-desarrollados hacia metrópolis tecno-científicas. Como cualquier factor de producción, el talento iría simplemente a donde es más remunerado o "reconocido"<sup>14</sup>. La sorpresa está en constatar que esa visión neo-clásica, ricardiana, del intercambio internacional sostiene paradójicamente una concepción de las migraciones científicas que remite esencialmente al modelo del "Centro y Periferia" de inspiración... ¡neo-marxista!. En todo caso, ambas versiones se encuentran descalificadas por las nuevas pistas que ofrecen las recientes sociología de la ciencia y la socio-economía del cambio técnico.

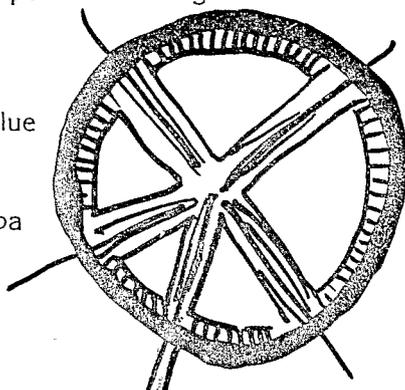
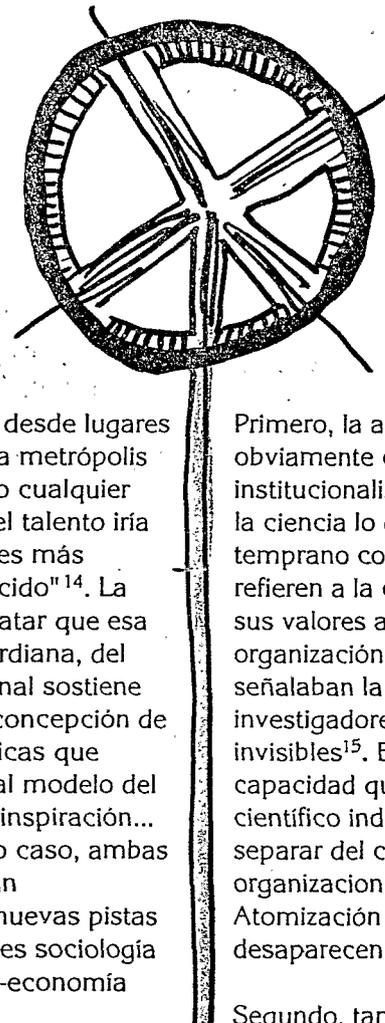
su transparencia o fluidez, así como su instantaneidad. Funcionan perfectamente dentro del paradigma del brain drain: los migrantes son individuos movidos por la atracción de una oferta, recursos humanos que representan un valor comparable sobre un mercado de trabajo que preside sin resistencia a la asignación de los talentos. En realidad, el mundo de la ciencia y la tecnología muestra una imagen que es totalmente opuesto.

Primero, la actividad científica es obviamente colectiva. La escuela institucionalista de la sociología de la ciencia lo demostró desde muy temprano con los trabajos que se refieren a la comunidad científica, a sus valores así como a su organización o en los estudios que señalaban la participación de los investigadores en colegios invisibles<sup>15</sup>. En consecuencia, la capacidad que pone en juego un científico individual no se puede separar del complejo socio-organizacional donde se integra. Atomización y fluidez entonces desaparecen.

Segundo, tanto la filosofía del conocimiento como la historia de la ciencia mostraron en forma pertinente cómo la elaboración cognitiva provenía en gran medida de una socialización que hacía posible el aprendizaje de muchos elementos implícitos que nunca se expresaban verbalmente y que eran resultado de una práctica conjunta prolongada<sup>16</sup>. La elaboración de los enunciados científicos posee así una capacidad irreductible y una transmisión que necesita tiempo, dos puntos que contradicen la transparencia y instantaneidad de

### **La actividad científica es obviamente colectiva**

Las cuatro características del mercado neo-clásico son la atomización de los agentes, la homogeneidad e intercambiabilidad de los objetos de la transacción,

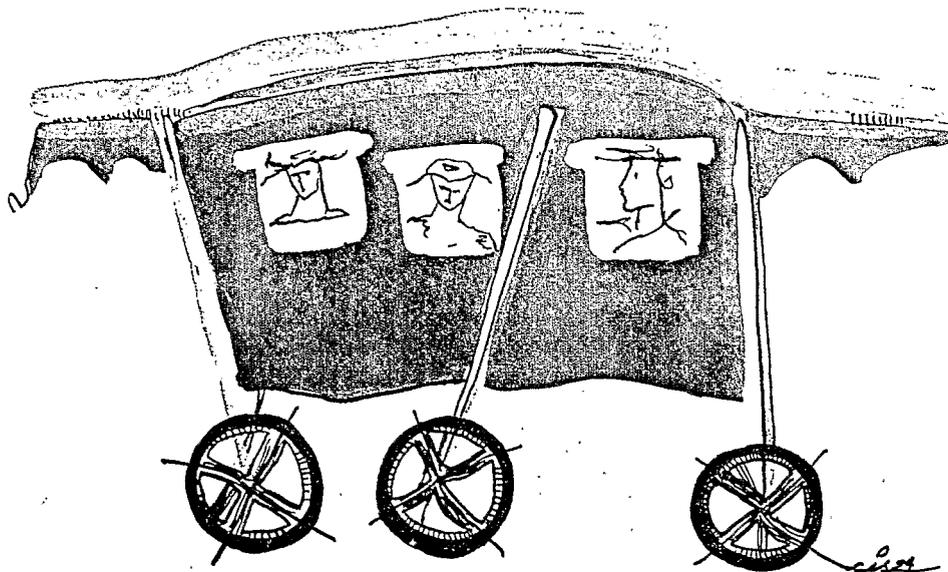


una circulación "libre" de competencias. Tercero, la sociología relativista de la ciencia reforzó el punto anterior, aclarando cómo la transferencia de un laboratorio a otro y la replicación de experiencias estaba ligada al conocimiento táctico incorporado en las personas, insistiendo sobre la

"enculturación" necesaria del personal científico para llegar a poseer competencias que siempre son particulares<sup>17</sup>. Homogeneidad y intercambiabilidad se desvanecen.

Finalmente, la teoría del actor-red muestra cómo el científico o el ingeniero constituye una red en la medida en que a través de él se cruzan muchas habilidades que actúan en el curso de su acción y que además, simultáneamente es actor dentro de una red como el laboratorio donde se inscribe su trabajo en la relación con colegas, instrumentos, documentos, etc<sup>18</sup>. La atomización no puede aparecer más lejana.

Esos aspectos del trabajo C y T, o intelectual en general, no tienen validez sólo dentro de los laboratorios cerrados sino también en las empresas del sector productivo. Los economistas evolucionistas enseñaron cómo el cambio técnico, la innovación y el desarrollo económico no se podían explicar sin incluir la experiencia incorporada, el aprendizaje colectivo, los saberes tácticos que inducen unos cuadros heurísticos



dentro de los cuales se concibe la creación tecnoeconómica<sup>19</sup>.

¿ Que significan los puntos presentados arriba ? Nos enseñan dos cosas muy fuertes: el mercado o cualquier macro-estructura no puede dar cuenta simplemente de la circulación de las competencias; esta circulación se realiza a través de relaciones, humanas, cognitivas, materiales con configuraciones particulares, donde se puede observar con cuáles actores, cómo y por qué se desarrolla el proceso migratorio.

**Los cerebros  
no salen del país  
de emigración  
dotados de  
todas las  
propiedades  
que los  
vuelve  
operacionales  
en el lugar de  
inmigración**

La metáfora del mercado aparece inapropiada para mostrar lo que ocurre en el dominio de la ciencia y la técnica. Pero la del "Centro y Periferia" no sería mejor. Los cerebros no se escapan por atracción mecánica de un centro que atraería sistemáticamente todos los recursos intelectuales. De ser así, ninguno se quedaría en los países en desarrollo excepto, quizás, los

menores, mientras que los malos expulsados del Norte emigrarían hacia el Sur. Este, obviamente, no es el caso. No hay sobre determinación de una dinámica de mercado ni de una dialéctica geopolítica en el campo de las migraciones intelectuales. Ambas versiones del brain drain, economicistas y mecanicistas, no describen adecuadamente la migración. Los cerebros no salen del país de emigración dotados de todas las propiedades que los vuelve operacionales en el lugar de inmigración. La conformación de un científico migrante se hace con tiempo, con un acercamiento cognitivo, social, cultural y personal progresivo que lo orienta hacia los futuros compañeros y colegas.. La mejor demostración de esto está en que la mayoría de los intelectuales que salen de un país en desarrollo no operan directamente como tales en el país de inmigración sino que allí siguen un proceso de formación y sólo después de éste son realmente recursos productivos. El cerebro es un ensamblaje amorfo de neuronas, antes que se apliquen a un ejercicio orientado, con equipos



a cuya utilización se acostumbra poco a poco, con otra gente en tareas complementarias, desplegando entonces un conocimiento específico. Los científicos y técnicos no nacen como tales: se construyen así y pueden actuar en el registro de la C y T solamente con las condiciones apropiadas que están reunidas en los "lugares", las redes, donde tienen su enculturación. La idea de cerebros saliendo todos armados y listos para moverse en cualquier contexto, como Atenea del muslo de Zeus, es una ficción absoluta. Es sin embargo con base en esa pre-concepción como se elaboró el brain drain y pudo prosperar hasta ahora gracias a la imprecisión empírica que hacía economía de la explicación detallada de la relación compleja entre el migrante y sus medios, que borraba su contextualización.

Desde hace unos años se comenzaron algunos trabajos que se alejan de la problemática económica del brain drain y analizan los movimientos migratorios científicos con respecto a la singularidad que presenta el dominio de la C y T<sup>20</sup> Un estudio reciente, a partir de la experiencia de la Fundación Internacional para la Ciencia, describe con los casos de Costa Rica, Senegal y Tailandia cómo las condiciones del trabajo científico y el aislamiento institucional del investigador pueden ser disuasores

para su permanencia después de algún tiempo de formación pasado en el exterior, donde se acostumbró a movilizar recursos sociales, técnicos y financieros más amplios<sup>21</sup>. El centro de interés pasó en ocasiones de la relación Norte-Sur a un tratamiento más global de la cuestión migratoria, señalando efectos positivos o diseñando explicaciones que se acercan a la conceptualización por redes<sup>22</sup>. Otros trabajos, más clásicos, interrogan la factibilidad de las propuestas de compensación a la fuga de cerebros hechas por la UNCTAD / CNÚCED y sugieren alternativas inspiradas en nuevas experiencias conducidas por algunos países en desarrollo o por organismos intergubernamentales<sup>23</sup>.

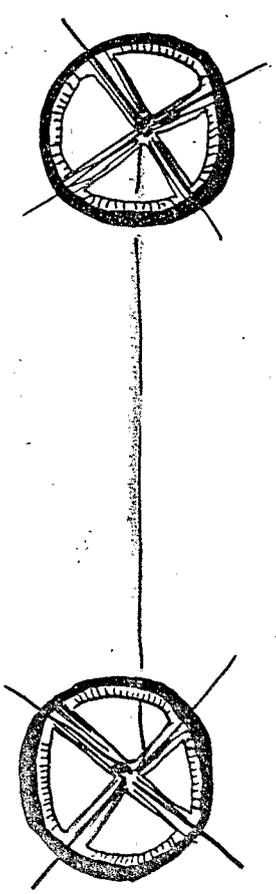
Esta últimas son fuente de inspiración para renovar definitivamente el marco de la reflexión sobre las migraciones científicas internacionales.

Con el agotamiento del "brain drain" en los años 80, apareció al fin del decenio una propuesta diametralmente opuesta, llamada "brain gain", para describir una versión contradictiva del éxodo de competencias Sur-Norte en el campo de las migraciones científicas internacionales<sup>24</sup> El brain gain está basado sobre todo, aunque no exclusivamente, en casos de los países asiáticos que muestran cómo esos países, Nuevos Países Industrializados, conducen una política de repatriación de competencias para servir al desarrollo nacional<sup>25</sup> El brain gain expresa la idea de que la emigración de "cerebros" es un proceso que puede

traer beneficios al país, si éste sabe recuperar los talentos que se desarrollaron afuera. Así se capitaliza sobre recursos intelectuales, constituidos en las óptimas condiciones que no podía proveer el mismo país a sus ciudadanos, con una reinserción adecuada de aquellos en el tejido socio-profesional una vez están altamente calificados. La idea de la retención o del retorno de las competencias no es nueva en sí misma: ya se planteó y hubo serias tentativas de los años 70<sup>26</sup>. La diferencia está en que en esa época se trataba sobre todo de combatir el brain drain per se, como enfermedad del sub-desarrollo "dependiente", sin pensarlo en el ámbito de una política de ciencia y tecnología.

### ***El retorno físico del "cerebro" ya no es más considerado indispensable***

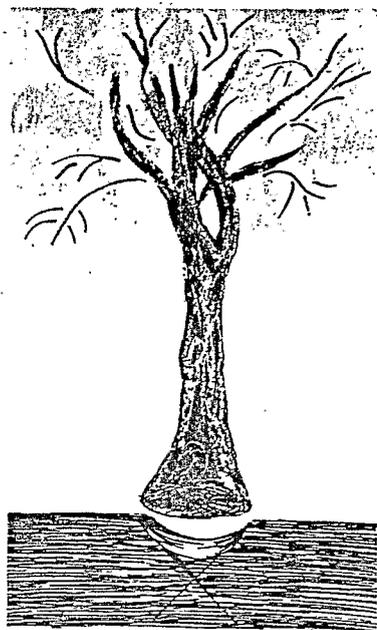
El caso de Colombia aparece como un paso más allá del brain gain. Ese país desarrolla una red de investigadores en el exterior, la "Red Caldas" cuyo propósito es asociar los intelectuales colombianos expropiados, entre sí y con el país, para que puedan contribuir desde donde están al desarrollo científico y técnico así como socio-económico y cultural de Colombia. El retorno físico del "cerebro" ya no es más considerado indispensable: es una opción dentro de otras para que él se vincule con los pares en el país pero lo importante es que esté conectado, sea participante y se suscriba al trabajo colectivo de la red, posiblemente a distancia. Es





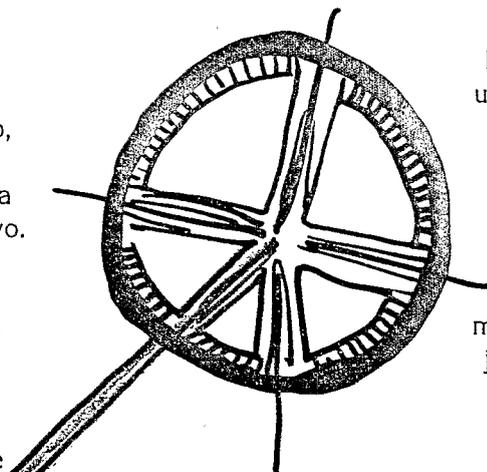
una extensión de la comunidad científica colombiana, verdadera comunidad "off shore", orbital o constelación CyT, según los lugares de donde salen impulsiones creativas en la red.

El caso es demasiado joven para sacar conclusiones pero su dinámica ya indica una capacidad de movilización significativa, documenta el cruzamiento de una iniciativa institucional catalizadora con aspiraciones y esfuerzos locales y elabora hipótesis originales sobre la relación entre identidad nacional y trabajo científico<sup>27</sup> También hubo antecedentes a esta configuración original de trabajo conjunto entre la comunidad científica nacional localizada en el país y una diáspora de investigadores en el exterior<sup>28</sup>. Pero también aquí, la diferencia reside en su inscripción en un plan articulado de desarrollo científico y técnico en el país. La "Red Caldas" es parte de una estrategia general donde la ley de Ciencia y Tecnología, la creación de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, la multiplicación de recursos dedicados a la investigación, el montaje de capacidades institucionales



favorable a la innovación en el sector productivo, participan coherentemente a un mismo objetivo. La "Red Caldas" no se puede separar tampoco de la época histórica de "apertura" internacional que vive Colombia. La estrategia de conectividad y de reticulación responde a los restos geo-políticos que escoge este país en las relaciones diplomáticas y comerciales que desarrolla con el exterior<sup>29</sup> y particularmente con México y Venezuela. La comunidad extendida más allá de las fronteras no se puede concebir independientemente de esa problematización social, política y económica realizada por los actores. Es ella la que le da sentido y define su espacio de expansión.

Con los países del G-3, la "Red Caldas" aparece como un instrumento potencial de alta circulación y comunicación. Aparentemente, la densidad de miembros en México y Venezuela es la más alta de América Latina y viene justo después de los grandes países científicos o de inmigración tradicional colombiana: Estados Unidos, Francia, España... Esto confirma la relación fuerte que los países del G-3 tienen desde hace décadas en ese campo<sup>30</sup>. Hay aparentemente todavía mucho campo para que la cooperación científica se desarrolle en América Latina y precisamente entre miembros del G-3, como algunos indicadores lo muestran<sup>31</sup>. Los nodos venezolanos y mexicanos de



la "Red Caldas" tiene un potencial fuerte de desarrollo gracias a su importancia cuantitativa y considerando su consistencia comparativamente modesta que indica la juventud del proceso de estructuración.

\* \* \*

La integración de un profesional con formación universitaria dentro del tejido científico de otro país es el resultado de un proceso, a menudo largo y siempre complejo, que puede ser calificado de nueva socialización dentro de las tradiciones científicas e investigativas nacionales. Ingresar a un nuevo universo intelectual de referencia es llegar a hacer parte del "círculo social" de una especialidad científica que regula su actividad según normas y situaciones<sup>32</sup> cognitivas y socio-cognitivas vinculantes. Estas normas que a menudo son reglas tácitas, permiten establecer los problemas pertinentes del área de trabajo, las modalidades de su solución, la comunicación y validación de los resultados, las formas de la interacción entre los miembros y de estos con los no-miembros. Llegar a hacerlas propias es el resultado de un aprendizaje logrado en el trabajo cooperativo de producción de resultados: se realiza entonces tanto una aprobación de las teorías, técnicas e instrumentos que se movilizan para resolverlo - la estructuración intelectual del campo-como de formas válidas aceptadas de trabajo - la estructuración socio-técnica de los procesos de trabajo<sup>33</sup>.

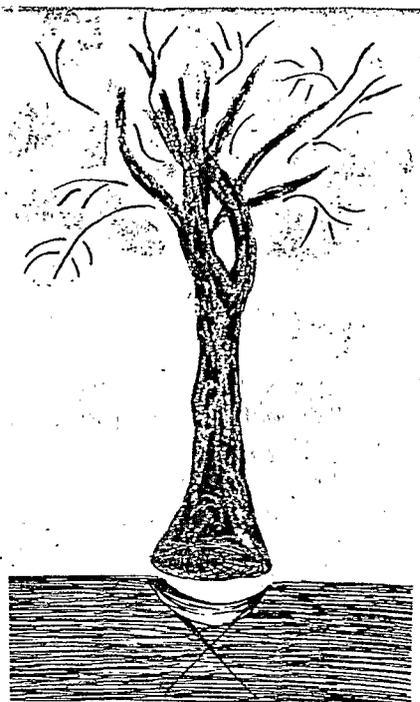
Por otra parte estas normas se concretan en situaciones específicas. Las tradiciones

científicas nacionales han llevado a una relativa sedimentación de estructuras burocráticas administrativas de la actividad que regulan las modalidades de integración de los investigadores, las jerarquías, la aceptación de tópicos de investigación. Así, por ejemplo, la tradición universitaria europea ha dado lugar a cooptación de profesores y a modalidades de ascenso diferentes a las norteamericanas o, en general a las de los países en desarrollo.

Así, los científicos que emigran deben construir los caminos que permiten su integración dentro de nuevas tradiciones investigativas. Las dificultades encontradas por los científicos provenientes de Europa del Este como consecuencia de las fracturas dentro de sus sistemas científicos y de sus redes investigativas, muestra que aún en los casos en que los niveles de formación son análogos se deben constituir las interrelaciones con los grupos de referencia en cada área, apropiarse de las normas y obtener el reconocimiento administrativo que permita "negociar" la integración bajo las situaciones cognitiva y socio-cognitiva vigentes en el mismo país. En el caso de los científicos provenientes de países de tradición científica diferente, como es el caso de los países en desarrollo, la satisfacción de aquellas condiciones puede ser aún más exigente. Ante la evidencia de la alta participación de migrantes científicos en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología de los países desarrollados resulta pertinente la pregunta por las modalidades de su inserción, que parece encontrar una vía en la formación conseguida en el propio país de recepción.

El caso de la "Red Caldas" puede ser muy instructivo a ese respecto: al mostrar las transferencias entre

entidades del exterior y del interior<sup>1</sup> revelará las modalidades diferenciales de integración de los mediadores (los actores de la red) en cada una de ellas.



<sup>1</sup> El éxodo de científicos de Europa del Este es demasiado reciente para tener estudios completos sobre él; un planteamiento del problema y elementos de análisis estarán disponibles en J. GAILLARD y J-B MEYER, *The Brain drain, critical review of the literature*, forthcoming.

<sup>2</sup> Véase UNCTAD, A. MAJAVA, *Trends and Current Situation in Reverse Transfer of Technology*, UNCTAD-CNUCED, Julio 1987, ref: TD/B/AC.35/16, donde se señala una moderación de los flujos de personal calificado desde los países en desarrollo hacia los desarrollados (por lo menos hacia USA y Canadá) entre 1972 y 1985 pero nota la muy alta proporción que representa todavía en esos últimos (entre 1/2 y 3/4 de migrantes calificados).

<sup>3</sup> No hay ningún abuso al referirse al brain drain en términos de paradigma en la medida que llena los criterios adecuados: tuvo sus exemplars (India), albergó sus teorías y fertilizó sus desarrollos (centro-periferia), constituyó el marco de referencia de comunidades (escuela de la dependencia) y promovió una perspectiva heurística para entender y confrontar la realidad (cálculos de costos y sugerencias de compensación).

<sup>4</sup> Constatación importante: el término "brain drain" apareció por la primera vez para calificar el éxodo de científicos e ingenieros ingleses hacia los Estados Unidos en los años 50; sólo después se aplicó, especialmente, a las relaciones científicas Norte-Sur.

<sup>5</sup> Véase, por ejemplo, E. OTEIZA "Emigration of engineers from Argentina-a case of Latin America brain drain", *International Labour Review* vol 92, No 6, Dec 1965; Pan-American Health Organization, *Migration of Health Personnel, scientists and engineers from Latin America*, Washington 1966.

<sup>6</sup> *United Nations Institute for Training and Research, The brain drain from five developing countries: Cameroon, Colombia, Lebanon, Philippines, Trinidad and Tobago*, UNITAR Research Reports No 5, New York 1971.

<sup>7</sup> P. BALACS & A. GORDON, *Brain Drain and Income Taxation, a U.K. Case Study*, *World Development* vol 3, No 10 Oct 1975; J. BHAGWATI (ed.) *The Brain Drain and Taxation: Theory and Empirical Analysis*, North Holland Publishing Company, Amsterdam 1976.

<sup>8</sup> CNUCED, *Le transfert inverse des techniques: son ampleur, ses conséquences économiques et ses incidences en matière de politique générale*, TD/B/C. 6/7, Oct. 1975.

<sup>9</sup> UNCTAD, *Consideration of Policy Issue at the International level. The Reverse transfer Of Technology (brain drain): International Resource Flow Accounting, Compensation, Taxation and Related Policy Proposals*, TD/B/C.6/- AC.4/2 Dec 1977.

<sup>10</sup> CNUCED, *Etablissement d'un ensemble de définitions, de principes, de lignes directrices et de règles acceptées au niveau international en ce qui concerne tous les aspects du transfert inverse de technologie. Principaux éléments d'un ensemble convenu internationalement de principes, de définitions et de normes sur le transfert inverse de technologie* TD/B/AC.35/7 Juillet 1984; UNESCO, *Classification Internationale Type de l'Education*, Paris 1976 y *Annuaire Statistique*, 1984.

<sup>11</sup> L. THEVENOT, "Les Investissements de forme", in *Conventions Economiques*, Paris CEE-PUF 1986.

<sup>12</sup> Véase entre otros J. LERNER E. ROY, "Numbers, Origins, Economic Value and Quality of Technically Trained Immigrants into the United States", *Scientometrics*, Vol 6 No. 4 1984.



- <sup>13</sup> J. BHAGWATI, op cit. nota 7.
- <sup>14</sup> J. J SALOMON, "Brain drain les logiques de l'exode", in L'état des sciences et des techniques, La Découverte- FPH, Paris 1991
- <sup>15</sup> R. MERTON, The sociology of Science, University Press of Chicago 1973; D. de SOLLA PRICE, Little Science, Big Science, 1964.
- <sup>16</sup> L. WITTGENSTEIN, Tractatus Logico-Philosophicus et Investigations Philosophiques, Vienne 1918 et 1945, Gallimard Paris 1961; T. KUHN, La estructura de las revoluciones científicas, Chicago University Press 1962, Fondo de Cultura Económica, 1992.
- <sup>17</sup> H. COLLINS, "The TEA set: Tacit Knowledge and Scientific Networks", Science Studies, 4, 1974; Changing Order, Replication and Induction in Scientific Practice, London, Sage Pub. 1985.
- <sup>18</sup> M. CALLON, J. LAW, A. RIP, Mapping the Dynamics of Science and Technology, Mac Millan London 1986; B. LATOUR, Science in Action, how to follow Scientists and engineers through society, Open University Press 1987.
- <sup>19</sup> R. NELSON S. WINTER, An evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press 1982; G. DOSI, "Technological Paradigms and Technological Trajectories: a Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", Research Policy, No 11, 1982.
- <sup>20</sup> Véase por ejemplo H. VESSURI, "Scientific immigrants in Venezuela, National Identity and International Science", en A. MARKS H. VESSURI (eds), White Collar Migrants in the Americas and the Caribbean, Leiden 1983
- <sup>21</sup> J. GAILLARD, Scientists in the Third World, Kentucky University Press 1991.
- <sup>22</sup> P. HOCH, "Migration and the Generation of New Scientific Ideas", Minerva, 30, No 3 Autumn 1987; A. FINDLAY, "A Migration Channels Approach to the Study of High-Level Manpower Movements- A theoretical Perspective", International Migration, vol 28 No 1, 1990
- <sup>23</sup> I. B. LOGAN, "The brain drain of Professional, Technical and Kindred Workers from Developing Countries: some lessons from the Africa- US Flow of Professionals (1980-89)", International Migration, vol 30 3/4, 1992.
- <sup>24</sup> A. MICHAELIS, "Brain drain and Brain Gain", Interdisciplinary Science Reviews, vol 15 No 3 1990 para una visión completa del fenómeno véase: A-M GAILLARD, Migration Return, a Bibliographical Overview, Center for Migration Studies, New York, 1994.
- <sup>25</sup> Véase, los trabajos de NAKAYAMA sobre Taiwan, de HA-JOON SONG sobre Corea del Sur, Who Stay? The choices of Korean Scientists and Engineers, Ph. D Thesis, Harvard University 1991; también Y. GOUDINEAU, sobre Singapur, "Etre excellent sans Être pur, potentiel technologique et pouvoir technocratique é Singapour", Cahier des Sciences Humaines, 1990. En América Latina, el caso mexicano puede ser una iniciación de un ejercicio similar: M. TANGEMAN, "México tries to reverse domestic "brain drain" in Science and Technology", Chronicle of Higher Education, September 1989. Ver también el resultado de los programas de la Organización Internacional para las Migraciones (IOM/OIM), en el número especial, Migration and Development, de International Migration, vol 30 3/4, 1992.
- <sup>26</sup> Véase especialmente: SENALDE, COLCIENCIAS, Evaluación del Programa de Retorno de Profesionales y Técnicos, Bogotá, Febrero 1978.
- <sup>27</sup> J. CHARUM, J. GRANES, J-B. MEYER, "El brain drain, revisited por el caso colombiano, Estudio de la Red Caldas", mimeo, Bogotá, Diciembre 1993.
- <sup>28</sup> UNCTAD/ CSIR, Council of Scientific and Industrial Research, Case Study in Reverse Transfer of technology : a survey of problems and policy in India, TD/B/C. 6/ AC.4/6 December 1977.
- <sup>29</sup> Véase especialmente las presentaciones de C. FORERO y de J-L VILLAVECES, en Ciencia y Tecnología para una sociedad abierta, COLCIENCIAS, 1989
- <sup>30</sup> SENALDE-COLCIENCIAS, op cit. nota 26, HEUSSE-HOYOS... 1978.
- <sup>31</sup> UNESCO, World Science Report 1994, N. NARVAEZ- BERTHELEMOT et al. "International Scientific Collaboration in Latin America". in R. ARVANITIS Y J. GAILLARD J. (eds.), Science Indicators for Developing Countries, ORSTOM, Paris, 1992; J-B MEYER y J. CHARUM, "Cartografía de la ciencia colombiana", forthcoming.
- <sup>32</sup> Véase H. COLLINS op. cit. nota 17 y D. URBAN D. "Mobility and Scientific Growth",

Social Studies of Science, 1982, Vol. 12, 409-433.

<sup>33</sup> En disciplinas con más largas tradiciones es posible encontrar una estrecha relación entre la estructuración intelectual del campo y la estructuración social de su práctica. Cf. por ejemplo, Shinn, T. (1980), "Division du savoir et spécificité organisationnelle. Les laboratoires de recherche industrielle en France", Revue française de sociologie, XXI, 3-35. Por el contrario la emergencia de nuevas especialidades muestra que es la actividad de los propios actores la que va estableciendo las redes de relaciones, especificando el conocimiento que da lugar a las asociaciones y a la creación de los grupos sociales de referencia. Cf. Vinck, D., Kahane, B., Laredo P & Meyer J.B. (1993). "A Network Approach to Studying Research Programmes: Mobilizing and Coordinating Public Responses to HIV/AIDS", Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 5, 1, 39-54.

