

# El hospital como organización de conocimiento y espacio de investigación y formación\* \*\*

Hernán Jaramillo S.<sup>1</sup>, Catalina Latorre S.<sup>2</sup>, Carolina Lopera O.<sup>3</sup>, Carolina Albán C.<sup>3</sup>

*A continuación presentamos un resumen del estudio realizado por la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario, “El hospital como organización de conocimiento y espacio de investigación y formación”, el cual será publicado completo dentro de la colección de textos de economía de dicha Universidad.*

## INTRODUCCIÓN

El problema central de este estudio es entender la dinámica de los recursos humanos que trabajan en salud en el área de la investigación clínica con el fin de comprender y explicar la particularidad de sus formas organizacionales para hacer ciencia y desarrollar el conocimiento y la innovación.

El enfoque está articulado alrededor de la teoría del capital, conocimiento que se fundamenta en la interacción de agentes, procesos, formas organizacionales y contextos. Dentro de esta teoría, el estudio de las carreras académicas y los currículos vitae, el valor de conocimiento de las organizaciones y el tejido de relaciones sociales, académicas y profesionales que construyen las organizaciones con agentes externos, y que captura el individuo, cobran relevancia.

De esta manera, dentro de la complejidad de las relaciones se pueden encontrar dos elementos comunes derivados del análisis: el entrenamiento en prácticas clínicas y en investigación. Adicionalmente,

esto permite identificar tipologías de investigadores clínicos, conformados por académicos, clínicos y científico-clínicos. Esta tipología se encuentra asociada a las distintas formas organizacionales en que interactúan los individuos. En la fundamentación teórica y empírica, aparece el hospital como epicentro de las relaciones entre agentes, instituciones y procesos en la producción de conocimiento dentro del área de investigación clínica. De allí que el entendimiento, valoración y medición del capital de conocimiento de las instituciones sea el eje central de discusión en el contexto de mercados segmentados.

El reto y el aporte principal del trabajo fue traducir el problema y enfoque planteados en la definición de modelos de medición. En este sentido, los resultados encontrados son una contribución importante a la evaluación de las relaciones del individuo con las organizaciones en la explicación de su tránsito académico. De aquí se deriva la importancia de la comprensión y medición del hospital como organización del conocimiento. Esta relación es la que

\* La Universidad del Rosario, a través de la Facultad de Economía y del equipo de trabajo, expresan su agradecimiento a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) por el apoyo, financiación, aportes y acompañamiento durante la realización de esta investigación, que se inició en el 2006 y cuyos logros se expresan en el libro que recoge los resultados del proyecto: *Los recursos humanos en salud y su tránsito a comunidades científicas: el caso de la investigación clínica en Colombia*. Agradecemos de igual manera a numerosos investigadores clínicos del país que nos aportaron su visión, ideas, conceptos y precisiones, ya sea desde los espacios en los que presentábamos el adelanto de nuestro trabajo o en entrevistas especializadas que nos otorgaron con la generosidad de su tiempo. Igualmente queremos manifestar nuestro agradecimiento de

manera especial a la Fundación Santa Fe de Bogotá, a la Fundación Cardio-Infantil y al Hospital Pablo Tobón Uribe, quienes nos abrieron sus puertas para conocer y entender de manera amplia la complejidad organizacional.

\*\* Jaramillo, H.; Latorre, C.; Albán, C. y Lopera, C. *El hospital como organización de conocimiento y espacio de investigación y formación*. Bogotá: Centro Editorial Rosarista, Colección Textos de Economía, Facultad de Economía; 2008. En prensa.

- 1 Universidad del Rosario, Facultad de Economía, Director del Proyecto.
- 2 Universidad del Rosario, Facultad de Medicina, Departamento de Salud Pública, Investigadora.
- 3 Universidad del Rosario, Facultad de Economía, Jóvenes Investigadoras.

permite establecer de una manera más avanzada el valor del saber en una sociedad.

Un punto de entrada importante fue la caracterización de la investigación clínica en Colombia a través de la producción científica, para lo cual se utilizó la base de datos Thomson-ISI 1975-2005.

La particularidad de las disciplinas imprime diferenciaciones importantes que es necesario estudiar para comprender la formación de recursos humanos en investigación y el desempeño y tránsito hacia comunidades científicas y de conocimiento. En el caso de la salud en general, y específicamente, en el área de

tras que Brasil lo hacía con el 45,9%, Argentina con el 19,0%, México con el 16,0%, Chile con el 8,4% y Venezuela con el 3,3%. Sin embargo, se puede afirmar que como resultado de las políticas de ciencia y tecnología adoptadas desde finales de los 80 e inicio de los 90, el país presenta una tendencia de crecimiento mayor a los países considerados. Al analizar las publicaciones colombianas en ISI y Medline para el período 1990-2005, la tendencia logarítmica de Colombia ha venido creciendo más que el promedio de América Latina y los países referenciados.

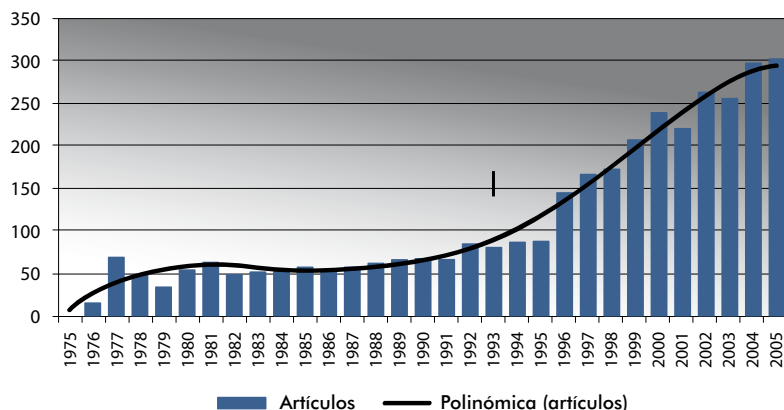
El desarrollo de la investigación científica colombiana en el campo de la salud y particularmente en el área de la investigación clínica se puede caracterizar a través de la producción científica contenida en la base de datos Thomson-ISI para el período 1975-2005<sup>4</sup>. De este modo, es posible clasificarla por niveles globales, temáticos y disciplinas específicas.

El análisis de la producción científica en salud en el contexto general muestra que para Colombia se reportan 11.236 publicaciones durante el período 1975-2005, donde el sector salud representa el 44,01% del total. Esto de alguna manera señala que este sector ha jalonado la visibilidad internacional de la producción científica colombiana.

Adicionalmente, como se muestra en la gráfica 1, el total de artículos en salud presenta un comportamiento similar al de la producción total del país.

La percepción general no ha tenido claridad sobre el dimensionamiento e importancia de la investigación clínica y sus resultados en términos de publicaciones. Sin embargo, la distribución de los artículos por clasificación temática (tabla 1) muestra la contribución de ésta en la producción total en salud en el país. Se observa que los artículos en investigación clínica representan el 32,9% de las publicaciones, mientras que los derivados de la investigación básica son el 39,8%, y los de medicina social abarcan solamente el 9,1%.

**Gráfica 1. Producción de artículos colombianos en salud (1975-2005)**



Fuente: cálculos de los autores apoyados en la base de datos Thomson-ISI.

investigación clínica, un aspecto esencial que se debe destacar es que inicialmente los individuos se vinculan a organizaciones (hospitales) cuya naturaleza fundamental no está referida a la investigación, como en el caso de los grupos de investigación en las disciplinas en general.

## LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN COLOMBIA A TRAVÉS DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

De acuerdo con un estudio realizado por el Cindoc (2003), Colombia en el contexto de América Latina y el Caribe participaba para los años 1999-2000 solamente con el 2,6% del total de documentos en salud referenciados en la base de datos Thomson-ISI, mien-

4 El acceso a la base de datos de Thomson-ISI fue posible por una negociación de la Universidad del Rosario con los representantes de dicha base, para un acceso en demostración por un período de tres meses. Hoy la Universidad cuenta con esta base de datos de manera permanente.

**Tabla 1. Producción de artículos colombianos en salud (1975-2005)**

Categoría temática	Número de artículos	Porcentaje (%)
Medicina básica	1.391	39,8%
Medicina clínica	1.152	32,9%
Medicina social	320	9,1%
Medicina básica-clínica	367	10,5%
Medicina básica-social	41	1,2%
Medicina clínica-social	209	6,0%
Medicina básica-clínica-social	19	0,5%
<b>Total</b>	<b>3.499</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: cálculos de los autores apoyados en la base de datos Thomson-ISI.

Es importante resaltar la relación, expresada en la publicación científica de la medicina básica-clínica, la medicina clínica-social, la básica-social y la interacción básica-clínica-social. La producción científica en la medicina clínica y su interacción con otras áreas como la básica y la medicina social muestra la tendencia hacia una interdisciplinariedad como fuente de desarrollo e integración de comunidades científicas. Este aspecto aparece más desarrollado en ciertas disciplinas relacionadas con medicina tropical y enfermedades infecciosas, neurología y cirugía, e inmunología clínica, temáticas que representan referentes de la nueva investigación clínica colombiana.

Por otro lado, en la gráfica 2, se presenta la distribución de la producción de artículos por disciplinas temáticas. Esta descomposición muestra que las publicaciones en medicina clínica se concentran en medicina tropical, neurología, cirugía y en inmunología clínica y enfermedades infecciosas, las cuales representan el 48,8% de la producción científica.

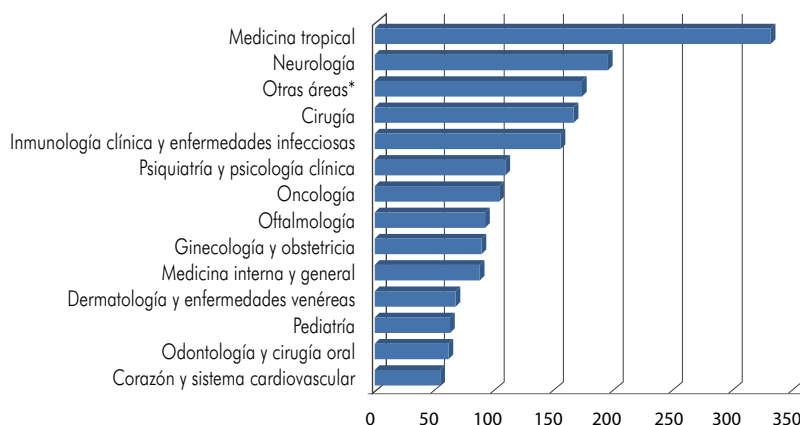
5 Al respecto en el trabajo se exponen algunas hipótesis sobre el tema de los hospitales de conocimiento que trascienden los hospitales básicamente de servicios y que van conformando una segmentación a este nivel.

Otro elemento importante es el análisis por sector institucional (tabla 2). En este sentido, los resultados son consistentes con la institucionalidad de la investigación en el país, debido a que las universidades, a través de sus grupos de investigación, concentran el 68,84% de la producción científica en el campo de la salud. Sin embargo, un elemento importante que se debe destacar en el escenario nacional es el papel que empiezan a jugar los hospitales como productores de conocimiento.

Éste se expresa a través de la publicación científica, la cual representa durante el período considerado el 14,8%. Este cambio importante corresponde

a una nueva cultura organizacional. Específicamente, corresponde a una de las características de los hospitales como organización de conocimiento. Para estos el “valor” de la publicación científica empieza a adquirir relevancia dentro del capital de conocimiento de los hospitales<sup>5</sup>.

**Gráfica 2. Distribución de la producción de artículos colombianos en medicina clínica (1975-2005)**



\* La categoría “Otras áreas” incluye: gastroenterología y hepatología, sistema respiratorio, alergia, reumatología, enfermedad vascular periférica, anestesiología, medicina de emergencia y cuidados intensivos, trasplante, ortopedia, otorrinolaringología, hematología, ingeniería biomédica, medicina de laboratorio y tecnología médica, urología y nefrología, rehabilitación y medicina deportiva, informática médica, geriatría y gerontología y andrología.

Fuente: cálculos de los autores apoyados en la base de datos Thomson-ISI.

**Tabla 2. Producción de artículos colombianos en salud por sector institucional (1975-2005)**

Sector institucional	Número de artículos	Porcentaje (%)
Sector educativo	2.370	68,84%
Hospitales y clínicas	508	14,75%
Sector público	424	12,31%
Sector privado sin ánimo de lucro	411	11,94%
Entidades internacionales	262	7,61%
Centros médicos y servicios de salud	41	1,19%
Sector empresarial	38	1,10%
<b>Total real</b>	<b>3.443</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: cálculos de los autores apoyados en la base de datos Thomson-ISI.

Nota: el total de artículos cuya afiliación institucional ha sido plenamente identificada fue de 3.443 del total de 3.499 artículos de la base de salud en Colombia para el período 1975-2005. Adicionalmente, los escritos pueden estar afiliados a diferentes tipos de instituciones.

**Tabla 3. Hospitales colombianos por producción de artículos en salud - Más de 10 artículos indexados en Thomson-ISI (1975-2005)**

Hospital	Total
Hospital Pablo Tobón Uribe	61
Fundación Santa Fe	49
Hospital Universitario del Valle Evaristo García	46
Hospital Universitario San Juan de Dios-Bogotá	38
Hospital Militar Central	30
Hospital Universitario San Vicente de Paúl	29
Fundación Valle del Lili	26
Fundación Cardiovascular del Oriente Colombiano	23
Hospital Universitario San Ignacio	20
Hospital Departamental de Pasto	18
Clínica Medellín	16
Hospital General de Medellín	14
Clínica Shaio	10

Fuente: cálculos de los autores apoyados en la base de datos Thomson-ISI.

En este sentido, en la tabla 3 se muestra la producción científica en el campo de la salud a nivel institucional por hospitales colombianos. Como se observa más adelante, en los resultados de los modelos de medición, hay una alta correlación entre variables que asocian las instituciones y los hospitales de mayor impacto en publicaciones científicas.

## EL HOSPITAL COMO ORGANIZACIÓN DE CONOCIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA

El entendimiento de los hospitales como organizaciones de conocimiento revela la complejidad organizacional y las diferencias fundamentales que distinguen a las organizaciones del conocimiento de otras instituciones en la sociedad pero pertenecientes al mismo ámbito de desempeño. El hospital que es centro de investigación y conocimiento posee un modelo organizacional capaz de proporcionar a sus médicos, clínicos y asociados, un espacio para el avance y desarrollo de sus investigaciones.

La complejidad se relaciona con la diversidad. En las organizaciones de salud se identifican gran número de agentes fragmentados en la producción de servicios: pacientes potenciales, consumidores de prevención, pacientes actuales, profesionales, proveedores, compradores, aseguradores o terceros pagadores. La adaptabilidad hace relación con la capacidad de alterar o cambiar y de aprender de la experiencia.

En los hospitales los agentes son independientes. Estos actúan basados en conocimiento circulante (codificado y tácito) por las condiciones que

los rodean. Se generan entonces redes de interacción entre los agentes, cada uno operando desde su propio esquema local y desde su conocimiento, convirtiéndose en interdependientes, con relaciones que pueden ser no lineales y discontinuas.

Las conexiones entre estos actores generan esquemas de comunicación extensos que pueden acelerar las normas y crear propias estructuras de orden, lo que hace que cambios grandes o pequeños puedan tener impactos diferentes afectando en diverso grado las organizaciones. Estas condiciones y dinámicas organizacionales han llevado a que a partir de mediados de la década de los 90 empiece a emerger la ciencia de la complejidad como una alternativa para el estudio de las organizaciones de salud. Sin embargo hay que destacar que no todas las organizaciones complejas son de conocimiento.

En este sentido se presenta una aproximación estructural a las variables que favorecen la creación y uso de conocimiento en los hospitales. Se tienen en cuenta elementos estructurales relacionados con las teorías organizacionales, como son los rasgos de la organización, sus metas y objetivos, procesos normativos y reglamentarios y se complementan con categorías relacionadas con la innovación, la organización interna que genera saber y el capital de conocimiento.

Estas categorías se ajustaron y evaluaron con el modelo de medición. La tabla 4 desglosa la visión de categorías estructurales del hospital como organización de conocimiento.

En este tipo de institución confluyen la integración de la investigación, la innovación, la tecnología, la atención y la docencia dentro de una cultura organizacional orientada en su misión, en su organización y en sus reglas de juego hacia la producción de competencias.

En esta aproximación del hospital como organización de conocimiento, se reconoce que la interacción, la cultura organizacional y la motivación intrínseca de los individuos son requerimientos importantes para lograr no solo producirlo sino transferirlo. La mayoría de estudios que están relacionados con dicha transferencia hacen un abordaje estructural, pero actualmente se reconoce la importancia de conocer los factores culturales y cognitivos que la motivan.

La decisión de desarrollo de investigación autónoma—dentro de un sistema más amplio— en una institución hospitalaria se puede entender como el ingreso a un

nivel superior de manejo del conocimiento en las mismas. Esto se puede observar en varios sentidos no excluyentes, e incluso complementarios: el interés de capitalizar la inmensa experiencia documentada con que cuenta una institución hospitalaria en las historias clínicas para mejorar su atención y proyectar el nuevo conocimiento hacia la sociedad, y el interés de trascender la atención a pacientes e ingresar al mundo del desarrollo de productos científicos y tecnológicos.

Es así como actualmente ya se empieza a valorar el impacto de la historia clínica electrónica, relacionándola con la creación de grandes bases de datos que van adquiriendo carácter poblacional y se van convirtiendo en una fuente de datos estructurados y codificados e integrados, permitiendo un mayor aprovechamiento de la información y su utilización por otros usuarios potenciales, además de los clínicos. Es la transformación de la información en conocimiento.

Por otra parte, la investigación translacional es un nuevo campo que incorpora aspectos de ciencia básica, de investigación clínica y de epidemiología molecular. Por tanto, no se puede llevar a cabo en los departamentos básicos de la universidad o en los centros exclusivos de biología molecular u otras disciplinas de frontera de manera aislada e independiente, ya que estos centros no tienen una experiencia apropiada en investigación clínica, al carecer de centros hospitalarios donde poder realizarla.

El hospital constituye así el núcleo fundamental que integra diversos espacios institucionales y componentes de áreas y disciplinas en la tendencia reciente de la investigación clínica así concebida. Este nuevo campo y visión de perspectiva de la investigación en la biomedicina genera un reto organizacional importante en cuanto a la integración de investigadores, instituciones y disciplinas.

La innovación en salud es una tendencia en ascenso relacionada con la respuesta de las instituciones a los cambios del entorno. El desplazarse hacia la innovación está asociado con variables estructurales de la entidad, con procesos y contextos organizacionales que van a relacionarse con la capacidad de adoptar las nuevas tecnologías, con el componente humano de las empresas y los aspectos interorganizacionales como inserción en alianzas para la cooperación y la competencia.

La innovación dependerá entonces de la capacidad de la organización hospitalaria en relación con la forma en que se construye y distribuye dentro de la misma el conocimiento y su absorción, la capacidad de aprendizaje

**Tabla 4. El hospital como organización del conocimiento**

Categorías	Variables
Visión estratégica de la organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel del conocimiento y tipos de hospital.</li> <li>• Requerimientos sobre el nivel de excelencia científico-tecnológica.</li> <li>• Competencias para asegurar excelencia en las funciones clínicas.</li> </ul>
Recursos humanos como comunidad de conocimiento interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad.</li> <li>• Educación continuada.</li> <li>• Producción científica (publicaciones, patentes).</li> <li>• Organización interna de la investigación.</li> <li>• Participación en comunidades de conocimiento (médica, nacional y global).</li> </ul>
Mecanismos de acceso al conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biblioteca.</li> <li>• Uso efectivo de sistemas de información alternos (internet, etc.).</li> <li>• Participación en redes o comunidades especializadas de conocimiento.</li> </ul>
Componentes organizacionales que generan conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos y personas que generan conocimiento.</li> <li>• Áreas de acción (clínica, investigación biomédica, salud pública, gestión, servicios de salud y atención a pacientes).</li> <li>• Ubicación y tipo de generación de conocimiento (gestión de datos, prácticas, instrumentos tecnológicos, investigación).</li> </ul>
Mecanismos para sistematizar, registrar y difundir conocimiento: del conocimiento tácito al conocimiento codificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones.</li> <li>• Historias clínicas.</li> <li>• Bases de datos.</li> </ul>
Mecanismos para generar procesos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del conocimiento y aprendizaje dentro de cada grupo de acción.</li> <li>• Interacción docencia y práctica clínica.</li> <li>• Uso de nuevas tecnologías en procesos de aprendizaje (<i>e-learning</i>).</li> <li>• Fortalecer procesos de aprendizaje en interacción con pacientes.</li> <li>• Fomento a la creatividad.</li> </ul>
Capacidad de análisis estratégico y prospectivo: monitoreo continuo de desarrollos científico-tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tendencias científicas.</li> <li>• Monitoreo de desarrollos tecnológicos en sus áreas de influencia.</li> <li>• Identificación de "buenas prácticas" en hospitales comparables.</li> </ul>
Innovación en hospitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación tecnológica.</li> <li>• Innovación institucional.</li> <li>• Innovación de gestión del conocimiento.</li> </ul>
Capital de conocimiento: medición de intangibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital intelectual.</li> <li>• Capital social.</li> </ul>

(organizaciones que aprenden), los valores, las metas y la infraestructura tecnológica que posea, es decir, el capital de conocimientos con que cuenta antes de enfrentarse a la adopción o creación de innovaciones.

Esta capacidad de innovación de la organización dependerá también de la habilidad de los individuos para integrar y generar ideas y su forma de capturarlas y hacerlas circular. La asociación interorganizacional

como alianza para la adopción de innovaciones permite a éstas disminuir el riesgo y la incertidumbre que genera la innovación, ya sea en servicios o en gestión; da cabida al intercambio de recursos y experiencia y acelera la incorporación en el sistema de los cambios.

Hay que señalar que los hospitales que están construyendo ámbitos favorables de investigación y que poseen un modelo organizacional capaz de proporcionar a sus médicos, clínicos y asociados, un espacio para el avance y desarrollo de sus investigaciones, serán los de mayor nivel en el contexto de organizaciones de conocimiento.

Por otra parte, el hospital está presente a lo largo del proceso de formación médica. El análisis de las sendas de tránsito hacia la investigación clínica permite ver que existe una variedad de factores que pueden llevar al éxito de los investigadores clínicos en su carrera como el número de años en entrenamiento en investigación clínica, la relación con un tutor o mentor y variables organizacionales asociadas a las instituciones donde ha desarrollado su carrera (comunidades o grupos visibles).

De esta manera es posible constituir la variabilidad existente entre individuos y organizaciones, y caracterizar los elementos que determinan el aporte diferencial en la probabilidad de éxito para ambos casos, el individual y el institucional.

## MODELO DE MEDICIÓN DE LOS HOSPITALES COMO ORGANIZACIONES DE CONOCIMIENTO

Para el modelo de medición se establecieron las variables más generales que caracterizan a un hospital como organización del conocimiento. Esto con el propósito de transformarlas en variables cuantitativas que puedan ser utilizadas en la estimación de los modelos de análisis multinivel. En este sentido, se construyó una matriz en la que se agruparon 8 componentes y 24 variables, para una muestra de 39 hospitales de alta complejidad del país. Posteriormente, se construyó un índice sintético que permite realizar una escala cuantitativa de los hospitales mediante la metodología de análisis de componentes principales (ACP).

A partir de la matriz construida, se establecieron los parámetros cuantitativos para la valoración de las características del hospital. Los criterios para la calificación de cada una de las variables se realizaron a través de la interacción de varias fuentes de información que permitieron establecer criterios objetivos frente a dicha valoración. Además, éstos se encuentran ampliamente sustentados en el desarrollo teórico del estudio realizado.

Para la construcción del índice de los hospitales se empleó el ACP<sup>6</sup> como herramienta para sintetizar la información relacionada con las variables que caracterizan al hospital como organización del conocimiento. Los resultados del ACP sugieren que las variables de mayor relevancia para la caracterización de estos hospitales son la producción de resultados tangibles e intangibles derivados del proceso de investigación, la publicación de artículos científicos de alta calidad (referenciados en ISI), la participación del hospital en redes o comunidades especializadas de conocimiento y la materialización de la investigación realizada dentro del hospital en proyectos y actividades (docencia, congresos, seminarios, etc.) que le proporcionen visibilidad.

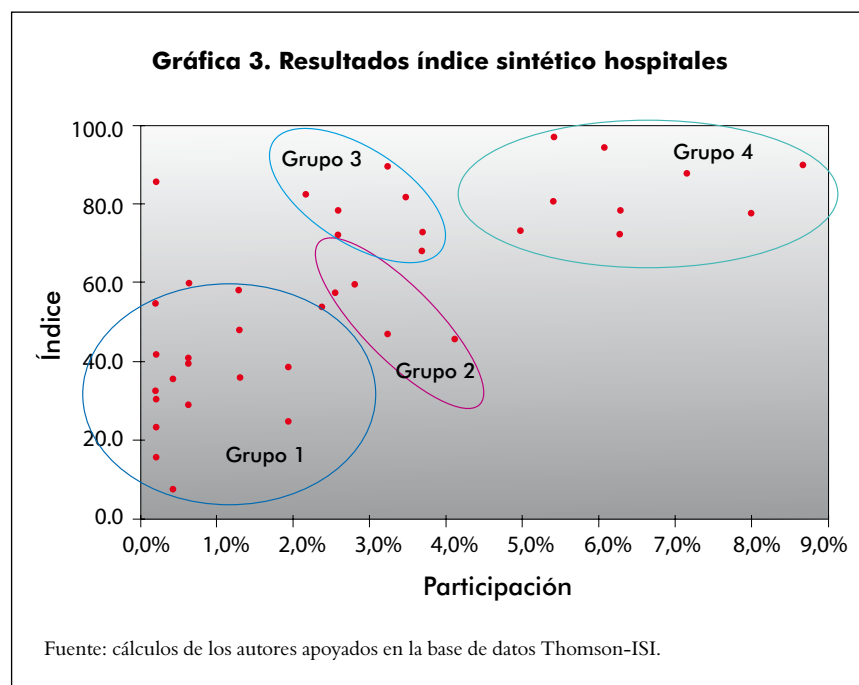
Por otra parte, establece que la estructura de organización de la investigación dentro del hospital, ya sea a través de la consolidación de grupos de investigación reconocidos por Colciencias o de otras estructuras internas o formas sociales más complejas de trabajo, la calidad de las fuentes de financiamiento y las políticas de asignación de recursos destinados a las actividades de generación de conocimiento, también son elementos de alta importancia dentro de dicha caracterización.

Como resultado del análisis de componentes principales se obtuvo un índice sintético de los hospitales y se conformaron cuatro tipologías. El primer grupo está conformado por aquellos hospitales que tienen un índice sintético y una participación en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNC&T) inferior al promedio de la muestra, lo cual implica que, si bien cumplen con algunas características de una organización del conocimiento, aún no alcanzan un nivel que permita cumplir con todos los criterios. Adicionalmente, esto se refleja en la baja participación dentro del ámbito de la investigación clínica a nivel nacional.

6 El ACP es una técnica estadística de síntesis de la información o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, mediante el ACP, un conjunto de variables, conformado por un gran número de ellas, puede ser reducido a un número menor, perdiendo la mínima cantidad de información posible.

**Tabla 5. Resultados generales y tipología de hospitales según índice<sup>7</sup>**

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Hospital Simón Bolívar	Hospital General de Medellín	Clínica Cardiovascular Santa María	Fundación Cardio-Infantil
Hospital Santa Clara	Hospital la Misericordia	Hospital Universitario de la Samaritana	Fundación Santa Fe de Bogotá
Clínica Cardiovascular Medellín	Hospital Universitario San Jorge	Clínica Medellín	Fundación Cardiovascular
Clínica León XIII	Hospital Universitario San José de Popayán	Hospital Universitario Lorencita Villegas	Fundación Valle del Lili
Hospital Erasmo Meoz		Clínica Shaio	Hospital Pablo Tobón Uribe
Hospital Universitario de Caldas		Hospital Universitario Ramón González V.	Hospital San Juan de Dios
Clínica de Marly		Hospital San José	Hospital Universitario San Vicente de Paúl
Clínica de Occidente		Hospital Universitario San Ignacio	Hospital Militar Central
Hospital Universitario de Cartagena			Hospital Universitario del Valle
Hospital Infantil de Medellín			
Hospital de Caldas			
Clínica San Rafael			
Hospital Universitario de Barranquilla			
Clínica Vascular Navarra			
Hospital Susana López de V.			
Hospital María Inmaculada			



En el segundo se encuentran aquellos hospitales que presentan una participación en el SNC&T superior a la media que tienen un índice inferior pero cercano al promedio.

En el tercer grupo se encuentran hospitales que presentan un alto índice y una participación relativamente cercana al promedio de la muestra. Estos hospitales se caracterizan por ser organizaciones que favorecen a través de sus políticas internas el desarrollo de las actividades de investigación e innovación y que, por lo tanto, se convierten

<sup>7</sup> Por otro lado, como excepciones a la clasificación de los hospitales dentro de las categorías antes mencionadas, se encuentran la Clínica Barraquer y el Hospital Universitario San Rafael, los cuales presentan índices altos de organización del conocimiento, pero muy baja participación en el SNC&T.

en espacios propicios para el desarrollo y avance del conocimiento, sin embargo, no se encuentran totalmente vinculados al SNC&T.

Finalmente en el grupo cuatro, se encuentran los hospitales que tienen un índice y una participación alta y son las organizaciones más propicias en el ámbito nacional para el desarrollo de la investigación. En la gráfica 3 y la tabla 5, se pueden observar las agrupaciones y los hospitales clasificados por grupos.

## RESULTADOS DE LOS MODELOS DE MEDICIÓN

La estimación de los determinantes de las carreras académicas y científicas se realiza a través de la estimación de un modelo Tobit, la construcción del índice de producción<sup>8</sup> y de los modelos jerárquicos de efectos fijos y aleatorios. Estos últimos permitieron establecer el valor agregado de las organizaciones (grupos y hospital) en la carrera académica de los individuos.

Este análisis es valioso debido a que tiene en cuenta la complejidad de formas organizacionales de la investigación clínica, los grados de innovación y desarrollo tecnológico, las nuevas formas de concepción desde el conocimiento en la relación docencia-investigación-servicio. De esta manera, la diferenciación de los hospitales desde la perspectiva de organizaciones es un aspecto determinante en el estudio de las carreras académicas de los investigadores, debido a que tiene efecto sobre la formación y las probabilidades de tránsito a comunidades académicas y científicas<sup>9</sup>.

En primer lugar, los modelos jerárquicos de efectos fijos muestran la varianza de

los resultados en el nivel de producción del investigador derivados de la relación de éste con el grupo de investigación o el hospital. En este sentido, se estimaron tres modelos que dan cuenta de los diferentes tipos de relaciones que pueden encontrarse entre la comunidad de investigadores clínicos del país.

El modelo I establece la relación que existe entre los investigadores que sólo se vinculan con los grupos de investigación. El modelo II hace referencia a los investigadores académicos y científicos clínicos, los cuales establecen su relación con el hospital a través de un grupo de investigación. Finalmente, el modelo III da cuenta de la relación entre los investigadores clínicos que se encuentran vinculados directamente a la práctica investigativa a través de las actividades asistenciales y la prestación de servicios de salud a la población.

Los resultados de la estimación (tabla 6) sugieren que debido a la interacción del individuo con el grupo de investigación se encuentra que la parte de la variabilidad en la productividad del individuo que es atribuible al grupo es del 7,71%, donde el promedio del índice entre grupos es de 13.013.

Por otra parte, en el modelo II se encuentra que para los investigadores científicos clínicos y académicos, a pesar de no presentarse evidencia que muestre la existencia de una variabilidad significativa de los resultados dentro de los hospitales, su relación con éste a través de los grupos de investigación permite que el aporte atribuible

**Tabla 6. Resultados modelos jerárquicos (efectos fijos)**

Resultados	Modelo I	Modelo II	Modelo III
Coeficiente de correlación intraclass <sup>1</sup>	7,71%	35.435	34,9
Coeficiente de correlación grupo <sup>2</sup>			15,9
Coeficiente de correlación hospital <sup>3</sup>			19,0

1 Corresponde a la parte de la variabilidad de la producción del individuo explicado por los niveles de análisis.  
 2 Corresponde a la parte de la variabilidad de la producción del individuo, que es explicado sólo por el grupo de investigación.  
 3 Corresponde a la parte de la variabilidad de la producción del individuo, que es explicado sólo por el hospital.

<sup>8</sup> Corresponde a un índice sintético de la producción del individuo según la clasificación de productos de nuevo conocimiento de Colciencias. Permite realizar comparaciones entre individuos, grupos y hospitales.

<sup>9</sup> La base de datos Thomson-ISI, además, nos permitió avanzar en la identificación de los investigadores clínicos que publican internacionalmente. Estos datos fueron esenciales para los modelos de medición en cuanto a las variables consideradas y sus resultados. Para estos ejercicios de modelación, utilizamos, como bases de datos complementarias, las contenidas en la plataforma ScienTI - CvLAC y GrupLAC de Colciencias. Se analizaron un total de 1.399 currículos vitae con información completa de las variables explicativas y con producción científica.

al grupo sea mayor que para aquellos individuos que no tienen una interacción directa o indirecta con el hospital. En este sentido, el coeficiente de correlación intragrupo sugiere que el nivel de la variabilidad de la producción de los investigadores que tienen relación con el hospital a través del grupo de investigación es del 35,4%.

Finalmente, para los investigadores clínicos que están relacionados directamente con el hospital, se encuentra que sí existe variabilidad de los resultados atribuibles a la interacción del individuo al vincularse con este tipo de instituciones. Los resultados sugieren que la relación con hospitales de alta calidad aumenta significativamente los niveles de éxito del individuo.

En este sentido, los resultados del modelo III muestran que la proporción de la variabilidad de los niveles de producción de los individuos derivados de su interacción con el grupo de investigación y el hospital es del 34,9%. De esta manera, los resultados atribuibles a la interacción del individuo con el hospital son del 19,0%, mientras que el aporte del grupo, del 15,9%.

Con respecto a las variables explicativas de los niveles de producción del individuo, se encontró que los procesos de aprendizaje y las interacciones realizadas durante el *fellowship*, las actividades de investigación, asistenciales y la formación doctoral y posdoctoral tienen efectos positivos en los niveles de producción del individuo. Mientras que los estudios de maestría y perfeccionamiento reducen las probabilidades de éxito en el campo de la investigación clínica. Además, los grupos con investigadores en niveles de formación de residencia médica inciden positivamente sobre el nivel de producción de los mismos.

Con respecto a las carreras académicas y su relación con la organización específica de la investigación clínica, se encuentra que el vínculo de los grupos de investigación con el hospital aumenta el aporte de estos al nivel de producción de los investigadores, debido a que dichos grupos se convierten en el ámbito propicio para capturar y transferir a los investigadores el capital de conocimiento de los hospitales.

Los resultados en términos del índice de producción serán mejores para aquellos investigadores

vinculados a hospitales caracterizados como organizaciones del conocimiento. Para los de carácter científico-clínicos y académicos, a pesar de no presentarse evidencia que muestre la existencia de una variabilidad significativa de los resultados dentro de los hospitales, su relación con éstos permite que el aporte atribuible al grupo sea mayor que para aquellos individuos que no tienen una interacción directa o indirecta con el hospital.

Adicionalmente, para los investigadores académicos y científicos clínicos, la existencia de políticas claras y explícitas que promuevan la publicación de resultados de investigación es una variable significativa, mientras que para los investigadores clínicos no lo es<sup>10</sup>.

Por otro lado, en los resultados del modelo Tobit, que tiene como objetivo establecer la medida en que los cambios en las variables del individuo afectan el nivel de producción, se destaca el efecto de realizar un *fellowship*, debido a que, si un individuo pasa de no realizar esta actividad a llevarla a cabo, el cambio marginal en el índice de producción representará un aumento de 1.389,

mientras que la participación en el programa de Jóvenes Investigadores aumenta el índice de producción para un individuo en 1.656.

Además, si un investigador clínico pasa de no realizar actividades asistenciales a hacerlas, el cambio producido en su nivel de producción derivado de este proceso será de 1.204, mientras que, si sucede de igual manera pero relacionado con las actividades de asesoría y consultoría, el cambio producido será de 2.12. Finalmente, se encuentra que el inicio temprano de las actividades de investigación y docencia son significativas, lo cual sugiere la consolidación de las mismas a lo largo de la carrera académica del investigador clínico, permitiéndole alcanzar mayores niveles de éxito y mejores resultados en términos de publicación.

El Hospital Pablo Tobón Uribe y la Fundación Santa Fe son las instituciones que más producen información científica en el país.

10 Los investigadores académicos y científicos clínicos son aquellos que establecen su relación con el hospital a través de un grupo de investigación, mientras los investigadores clínicos se encuentran vinculados directamente a la práctica investigativa a través de las actividades asistenciales y la prestación de servicios de salud.