

Estructura organizativa de los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia como fuente de creación de conocimiento*

Adriana María Mejía Correa**

Resumen

Se propone mostrar en qué forma los grupos de investigación Categoría A de la Universidad de Antioquia han superado las estructuras organizativas tradicionales de la teoría gerencial, para generar estructura de la teoría contemporánea de la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional, en el sentido del trabajo grupal y por proyectos. Para demostrar la hipótesis se basa en las teorías Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi, que plantean la naturaleza dinámica de la creación de conocimiento. Se aplicó un instrumento de recolección de información (cuestionario) a varios integrantes de los grupos de investigación para conocer sus experiencias y la dinámica desarrollada en la actividad investigativa. Los resultados muestran que los integrantes de los equipos de investigación asumen diferentes roles en su labor investigativa; revelan la autonomía y responsabilidad asumida por los mismos en sus proyectos, al igual que el alto grado de satisfacción con respecto a la experiencia de aprendizaje. Por otra parte, se indica que la estructura administrativa que más se acerca a la de los grupos de investigación es la de tipo ad-hoc, conformada por equipos que se agrupan para la realización de proyectos y pueden disolverse al culminar o reagruparse para uno nuevo. En conclusión, el artículo muestra como las nuevas estructuras organizativas de gestión de conocimiento señalan la obsolescencia de las tradicionales y la necesidad de adoptar y adaptar estructuras más adecuadas para la creación de conocimiento, como la organización tipo hipertexto, recomendada por los autores Nonaka y Takeuchi, que permite a una compañía crear conocimiento de forma eficaz y continua.

Palabras clave: gestión del conocimiento, grupos de investigación, teoría gerencial, estructuras organizativas

Cómo citar este artículo: MEJÍA CORREA, Adriana María. Estructura organizativa de los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia como fuente de creación de conocimiento. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Jul.- Dic. 2007, vol. 30, no. 2, p. 89-102

Artículo recibido: 4 de octubre de 2007. Aprobado: 21 de noviembre de 2007

* Artículo de reflexión derivado de la investigación *La Gestión del conocimiento en los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia*, realizada por Margarita Gaviria, Doris Henao y Adriana Mejía, en colaboración con los estudiantes Pompilio Vargas y Amarilla Moreno. Desarrollada entre 2006 y 2007 y financiado por el CICINF, Escuela Interamericana de Bibliotecología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

** Coinvestigadora. Administradora de Empresas, Especialista en Asesoría y Consultoría de Organizaciones. Docente de la Escuela Interamericana de Bibliotecología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. admejia@bibliotecologia.udea.edu.co.

Abstract

This paper proposes to show how research teams, Category A in the University of Antioquia, have exceeded traditional organizational structures of management theory in order to generate a structure for contemporary theory on knowledge management and organizational learning, working in groups and projects. The hypothesis of this study is based upon the theories of Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi, who established the dynamic nature of knowledge creation. In order to ascertain the experiences and the dynamic carried out in the research activity of those participating in research groups, an information collection instrument (questionnaire) was distributed to the researchers. The results show that the members of the research teams assume different roles in their research work, revealing the autonomy and responsibility assumed by those in their projects, as well as the high level of satisfaction with respect to the learning experience. On the other hand, it was discovered that administrative structure favored by the research groups is ad hoc, composed of teams that organize themselves to carry out projects and to dissolve themselves upon the culmination of such projects and to reorganize themselves for new projects. In conclusion, this article demonstrates how new organizational structures of knowledge management indicate the obsolescence of traditional structures, and the necessity of adopting and adapting more adequate structures for knowledge creation, such as the hypertext organization recommended by the authors Nonaka and Takeuchi, which enables a company to create knowledge by the most efficient and ongoing means.

Keywords: Knowledge management, research groups, management theory, organizational structures

How to cite this article: MEJÍA CORREA, Adriana María. The Organizational Structure of Research Groups in the University of Antioquia as a Source of Knowledge Creation. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Jul.- Dec. 2007, vol. 30, no. 2, p. 89-102

Introducción

La Universidad de Antioquia, institución pública de educación superior, mediante la investigación, la docencia y la extensión, cumple la misión de actuar como centro de creación, preservación, transmisión y difusión del conocimiento. Dentro del proceso de desarrollo científico, la actividad investigativa cumple un papel preponderante en la creación de conocimiento organizacional. Para fortalecer la dinámica investigativa, la Universidad se ajusta a la política de investigación establecida por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas- Colciencias, y adopta la conformación de grupos de investigación, los cuales están inscritos en el sistema de acumulación y procesamiento de la información denominado GrupLAC, que es una herramienta para el acopio de información de grupos de investigación, aplicada por este instituto.

Colciencias clasifica los grupos de investigación en las categorías: grupos registrados, reconocidos y medidos. Los grupos reconocidos se miden y diferencian por medio de la identificación en tres categorías, (A, B y C), donde la categoría A, es la de máximo nivel.

Son precisamente los grupos de investigación clasificados en categoría A el centro de interés de este artículo, el cual hace parte de la investigación “La gestión

del conocimiento en los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia” y cuya intencionalidad es presentar las características y dinámicas desarrolladas en los grupos de investigación, de acuerdo a las estructuras organizativas inmersas en su proceso de construcción de conocimiento. Se parte de la hipótesis de que la integración de jerarquías con estructuras horizontales, favorece el proceso de creación de conocimiento en los grupos de investigación. Ello se refleja en aspectos tales como la autonomía de los integrantes de los equipos de investigación, plasmada en la libertad para establecer temas de investigación, planes, estrategias y metas de trabajo; la autoevaluación de sus actividades y su responsabilidad ante las mismas. Además, también se pretende demostrar que la estructura administrativa que más se acerca a la estructura de los grupos de investigación es la de tipo *ad-hoc*, conformada por equipos que se agrupan para la realización de proyectos y pueden disolverse al culminar o reagruparse para uno nuevo.

La estructura de este artículo la integran cuatro aspectos: el primero se refiere a la investigación en la Universidad de Antioquia y a las condiciones para el reconocimiento y clasificación de los grupos; en el segundo numeral se presenta un esbozo de las teorías administrativas y sus vertientes racionales y conductuales, a la vez que se indican las teorías contemporáneas de la teoría gerencial, enfatizando en la estructura de creación de conocimiento planteada por Nonaka y Takeuchi, autores escogidos como guía en todo el proceso de la investigación; el tercer aspecto relaciona los grupos con las estructuras administrativas de la teoría gerencial y trata de indicar, a modo de conclusión, el modelo de gestión contemporáneo, más aproximado a la estructura de investigación en el ámbito universitario.¹ Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones de las diferentes temáticas.

I. La investigación en la Universidad de Antioquia

I.1. Antecedentes

La investigación en la Universidad de Antioquia, en los años ochenta, era una actividad bien heterogénea, con estructuras de administración muy diversas en las diferentes unidades académicas. Algunos profesores, por iniciativa particular, tramitaban la búsqueda de financiación con Colciencias u otros organismos de carácter nacional a través de la Vicerrectoría General. El decreto 80 de 1980 rompió con el esquema de universidad con predominio profesional, buscando que la investigación y la extensión cobraran gran importancia. Entre 1985 y 1986 se produce un vigoroso movimiento hacia la recuperación académica de la Universidad, conocido como «la reestructuración». La tesis elaborada por esta Comisión

1. NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press, 1999.

Especial, nombrada por el Consejo Superior, sostenía la necesidad y la responsabilidad de concebir el trabajo de la investigación en la Universidad de Antioquia, juntamente con la docencia y la extensión, como las actividades fundamentales del quehacer académico.²

Esta tesis de reestructuración logró otorgarle a la investigación un espacio propio y una estructura administrativa más coherente. A su vez, los cambios administrativos formales adoptados en esa época libraron a la investigación de la subordinación a la docencia y crearon mejores condiciones logísticas para su desenvolvimiento, permitiendo el gran salto hacia adelante en una universidad arraigada en la tradición profesionalizante. Pero además, para el desarrollo de la labor investigativa, tuvo gran importancia la expansión y generalización de los posgrados, porque la investigación dejaba de ser patrimonio de algunos profesores, para convertirse en una de las funciones del docente y en parte constitutiva de la formación de estudiantes, hasta crear algunas de las condiciones necesarias para la conformación de comunidades intelectuales y de escuelas de investigadores.³

Otro aspecto importante en el desarrollo de la investigación en la Universidad, reside en la creación de los institutos de investigación como unidades académicas no adscritas a ninguna facultad y, por tanto, con autonomía frente a la vieja división de saberes, y con estructuras más ágiles para trabajar en contextos interdisciplinarios, para desarrollar investigación básica, pero también asesorías y consultorías con entidades gubernamentales nacionales e internacionales, así como para establecer múltiples canales de relación con la sociedad.

En 1990 se crea el Sistema Universitario de Investigación –SUI–, constituyéndose en el primer avance significativo para la construcción de una política centrada en el desarrollo de la investigación.

En 1993 se visualizó la investigación a la luz del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con el objetivo de favorecer su fortalecimiento; además, las nuevas políticas y dinámicas desplegadas en el país, como la apertura económica y la internacionalización de la economía, refrendaron la necesidad del replanteamiento de la actividad científica e investigativa en la Universidad y la pusieron en el centro de sus prioridades.⁴

La reestructuración incluyó el rediseño del Comité para el Desarrollo de la Investigación, CODI, instituyendo la conducción de los Centros de Investigación,

.....

2. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Antecedentes en investigación. [En línea] Disponible en: http://www.udea.edu.co/doc/est_materias/est_antecedentes.html. [Consulta: 12 de octubre de 2007]

3. URIBE DE HINCAPIÉ, María Teresa, coordinadora académica. *Universidad de Antioquia: historia y presencia*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 1998. p. 689-692

4. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN. Información obtenida de Balances Sociales e informes anuales. 1999-2007.

para desarrollar la coordinación, planeación, administración de los recursos (físicos, técnicos y tecnológicos), financiación, fomento y estímulo de la actividad investigativa.

1.2. Reglamentación de la actividad de investigación universitaria

En el año 2001 la Universidad establece el acuerdo superior 204, en el que se contemplan 45 artículos, definidos para reglamentar la actividad investigativa.⁵ Se transcriben a continuación algunos artículos del Acuerdo por considerar que tienen mayor relación con la estructura organizativa de los grupos:⁶

- Preeminencia del trabajo por proyectos, que conduzca a la conformación de líneas de investigación, proyectos con objetivos, cronograma y compromisos expresos, desde el comienzo mismo de la investigación.
- Adopción del trabajo en grupo como estrategia para la producción de conocimiento y para la generación de escuelas de investigadores.
- Formación de recursos humanos para la investigación y fortalecimiento de la relación Grupos de Investigación-Programas de Maestría y de Doctorado.
- Los Grupos de Investigación, que constituirán la célula vital del Sistema; los Centros de Investigación o quienes hicieren sus veces; el Consejo Académico, el Consejo Superior Universitario, los Consejos de Facultad o quienes hicieren sus veces; el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) y los Comités de Área.
- Estará compuesto por un equipo de investigadores de una o varias disciplinas o instituciones, comprometidos con un tema de investigación. Sus ejecutorias provendrán de la acción intencional del grupo reflejada en un plan o agenda de trabajo, organizada en proyectos y actividades orientadas a conseguir resultados de conocimiento de demostrada calidad y pertinencia.
- Del equipo de investigadores podrán hacer parte profesores, estudiantes e investigadores externos, estos últimos previamente admitidos como tales por el coordinador del Grupo respectivo.
- Anualmente, el Comité para el Desarrollo de la Investigación definirá los indicadores básicos, los mecanismos y los procedimientos que permitirán la evaluación permanente del desempeño de las distintas instancias del Sistema

5. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Sistema Universitario de Investigación. Acuerdo Superior 204 de noviembre de 2001, por el cual se sustituye el Acuerdo Superior 153 de 1990.

6. *Ibid.*, artículos: 3-7, 9, 14, 15, 23,32,41

Universitario de Investigación. Se hará énfasis en los indicadores que sirvieran para medir la calidad, pertinencia y oportunidad del servicio que la investigación presta a la sociedad y al país.

1.3. Definición de grupo de investigación

La Universidad adopta la definición de grupo de investigación formulada por Colciencias, en la que se indica que un grupo de investigación científica, tecnológica, es el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe, siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.⁷

El grupo de investigación es, entonces, la unidad básica generadora de conocimiento científico, comprometido de manera estable con un mismo campo de indagación. Está conformado por un equipo de investigadores de una o varias disciplinas. El grupo se conoce por sus resultados pertinentes, los cuales son compartidos de manera permanente con pares nacionales e internacionales, y por ello es posible establecer su calidad.

1.4. Características de los grupos objeto de estudio

Para que un grupo sea reconocido por Colciencias debe reunir las siguientes características:

- Tener dos o más años de existencia.
- Demostrar la producción de por lo menos un producto de nuevo conocimiento, si el grupo tiene dos años de existencia.
- Demostrar la producción de por lo menos un producto de nuevo conocimiento certificado, si el grupo tiene más de tres años de existencia.
- Reportar una producción bianual mínima de un producto de nuevo conocimiento certificado, si el grupo tiene más de tres años de existencia.
- Tener, al menos, un proyecto de investigación formalizado en alguna institución, activo dentro de la ventana de observación.

.....
7. COLCIENCIAS. Convocatoria nacional para la medición de grupos reconocidos por Colciencias, año 2004. Documento dirigido a los investigadores de los grupos y centros de investigación científica y tecnológica del país. Bogotá: Noviembre 23 de 2004. Pág. 3-6.

- Ser avalado, al menos, por una de las instituciones a las que el grupo haya registrado que pertenece.

Una vez reconocidos los grupos, para diferenciarlos y medirlos, se clasifican con base en sus productos de investigación en tres categorías: A, B y C.

1.5. Productos de investigación para la medición de los grupos

Productos o resultados de investigación que generen nuevo conocimiento: artículos, capítulos, libros de investigación; productos o procesos tecnológicos patentados o registrados, como también los usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial; normas basadas en resultados de investigación, literatura gris y otros productos no certificados.

Productos de actividades de investigación del grupo, relacionadas con la formación de investigadores: tesis y trabajos de grado, participación en programas académicos de postgrado.

Productos relacionados con la extensión de las actividades de investigación del grupo y de sus resultados: apropiación social del conocimiento.

Productos asociados a servicios técnicos o consultoría cualificada, productos de divulgación o popularización de resultados de investigación del grupo.

Cada uno de los productos tiene diferente puntuación, con un peso relativo de indicador que oscila entre cero y uno.

Para que un grupo alcance a clasificar en categoría A, debe cumplir con la condición de estar reconocido e inscrito en la convocatoria de medición y tener un índice ScientiCol mayor o igual a ocho, con al menos cinco años de existencia.⁸

Para noviembre de 2006, fecha de inicio del trabajo de campo de la investigación referenciada, la Universidad registraba 75 grupos de investigación clasificados en A, que constituyen las diferentes áreas del conocimiento: Ciencias Exactas, Naturales, Ingeniería y Ciencias Económicas, Área de Ciencias de la Salud, y el Área de Sociales y Humanas. Con esta población se realizó el trabajo de campo.

A octubre del año en curso, la Universidad reporta 161 grupos de investigación clasificados en las tres categorías: A,B,C, 91 de ellos, clasificados en la primera categoría.⁹ Estos resultados convierten a la Universidad en la institución de edu-

.....
8. COLCIENCIAS. *Documento conceptual de reconocimiento de grupos*. 2004. p. 15
9. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN. Disponible en Internet: <http://www.udea.edu.co/>

cación superior de Antioquia, con mayor número de grupos de investigación en primer nivel y la segunda Universidad líder en investigación en el país.

Como se expuso antes, la Universidad viene implementando, desde hace más de diez años, una serie de medidas estratégicas, que ubican la investigación como uno de sus ejes fundamentales, y la dinamizan a partir de la creación de la Sede de Investigación Universitaria -SIU-, centro especializado de investigación donde funcionan los grupos de investigación más exitosos de las diferentes áreas.

Los grupos están coordinados por un docente y actúa en muchas ocasiones como instructor y gestor del sostenimiento del grupo en la clasificación. Algunas unidades académicas tienen centros de investigación que les brindan soporte administrativo y técnico.

En algunos casos los docentes investigadores, además de su labor investigativa, deben atender la docencia, la extensión y la administración.

Las dinámicas desarrolladas por estos grupos de investigación responden a la estructura organizativa en que está inscrita la Universidad, pero dada la naturaleza misma del trabajo de investigación, estas dinámicas son complejas y presentan un alto grado de autonomía en cada uno de los grupos. Para comprender la estructura de los grupos se realiza, en primera instancia, una presentación general de las estructuras organizativas, pues ellas soportan las prácticas, métodos y procedimientos de gestión, cuyo interés máximo es incrementar la productividad general.

Inicialmente se abordará la gerencia del conocimiento, por ser la teoría en la que se fundamentó el presente estudio y que fue elegida por tener en cuenta la naturaleza dinámica de la creación de conocimiento, y adicionalmente, por proveer todos los elementos estructurales que se requieren para hacer un uso óptimo del mismo. Además, pese a que este modelo proviene del ámbito de los negocios, está orientado básicamente hacia la innovación en equipos de proyecto, lo que permite asimilarlo al trabajo que realizan los grupos de investigación, por su permanente actividad creativa en la solución de problemas de investigación. Por lo tanto, es considerado como el más apropiado para tal contexto.

2. Teorías y modelos gerenciales

2.1. Gerencia del conocimiento

Aunque el esfuerzo por conservar el conocimiento y mantener su continuidad entre diferentes generaciones dentro de una organización, se podría remontar a la historia de la industria, con los registros notariales y actas de constitución como instrumentos fehacientes que dan testimonio o prueba de los hechos o actos de la

labor administrativa, no es sino hasta finales del siglo XX cuando se hace manifiesto el estudio teórico del tema.

Específicamente, el concepto de gerencia del conocimiento como fuente de generación de riqueza, se desarrolla en los años 80 y 90, con temas básicos de la gerencia, como las mejores prácticas, la gestión de calidad total, la innovación continua y el aprendizaje de la organización.

En Estados Unidos, la noción de gestión del conocimiento propiamente dicha, aparece en 1989, en las publicaciones de la Harvard Business Review. El tema se difunde al gran público en 1991.¹⁰

Los directivos de las grandes empresas empiezan a convencerse de que, además de las funciones administrativas de planear, organizar, dirigir y controlar, descritas por Henry Fayol desde mediados de 1920, ahora se hace necesario gerenciar y difundir el conocimiento dentro de la organización.¹¹ El tema del aprendizaje en la organización cobra gran importancia en la nueva función de la gerencia. Este término se relaciona con conceptos como aprendizaje colaborativo, colectivo y en equipo, porque su significado se vincula estrechamente con el uso compartido del conocimiento, el cambio y la transformación grupal.

Los principales teóricos de la administración que se ocupan del tema del aprendizaje en la organización, entre ellos Peter Senge, Edgar Schein, Gareth Morgan, Nonaka y Takeuchi, coinciden en plantear que las organizaciones que se destacarán en el futuro serán aquellas que descubran la manera de aprovechar el compromiso de todos sus miembros, independientemente de su nivel y de la capacidad para aprender. También señalan que el conocimiento organizacional es algo más que la simple suma de lo que saben los individuos de la organización. El aprendizaje individual es fundamental para la organización, pero no es conveniente que el conocimiento sobre una determinada área o especialidad sea propiedad de una sola persona; ello puede generar lentitud de procesos e ineficacia organizacional.

Así mismo están de acuerdo en que para transferir el conocimiento individual en conocimiento colectivo es necesario desarrollar una serie de destrezas y aptitudes que permitan a las personas mejorar constantemente para producir resultados. Cuando el aprendizaje es colectivo, el conocimiento no se almacena en la mente de cada individuo, sino en las prácticas que usan para mejorar.

Para asegurar que los conocimientos individuales impacten en el nivel grupal, se tiene que trabajar con las costumbres, ideas y el sentir de las personas, poniendo

10. BEAZLEY, Hamilton, BOENISCH, Jeremiah y HARDEN, David. *La continuidad del conocimiento en las empresas*. Bogotá: Norma, 2004. 375 p.

11. Conocido como el padre de la teoría administrativa

especial atención a la interacción social, porque el aprendizaje individual migra a través de este mecanismo hacia la estructura de la organización.

Dentro de todo este proceso gerencial, es clave mantener la continuidad del personal, porque es a través del conocimiento de las personas, como se facilita el aprendizaje de la organización y, si la organización pierde su personal, consecuentemente perderá su conocimiento, pues será más difícil partir de cero; en cambio, cuando se cuenta con las personas, se puede aprender tanto de sus errores como de sus “éxitos”. De esta forma, la gerencia del conocimiento, al garantizar estabilidad laboral, permite a los empleados mayor disposición para compartir sus ideas, sus saberes y lograr una mayor productividad organizacional.

Es así como las organizaciones inician la búsqueda de fórmulas productivas, para crear modelos eficaces de los procesos, que involucran directamente los saberes de los empleados (capital humano) con los activos tangibles y la cultura organizacional.

Algunos de estos modelos se han orientado hacia enfoques que expresan que el valor de mercado de la empresa está integrado por el capital financiero y por el capital intelectual, como es el caso del modelo Skandia, cuyo argumento principal es la diferencia entre los valores de la empresa en libros y los de mercado.¹² Otros modelos están orientados hacia la optimización de resultados por medio de la combinación del capital humano, activos tangibles y activos intangibles, como el modelo Intellect, que responde a un proceso de identificación, selección, estructuración y medición de activos hasta ahora no evaluados de forma estructurada por las empresas, y el mismo modelo Nonaka, que reconoce que los individuos son actores importantes y que permite hacer uso óptimo de las experiencias y del conocimiento que ha sido acumulado a lo largo de la historia de la organización.¹³ La estructura que plantea este modelo se mostrará en la parte correspondiente a estructuras recientes de la teoría gerencial.

En síntesis se puede decir, entonces, que la gestión del conocimiento es un conjunto de actividades realizadas con el fin de utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de una organización y de los individuos que en ella trabajan, encaminándolos a la mejor consecución de sus objetivos.

Pero, como se dijo al iniciar este apartado, este modelo de gerencia es muy reciente, y los paradigmas administrativos no se pierden o incorporan de un día

.....
12. El *Navigator Skandia*, fue creado por Edvinsson, entre 1992 y 1996
13. El *Modelo Intellect*, fue desarrollado por el Instituto Universitario Euroforum Escorial en 1998

para otro. Se necesitan muchas décadas de reflexión sobre la teoría, para que haya una verdadera conciencia en su aplicación. En la mayoría de las organizaciones continúan vigentes las estructuras tradicionales de la gestión empresarial, desarrolladas bajo vertientes racionales y conductuales, situación que obliga a presentar estas teorías en este artículo, para que el lector tenga mayor precisión de sus diferencias con respecto a teorías más modernas, como es la gestión del conocimiento.

2.2. Vertientes racionales y conductuales de las estructuras administrativas

Las vertientes teóricas y prácticas de la administración occidental han evolucionado a lo largo de los años y se han concentrado en dos tipos de oleadas ideológicas que hacen énfasis en la administración de corte racional y conductual.¹⁴

Administración de corte racional: enfatiza en el uso eficiente de la estructura y la tecnología y en la severa disciplina para lograr el máximo de productividad. Este modelo racional agrupa diversas teorías y enfoques administrativos, entre ellos, la teoría de la administración científica, la teoría burocrática, el racionalismo de sistemas, el enfoque de contingencia y el enfoque de procesos.

Estas teorías propenden por la máxima racionalización del que hacer de cada operario, otorgándole a la administración el papel de planear y organizar el desempeño con base en factores efectivos de medición, como los estándares de tiempos, la medición de movimientos, la investigación de operaciones, las normas de control de la calidad y, en general, aplicando técnicas cuantitativas a problemas de planeación y control. En el sistema racionalista se le da mucho interés a las metas, a la evaluación de resultados y a la automatización de las tareas, todo ello a partir de estudios metódicos de la relación hombre - máquina y producción.

Las características de la teoría de la administración científica la convierten en un modelo de administración jerárquico clásico, que se asocia con el principio weberiano de jerarquía profesional, para describir formal y científicamente la organización, la división o repartición del trabajo, las reglas y la formación especializada (Ver **Figuras 1 y 2**).¹⁵

14. STEPHEN R, Barley, y GIDEON, Kunda. Estructura y diseño vs lealtad y sentimiento: oleadas de ideologías racionales y normativas de control en el discurso gerencial. *Revista Tecnología Administrativa*, Ene. - Jun.1995, vol. IX, no. 20.

15. Término alusivo al sociólogo y filósofo alemán Max Weber, autor del modelo racional de administración burocrática. AKTOUF, Omar. *La administración entre tradición y renovación*. 3 ed. Cali: Artes Gráficas del Valle, 2001. p. 95

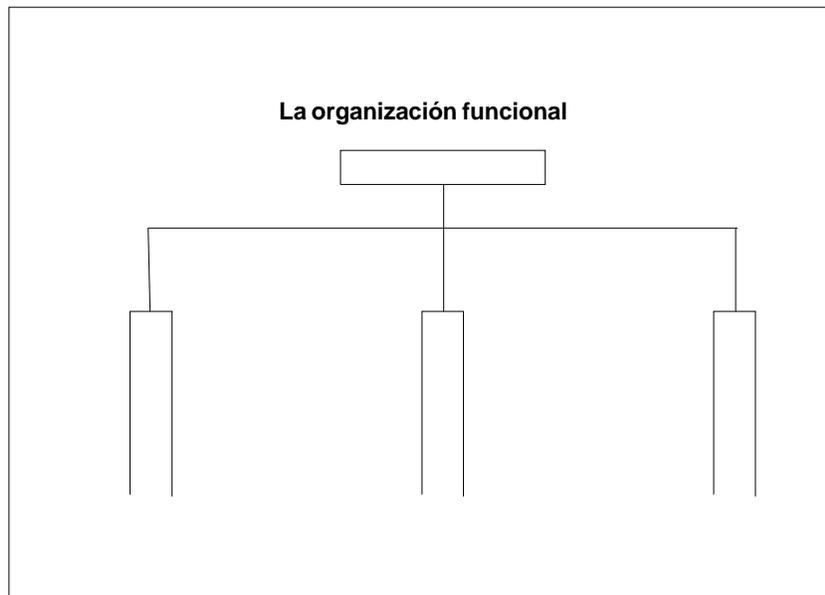


Figura 1 Organización funcional

Fuente: Omar Aktouf. *La administración entre tradición y renovación*. pág. 167

La estructura burocrática que generalmente se presenta en este tipo de administración, contempla un principio jerárquico, en el cual se divide el trabajo en múltiples funciones y se define la racionalización del proceso, se da “La división prefijada de las tareas, reglas y políticas rígidas e inflexibles, el control excesivo, y en general, la rutina de los procesos”.¹⁶

Las organizaciones empresariales que siguen este tipo de estructura están divididas por áreas o departamentos delimitados. Las tareas del personal están fragmentadas, limitadas a una parte muy pequeña de la empresa y a movimientos simples y repetitivos. Ninguna persona se responsabiliza de un proceso en su totalidad. Las funciones de cada uno de los integrantes de la organización están predeterminadas; por lo tanto, la capacitación se reduce a un adiestramiento enfocado a desarrollar la destreza necesaria para la ejecución correcta de cada tarea. Tradicionalmente, en la estructura burocrática se trabaja por funciones; allí los departamentos se definen de acuerdo con la función que desempeña cada uno; el trabajo se divide en actividades y cada departamento lleva a cabo una actividad especializada, como el procesamiento de información, las adquisiciones, las ventas, la contabilidad o el mantenimiento.¹⁷

16. VALDÉS, B. y LUIGI, A. *Conocimiento es futuro: Hacia una sexta generación de los procesos de calidad*. 10 ed. México: CONCAMIN, 1998. 420 p.

17. DUBRIN, A. *Fundamentos de Administración*. 5 ed. México: Thomson, 2000. p. 212.

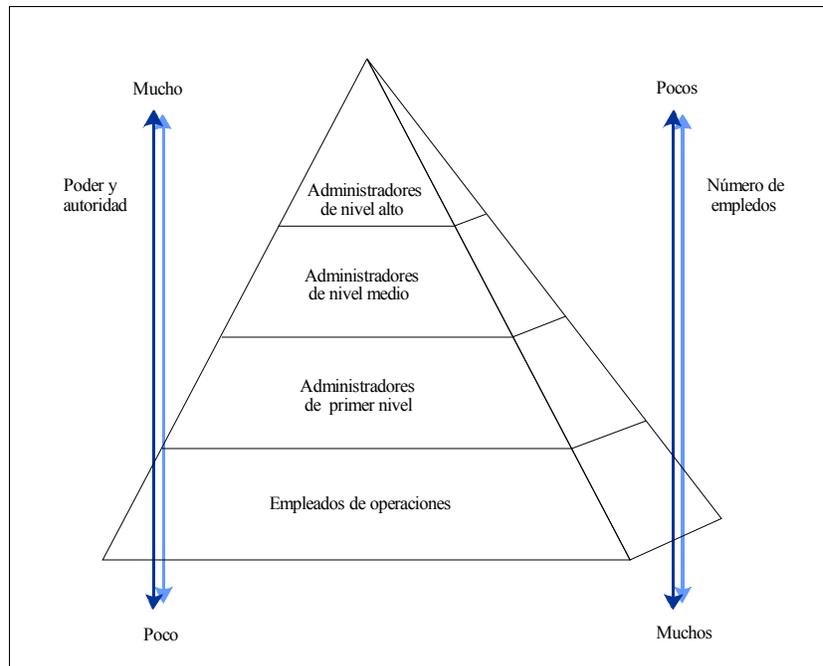


Figura 2 Organización burocrática

Fuente: Omar Aktouf. La administración entre tradición y renovación. p. 168.

Administración de corte conductual (humanista): se desarrolla alternadamente con la ideología racionalista. Enfatiza en la relación del empleado con la firma y en el hombre como ser social. Busca el consenso y la participación de los individuos para hacerlos más eficaces dentro de la organización. Este modelo conductual agrupa la teoría de las relaciones humanas y la cultura organizacional. Elton Mayo reevalúa la teoría clásica de la motivación exclusivamente económica, y dimensiona la parte humana de la administración, al manifestar que el hombre está motivado por factores de los cuales el económico es sólo uno de ellos hay otros de tipo sociológico y psicológico.¹⁸ Se le da relevancia al entorno de trabajo, se busca lograr la cooperación sostenida por medio del sistema social y no del técnico, y alcanzar así un clima de cordialidad para con el trabajador, con incentivos sociales, participativos y humanos.

Los teóricos asociados con el movimiento de las relaciones humanas señalan que las organizaciones son análogas a la cultura y que pueden ser miradas como sistemas de significados construidos socialmente, y que si se atienden los aspectos

.....
18. Máximo exponente de la teoría de las relaciones humanas.

simbólicos del liderazgo y los valores de los empleados, los gerentes pueden conseguir que sus firmas sean más competitivas. Las teorías conductuales hacen énfasis sobre los sistemas de valores, compromisos morales, lealtad organizacional, trabajo en equipo, actitudes y comportamientos, para lograr el sentido de pertenencia de los trabajadores en las organizaciones.

Las ideologías conductuales y racionales de la teorización gerencial, hasta aquí presentadas, muestran las estructuras y enfoques tradicionales de la administración occidental que tienen más de un siglo de existencia y que han predominado en nuestra cultura durante el mismo tiempo. Estas dos vertientes administrativas dan lugar a una serie de controversias que, en lugar de ser complementarias, han sido mutuamente excluyentes; sin embargo, desde finales del siglo XX se vienen realizando intentos de unificación de estas corrientes, presentando nuevas estructuras y modelos que de alguna manera incorporan estos dos sistemas. A continuación se hará una presentación general de éstos, llegando hasta los diferentes modelos de gestión del conocimiento y centrándonos, en particular, en el modelo plantado por Nonaka y Takeuchi, que como ya se había dicho, es el eje central de este estudio.

2.3. Estructuras contemporáneas de la teoría gerencial

La creación de conocimiento no sólo involucra el proceso de administración, sino también, profundamente, la estructura organizacional. En este apartado se presentan algunas estructuras que se han utilizado en tiempos recientes de guerra y que, como estrategia militar, han facilitado victorias lo que, paradójicamente, las convierte en modelo de referencia para aplicarlo en el campo organizacional. Sin embargo, hay que advertir que estas estructuras presentan limitantes y que sólo son útiles en circunstancias determinadas. En esta presentación se recorren estos modelos, hasta llegar al modelo complementario, que combina o sintetiza los que se han desarrollado de forma excluyente y dicotómica.

Estructura de fuerza estratégica:¹⁹ es una estructura organizacional diseñada para señalar las debilidades de la burocracia. Se caracteriza por ser flexible, adaptable, dinámica y participativa. Funciona a partir de la creación de un equipo o grupo que reúne a representantes de varias unidades para tratar un tema temporal. Las personas que integran estos equipos trabajan con un límite de tiempo dado y centran su energía y sus esfuerzos en una meta específica.

La organización *ad-hoc*: es una versión de la organización de fuerza estratégica, conformada por un equipo que se agrupa para la realización de un proyecto y

.....
19. Principio utilizado por la armada y los infantes de marina para organizar fuerzas enfocados en objetivos específicos, al tiempo que se mantiene una organización administrativa separada para el entrenamiento y el mantenimiento de las fuerzas. NONAKA, Ikujiro y TAKEUCHI Hiroataka. *Op cit.* p. 179.

se disuelve una vez finalizado el mismo. Posteriormente, sus integrantes se reagrupan en diferentes equipos dedicados a otros proyectos. Muchas adhocracias funcionan como burocracias modificadas, donde se combina la estructura de organización funcional con una estructura de equipo de proyecto (Ver **Figura 3**)

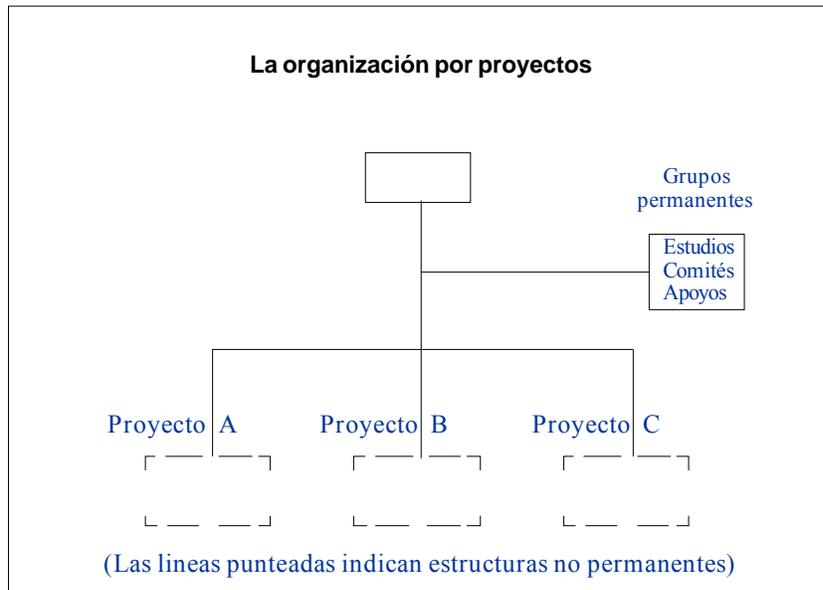


Figura 3 Organización por proyectos

Fuente: Omar Aktouf. La administración entre tradición y renovación. p. 169.

Existen otras versiones de la fuerza estratégica, como la estructura matriz, el modelo en telaraña (red) y la pirámide invertida, que se caracterizan por ser organizaciones de corte más aplanado, dinámicas, constantes y que reconocen el conocimiento y el intelecto como uno de los activos más influyentes de una compañía.

Estructura matriz: es un punto medio entre dos o más formas de agrupamiento, por ejemplo según la función y según el mercado. Esto se logra creando una estructura de autoridad dual, es decir, una estructura en la que la responsabilidad por las decisiones tomadas se asigna en conjunto y por igual a dos gerentes, unidades o individuos.²⁰

Permite romper las barreras entre los expertos, facilitando que los miembros de diferentes especialidades funcionales combinen sus habilidades para resolver un

.....
20. *Ibid.* p. 190

problema. Dicha estructura no es un tipo particular de organización, sino una forma de trabajo que puede ser adaptada en cualquier momento. Es decir, una institución puede constituirse en equipos de proyecto para desarrollar productos específicos, abordar corporativamente un problema, incentivar la innovación, incrementar la adaptabilidad al entorno, aumentar la coordinación entre especialidades funcionales y, en general, hacer un buen uso de los recursos humanos (Ver **Figura 4**).²¹

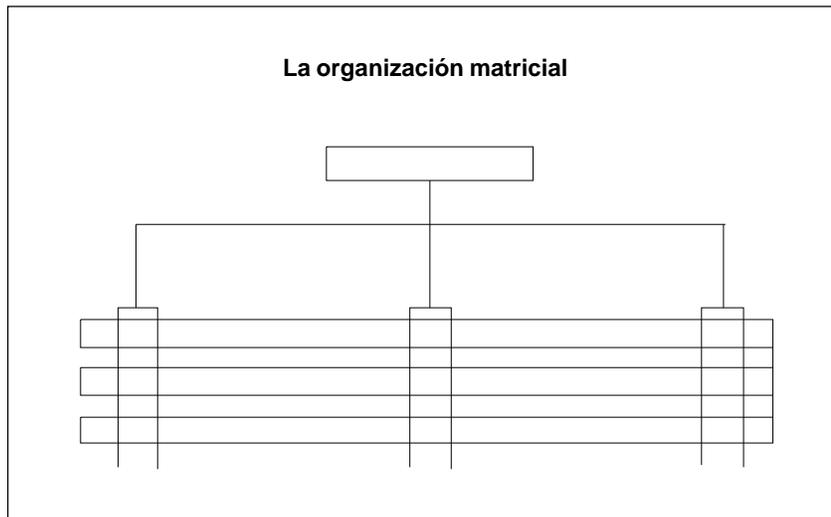


Figura 4 Organización matricial.

Fuente: Omar Aktouf. La administración entre tradición y renovación. pág. 170.

Pero más allá de la organización matricial y ad-hoc, Nonaka y Takeuchi plantean una nueva estructura organizacional más adecuada para la creación de conocimiento, denominada organización tipo hipertexto, que permite a una compañía crear conocimiento de forma eficaz y continua y es la combinación y complementación de la burocracia y de la adhocracia como versión del modelo de la fuerza estratégica.²²

Este tipo de organización presenta características especiales, como la de tener una estructura formal y una no jerárquica autoorganizable, que funciona en línea con la formal. Esta estructura permite la eficiencia en el nivel corporativo y la flexibilidad local.

21. MORGAN, G. *Imágenes de la organización*. México: Alfaomega, 1998. p. 44 - 45

22. Nonaka y Takeuchi Op cit. p. 177, 185

Está formada por tres capas o contextos interconectados. El primero es el sistema de negocio, ubicado en la capa central, donde se realizan operaciones normales y rutinarias. El segundo es el equipo de proyecto, ubicado en la capa superior; allí múltiples equipos de proyecto llevan a cabo actividades de creación de conocimiento y desarrollo de nuevos productos. El tercero es la base de conocimiento ubicada en el fondo, allí se recategoriza y recontextualiza el conocimiento generado en las dos capas anteriores y se basa en la visión corporativa, la cultura organizacional y la tecnología. Cada estructura genera y acumula conocimiento de manera diferente y sus contenidos se combinan a través de las capas a lo largo del tiempo de manera más flexible.

En este modelo, las personas pertenecen y reportan sólo a una estructura en un momento determinado y al sistema de negocios en tiempos normales. Los proyectos tienen fecha límite y los recursos de la organización se usan de manera concentrada para alcanzar la meta en el periodo establecido. Se da una interacción continua con clientes, consumidores y otras organizaciones. Se realizan juntas y conferencias mensuales para intercambiar conocimiento cruzando los diferentes niveles. Es de precisar que la estructura hipertexto no debe ser confundida con la estructura matriz, utilizada para realizar dos o más tipos de trabajo en una organización jerárquica convencional. (Ver **Figura 5.**)

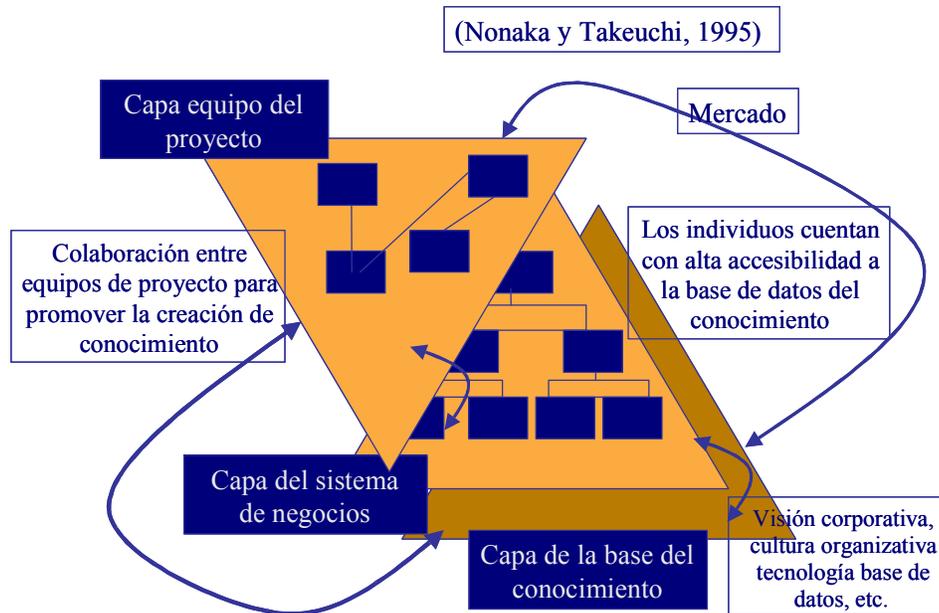


Figura 5 Organización Hipertexto.

Fuente: Nonaka y Konno (1993)

Después de este breve esbozo de las teorías y estructuras tradicionales y modernas de la gestión administrativa, se intentará relacionar las mismas con la estructura presentada en los grupos de investigación de la Universidad.

3. Relación de los grupos de investigación con las estructuras organizativas de la teoría gerencial

Si bien observamos el principio jerárquico de la burocracia mecanicista, en el que se enfatiza en la división prefijada de las tareas, en reglas y políticas rígidas y en la rutina de los procesos, advertimos que estas mismas características se dan en las instituciones estatales, y al ser la Universidad de Antioquia una institución de este sector, fácilmente se la podría inscribir en este tipo de estructura; pero, como lo plantea Morgan, la burocracia mecanicista puede funcionar en entornos simples y estables, y si analizamos la Universidad, vemos que funciona en un entorno dinámico y complejo, condicionado especialmente por el auge de la investigación.²³

Se podría decir, por tanto, que en ella predomina una burocracia, pero más de tipo profesional, caracterizada por el cambio en los principios de control centralizado, donde se permite mayor autonomía a los equipos. “La autonomía es requisito indispensable para lograr que las personas con conocimientos y habilidades específicas sean efectivas en su trabajo”.²⁴ Esta característica, la de la autonomía, es fundamental para el funcionamiento de los grupos de investigación, pues al actuar de manera autónoma pueden mantener mayor flexibilidad en la adquisición, interpretación y relación de la información; además, tendrán mayor posibilidad de que los investigadores se motiven así mismos para crear nuevo conocimiento y para compartir información, permitiendo que las ideas originadas en cada uno de los integrantes de los equipos de proyectos, se reviertan en todo el equipo y se vuelvan ideas grupales.

El desempeño *autónomo* de los grupos de investigación analizados, se evidencia en la libertad para establecer los planes y horarios de trabajo, en la autoevaluación de sus actividades y en los compromisos que asumen para dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

Además se observa que la autonomía y flexibilidad no sólo tiene carácter intragrupal, sino que también se presentan en el contexto intergrupalo, pues aunque todos los grupos pertenecen a la misma estructura administrativa y son consecuentes con los parámetros y políticas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

23. MORGAN, Gareth. *Op cit.* p. 44

24. *Ibid.* p.45

gía – COLCIENCIAS –, no hay una linealidad en la forma de trabajo entre los diferentes equipos de proyectos; cada grupo tiene sus propias normas, reglas, políticas y procedimientos, y las prácticas e interacciones investigativas que realizan en su quehacer diario, marcan un estilo propio que les da su identidad.

Las características evidenciadas en los grupos de investigación, los vinculan con las organizaciones de tipo formal, pues, como lo expresa Bertoglio, “Una organización formal tiene una estructura establecida para la coordinación racional de las actividades y para el logro de algún propósito u objetivo explícito y común, tiene identidad colectiva propia, con acuerdos mínimos, para asumir los diferentes roles y funciones”.²⁵ Así mismo, estos grupos de investigación están estructurados en una organización formal, identificados por medio de la asignación de un nombre para cada grupo, sus integrantes asumen diferentes roles y funciones, ya sea como investigadores o coinvestigadores; están coordinados por un docente, quien asume el rol de coordinador-director y trata de alinear, a partir de interacciones reguladas y planificadas, los objetivos individuales y grupales de los equipos de proyectos. Por otra parte, en la mayoría de las unidades académicas existen centros de investigación que les brindan soporte administrativo y técnico.

La dinámica desarrollada en estos grupos también los relaciona con la organización ad-hoc, pues retomando sus características, este tipo de organización está conformada por un equipo que se agrupa para la realización de un proyecto y se disuelve una vez finalizado el mismo, reagrupándose sus integrantes en diferentes equipos dedicados a otros proyectos. Este comportamiento se proyecta en la política de investigación de la Universidad, en la que se indica que en los grupos habrá preeminencia del trabajo por proyectos que conduzcan a la conformación de líneas de investigación; proyectos con objetivos, cronograma y compromisos expresos desde el comienzo mismo de la investigación y la adopción del trabajo en grupo como estrategia para la producción de conocimiento y para la generación de escuelas de investigadores, y el reconocimiento de las jerarquías académicas y científicas.

En síntesis, los grupos de investigación están estructurados por líneas de investigación con diferentes proyectos, para los cuales se conforman diferentes equipos, disueltos una vez alcanzados los compromisos; sus integrantes se reagrupan en equipos dedicados a nuevas finalidades.

La conformación de equipos por proyectos exige a los investigadores informar periódicamente a los centros de investigación y a las instituciones financiadoras,

.....
25. JOHANSEN BERTOGLIO, Oscar. *Anatomía de la empresa: una teoría general de las organizaciones sociales*. México: Limusa, 1992. p. 23.

teniendo además en cuenta que, si en su plan de trabajo los investigadores tienen otros compromisos de docencia o extensión, deben reportar a las instancias correspondientes.

Con respecto a la estructura *hipertexto*, se observan algunas semejanzas, como la de trabajar en equipos que se responsabilizan por un proyecto determinado; sin embargo, los integrantes de los equipos en la hipertexto, pertenecen o se reportan sólo a una estructura, ya sea al equipo de proyecto durante el periodo establecido para su terminación, o al sistema de negocios en tiempos normales; en cambio, los docentes miembros de los grupos de investigación, al tener que responder por las otras funciones misionales de docencia y extensión, les corresponde informar también, a otras estructuras diferentes a las de investigación.

Si se presentaran docentes con dedicación exclusiva para ejercer la actividad investigativa, es claro que podrían ubicarse en el tipo de estructura hipertexto, que es la más efectiva para la creación de conocimiento organizacional, puesto que los miembros de los proyectos pueden centrarse ciento por ciento en la actividad desarrollada y los recursos y la energía se pueden usar de forma más concentrada para alcanzar las metas establecidas durante un periodo determinado.

Por otra parte, las posibilidades y condiciones de los grupos de investigación difieren según las diversas disciplinas y áreas de conocimiento, pues bien es sabido que las ciencias duras y aplicadas cuentan con mayores recursos que las ciencias sociales y humanas. En lo que sí deben coincidir es en los indicadores y términos de referencia que establece Colciencias para aplicar a la clasificación de excelencia.

4. Conclusiones y recomendaciones

El modelo Nonaka provee un marco de referencia, tanto desde el punto de vista conceptual, como desde la práctica, que permite abordar el estudio de los grupos de investigación universitarios desde una perspectiva de la gestión del conocimiento aplicada a la innovación por medio de la creación.

El Acuerdo Superior 204 de 2001, de la Universidad de Antioquia, reglamenta la actividad investigativa a partir de políticas dirigidas a los grupos, los centros y los demás estamentos involucrados; sin embargo, la operatividad y funcionamiento de los grupos es disímil en cuanto a los tiempos, recursos y dinámicas desarrolladas en la labor investigativa.

Todos los grupos de investigación en categoría A, son altamente generadores de conocimientos y realizan prácticas y rutinas propias de este tipo de gestión; sin embargo, éstas no se llevan a cabo de manera explícita y consciente; aunque

manejan información, datos técnicos, procedimientos y documentos, no logran capitalizar todos los conocimientos producidos por ellos mismos; parte de esta situación responde a la diversidad de funciones que realizan a la par con el desarrollo de los proyectos de investigación.

La cultura de trabajo de los grupos en categoría A de la Universidad difiere, en términos generales, de un grupo a otro, pero al interior de las dinámicas de interacción, sus integrantes desarrollan prácticas que permiten transformar el conocimiento personal en conocimiento grupal por medio de la socialización de experiencias adquiridas en seminarios, congresos y trabajos de campo de los diferentes proyectos de investigación. Por ello se puede afirmar que están muy cerca de los procesos y filosofía de la gestión del conocimiento definida como conjunto de actividades realizadas con el fin de utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de una organización y de los individuos que en ella trabajan, encaminándolos a la mejor consecución de sus objetivos.

Al igual que los grupos de categoría mundial que están orientados al mercado, muchos de estos grupos investigan el mercado para conocer sus necesidades y tomar decisiones prioritarias y pertinentes; buscan que los conocimientos generados contribuyan al desarrollo científico, tecnológico, académico, cultural, social y económico de la región y del país.

El trabajo por proyectos conduce, generalmente, a la conformación de líneas de investigación, proyectos con objetivos, cronograma y compromisos expresos desde el comienzo de la investigación y la adopción del trabajo en grupo como estrategia para la producción de conocimiento y para la generación de escuelas de investigadores, y el reconocimiento de las jerarquías académicas.

El capital humano de los grupos, compuesto por los integrantes de los equipos de proyectos de investigación, constituye el componente clave de la generación de valor. Conjugando los diferentes elementos del aprendizaje organizacional en estos grupos, se puede concluir que las prácticas y mecanismos de interacción existentes entre sus integrantes, facilitan el aprendizaje grupal y continuo. Sin embargo, hay que estar atentos a la estructura organizativa en la que se desenvuelven, porque aunque el aprendizaje organizacional depende de las personas, la creación de conocimiento involucra las dinámicas generadas por los grupos y esto lo facilita de alguna manera la flexibilidad o rigidez de las estructuras.

Es necesario que la Universidad reflexione acerca de los planes de trabajo de los integrantes de los grupos y facilite, a los investigadores, las condiciones necesarias para garantizar la sostenibilidad de esa gran ventaja comparativa que les ha permitido alcanzar la clasificación en categoría A. El solo hecho de tener que atender a varios frentes al mismo tiempo, cumpliendo las labores de docencia, extensión y administración, puede restarles efectividad.

La Universidad debe tratar de adaptar un modelo ajustado a la organización hipertexto en los grupos de investigación, buscando lograr mayor efectividad en la ejecución de los proyectos, pues, de acuerdo con esta estructura, los recursos de la organización se usan de manera concentrada para alcanzar la meta en el periodo establecido, y los integrantes se pueden concentrar por más tiempo en el proyecto en ejecución. No obstante, no hay que perder de vista que la investigación debe permear la docencia, por ello no se sugiere que se aplique literalmente el modelo hipertexto, pero sí deben reevaluarse las funciones de extensión y administración que se desarrollan a la par con la investigación y que exigen gran dedicación de tiempo en los planes de trabajo de los investigadores.

Referencias bibliográficas

1. AKTOUF, Omar. *La administración entre tradición y renovación*. Cali: Artes Gráficas del Valle, 2001. 750 p.
2. HAMILTON, Beazle, BOENISCH, Jeremiah y HARDEN, David. *La continuidad del conocimiento en las empresas*. Bogotá: Norma, 2004. 375 p.
3. CABUYA MONTAÑO, Luis Alberto, et al. *Organización y gestión de empresas*. Bogotá: Editorial Nomos, 1995. 330 p.
4. COLCIENCIAS. Observatorio colombiano de la ciencia y la tecnología. Convocatoria 2002 a grupos colombianos de investigación científica y/o tecnológica (propuesta). Documento dirigido a los investigadores de los grupos y centros de investigación científica y tecnológica del país. p. 32.
5. COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN NACIONAL. *Política Nacional de Ciencia y tecnología 2000-2002. Documento Conpes 3080*. Bogotá: Colciencias, 2000. 44 p.
6. CHIAVENATO, Idalberto. *Gestión del talento humano*. Bogotá: McGraw Hill, Quebecor World, 2002. 475 p.
7. DUBRIN, A. *Fundamentos de administración*. 5 ed. México: Thomson, 2000. 472p.
8. HONEYCUTT, Jerry. *Así es la gestión del conocimiento*. Madrid: McGraw Hill, 2001.
9. JOHANSEN BERTOGLIO, Oscar. *Anatomía de la empresa: una teoría general de las organizaciones sociales*. México: Limusa, 1992. 241 p.

10. MANTILLA B., Samuel Alberto. *Capital intelectual, contabilidad del conocimiento*. 2 ed. Bogotá: Ecoe, 2000. 194 p.
11. MARÍN MARÍN, Henry. *Organización de aprendizaje, cultura organizacional, gerencia del cambio*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1998. 205p.
12. _____. *Transformación cultural, diseño organizacional y gestión del talento humano: El cambio en las organizaciones como desarrollo del aprendizaje el conocimiento y la cultura*. Medellín: Begón, 2005. 218 p
13. _____. *Gestión del conocimiento, capital intelectual, comunicación y cultura*. Medellín: Begón, 2005. 254 p.
14. MARTINEZ A., Mario Ernesto. *Ideas para el cambio y el aprendizaje en la organización: una perspectiva sistémica*. 2 ed. Bogotá: Ecoe 2005, 239 p.
15. MORGAN, Gareth. *Imágenes de la organización*. México: Alfaomega, 1998. 408p.
16. NONAKA, Ikujiro y TAKEUCHI, Hirotaka. *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford, 1999. 318 p.
17. SENGE, Peter, et al. *La quinta disciplina en la práctica*. España: Granica, 1998. 593p.
18. _____. *La danza del cambio. Los retos de sostener el impulso en las organizaciones de aprendizaje*. Bogotá: Norma, 2000. 498 p.
19. _____. *La quinta disciplina: escuelas que aprenden*. Bogotá: Norma, 2002. 630 p.
20. STEPHEN R, Barley. y GIDEON, Kunda. Estructura y diseño vs lealtad y sentimiento: oleadas de ideologías racionales y normativas de control en el discurso gerencial. *Revista Tecnología Administrativa*, Ene. - Jun.1995, vol. IX, no. 20.
21. VALDES B., Luigi A. *Conocimiento es futuro: Hacia una sexta generación de los procesos de calidad*. 10 ed. México: CONCAMIN, 1998. 420 p.
22. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Antecedentes en investigación. [En línea] Disponible en Internet: http://www.udea.edu.co/doc/est_materias/est_antecedentes.html [Consulta: 15 de septiembre de 2007]

23. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Vicerrectoria de Investigación. [En línea] Disponible en Internet: <http://www.udea.edu.co/> [Consulta: 3 de octubre de 2007]
24. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Sistema Universitario de Investigación. Acuerdo Superior 204 de noviembre de 2001, por el cual se sustituye el Acuerdo Superior 153 de 1990.
25. URIBE DE HINCAPIÉ, María Teresa, coordinadora académica. *Universidad de Antioquia. historia y presencia*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1998. 830 p.

