

# Unesco,

## MEDICION DE LAS ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

(PARIS, 1969)

GUILLERMO FRANCO CAMACHO \*

### A. Antecedentes:

Al igual que con la metodología comentada en oportunidad anterior de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD), en relación con el mismo tema (1), en el presente resumen se utilizará la

expresión "investigación y realización técnica (= IRT). Realización técnica (= RT) equivalente al término "desarrollo" (= D) de amplia utilización en la literatura sobre ciencia y tecnología. La expresión RT se acoge de un documento preliminar de la Organización de Estados Americanos (OEA) cuyo autor es Máximo Halty. Cabe observar que en la tecnología de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), RT y D, equivalen a "desarrollo experimental".

El presente escrito corresponde a las etapas previas de un estudio del sistema científico y tecnológico de Colombia. En estas etapas, el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas (COLCIENCIAS) está revisando la metodología diseñada por los organismos internacionales con las finalidades, en primer lugar, de ajustar el estudio mencionado a las normas de dichas instituciones y, en los casos en que no sea posible, establecer las analogías del caso. En segundo término se busca divulgar el tema y despertar inquietud por él.

El documento de UNESCO responde a la necesidad de lograr uniformidad en los conceptos y estadísticas sobre ciencia y tecnología a fin de establecer equivalencias internacionales. UNESCO en esta oportunidad ha emprendido la tarea de sentar las bases para

\* Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas.

(1) El comentario se publicará próximamente

comparaciones entre países con sistemas sociales y políticas diferentes dentro del ámbito europeo, lo cual equivale a compatibilizar series estadísticas de Europa Occidental y Oriental. Aunque este es el énfasis principal, el informe es de gran utilidad en nuestro medio y hay posibilidades de aplicación puesto que los procedimientos y definiciones se basan primordialmente en los diseñados por la OECD. Por lo tanto, en este resumen se hará referencia detallada solo a aquellos aspectos no tratados con la debida amplitud por este organismo o en que se apartan las dos entidades internacionales.

El documento de UNESCO contempla lo indicado a continuación. Una vez señalada la importancia de las comparaciones y sus dificultades y requisitos, se procede en el capítulo segundo a definir el rango y límite de las actividades científicas y tecnológicas. En la sección tercera y en la siguiente se examinan, respectivamente, los métodos de medición y clasificación de las estadísticas de los servicios científicos y tecnológicos. El quinto y último capítulo se ocupa de definiciones operativas. El documento no intenta definir procedimientos estandarizados para adelantar encuestas sobre actividades científicas. Es así porque si bien pueden elaborarse definiciones uniformes no es posible hacer lo mismo con cuestionarios, métodos de muestreo, etc.

Para finalizar este aparte es conveniente resumir las realizaciones de

UNESCO en la materia. Las actividades de la entidad en ciencia y tecnología, basados en resoluciones de la Asamblea General, siguen las siguientes líneas:

a)—Recolección y publicación de datos. En 1968 se distribuyó un cuestionario en Europa sobre IRT y se espera presentar los resultados en 1970.

b)—Metodología. Se espera desarrollar normas internacionales cual ha ocurrido por ejemplo con las estadísticas educativas. Se han programado reuniones anuales de expertos a partir de 1969.

c)—Asistencia técnica. Se encauza hacia la elaboración de técnicas para países con limitados recursos científicos e incapaces de elaborar información básica siquiera de naturaleza demográfica o económica. Se ha preparado una **Guía Provisional para la Recolección de Estadísticas en Ciencias**. Falta sin embargo, establecer un programa completo de cooperación técnica.

d)—Documentación. Se coleccionan sistemáticamente los estudios e informes elaborados sobre la materia y se enunciará en una publicación de UNESCO.

## B. Aspectos Comunes

### 1. IRT y Actividades Relacionadas

UNESCO acepta en principio la clasificación de actividades señalada en la metodología de la OECD tal como

se expone en el Manual Frascati. El Manual estableció una diferencia entre IRT y las actividades científicas relacionadas, es decir (a) biblioteca científica general y servicios de documentación e información; (b) educación y entrenamiento de investigadores; (c) recolección de datos para propósitos generales; (d) prueba rutinaria y estandarización de actividades.

En el Manual se sugiere la medición simultánea y en registro separado de IRT con las otras actividades, lo cual permite la aplicación del sistema recomendado por la OECD de tres etapas para la cuantificación del IRT. Cabe indicar que el criterio principal para la separación entre IRT y las otras actividades es la distinción entre **novedad** y **rutina**. Bajo la base de esta guía, la mayoría de los países avanzados de Occidente (incluyendo el Japón) han medido IRT, el cual constituye el centro del complejo y se refiere al avance del conocimiento científico y la introducción de nuevos productos, materiales, procesos y sistemas.

En la práctica no siempre es fácil separar IRT de las actividades que la apoyan, diseminan los resultados y aplican nuevos conocimientos en diversas formas y en la producción y venta de nuevos productos. Las organizaciones que hacen IRT a menudo se ocupan en otros campos y por esta razón muchos países han seguido una ordenación **institucional** en vez de **funcional**. A medida que la ciencia penetra en la economía se hace más difícil establecer límites entre las actividades

científicas y un rango amplio de las económicas. Sin embargo, las clasificaciones de acuerdo con los dos conceptos mencionados son útiles para la formulación, análisis y administración de las políticas científica y educativa.

## 2. Ciencias Sociales y Humanidades

Los países socialistas las incluyen en su medición de las actividades científicas y el criterio se acepta en el Manual Frascati. UNESCO está de acuerdo en principio con su inclusión y con la propuesta del Manual de separar las disciplinas mencionadas de las ciencias naturales y exactas.

## 3. Medición de Insumos y Productos

En estos conceptos no se presentan divergencias mayores entre las dos entidades. Debido a carencia de medidas satisfactorias del producto, es preciso acudir a la menos satisfactoria base de los insumos y recursos para medir los servicios científicos y tecnológicos. Dichos insumos son gastos y personal empleado y estas variables se utilizan ampliamente en Europa Occidental y Oriental. Son más seguras las comparaciones en términos de recursos humanos debido a una mayor similitud en los patrones de educación y entrenamiento que en los niveles de precios. Las tasas internacionales de intercambio pueden utilizarse en países donde no se presentan grandes diferencias en el factor precios, v.g. Inglaterra y Alemania Federal. Finalmente, UNESCO está de acuerdo con las propuestas de

la OECD sobre los aspectos financieros y con la clasificación de los recursos humanos, si bien proporciona gran énfasis a la información por sexo.

#### 4. Observaciones

##### 4.1. Sistemas de Medición de Europa Oriental.

En Checoslovaquia bajo IRT se incluyen actividades relacionadas. Lo mismo ocurre en Rusia aunque en dicho país se excluye aparentemente el IRT adelantado por las empresas, lo cual se considera en la metodología de Frascati. Parece evidente la eliminación en Europa Central del IRT emprendido por grupos y sub-unidades localizadas fuera del complejo científico en términos institucionales.

Por consiguiente, en algunos aspectos las estadísticas socialistas son más amplias que las definidas en el Manual Frascati y más limitadas en otros casos. Cabe destacar, sin embargo, que últimamente se observa en Rusia un movimiento de acercamiento al esquema de la OECD.

##### 4.2. Bases para Compatibilizar los Métodos Orientales y Occidentales.

Los problemas encontrados no son insuperables, hay mucho terreno en común y los países orientales tienen gran interés en medir el campo del IRT como tal. Las bases del entendimiento serían las siguientes:

(a) - Acoger la definición del IRT del Manual Frascati y realizar mediciones en Europa.

(b) - Ponerse de acuerdo sobre una gama más amplia de servicios científicos y tecnológicos y medir algunos de ellos en escala europea.

Irlanda ha comprobado la posibilidad de cuantificar una serie amplia de actividades relacionadas en adición al IRT. Los países orientales deberán desagregar sus cifras.

#### C. Aspectos Complementarios.

Se ha preferido denominar esta sección tal como se indica en vez de aspectos divergentes debido a la identificación básica entre la OECD y la UNESCO. Las diferencias se originan exclusivamente en la necesidad de determinados cambios para realizar comparaciones entre Europa Central y Occidental.

##### 1. Clasificación de Actividades.

La UNESCO propone la siguiente clasificación:

a) - **Grupo I.** Investigación y realización técnica.

(a) IRT en todos los sectores con base en las definiciones de Frascati.

b) - **Grupo II.** Educación y entrenamiento científico y técnico.

(b) Educación y entrenamiento de recursos humanos de alto nivel en ciencia y tecnología en todos los sectores.

c) - **Grupo III.** Servicios generales de orden científico y técnico.

- (c) Seminarios de biblioteca científica, información y documentación (excluye el sector de negocios al nivel de empresas).
  - (d) Prueba, estandarización y control de calidad (excluye el negocio al nivel de empresa).
  - (e) Actividades no investigativas de museos, jardines botánicos, parques, zoológicos y reservas naturales en todos los sectores.
  - (f) Trabajos de encuestas geológicas, geofísicas, meteorológicas y otras de naturaleza técnica, incluyendo mapas y excluyendo el nivel de empresa.
  - (g) Recolección y análisis de datos para propósitos generales en lo social y económico (excluye el sector de negocios al nivel de empresa).
  - (h) Extensión y servicios de asesoría científica y tecnológica, Oficina Nacional de Patentes y actividades gubernamentales de licencias (excluye el sector negocios).
- d) - **Grupo IV.** Nivel de Empresa. Servicios técnicos y científicos.
- (i) Servicios de Librería científica, información y documentación del sector negocios al nivel de empresa.
  - (k) Prueba, estandarización y control de calidad (sector negocios al nivel de empresa).
  - (l) Recolección de datos económicos y sociales, incluyendo estadísticas de ventas y producción al nivel de empresa económica).
  - (m) Actividades de encuestas en minería y recursos como parte preparativa para explotación por parte de la empresa.
  - (n) Servicios técnicos y científicos de asesoría y consultoría incluyendo partes, licencias y transferencia de actividades Know-how (sector negocios).
  - (o) Diseño y servicios de ingeniería (Sector negocios) diferente al diseño experimental.

Se puede comenzar inmediatamente en IRT aunque en Europa Central puede demostrarse un tanto la desagregación. Todos los países europeos tienen estadísticas financieras y de recursos humanos en educación y entrenamiento (b) UNESCO cuenta con considerable experiencia. Donde se encuentran mayores dificultades es en la estimación de la actividad total dedicada a IRT (a) algunas de las consideradas menores (c), (d), y (n). En el Grupo III se incluyen actividades computadas dentro de IRT en los países socialistas. En el Grupo IV aparecen campos de difícil medición particularmente en los países capitalistas.

## 2. Cantidad y Tamaño de los Institutos de Investigación, Laboratorios y otros Establecimientos Científicos.

Otro sistema de medición de los servicios científicos y técnicos consiste en la determinación de la cantidad de entidades en cada actividad. Esta clase de inventarios frecuentemente precede a las formas complejas de medición.

Desde luego la simple cantidad es suficiente a menos que se pondere por el tamaño. Los criterios utilizados son los recursos humanos empleados o gastos anuales y para comparación internacional convendrá indicar la magnitud del empleo. La distribución de este deberá mostrar frecuencias grandes apropiadas para comparación con países avanzados v.g. 100, 499, 500, 999 y 1.000 o más.

Para propósitos industriales se ha encontrado conveniente la disponibilidad de información por tamaño de la empresa y del establecimiento (varios establecimientos pueden pertenecer a una empresa). En la misma forma, se debe proceder con las universidades y así la información estará disponible a nivel de institutos y laboratorios principales, etc.

## 3. Sector y Países.

### a) - Sectores Principales.

Es útil la clasificación en términos del sector ejecutor y del cual provienen los recursos financieros. El Manual Frascati considera cuatro sectores y la UNESCO solo tres. El de-

nominado "sin ánimo de lucro" no tiene mayor importancia en los países socialistas, e inclusive en muchas naciones capitalistas, por lo cual se podría agrupar con el sector Gobierno. El sector de empresas productivas se sugiere dividirlo en los niveles de ramas y empresa debido a la importancia de la primera categoría en los países socialistas. Esta consideración implicaría que algunas organizaciones consideradas dentro del Gobierno en los países capitalistas se reclasificarían como rama del sector de empresas económicas. Aunque existen algunas diferencias entre el Consejo para Asistencia Económica Mutua de los países socialistas y la OECD en lo que respecta al significado de "rama", la UNESCO incluye bajo este término entidades de investigación que le prestan servicios a un grupo de dos o tres dígitos de la economía. En los países socialistas surge una complicación adicional por la operación de los Fondos para el Progreso Técnico y Económico.

### b) - Flujo de Pagos e Ingresos entre Países.

La determinación de este flujo es muy importante y se busca medir:

- (1) La medida en que las actividades científicas y técnicas adelantadas en un determinado país son financiadas por el extranjero.
- (2) La escala de pagos al exterior por concepto de servicios científicos y tecnológicos adelantados por contratos extramuros.

**(4) Clasificación por Tamaño y Antigüedad.**

La inclusión del factor antigüedad permite comparaciones en términos del crecimiento del complejo institucional.

**D. Conclusiones.**

Las metodologías de la OECD y de la UNESCO tienen muchos puntos en común, deben considerarse de naturaleza complementaria y puede decirse que la segunda se deriva de la prime-

ra. Consecuente con el propósito de UNESCO de compatibilizar prácticas de países capitalista y socialistas, en todo momento quedan claras las analogías y pueden realizarse las conversiones.

El estudio cuidadoso de la publicación comentada y de sus definiciones permite la concreción de política y metas en ciencia y tecnología con referencia no solo a los países capitalistas sino a las naciones socialistas.

