



*Universidad Nacional Autónoma de México*

*Facultad de Psicología*

*“EL SIGNIFICADO SEMÁNTICO DEL CONCEPTO DE  
COAUTORÍA PARA LOS CIENTÍFICOS DE ALGUNAS  
DISCIPLINAS DE LA UNAM”*

Tesis para Obtener el Grado de Licenciado en Psicología

*Por Roberto López Olmedo*

---

Directora de Tesis: *Dra. Sofía Liberman Shkolnikoff*

Revisora de Tesis: *Dra. Emily Ito Reiko Sugiyama*

*Jurado:* *Dra. Claudette Dudet Lions*

*Dr. Alfredo Guerrero Tapia*

*Mtro. Rafael Luna Sánchez*

Ciudad Universitaria a Junio de 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*La ciencia es una actividad disciplinada que busca la verdad, de manera impersonal, pero también puede ser altamente personal e incluso subjetiva. Si esta afirmación suena extravagante, ello es sólo porque muchas personas suponen que la razón y la pasión se excluyen mutuamente.*

*En ocasiones lo son, pero a menudo se apoyan mutuamente; recordemos que sólo los hallazgos aceptados universalmente, de la ciencia, están desprovistos de emoción, no la lucha librada para llegar a ellos.*

*(Kneller, 1981).*

## Dedicado...

- ✓ *A mi mamá, por el gran apoyo, acompañamiento e interés ofrecido a mi persona y asuntos, gracias TQM ☺*



- ✓ *A mi papá, por que durante mucho tiempo fuiste inspiración de mi hacer y por que sin importar como seas, te quiero.*

- ✓ *A mi compañera de vida, por lo que construimos con tanta ilusión en un tiempo y los que comen mango en la federal a Cuernavaca TQM*



*Los que han sido significativos en mi vida;  
por lo que representan y lo que me dejaron*

- ✓ *A mi tío Luis, por seguir disfrutando las fiestas sin motivo, más que por el puro placer a la convivencia y el fútbol con palomas y pizza.*
  
- ✓ *A mi tatarabuela Lorenza y mi bisabuela Francisca, por el enorme placer y gusto de haberlas conocido*
  
- ✓ *A mi bisabuelo Basilio Olmedo, por que ninguna guanábana y mango me han sabido como los que él, con tanto gusto cortaba de sus terruños y me regalaba*
  
- ✓ *A mi abuelo Gabino*
  
- ✓ *A mi tía Tere*
  
- ✓ *A mi primo Ricardo*
  
- ✓ *A mi amigo y compañero de sueños, trabajo y utopías con toda mi admiración*  
*Higinio Muños del CEM*
  
- ✓ *A mis amigos y compañeros de secundaria Claudia, Franco y Sergio*

# Agradecimientos

*Quisiera agradecer en primer lugar a mis  
sinodales por todo el apoyo ofrecido para llevar  
a buen término este proceso.*

*En especial a ti Sofí, por tu enorme paciencia,  
por la beca y la oportunidad que me brindaste  
para trabajar contigo en este excelente campo y  
tu línea de investigación, gracias.*

*A ti Emily de quien he considerado que he  
obtenido un invaluable conocimiento, por la  
forma tan peculiar en que me has hecho ver la  
vida, por la experiencia adquirida en tus clases  
y en los procesos tan afortunados en que nos  
encontramos, gracias*

*A mis grandes colegas Claudette, Alfredo y  
Rafael Luna, gracias, con toda mi admiración y  
respeto en lo que me ha tocado conocerlos*

*A mis hermanos Juan y Reyna, por todo el  
apoyo brindado, la compañía y el respaldo  
ofrecido, con mucho cariño.*

*A mi familia materna, a mi abue Cony, mis tíos  
Úrsula, Esteban, Mariana, Gina, Rafael, Juan y  
Cesar, por su gran cariño. Gracias y también los  
quiero mucho.*

*A mi familia paterna, mi abuela Mary, mis  
tíos Juan, Miguel, Jesús, Salvador, Guadalupe y  
Martín, a los primos, los sobrinos y al culpable,  
por los momentos gracias y los quiero mucho*

*A las personas especiales que han marcado  
momentos importantes en mi vida, y que  
recuerdo con mucha alegría y aprecio, a los  
cuales agradezco profundamente su amistad y  
los momentos compartidos*

*Gracias al proyecto PAPIIT IN304108, referente al “Estudio sobre las  
normas sociales en los grupos de trabajo científico”, que apoyo el desarrollo  
del presente trabajo*

## ÍNDICE:

Resumen	9
Introducción	10
<b>Capítulo 1: Desarrollo de la actividad científica</b>	<b>13</b>
1.1. Institucionalización de la actividad científica	13
1.2. Ámbitos donde se realiza la actividad científica	15
1.3. Desarrollo y profesionalización de la ciencia	16
1.4. Desarrollo de la actividad científica en México	26
1.5. La ciencia como actividad humana	33
1.6. Características generales de la actividad científica	38
<b>Capítulo 2: La ciencia como objeto de estudio</b>	<b>41</b>
2.1. Ciencia de la Ciencia	41
2.2. Psicología de la Ciencia	43
2.3. Psicología social de la Ciencia	48
2.4. Técnica de redes semánticas naturales	53
<b>Capítulo 3: El proceso de la producción científica</b>	<b>61</b>
3.1. Comunicación en la ciencia	61
a) La comunicación formal en la ciencia	62
b) La comunicación informal en la ciencia	66
3.2. La colaboración y el trabajo en equipo en la actividad científica	71
a) La colaboración científica	71
b) La colaboración científica internacional	75
3.3. Proceso de los patrones de vinculación y la coautoría	81
a) El proceso de la producción científica	81
b) Los patrones de vinculación	90
c) La coautoría	96

<b>Capítulo 4: Método</b>	102
<b>Capítulo 5: Resultados</b>	108
5.1. Descripción sobre la muestra	108
5.2. Resultados de la muestra total	113
5.3 Resultados Específicos por Disciplina	123
a) Resultados RSN Biotecnología	123
b) Resultados RSN Física	130
c) Resultados RSN Matemáticas	136
d) Resultados RSN Química	142
<b>Capítulo 6: Discusión de los Resultados</b>	149
<b>Capítulo 7: Conclusiones</b>	175
7.1. Conclusiones	175
7.2. Alcances y limitaciones del estudio	177
7.3. Sugerencias	178
7.4. Epílogo	179
<b>Referencias</b>	180
<b>Apéndice</b>	186
1) Pregunta estímulo	186
2) Índice de tablas, gráficas e imágenes	187

## Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo incursionar, de manera exploratoria, en el significado semántico del concepto de coautoría, con el fin de describir el fenómeno, entendiendo como significado, el proceso mediador entre una acción y el objeto (Figuroa y Carrasco, 1980; Figuroa, J., González, E. y Solis, V., 1981; Giraud, P., 1960; Tulving, E., 1972; Valdez, 1998, 2002). Entendemos que el concepto de coautoría, es el producto de una serie de complejos procesos, resultado del gran desarrollo de la actividad científica en los últimos tiempos (Bernal, J. D., 1967; Bernal, J. D. y Cols, 1968; Price, J. D., 1963, 1968, 1973; Price, J. D. y Cols, 1966; Weber, M., 1975). De esta forma, como parte de esta nueva oleada que se ha interesado en el estudio de la actividad científica, participamos con la mirada particular de la psicología social de la ciencia (Feist y Gorman, 1998; Gholson, B. y Cols, 1989; Iñiguez y Pallí, 2002; Liberman y Wolf, 1990, 1997, 1998; Liberman y Galán, 2005, 2006), que pone sus ojos en el proceso de la producción científica, que da como resultado un producto en autoría múltiple, denominado coautoría (Cronin y Cols, 2003, 2004; Iñiguez y Pallí, 2002; Liberman y Galán, 2005, 2006; Liberman y Cols 2002, 2005). Se encontró que, dependiendo del desarrollo de cada disciplina, se pueden observar modelos y mecanismos específicos para lograr dicho resultado, en donde se observa que predominan dos actividades, la colaboración y el trabajo en equipo, que se convierten en la base de los diferentes modelos y que además, agrupan al conjunto de actividades, obtenidas como definidoras, para dar forma a los diferentes esquemas de trabajo grupal en el ámbito científico.

Palabras clave: Ciencia de la Ciencia, Metaciencia, Psicología Social de la Ciencia, Redes Semánticas Naturales, Significado psicológico del concepto de coautoría en científicos, Proceso de la producción científica

## Introducción:

El desarrollo de la actividad científica ha llevado a que en la actualidad, la sociedad reconozca la enorme influencia que esta tiene sobre sus vidas, promoviendo el desarrollo de la misma, por los productos que ha generado y el conocimiento que ha obtenido de la naturaleza y de la misma sociedad. El rápido crecimiento que ha sufrido el mundo, por el desarrollo tecnológico, producto de la ciencia, en los últimos 100 años; ha promovido un creciente interés por conocer el fenómeno de la ciencia, por los mismos métodos y mecanismos con los que obtiene su conocimiento, creando un nuevo espacio en su interior, de carácter multidisciplinar, denominado “Ciencia de la ciencia”, en donde confluyen representantes de los diversos campos del conocimiento, englobados principalmente por las ciencias sociales y las humanidades, como la filosofía, la historia, la sociología, la economía y la psicología.

La incursión de la psicología en el campo de la actividad científica, como objeto de estudio, se ha venido consolidando y desarrollando en una fuerte área de conocimiento, interviniendo desde diferentes subdisciplinas, que a su vez se han venido desarrollando y consolidando; tal es el caso de la psicología de la personalidad, del desarrollo, educativa y social, que han venido ampliando el cúmulo de conocimientos sobre este nuevo campo y fenómeno social, que es la ciencia. Este estudio se trabajó desde la perspectiva de la psicología social de la ciencia, que es un campo que ha adquirido gran reconocimiento e importancia, por sus aportaciones en el estudio de la ciencia, como fenómeno humano.

La psicología social de la ciencia utiliza los métodos y técnicas de la psicología social para el estudio de la actividad científica, en la obtención de nuevo conocimiento, como ha sido el caso de sus estudios en el rubro de las normas sociales, procesos grupales, redes sociales, entre otros que han puesto de manifiesto la importancia y relieve de este tipo de investigaciones para el desarrollo de la actividad científica. Para nuestro caso, en particular, se busca estudiar un nuevo fenómeno que desde hace algunos años se ha empezado a visualizar y que en tiempos recientes, ha venido tomando mayor fuerza, como es el caso del fenómeno de la coautoría que, en sus primeros estudios, ha sido abordado como el producto de la colaboración en la actividad científica, pero encontrando que ambos procesos son más complejos que esta mera relación, dilucidando de manera adicional dos esquemas de trabajo científico, por un lado, el esquema de la colaboración científica y por el otro, el proceso de estructuración de la actividad científica en grupos de trabajo, que pueden reflejar como producto un elemento similar, como es la coautoría; pero que de manera adicional, involucra una serie de fenómenos y elementos muchísimo más amplios que cualquiera de estos dos aisladamente.

Cabe resaltar, que el presente trabajo se enmarca como parte de un proceso de investigación más amplio, apoyado por el programa de PAPIIT-UNAM, y que forma parte de una línea de investigación sobre el “Estudio de las normas sociales en los grupos de trabajo científico”.

Para el presente estudio, examinaremos en los diferentes capítulos una serie de elementos que nos permitan identificar los rasgos y características que enmarcan el contexto y secuencia que ha dado lugar al proceso de la coautoría y que muestran de manera coherente y congruente, el desarrollo de este estudio.

En el capítulo 1, titulado "Desarrollo de la actividad científica", en un primer momento hacemos una reseña histórica del desarrollo que ha sufrido la actividad científica, en sus principales etapas, pero haciendo énfasis en los periodos de la ciencia moderna, que se encuentran marcadas por este gran paso que se da por la vinculación entre la ciencia y la tecnología y que marca un momento coyuntural para la actividad científica, diferenciando entre la pequeña y la gran ciencia, lo que trae consigo diferentes fenómenos para la actividad científica, como es el proceso de transición de una ciencia tradicional a una ciencia profesional-industrial; con la institucionalización de la actividad científica en diferentes ámbitos, como el educativo, el industrial, el gubernamental y recientemente el social. Se hace un modesto ejercicio de balance del estado actual de la actividad científica en México y se concluye con el listado de las características de la actividad científica que se consideran importantes para el presente estudio.

En el Capítulo 2, titulado "La ciencia como objeto de estudio", se describe el proceso que ha llevado a establecer la actividad científica como objeto de estudio e interés de la propia actividad científica, creando un nuevo campo denominado "la ciencia de la ciencia", que tiene su fundamento y su base en las ciencias sociales y humanas, que han acudido al estudio de la actividad científica y de donde no se puede excluir a la psicología, dando origen a la psicología de la ciencia, que a su vez, se ha conformado por algunas sub disciplinas, que han empezado a adquirir la madurez y el reconocimiento, como es el caso de la psicología social de la ciencia, que para el caso particular de este estudio será nuestro microscopio para observar el fenómeno de la actividad científica y en particular, de la coautoría, que será visualizado con la técnica de las redes semánticas naturales, para conocer el significado semántico que los investigadores tienen sobre dicho concepto.

En el capítulo 3, titulado "El proceso de la producción científica", se hace un estudio de los elementos sociales que influyen e intervienen en el proceso de la coautoría, que debe ser visto como un producto de un proceso como es el de la producción científica, pero que tiene como rasgo particular "la autoría múltiple", dilucidando e identificando diferentes aspectos que pueden ser causa de este proceso de autoría múltiple, tomando en consideración el aspecto de la comunicación en la ciencia, tanto formal como informal, el

desarrollo del proceso grupal en la actividad científica que va desde el contacto hasta el establecimiento de grupos de trabajo, y la colaboración científica, hasta llegar a los patrones de vinculación y concretamente, a lo que se conoce sobre la coautoría en la actividad científica.

El capítulo 4, contiene una descripción del método que se utilizó para el presente estudio. El capítulo 5, contiene la presentación de los resultados obtenidos, mientras que en el capítulo 6, se presenta la discusión realizada sobre dichos resultados obtenidos. El capítulo 7 presenta las conclusiones del presente trabajo, así como, los alcances y limitaciones del estudio, una serie de sugerencias y el documento finaliza con un Epílogo: que contiene el planteamiento de nuevas líneas de investigación, y aspectos que nos se lograron cubrir en el marco teórico.

## **Capítulo 1: Desarrollo de la actividad científica**

### **1.1.-Institucionalización de la actividad científica**

Desde su surgimiento, la especie humana ha realizado gran cantidad y diversos tipos de actividades, por diversos motivos, razones y circunstancias, que van desde las que buscan la supervivencia hasta las que se realizan por el puro placer e interés personal. Muchas de estas actividades empezaron a realizarse de manera rudimentaria, primitiva o arcaica, con el paso del tiempo han venido adquiriendo un mayor desarrollo técnico y metodológico, para pasar a toda una cadena de actividades sofisticadas y cada vez más especializadas, que se logran con la práctica y el ejercicio, y que con el tiempo se pueden convertir en un arte, oficio o una profesión.

La realización reiterada de algunas actividades, que inicialmente ofrecen algún beneficio y/o satisfacción personal, y que posteriormente llegan a cubrir una necesidad o deseo grupal y social, es lo que ha permitido que se pueda establecer algunos oficios y actividades realizadas de manera profesional; llegando a obtener un espacio y un reconocimiento en el ámbito social, diferenciándose de las demás actividades y oficios, por el objeto que trata, las necesidades que resuelve y el tipo de papel que desempeñan en la sociedad.

En principio, el desarrollo de la mayoría de las actividades se ha realizado por un aprendizaje vicario, de ensayo y error, lo que origina que se postergue por largos periodos el reconocimiento de dicha actividad como un oficio, y más aun, el que se gane su espacio en la sociedad. Durante este periodo, aprovecha su trayecto, para ir adquiriendo y estableciendo conocimientos, destrezas, habilidades, técnicas y métodos de trabajo. Además en el mismo transcurso, se van generando, moldeando y entrenando mediante el andamiaje, la enseñanza, la tutoría y el ejercicio reiterado a las nuevas generaciones, que se encargarán de continuar y desarrollar la práctica de dicha actividad.

La ciencia como muchas otras actividades humanas, ha tenido que pasar por este proceso y llegar a niveles tan avanzados y desarrollados como el que presenta en la actualidad. Hoy, la profesión científica viene acompañada de una gran cantidad de complejas actividades, necesarias, y en la mayoría de los casos, indispensables para su realización.

El ámbito científico, con el espacio social que ha abierto y adquirido, ha establecido una de las más modernas e imponentes instituciones físicas y sociales a nivel global. El espacio que ha obtenido, lo ha consolidado con las necesidades que ha logrado cubrir, pero principalmente por las necesidades que ha logrado insertar en el seno de la sociedad; su planteamiento de ofrecer a la especie humana una mejor calidad y estilo de vida, le abrió

las puertas a las posibilidades que esta actividad ofrecía y prometía. Además, ubicó a los realizadores de dicha actividad en una posición social privilegiada, aunque muchos de ellos ya pertenecían a una buena posición social.

En la actualidad, el hombre de ciencia, entre otras cosas, busca en esta actividad un estatus y un trato preferente por su labor, la considera y socialmente es considerada una labor diferente a la clase obrera o proletaria, lo que le da una imagen en un nivel superior en la jerarquía social (Aréchiga, 1997).

La ciencia como actividad humana, se ha caracterizado por una serie de factores y elementos que le han permitido establecerse como una actividad profesional, por tres motivos principalmente (Kneller, 1981):

Primero, por la habilidad y la destreza en el desarrollo de dicha actividad, producto de un largo proceso de maduración y sofisticación de las técnicas, métodos y habilidades que se utilizan en el ejercicio competente de dicha actividad.

Segundo, por la posibilidad que se generó de vivir de dicha actividad, al convertirse en una actividad remunerada y finalmente

Tercero, al recibir el reconocimiento por parte de las instituciones sociales establecidas con anterioridad y de la misma sociedad, sobre la realización de dicha actividad, al otorgarle un espacio para su institucionalización.

En el caso del primer y segundo motivo, es como dice Max Weber (1975) “El vivir para... y de... dicha actividad”, es lo que le da su carácter profesional, ya que el segundo aspecto lleva de manera intrínseca al tercero, que es el reconocimiento social de dicha actividad. De esta manera, se da una profesionalización, en primer término personal y social, que otorga el reconocimiento a dicha actividad y posteriormente, se infiltra en el reconocimiento y la estructura de las instituciones que ha venido generando la humanidad en su desarrollo.

La ciencia se institucionalizó como una manera de mantener las normas de la investigación, reconciliar los intereses del científico individual y de la actividad científica, promover la competencia y la cooperación y estimular la innovación. Las asociaciones profesionales controlan la entrada a las sociedades, promueven la ética profesional, y representan la profesión ante el público (Kneller, 1981).

## **1.2.-Ámbitos donde se realiza la actividad científica**

Con el reconocimiento de la actividad científica y la justificación de su quehacer, el realizador de ciencia, obtuvo su institucionalización, que es el espacio social que tiene para el desarrollo de su labor, pero principalmente el Ethos del científico (Aristóteles, 2003), al obtener una remuneración por la labor que realiza. Así, además de vivir para la ciencia, ha podido vivir de ella.

El principal espacio en el que pudo insertar su labor ha sido el ámbito universitario, ligando la generación del conocimiento con la transmisión del mismo; aprovechando los recursos tanto económicos, como materiales y humanos que se han venido destinando para ello, hasta llegar a absorber fuertes cantidades del mismo y convertirse en la actualidad en toda una fuerza política, social y económica para los diferentes gobiernos del mundo. Además de que el ámbito universitario y gubernamental son los principales empleadores de los investigadores.

El resultado de esta actividad ha generado tal interés que el ámbito universitario ha dejado de tener la exclusividad de dicha actividad, realizándose en otros espacios, entre los que destacan el gubernamental, el militar, el industrial y en tiempos recientes el social mediante organizaciones no gubernamentales.

Cabe resaltar que no importa donde se desarrolla la actividad científica, aún en la actualidad la principal fuente de financiamiento, cercano al 50% es financiado con recursos gubernamentales, lo que representa el 0.36% del PIB (Conacyt, 2007. pp 20) y el restante empieza a ser financiado por la iniciativa privada con una aportación cercana al 40%, principalmente por el sector industrial, esto dependiendo de la región o país, pero es de hacer notar que la tendencia en inversión en ciencia y tecnología se va invirtiendo, ya que mientras la inversión gubernamental se mantiene e incluso disminuye, la inversión privada muestra un notable crecimiento año con año (Conacyt, 2007). Este proceso de transición ha iniciado con la participación del sector industrial mediante la canalización económica a las universidades, mediante proyectos de financiamiento. Lo que se refleja en la inserción de los investigadores en otros sectores, además del universitario, como es el caso del industrial que ha empezado a incorporarlos en la estructura de sus instituciones. El proceso ha sido lento, pero conforme se ha hecho más competitivo el ámbito industrial, más ha venido necesitando de esta labor.

Por el contrario la fácil instauración de la actividad científica en el ámbito universitario, se ha debido primordialmente a la independencia, seguridad y tranquilidad laboral, a la continuidad de problemáticas añejas, al libre flujo y expresión de ideas, la difusión de la

obra, el estatus y la jerarquía institucional por mencionar los más sobresalientes (Pirie, 1968; Aréchiga, 1997). Además, como lo menciona Pirie (1968) "las universidades no cuentan con una política de investigación, ni tienen por qué tenerla", ya que son lugares en donde se forman y adiestran a los hombres que realizarán y realizan la actividad científica, en donde la mejor manera de hacerlo, consiste en trabajar un tema extenso y absorbente con la ayuda necesaria por parte de los expertos.

También encontramos en la actualidad, que en las universidades en México, no se ha podido desarrollar del todo la actividad científica, por una serie de factores como los siguientes: a) en muchos de los casos no se cubren los aspectos estructurales indispensables, ya que se encuentran basadas en propósitos y esquemas diferentes del ámbito científico; b) la escasez de recursos humanos que propicien el desarrollo del ámbito científico, como es el caso de técnicos y asistentes; c) insuficiencia de instalaciones y servicios adecuados, acordes para llevar a cabo la actividad científica; d) los bajos salarios de los investigadores en actividad y e) el relativo aislamiento al que se encuentra sometida la comunidad científica, en relación con la comunidad internacional, por las condiciones de ser un país en desarrollo. Es por ello que el esquema de institucionalización de la actividad científica, aunque sigue siendo parte de las universidades, ha generado sus propios espacios, concentrándose en los institutos de investigación, que han tenido la intención de subsanar algunas de las carencias universitarias, aunque esto no ha sido del todo posible y sigue manteniendo carencias, como la falta de recursos en todos los sentidos.

Dentro de este esquema y como estrategia para solventar las carencias producidas por la falta de recursos, se han implementado modelos como el programa de profesores visitantes, coloquios interinstitucionales e intra institucionales y estancias de investigación que promueven el encuentro e intercambio de la comunidad científica. Sin embargo, las actividades del generador de conocimiento en el ámbito universitario en la mayoría de los casos, no son exclusivas de la actividad científica, ya que éste tiene el deber de: a) generar conocimiento, b) estar al tanto de los avances del conocimiento en su campo de trabajo, c) introducir el nuevo conocimiento en las nuevas generaciones, d) formar el espíritu científico en los jóvenes y en la institución y e) contribuir a la incorporación de la ciencia en la sociedad (Aréchiga, 1997)

### **1.3.- Desarrollo y profesionalización de la ciencia**

El primer paso importante dentro del desarrollo de la actividad científica se presentó con la búsqueda y la distinción de lo válido, verificable y utilizable, contra lo vago, lo mítico o subjetivo (Bernal, 1967); es de esta forma como empiezan a tomar fuerza los primeros conocimientos científicos y se empezó a hacer una distinción entre oficios populares como la astrología o la alquimia, que en su tiempo eran consideradas como ciencias respetables y que daban prestigio e ingresos económicos a sus cultivadores. De esta manera, se pudo

tener el conocimiento científico y sus diferentes ramas o disciplinas como es el caso de la astronomía y la química respectivamente. Esta ha sido la lucha de la ciencia y la promotora del desarrollo científico, teniendo en el punto medular la diferenciación entre la ciencia (o conocimiento científico) y el conocimiento no científico, en donde en algunos casos, esto ya es más que evidente, mientras que en otros continua la discusión y en donde en algunos casos, no se ha logrado encontrar alguna diferencia convincente. Sin embargo, esta demarcación teórica tiene efectos en la práctica, ya que los propios científicos han venido luchando por mantener dicha diferencia, para defender su autonomía profesional y la credibilidad de su actividad.

De esta forma, podemos decir que la ciencia presenta un desarrollo normalmente a saltos como lo plantea Kuhn (1971), en lugar de hacerlo de manera constante y lineal, como el del aumento constante del conocimiento positivo (Price, 1968). Así, encontramos que uno de los factores más persistentes en el retardo de la ciencia, proviene del mismo éxito obtenido por la ciencia, y es la creencia de que la ciencia es un medio para adquirir un conocimiento absoluto y permanente. De esta forma encontramos, que la ciencia es necesariamente global, en tanto que aspira a explicar la naturaleza del mundo o la del ser humano y sus planteamientos son universales.

De esta misma forma y con ayuda del desarrollo de la historia de la ciencia, y de la ciencia misma, se ha podido observar cómo se han venido marcando de manera general dos grandes campos del ámbito científico; por un lado encontramos a las denominadas ciencias exactas o duras, refiriéndose a las ciencias naturales y exactas (como la física, la biología, las matemáticas, la química, entre otras) y por el otro a las ciencias blandas y humanas, refiriéndose a las ciencias sociales y a las humanidades. La distinción que se hace, tiene su sentir, en la manera en que aplica el o los método(s) científico(s), la forma y el tipo de datos que obtienen, así como la forma y la manera que utiliza para publicar y difundir sus resultados y la aplicabilidad de los mismos.

Suls y Fletcher (1983) proponen que, dado que en las ciencias sociales la situación paradigmática es menos madura que en las ciencias naturales, los criterios, valores y normas a seguir en las ciencias sociales estarán menos definidos, situación que hará incrementar los procesos de comparación social respecto a las ciencias naturales. Esta diferencia de madurez paradigmática entre las ciencias naturales y las sociales parece tener consecuencias en otros procesos, tales como las redes comunicativas, el proceso de selección de artículos en las revistas y la atribución de méritos a los científicos (Iñiguez y Pallí, 2002).

Irónicamente, no existe acuerdo sobre las normas de la ciencia, en general, aunque en lo particular cada disciplina ha desarrollado un complejo sistema normativo que guía el desarrollo de su actividad. Una propuesta que se ha considerado como cuadro normativo de

la ciencia es la lista propuesta por el sociólogo Robert K. Merton, que ha sido la discutida con más amplitud. Según Merton, la búsqueda de la verdad que realiza el científico, implica cuatro normas: universalismo, comunidad, desinterés y escepticismo. A estas normas, Merton y sus seguidores posteriormente, agregaron las de originalidad e individualismo, teniendo que estas normas en su conjunto han sido catalogadas como las ideales para la ciencia (Kneller, 1981).

Mediante este proceso, el desarrollo científico ha generado estructuras, actividades e inclusive instituciones formales con reconocimiento y gran valor académico e institucional, para la difusión de sus productos; es decir, la transferencia del conocimiento científico que produce. Dentro de éstas, encontramos que existe una amplia variedad de ámbitos y espacios, que ha venido estableciendo y que utiliza para tal fin, como son las revistas para la publicación de los artículos, congresos, talleres, conferencias, reuniones, coloquios sobre temáticas específicas, entre otras. Es así como podemos decir que a finales del siglo XX se llegaron a publicar entre 6000 y 7000 artículos de investigación por día, aumentando su tasa de crecimiento de manera exponencial (Aréchiga, 1997).

El proceso del desarrollo científico inició de manera paralela al desarrollo de la técnica, en el proceso de evolución de la humanidad, teniendo que por un largo periodo, ambas actividades humanas se vieron sumidas en una gran esterilidad; la ciencia quizás más que la técnica. Cabe resaltar que la actividad científica pareciera no haber pretendido el desarrollo técnico, debiendo su desarrollo a factores sociales y económicos. Sin embargo, para algunos autores, es con la llegada de Edison, el punto en el que se marca el fin de la época del inventor y el comienzo de una nueva época, basado en la investigación científica como promotor del desarrollo tecnológico, logrando grandes victorias dentro del progreso industrial, pero firmadas con el desarrollo científico; es de esta forma como se presenta la fusión de la teoría y la práctica, mediante la conjugación del artesano y el científico en una sola persona. En la actualidad la ciencia y la tecnología están vinculadas en un vasto aparato productivo, en donde la ciencia se convirtió en un objeto de interés público vital, y en el culpable intelectual de la vasta diversidad de beneficios y males de que es responsable la tecnología (Kneller, 1981).

En el proceso del desarrollo científico, autores como J. D. Bernal (1967), reconocen cuatro grandes etapas que marcaron el desarrollo científico. Así tenemos 1.-El desarrollo ocasionado en la actividad científica durante el periodo de los griegos; 2.-El periodo de la ilustración comprendido entre los siglos XVI Y XVII en Europa; 3.-El proceso y el desarrollo de la revolución industrial y 4.-La transformación técnica y científica de nuestro tiempo.

El desarrollo científico generado a partir de la revolución industrial, ha propiciado lo que conocemos como la ciencia moderna, que se basa en la estrecha vinculación entre la ciencia

y la tecnología, favoreciendo una serie de cambios en el ámbito científico, como un mayor crecimiento, el tránsito de una actividad aislada y reprimida, a una basada en la agrupación y formación de redes de individuos, hasta la creación de todo un sistema, una sociedad y una comunidad de carácter global, dedicados a la misma actividad. El sistema científico está constituido por instituciones, asociaciones y colegios de científicos, que en su conjunto y de manera individual se han preocupado por evaluar la calidad de la relevancia de los productos, generando un conjunto de normas y reglas para tal fin.

La comunidad científica, en el afán de acercar las distancias y de incrementar el número de vínculos con el resto de la comunidad científica, se ha inclinado por utilizar los mismos productos del desarrollo tecnológico, como es el caso de la informática y las telecomunicaciones, que hacen más expedito el acceso a la información y a la comunicación con sus colegas distantes, cosa que se ha acentuado notablemente en las últimas décadas, con la cada vez más notable tendencia a la globalización en todos los órdenes. Dado el carácter universal de la actividad científica y de la ciencia misma, estas herramientas se han convertido en un poderoso vehículo de integración internacional y en un asunto de gran relieve en la agenda de las relaciones entre países (Aréchiga, 1997).

El acceso a la información y a la comunicación, por parte de la comunidad científica, no es un asunto gratuito, es la necesidad de los realizadores de la ciencia, de estar en la frontera del conocimiento, lo que requiere información actualizada y oportuna sobre los desarrollos en su campo de trabajo, mucha de la cual circula en forma personal, ya que cuando se publica, ésta llega estar superada por otras publicaciones (Aréchiga, 1997).

Este desarrollo de la actividad científica, muestra el cambio que ha venido sufriendo, marcado a partir de los albores del siglo XIX, en donde, de manera mayoritaria, se realizaba en el esquema individual, previo a su institucionalización y hasta los inicios de la misma, generalmente porque los realizadores de esta actividad contaban con medios independientes o bien porque obtuvieran sus recursos económicos prestando sus servicios como consultores privados, obteniendo de esta forma, que los grandes avances de la ciencia en aquel tiempo se llegaran a concentrar en las universidades primordialmente, teniendo a la ciencia como un producto secundario de la enseñanza superior.

En este esquema, tenemos que el comienzo del desarrollo de la ciencia estuvo basado y encargado dentro de las esferas elite, de las diferentes naciones, lo que trajo consigo diferentes consecuencias, muchas de ellas vigentes hasta la actualidad, como es el difícil acceso a este sector, o como menciona Gorz (1976) al referir que la mayoría de los trabajadores científicos no se sientan parte de la clase obrera y que incluso a la mayoría de las personas, en la actualidad, resulta difícil visualizar a los científicos en el sector del proletariado, a lo que se alude que el adjetivo científico, no se refiere a una habilidad, un

oficio o una capacitación, como cualquier otra, sino que por lo general se asocia a una cuestión de status, es decir, a una posición privilegiada dentro de la sociedad.

El carácter elitista de la actividad científica, lo podemos observar claramente en el modelo educativo, el cual ha sido el monopolio para formar y seleccionar a los futuros científicos, que además se encuentran enmarcados por un adiestramiento procedente de la clase burguesa. Teniendo que el acompañamiento académico y cognitivo en el ámbito científico sea lo común (Cronin, 2004). De esta forma, tenemos que las personas con preparación dentro del ámbito científico, han confiado en que esto les aportaría una posición interesante, bien pagada, segura y respetada; los científicos se sienten con derecho a esto, ya que han sido educados bajo la creencia de que el conocimiento es el privilegio de las clases sociales, pero principalmente de la clase gobernante, lo que les da ciertas prerrogativas especiales. Es así, como encontramos que en tiempos modernos, se sobrevalora el conocimiento, ya que es considerado la clave para la prosperidad y el bienestar social, lo que ocasiona que enaltezcamos y otorguemos cierta autoridad, a las profesiones, la docencia, el conocimiento científico y a los que realizan dichas actividades, con el afán de estimular la búsqueda de dicho conocimiento.

Por otra parte, dentro del desarrollo científico, aunque se reconoce que la ciencia y la tecnología son actividades distintas, que fortuitamente han crecido juntas y que por momentos, en la historia del hombre, éstas han tenido zonas de confluencia y de íntima relación, que como ya se menciona, en tiempos modernos las ciencias se han convertido en la base de la tecnología en los países de primer mundo, es decir, los industrializados, esto no sucede así en los países poco industrializados, en donde el proceso de desarrollo tecnológico es pobre, y el científico, se esfuerza por apenas y asimilar el conocimiento producido en los países de primer mundo, es así, como los países subdesarrollados se convierten en grandes consumidores de tecnología, gastando fuertes sumas económicas en importar dichos productos, por la sobrevaloración que existe de ésta en el mercado y menospreciando la actividad científica, que transita las fronteras libremente, a un bajo costo, y en muchas ocasiones a una velocidad mayor que la del desarrollo tecnológico (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991)

La actividad científica presentó otro proceso de gran desarrollo, después de la Segunda Guerra Mundial, marcando una brecha más larga entre lo que conocemos como la pequeña vs. la gran ciencia (Beaver, 2001). Marcando dos procesos de gran relieve para la actividad científica, por un lado tenemos la verdadera expansión a nivel internacional de dicha actividad, no sólo en concepto y espíritu, sino que empezó a organizar su actividad en el plano internacional, por diversas razones, entre las que destacan su conveniencia, por economía, para obtener ventajas intelectuales y porque ya no podía hacerlo de otra manera, extendiendo y ampliando los lazos que ya tenía a través de las fronteras del mundo. Por el otro lado, tenemos el enorme desarrollo generado a partir de su participación en el conflicto

bélico y que fue llevado al plano industrial. De esta forma, podemos observar que gran parte del desarrollo científico se ha encontrado relacionado con las necesidades técnicas de la humanidad, lo que ha llevado a un desarrollo de la actividad científica y al establecimiento de nuevas disciplinas, consolidándose en el mundo social, cuando sus resultados pueden ser incorporados en la práctica y estos de alguna manera producen ganancias en el ámbito comercial.

Otro elemento producto de este proceso de desarrollo, que aún no ha terminado de consumarse, y que inició siguiendo la línea de su desarrollo, en la diferenciación entre la pequeña y la gran ciencia, pero que se hizo más notorio, con el proceso bélico, es la proletarización de los científicos, teniendo su evidencia más clara en la Alemania del fin del siglo XIX, al someter al trabajador científico a la misma división del trabajo, como al de tipo industrial, para una mayor producción, elemento que a partir de entonces, se empezó a generalizar, ocasionando que se originara una estructura jerárquica al interior de la industria científica, lo que establece una fragmentación de tareas y lo que hoy conocemos como la estructura de un equipo de investigación, en donde encontramos estudiantes, administradores, ayudantes, técnicos de laboratorio, ingenieros, cultivadores de la ciencia aplicada, investigadores asociados, todos estos bajo la subordinación del investigador titular. Lo que ha marcado una nueva etapa en el desarrollo de la actividad científica (Gorz, 1976).

Todo esto ha ocasionado que la organización científica actual sea mucho más costosa, trayendo como consecuencia que los presupuestos universitarios y en general el financiamiento estatal y o gubernamental, resulten insuficientes para sufragarla en su integridad, trayendo consigo otra serie de fenómenos producto de este proceso del desarrollo, entre los que podemos mencionar: A) la búsqueda de recursos en la iniciativa privada, habitualmente en el ámbito industrial; B) modificaciones a la estructura de organización científica, planteada por la modernidad; C) aparición de la competencia científica, como elemento para la obtención de recursos; D) nuevas formas e intereses para la cooperación científica; E) una fuerte restricción de la independencia, autonomía, estabilidad y libertad para realizar la obra científica, que cambió para resolver los intereses del mercado.

La ciencia, ha entrado de esta forma, a la era de los donativos por proyectos a corto plazo, haciendo que entre más evidente es la factibilidad de un proyecto, mayores son sus posibilidades de ser subsidiado, pero a la vez se vuelve menor su grado de originalidad. Excluyendo de esta forma proyectos de alto riesgo, de los que pueden llegar a brotar contribuciones importantes. De manera adicional, algunos autores y miembros de la misma comunidad científica, han criticado este modelo, para la obtención de recursos, concluyendo que la ciencia contemporánea ha sido corrompida por el dinero fácil (Kneller, 1981).

Una medida que tomaron las instituciones donde se realiza la actividad científica, fue modificar la estructura de la organización científica, con el interés de disminuir sus costos, lo que resolvió por algún tiempo esta situación; sin embargo, las necesidades de los investigadores parecen multiplicarse a una tasa mayor que la del crecimiento de los recursos disponibles, lo que ha traído consigo la imposición de la competencia, la evaluación y la selección al interior de las instituciones con actividad científica. Por otro lado, se ha promovido y hecho indispensable la cooperación interinstitucional e internacional, con la intención de solventar megaproyectos, con elevados costos, constituyendo este esquema, un eficaz agente de promoción de la cooperación científica (Aréchiga, 1997).

La cultura de la evaluación, en el ámbito científico, ha sido promovida por los gobiernos, como una medida para financiar a los mejores proyectos y así, subsanar sus carencias económicas; de esta forma tenemos que el esquema de evaluación que mejor ha sido aceptado en el ámbito científico, es el sistema de revisión por los propios pares, convirtiéndose en la forma dominante de valoración del trabajo científico, en el que se consideran tres factores: la obra realizada, la calidad y la cantidad como los principales elementos del trabajo científico. Algunos autores consideran que la calidad es lo fundamental, pero es lo más difícil de evaluar; mientras que la cantidad es fácil de medir, pero si se eleva a criterio principal, puede llegar a corromper todo un sistema (Aréchiga, 1997).

Esto ha llevado, en tiempos modernos, una tendencia a orientar la actividad científica al sector manufacturero, con la clara intención de generar un conocimiento con una aplicabilidad inmediata, con la intención de obtener recursos, lo que de manera adicional ha ocasionado que la ciencia se convierta en el núcleo de una industria del conocimiento, ocasionando que ya no se busque la verdad por sí misma. Este tipo de ciencia, de manera adicional, se ha caracterizado por su participación en todas las formas de producción, estableciéndose en el esquema del desarrollo industrial (Kneller, 1981).

El desarrollo científico ha aprovechado el esquema de la industrialización de la actividad científica, como una medida para responder a la extrema especialización, de algunas de las áreas del conocimiento y el desarrollo, que llevan consigo el uso especializado de ciertos instrumentos o aparatos tecnológicos, y que han venido acompañados de una creciente fragmentación del trabajo científico. Ello ha venido propiciando una creciente división del trabajo, acompañado del creciente interés de una mayor producción, hasta llegar a cuestionar los viejos modelos y los que se utilizan en la actualidad, para realizar la actividad científica.

Este esquema tan rápido de producción científica, financiado e inclinado por el desarrollo industrial, en juego con los intereses y deseos del científico, ha generado una actividad silenciosa, que consiste en un modelo en el que mientras se dedican mayor tiempo y recursos al estudio de un problema financiado, se dedica una pequeña parte de los mismos a problemas más ambiciosos o estimulantes, de carácter personal. Esta estrategia es más fácil de observar en las ciencias humanas y sociales, en donde es posible disimular una parte de la actividad, mediante la creación de nuevas especializaciones que favorecen las propias aportaciones (Iñíguez y Pallí, 2002).

El contexto, ámbito y desarrollo de la actividad científica han ocasionado que se generen instancias para la administración de la actividad científica, en gran medida encargada de la asignación de recursos y evaluación científica principalmente, entre otra serie de actividades pertenecientes también al ámbito científico, pero que por idiosincrasia, han fungido como un aparato de control sobre la ciencia, ocasionando efectos secundarios, como ha sido el entorpecimiento de la actividad científica y su desarrollo, sirviendo como punto de tensión a la libertad y autonomía científicas. Esto, de manera evidente, molesta y entretiene al realizador de la actividad científica, convirtiéndose en un obstáculo para su labor, que no basta con la carencia de recursos y que se acentúa por la falta de una acertada división del trabajo dentro del ámbito científico.

La carencia de recursos, principalmente económicos y materiales, junto con el aparato de control y la burocracia que se ha vuelto parte del ámbito científico, ha llevado a que sean los propios investigadores los que tengan que desarrollar una nueva actitud de búsqueda de recursos económicos en fuentes internacionales, mientras que los materiales a menudo lo resuelven mediante la asociación con otros investigadores, para proyectos multi institucionales y/o multidisciplinarios.

No obstante, "La satisfacción de las necesidades materiales de la ciencia es una condición necesaria, pero no suficiente, para su avance. Se requiere además crear un ambiente en el cual se fomente el afán, por lo nuevo, en forma suficiente para atraer a la aventura de la ciencia a los hombres más capaces" (Bernal, 1967). Entonces; aunque para el desarrollo científico una primera condición que se debe cumplir es el apoyo material, cabe resaltar que se puede entender este tipo de necesidades, pero no son una condicionante completa para la generación de conocimiento nuevo.

Es todo este contexto, junto con lo que se ha venido a llamar el desarrollo de la actividad científica, lo que está ocasionando el bautizo de la ciencia moderna, bajo el nombre de ciencia profesional, en comparación con un esquema que sea conocido como la ciencia tradicional, que se encontraba enmarcado por el desarrollo de una serie de competencias para un buen desempeño, como las identificadas en el estudio de Liberman y Galán (2006), tales como las habilidades comunicativas, de idiomas, interpersonales, entre otras.

El desarrollo científico, interconectado con el desarrollo tecnológico, se ha anclado al desarrollo de la industria, ocasionando que las semillas de la ciencia no se propaguen ni se desarrollen, a menos que el terreno social se encuentre bien preparado por la actividad económica; así tenemos que esta tendencia, lejos de debilitarse, cada vez está más señales de fortalecerse. Aunque esto es diferente, según la región y aunque esto cambia con bastante rapidez, su distribución corresponde principalmente a las de la industria. De esta forma, encontramos que cerca del 90% de los trabajadores científicos del mundo, por lo general, se encuentran cerca o alrededor de los centros industriales. Por ejemplo, son los Estados Unidos donde actualmente se concentra la mayor actividad científica de todo el mundo y en mayor o menor medida, ha sido favorecido por la investigación militar, industrial, en relación con la investigación civil. En la modernidad, el objetivo que le han establecido a la ciencia ha estado encaminado a lograr los mayores ganancias, en un contexto en donde la tecnología se ha venido desarrollando en toda la historia del capitalismo; pero en donde la ciencia ha sido llamada en su ayuda en cuanto se considera que con ella se pueden lograr una mayor organización de la producción y la obtención de mayores ganancias.

De esta forma, tenemos que en la actualidad, existe un abismo entre los pueblos que producen conocimientos y los que sólo lo utilizan. Así, más del 90% de la ciencia proviene de los países industrializados y es el marco de referencia de nuestro tiempo; cuando hablamos de criterios, de publicaciones o comités internacionales, implícitamente aludimos a los integrados de manera mayoritaria por científicos de esos países, y el inglés es la *lingua franca* de la ciencia en nuestro tiempo (Aréchiga, 1997).

Parte del desarrollo científico de nuestro tiempo, se ha debido a que durante los dos últimos siglos, la cantidad de la población dedicada a la actividad científica ha ido en aumento, lo mismo que la proporción de los ingresos nacionales dedicados a la actividad científica; aunque estos últimos son ya insuficientes. Claro está que existe un límite natural para este desarrollo, como lo ha demostrado Price (1963) con su desarrollo exponencial, ya que si ese crecimiento se mantuviera al ritmo actual de expansión, la población total de los países más altamente industrializados estaría dedicada a las investigaciones a finales de este siglo.

Aunque en la actualidad la industria invierte fuertes cantidades económicas en la actividad científica, sigue siendo el gobierno la principal fuente de financiamiento de dicha actividad, principalmente a través de las investigaciones universitarias y de los centros de investigación del gobierno, que por lo general se han caracterizado por ser investigaciones desinteresadas y sin fines de lucro. Es aquí donde podemos advertir que en la actualidad, nos encontramos en un espacio de interacción, en el que los empresarios y las instituciones de investigación, con el apoyo de la comunidad científica, podrían si se lo proponen, construir juntos nuevas estructuras de cooperación.

Ha sido el siglo XX, la época en que se han derribado todos los obstáculos a la ciencia, sobre la naturaleza, penetrando por todos los ámbitos de su dominio, al tiempo en que se ha convertido en una actividad extremadamente creadora, construyendo un mundo con los mismos artefactos que ha producido; es aceptado, que mediante el conocimiento adquirido pueda el hombre actuar sobre la naturaleza y este poder depende de quién posea el conocimiento. La relevancia sobre este asunto radica de manera más amplia, en que en el mundo moderno, la sociedad, pero principalmente la industria, se ha aprovechado de esta concesión, que le ha sido otorgada a la actividad científica, sobre el libre tránsito que ésta tiene sobre la naturaleza y los fenómenos sociales en los cuales incursiona (Aréchiga, 1997).

Ante el crecimiento científico, han surgido dos retóricas morales confrontadas, la de la esperanza y la del miedo, ambas con efectos en las políticas científicas. El discurso esperanzador de la ciencia se ha encontrado en un marco interpretativo bastante común, en el que se ve a la ciencia, como un medio para mejorar la calidad de vida y bienestar de la humanidad. Mientras que la segunda aparece cuando la ciencia entra en polémica con algún valor social. Existen diversos trabajos de investigación que evidencian la doble retórica de los científicos, según su público, sean otros colegas en situación de trabajo o legos en un ámbito público (Iñíguez y Pallí, 2002).

La sociedad moderna, de esta forma, se debate entre los discursos y se encuentra con un punto de referencia, que no alcanza a comprender del todo, pero que identifica que en la actualidad se está viviendo una época de fuertes transformaciones sociales, como consecuencia de las transformaciones y productos que está teniendo la ciencia. Desde esta forma, las ideas científicas tienen una influencia profunda sobre todas las otras formas humanas de pensamiento y de acción, tanto en el terreno filosófico, como en el político, el religioso y el artístico. Las ideas científicas no son simples productos de la lógica, sino de los antecedentes sociales e intelectuales de épocas pasadas, transformados al pasar por la prueba del ámbito científico. Podemos advertir que existe un abismo entre la ciencia y la sociedad, cada vez menos notorio, pero que se refleja en el divorcio semántico del experto y el lenguaje cotidiano.

El surgimiento de la ciencia como un ámbito importante en la esfera social, ha constituido un paso crítico e irreversible en la historia de la humanidad, junto con los cambios económicos y políticos que lo han acompañado de un modo inevitable. En el mundo actual, cualquier estado que no utilice o no pueda utilizar la ciencia, ni las desarrolle plenamente, estará condenado a la decadencia y a la destrucción. Este es el caso de los países poco desarrollados y pobres, en donde se destina poco presupuesto a la ciencia, en donde resulta común la tendencia de funcionarios, de orientar la investigación científica a los objetivos económicos de la administración en turno, lo que ha logrado, que en esos países se generen

pocos desarrollos, coartando el desarrollo del conocimiento. La ciencia en la actualidad ha adquirido tanta importancia que se ha convertido en la solución, así como en la generadora de nuevos problemas, bajo el techo de la doble amenaza: de la guerra y el hambre.

#### **1.4.-Desarrollo de la actividad científica en México**

El desarrollo de la actividad científica en México tiene sus antecedentes en sus culturas prehispánicas, en áreas como la astronomía, las matemáticas y la botánica, como las más conocidas. Con la colonización, por parte de España, el desarrollo científico fue casi nulo, aunque hubo en algún momento destellos de una modesta actividad científica, ésta nunca llegó a fructificar. En la época del gran desarrollo científico en Europa, México se encontraba inmerso en luchas sociales que poco favorecieron su crecimiento en el país. Es con la independencia, como se logra cierta estabilidad en la labor científica, que se vio favorecida con la llegada de investigadores, principalmente de Europa, que enfrentaba en sus países, cierta inestabilidad social, lo que ocasionó el exilio de muchos; tal fue el caso de países como Rusia, Alemania y España; además, de los generados por los dos grandes procesos bélicos en Europa, lo que favoreció el establecimiento de una pequeña comunidad científica pero de gran relieve en nuestro país, que serviría de base para el proceso de desarrollo científico nacional.

Desde ese entonces, México ha estado de manera modesta, pero sostenida, en el mundo de la ciencia, y es en fechas recientes, los últimos 50 años, que se ha venido fomentando este ámbito y de donde han surgido los grandes institutos paraestatales del gobierno y de las universidades, teniendo que algunas contribuciones científicas han llegado a alcanzar gran relieve y reconocimiento internacional.

En este proceso de desarrollo científico, la UNAM y el IPN han asumido el liderazgo en la educación superior y en la investigación científica y tecnológica del país. Es a mediados del siglo pasado, cuando se crearon las plazas de profesores e investigadores de tiempo completo en estas instituciones, con lo que se inició la profesionalización de la investigación científica en el sector educativo nacional. Con ello inició la integración de manera formal, de una comunidad científica que avanzó con celeridad. En 1958, se creó la academia de la investigación científica, que exigía como requisito para formar parte de ella, la dedicación de tiempo completo a la labor científica y a la producción sostenida de investigación; teniendo que la membresía de la academia aumentó de 54 miembros en su fundación a 650 a finales de la década de los 90's (Aréchiga, 1997).

Así como han llegado por diversos motivos investigadores del extranjero a trabajar a nuestro país; también han dejado nuestro país muchos otros, para continuar su labor en el extranjero, algunos de los cuales ocupan puestos de distinción en el mundo de la ciencia. Estas migraciones de científicos entre naciones se han convertido en un componente

tradicional de la ciencia y aunque el flujo neto ha sido siempre hacia las naciones más desarrolladas, no cabe duda de que los migrantes contribuyen desde sus países de residencia, al desarrollo de la investigación en sus lugares de origen, formando lo que se empieza a denominar como el banco internacional de talentos (Aréchiga, 1997).

De la actividad de los científicos mexicanos, se espera que se realicen contribuciones de gran repercusión internacional, que sea ameno divulgador, dedicado docente, hábil administrador y evaluador de la investigación ajena y que contribuya activamente al desarrollo económico del país. Entonces, podemos observar que la figura del científico es poco diferenciada y llena de actividades. Tal dispersión de actividades es una limitación de las más severas para la realización científica, que requiere de la atención concentrada de un tema, durante todo el tiempo necesario. Además, la mayoría de los investigadores mexicanos realizan todas o casi todas las actividades involucradas en un proceso de investigación; siendo verdaderamente pocas las que se deslindan a su cuerpo o grupo de trabajo y la mayoría de los casos, las que se llegan a deslindar se deben a cuestiones formativas o a procesos técnicos especializados.

La falta de tradición científica y el bajo nivel general de la educación en el país hacen de la investigación una ocupación poco conocida y menos aún, apreciada. Por eso, se ha tratado de arraigar la ciencia en nuestras universidades, pero recordemos que buen número de ellas, no genera conocimiento científico y en un número aún mayor, no se preparan investigadores. Entonces, habrá que fortalecer a las instituciones de educación superior para que puedan convertirse en los generadores de científicos y de conocimiento que necesitamos.

De esta forma, el desarrollo de la actividad científica en el país aún es pobre y se ha centrado en la generación de recursos humanos orientados a la actividad científica, pero a su vez, desaprovecha el recurso que ha generado, aún cuando esto represente una de las prioridades de la política en ciencia en el país. Así podemos observar que más del 60% de la inversión federal en ciencia y tecnología se canaliza a través de las instituciones de educación superior, lo cual refleja que su prioridad es la formación de investigadores y la educación de cuadros profesionales. Es decir, en la creación del capital humano que tanto necesita el país y que aún es insuficiente, para la solución de problemas. Hablando de prioridades, el mayor problema es la muy escasa atención que la ciencia recibe en el país, tanto en el nivel gubernamental, como en el privado. Tenemos, que la inversión en ciencia y tecnología, en proporción a las dimensiones de nuestra economía, es la más baja entre los miembros de la OCDE y resulta inferior incluso a la de varios países latinoamericanos

El desarrollo de la actividad científica en México, se presenta mediante el fomento de la estructura organizativa para la actividad científica, a través de dos elementos. Por un lado se tiene el amplio otorgamiento de becas a estudiantes de posgrado y, por el otro, el

requerimiento de las instituciones a comprometerse de tiempo completo a dicha actividad; lo que ha hecho, que la actividad científica se vuelva poco atractiva para los jóvenes, pudiéndolo observar en la escasa matrícula de los posgrados, en áreas de investigación científica, así como el éxodo de científicos hacia otros países o hacia actividades mejor remuneradas y aún cuando se han hecho esfuerzos para repatriar a los científicos o promover el interés de la actividad, el saldo es todavía muy desfavorable (Aréchiga, 1997).

Sin embargo, esta tendencia ha empezado a cambiar en dos sentidos. Por un lado, tenemos que las becas de apoyo para los estudios de posgrado, se han convertido en sueldos, para los estudiantes que deciden prolongar su estancia académica, lo que además retrasa su ingreso al ámbito laboral. Mientras que por el otro lado, se ha malentendido, distorsionado y solapado dicho proceso, por parte de las instancias académicas, al desarrollar estudios de posgrado, que en lugar de promover el desarrollo de la actividad científica, los han convertido en programas formativos de especialización y sobre especialización, tildándolos de posgrados profesionalizantes, argumentando que promueven y favorecen las competencias profesionales para el ingreso al mercado laboral; dejando de lado la promoción y formación científica, desvirtuando el sistema al cambiar su sentido y objetivo fundamental, que es la formación de recursos humanos altamente capacitados, para la generación y adjudicación de nuevo conocimiento.

Uno más de los impedimentos actuales para el desarrollo de la ciencia en nuestro país, es la falta de reconocimiento al trabajo científico, además de carecer de un permanente proceso de contratación de investigadores, lo que muestra es una planta productiva de científicos que de manera general, podemos decir que se ha estancado y la infraestructura no se ha renovado en los últimos tiempos, por lo que se ha desarrollado una estrategia, que ha sido, apenas de supervivencia de la actividad científica en el país. Aunque en los últimos años, ha resurgido un cierto interés por promover, generar y ampliar los espacios para investigación.

La UNAM que es la institución educativa que dedica la más alta proporción de su presupuesto en investigación, lo que representa, entre el 20% y el 25% de su gasto total.

De manera general, podemos observar que existe un estancamiento que se ha caracterizado por la carencia de las fuentes de apoyo a la investigación, lo que ha fortalecido en el país la cultura de la evaluación. Mientras, los organismos internacionales que ofrecen financiamiento para la actividad científica, ven con gran pesimismo hacia los países subdesarrollados, por los pocos resultados mostrados y la falta de autosuficiencia sostenida en sus proyectos e instituciones de investigación. Esto ha ocasionado que la producción científica nacional esté excesivamente documentada y evaluada como pocas áreas del quehacer nacional. Existen censos y estudios realizados por organismos gubernamentales nacionales e internacionales, por organizaciones académicas y por investigadores

individuales. Tornándose más competitivo el acceso a recursos para investigación, contrataciones e incluso las promociones institucionales, poniendo en el centro de la mesa la productividad científica, para la toma de decisiones

Las instancias evaluadoras han tenido que encontrar criterios aceptables para distribuir su exiguo presupuesto. Es entonces cuando se buscan prioridades para optimizar la adjudicación de recursos. Sin embargo, las carencias son tan grandes, que se necesita crecer en todos los campos del conocimiento, aunque se ha seguido la política de que los recursos sean destinados a apoyar a los mejores científicos, en beneficio del país y de cada institución.

De esta forma, los propios investigadores han desarrollado una nueva actitud de búsqueda de recursos económicos a través de fuentes internacionales, a menudo mediante la asociación con otros investigadores, para proyectos multi institucionales y multidisciplinarios

Arechiga (1997), nos comenta que en México, entre la UNAM, la UAM y el IPN, contribuyen con más del 75% de la producción científica total, además, dada la escasez de investigadores y las características de nuestro desarrollo científico, no se han llegado a formar grupos que trabajen en temas comunes, sino que contamos con una colección de individualidades investigando temas distintos, lo que dificulta la comunicación entre científicos mexicanos y limita la eficiencia en el uso de las instalaciones y recursos. Cabe destacar que sólo la UNAM produce cerca de la mitad del total y en algunas áreas constituye la única fuente de producción científica. Teniendo que aún hay grandes áreas de la ciencia que no cuentan entre nosotros con ningún representante.

La UNAM, el IPN, la UAM y el Colegio de México han sido de las instituciones que continúan creando núcleos de investigación tanto en la capital como en los estados de la República, con nuevas líneas de investigación, acordes a las corrientes contemporáneas de la ciencia en el mundo. Estas instituciones son las que forjan el perfil internacional de la ciencia mexicana y que exigen la repercusión internacional a sus miembros, como criterio determinante para llegar a los niveles más altos del escalafón académico, en las áreas más maduras de nuestra ciencia. Ahora lo común es que los estudiantes obtengan un doctorado en alguna institución nacional y salgan al extranjero a hacer estancias posdoctorales. Mientras que en las áreas con poco desarrollo científico, se mantiene la tradición de realizar el doctorado en el extranjero.

Los vehículos de expresión del producto científico varían mucho según el campo de conocimiento, además de existir de por sí una marcada diferencia, según la madurez de la institución y del grupo de investigación; en tanto que en aquellos ya consolidados, con líderes científicos de alto nivel, la producción en vehículos internacionales es la regla. De

esta forma, tenemos que entre 1980 y 1990, el total de artículos científicos registrados en bancos internacionales pasó de 748 a 1321, lo cual es ciertamente bajo en proporción al número de investigadores en el país, que según censos de aquella época, marcan la existencia de aproximadamente 14,100 investigadores. Teniendo, que el mayor número de artículos se publica en las ciencias naturales, en particular en biomédicas y las áreas clínicas, seguido de la física, la astronomía, la química y las matemáticas

Los científicos mexicanos publican cada vez más en revistas internacionales y buen número de ellos son miembros de comités editoriales de revistas de circulación internacional o figuran en puestos directivos de las sociedades científicas más importantes del mundo. Además, las revistas científicas mexicanas empiezan a publicarse en inglés y a contar en sus cuerpos editoriales con investigadores de otros países. De esta forma, la actual generación de científicos mexicanos aspira, como nunca antes, a dejar su huella en el campo del conocimiento, en un espacio ya no sólo confinado en el entorno geográfico nacional, sino en la verdadera dimensión universal de la ciencia. En diversos campos, algunas contribuciones mexicanas forman ya parte del conocimiento universal y el perfil de nuestra ciencia y de su empeño es trascender.

Nuestro desarrollo científico es todavía incipiente, pues somos aún socios minoritarios de la ciencia, ya que nuestra producción científica ha sido cuantificada y evaluada con los indicadores internacionales. Producimos menos de una centésima, en comparación con países como Estados Unidos y poco más de la mitad que Brasil, aún y cuando la repercusión de nuestras publicaciones es ligeramente mayor. Sólo en algunas áreas, la repercusión internacional global de nuestros trabajos se acerca al promedio mundial.

Dada la composición de la comunidad científica en nuestro país, poco numerosa y dispersa en distintos temas de trabajo, la posibilidad de mantenerse al día impone la necesidad de comunicación frecuente y expedita con colegas del extranjero, sea con la asistencia a reuniones internacionales, mediante redes de telecomunicaciones o con visitas de trabajo. Los programas de profesores visitantes, tan activos y útiles en instituciones de otros países, son poco fomentados y aprovechados en el nuestro, baste recordar que buena parte de las líneas de investigación, activas hoy en nuestro país, se iniciaron con la visita de científicos líderes del extranjero, que, en su momento, motivaron y apoyaron a investigadores nacionales y sobre todo, a alumnos que luego se convirtieron en científicos independientes (Aréchiga, 1997).

Los programas de colaboración entre científicos mexicanos y sus colegas de otros países, han planteado como una alternativa, la actividad científica, para hacerse llegar de una tecnología demasiado costosa en el mercado, mediante el fortalecimiento de los mecanismos de transferencia de conocimiento científico, a través de motivar y favorecer los canales de intercambio académico y los procesos de colaboración científica, promoviendo

diversos programas de cooperación científica entre nuestras instituciones y organismos gubernamentales, lo que ha empezado a generar publicaciones científicas de mexicanos en colaboración con investigadores de otros países, que se han venido incrementando con el tiempo.

Esto a su vez, ha promovido la participación, de la actividad científica nacional, en proyectos multinacionales, mediante tratados de colaboración científica, a los cuales es bastante fácil incorporarse, uno tras otro, a fin de participar en los campos de la ciencia que avanzan rápidamente, pero que son costosos; para después descubrir que los recursos en materia de hombres y dinero para las actividades complementarias en el plano nacional son insuficientes, en tanto las necesidades nacionales, carecen de fondos y de atención suficientes (King, 1968).

Cabe resaltar, que aunque ya contamos con algunos grupos reconocidos internacionalmente, por la valía de sus contribuciones, no somos líderes en ninguna disciplina, y la imagen internacional de México no es la de un país productor de ciencia. Nuestros científicos son en general figuras solitarias en el seno de los colegios invisibles de los que forman parte. En términos generales, contamos con una ciencia en desarrollo, que no ha alcanzado la cúspide y a la cual le falta un camino muy largo por recorrer (Aréchiga, 1997).

Algunos datos que ofrece el Conacyt, que es la máxima instancia en ciencia y tecnología en el país, basado en su informe del 2007 pero que trae los datos hasta el 2006 son: El correspondiente al gasto en ciencia y tecnología, descrito en la tabla 1, podemos observar que el gobierno federal invierte en ciencia y tecnología el 0.36% del PIB, que es el equivalente al 49% del total que se destina a ciencia y tecnología en el país, mismo que ha mantenido desde hace ya varios años. Este se ha fortalecido, con el gasto que han empezado a realizar otras instancias no gubernamentales, por la serie de programas y estímulos en materia fiscal que implemento el gobierno en apoyo a dicha actividad, tal es el caso de la iniciativa privada, que corresponde al 40% del apoyo en ciencia y tecnología nacional. Aunque año con año este sector ha venido incrementando su participación en ciencia, esta todavía es apoyada principalmente por el gobierno y más aún, el apoyo a ciencia y tecnología a nivel nacional, aun es pobre, comparado con el desarrollo e inversión en otros países, en este sentido es mucho lo que nos falta como nación, por realizar en este ámbito.

Tabla 1: GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN SUS PRINCIPALES RUBROS

PIB	% del 0.80 del PIB*	Millones de pesos (M/p)	Gasto en:	Siglas:	Ejercido por las IES
0.46	57%	\$38,101 M/p	investigación y desarrollo experimental	GIDE	38%
0.13	16%	\$10,939 M/p	educación y enseñanza científica y tecnológica	GEECYT	100%
0.21	27%	\$17,693M/p	servicios científicos y tecnológicos	GSCYT	NE
0.80	100%	\$66,817 M/p	TOTAL	GNCYT	

Referencia: CONACYT, 2007; Edición de Bolsillo pp.14,31

NE (No especificado)

\*En el 2006, en donde el gasto federal en ciencia y tecnología fue del 0.36 % en proporción del PIB, que representa el 49% del gasto realizado en CyT en el país

Así, como el personal dedicado a la actividad científica por ocupación (tabla 2); así, como una serie de datos interesantes sobre esta actividad. Los recursos humanos en ciencia y tecnología, o población dedicada a la investigación y desarrollo experimental en IES (instituciones de educación superior), en el 2005, asciende a 16,691 personas que equivale a un 38% de la población total dedicada a esta actividad en el país, que cuenta con 83,683 personas, de los cuales solo 13,485 son miembros del SNI (Sistema Nacional de Investigadores) y que en su conjunto, tuvieron una producción científica de 6,604 artículos de investigación.

Tabla 2: PERSONAL DEDICADO A LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA POR OCUPACIÓN

OCUPACIÓN	NO. DE PERSONAS	%
Investigadores	43,922	52.5%
Técnicos	25,795	30.8%
Personal Auxiliar	13,996	16.7%
TOTAL	83,683	100%

Referencia: CONACYT, 2007; Edición de Bolsillo pp.47-48

La inversión en educación, enseñanza científica y tecnológica, las instituciones que realizan una mayor inversión son la UNAM, la UAM, el IPN y el Cinvestav; el monto total dirigido a la educación científica y tecnológica, las instituciones de educación superior contribuyen

con un 75% del gasto y con un 60% de su personal, sobresaliendo en los estudios de posgrados en universidades públicas una inclinación del 46% para escoger maestría y un 37% al doctorado, mientras que en la educación privada, la preferencia se inclina en un 81% a realizar estudios de maestría y solamente 11% estudios de doctorado (Conacyt, 2007).

Como se puede observar en las estadísticas, el desarrollo de la actividad científica en México, aunque ha venido incrementando, comparado con la actividad científica internacional, se observa un enorme rezago, ya que esta no logra desarrollar los estándares internacionales. Por lo que falta mucho por hacer en este sentido.

### **1.5.-La ciencia como actividad humana**

Como lo hemos mencionado ya, la ciencia se vincula a la historia del hombre y en la forma en como éste ha construido su propia vida, con la modificación del mundo. De este modo, la ciencia es quizás el producto más sofisticado que ha utilizado para tal fin, teniendo como resultado un constante incremento en el conocimiento de la naturaleza y del mundo que le rodea desarrollando avanzados procesos, técnicas y herramientas que deja su servicio. Así, tenemos que el desarrollo de la actividad científica ha venido creciendo de una actividad aislada y reprimida, pasando por la agrupación y formación de redes de individuos que realizan dicha actividad, hasta la creación de todo un sistema, una sociedad y una comunidad de carácter global. El sistema científico está constituido por individuos, personas con ciertas características pero al fin, personas.

De manera general, podemos decir que la actividad científica involucra una gran cantidad de procesos y actividades para llegar a su principal fin, la manufacturación de nuevo conocimiento, que se logra mediante la publicación de los resultados, en una fuente que guarde el registro de manera permanente, como constancia de la originalidad del trabajo. Así tenemos, como parte del mito, la imagen que la gente se ha formado acerca del hombre con bata blanca, frío y objetivo, que trabajan con el tremendo aparato de un "método científico" infalible, y que escribe en voz pasiva, con la máxima impersonalidad (de Solla Price, 1968). Podemos observar que de manera general, se ha pensado y en algunos casos, todavía se cree, que la naturaleza interna de la ciencia es considerada como un sistema autónomo, completamente aislado del mundo social, en donde se entendía que la ciencia databa de un conocimiento intrínseco y puro, de una aproximación singular a la verdad absoluta.

Sin embargo, encontramos que la personalidad del científico influye en su trabajo mucho más de lo que se advierte generalmente. Así, tenemos que diferentes formas de

investigación tienden a atraer diferentes tipos de personalidad. Muy pronto veremos cuán dramática es la ciencia y cuán profundamente interviene la personalidad del científico en su obra. Los científicos se ven impulsados por emociones fuertes, cada uno tiene una personalidad y una biografía única; cada uno tiene sus propias necesidades e intereses. La ciencia es una actividad disciplinada que busca la verdad, de manera impersonal, pero también puede ser altamente personal e incluso subjetiva. Si esta afirmación suena extravagante, ello es sólo porque muchas personas suponen que la razón y la pasión se excluyen mutuamente. En ocasiones lo son, pero a menudo se apoyan mutuamente (Kneller, 1981).

Sólo los hallazgos aceptados universalmente, de la ciencia, están desprovistos de emoción, no la lucha librada para llegar a ellos. Los científicos son extraordinariamente variados, difieren en cuanto a formas de pensamiento, moral, temperamento y propósito en la vida, entre otros. Como cualquier otra persona, el científico está influido por motivos inconscientes, lo que a muchos les da por llamar la subjetividad en la ciencia; hasta ahora debe de ser claro que los científicos están impulsados por emociones poderosas, están fuertemente comprometidos con sus propias ideas, que de igual manera, pueden sentirse amenazadas por las contrarias a las suyas (Kneller, 1981).

Cabe resaltar que el científico también pertenece al mundo de su tiempo. Éste puede estar situado en una serie de escenarios, como puede ser el intelectual de la tradición investigadora, la especialidad y la disciplina, que proporcionan el conocimiento, las pretensiones y las técnicas de las que surge su problema de investigación; el escenario social de la comunidad científica, con sus costumbres, jerarquías e instituciones, dentro del cual está vinculado por relaciones personales con una diversidad de colegas suyos. De esta forma, podemos decir que cada científico es entonces, el punto focal de una vasta red de influencias, que sólo en raras ocasiones es posible desenredar completamente (Kneller, 1981).

Durante mucho tiempo, la visión predominante en la ciencia, es que se ha defendido como libre de valores, estableciendo que los valores son externos a la ciencia, y que en el mejor de los casos, se considera que solamente influyen en ella cuando se pretende aplicarla a ciertas problemáticas sociales o cuando se planifican políticas científicas. Aunque algunos autores continúan sosteniendo esta postura, otros han cuestionado la separación, entre valores y ciencia, y consideran a los valores como parte indisociable de la ciencia. Es en la década de los 70's que estas voces serán las más abundantes. Así, diferentes estudios como el de Sampson (1978), pondrán en evidencia la presencia de valores individualistas en la ciencia, por estar su origen ligado al protestantismo y al capitalismo, y argumentarán que cuestionar estos valores implica necesariamente cambiar nuestra concepción de la ciencia (Iñíguez y Pallí, 2002)

Denunciarán también que la concepción actual de ciencia favorece que personas con ciertas características produzcan conocimiento, mientras que impide el acceso a otras muchas, principalmente a grupos minoritarios o marginados. Además, no sólo es que la ciencia sea inseparable de los valores, sino que cada grupo de científicos sigue una línea de investigación sostenida por unos valores propios, que pueden ser diferentes de los que informan el trabajo de otros grupos. Es de esta forma como los valores ejercen un predominio en algunas de nuestras características, como la reflexividad, la intencionalidad y el lenguaje, influyendo en las actitudes y las emociones (Iñíguez y Pallí, 2002).

Los valores son fenómenos sociohistóricos contextualmente determinados, que acaban defendiendo una verdad absoluta y universal, y tienen fuertes efectos normativos. Dada esta intrínseca relación entre valores y conocimiento científico, muchos son los autores que piden la apertura de un debate ético en el seno de la propia ciencia, y animar la discusión sobre qué valores deberían ser socialmente aceptados. Estos autores especifican que este debate sería más fructífero si permitiese la libertad para moverse a distintos niveles de discurso, incluyendo el teórico, el práctico y el metateórico, en donde ninguno de estos discursos esté exento de crítica (Iñíguez y Pallí, 2002)

Por otro lado, tradicionalmente se había considerado que los científicos eran emocionalmente neutros y sin sesgos en sus observaciones e interpretaciones. No obstante, cada vez más, se ofrecen nuevas evidencias que sugieren que los científicos están emocionalmente implicados con su trabajo; teniendo como consecuencia, un fuerte cuestionamiento de la objetividad en relación con sus creencias previas. Por otro lado, algunos autores establecen que las creencias religiosas prácticamente no interfieren en la actividad de los científicos, en la generación de conocimiento (Iñíguez y Pallí, 2002).

El desarrollo de la actividad científica, ha ocasionado un incremento constante en el proceso de producción científica, aunque son los hombres de ciencia, en masa, quienes producen la literatura y consumen el dinero, mientras que su actividad depende de las ideas que fluyen de un grupo mucho más pequeño, que es el que posee la verdadera originalidad (Pirie, 1968).

Así, tenemos que el principal vehículo innovador en la ciencia, en la tradición de la investigación, no es por regla general la sociedad especialista, sino el colegio invisible, que es un grupo con tendencia a convertirse en una escuela, de aproximadamente 10 a 100 científicos que trabajan ya sea al interior de una sola tradición en investigación o como una sola tradición. Dentro de sus características principales, tenemos que sus miembros se mantienen en estrecho contacto, usualmente por la comunicación oral, y evitan los canales más lentos como los de la comunicación formal.

Podemos decir, que un colegio invisible está inspirado por un científico destacado, que formula sus supuestos básicos, hace declaraciones públicas acerca de sus actividades y evalúa el trabajo de sus miembros, además de fijar prioridades a la investigación y estandarizar técnicas y modelos. Un colegio invisible realiza un programa de investigación, del cual por lo general consiste en un concepto del problema central o de los problemas que hay que resolver, con una serie de supuestos de los cuales deben derivarse las soluciones

Los miembros originales de un colegio invisible, tienden a ser generalmente dedicados y creadores, su camaradería y compromiso a menudo se expresa en un estilo distinto de investigación y de vida. Este grupo, por lo regular tiene corta vida, de 10 a 15 años en promedio, ya que a medida que el grupo crece, sus vínculos se debilitan, llegando el momento en que se reconocen como una comunidad establecida de especialistas, perdiendo el sentido de identidad que les dio origen (Kneller, 1981)

De esta manera, encontramos otras propuestas más generales como la de Harrison (1974), quien cree que la jerarquía no está tanto basada en posiciones y rangos de sus miembros, como en su conocimiento y capacidades, y que se da más participación en el establecimiento de objetivos y en la toma de decisiones, hecho que favorece una mayor implicación de los miembros; en donde el ejercicio de autoridad, en la actividad científica, por lo general se ejerce de una manera informal.

Esta especificidad contextual tiene relación con la división del saber y las estructuras organizacionales en el seno de la ciencia, ya que cada disciplina va acompañada de un mecanismo de autoridad y de una jerarquía específicos; que por lo general son debidas al proceso intelectual y materiales requeridos por cada disciplina, o bien por la socialización recibida en la educación académica (Iñiguez y Pallí, 2002).

De esta forma la jerarquía en la actividad científica, no se encuentra de modo alguno determinada por la edad o por rangos jerárquicos institucionales, sino por el grado de expertos y su capacidad en el desarrollo de las ideas, así en muchos casos de colaboración, en donde participan integrantes de diferentes disciplinas, todos tienen la posibilidad de asumir el liderazgo y con esto la máxima jerarquía cuando se transite, en el proceso de una investigación, por el área de especialidad respectiva de cada uno. Sin embargo, cabe destacar que las distintas estructuras organizativas tienen efectos en las actitudes, niveles de actividad y otros procesos de la actividad científica, influyendo, en el caso de la actividad científica en universidades, en los procesos de enseñanza, investigación y relación entre alumnos, profesores y facultades.

La actividad científica y sus miembros se ven afectados, por la existencia de las sociedades divididas en clases, afectando no sólo en sus condiciones y consecuencias materiales del conocimiento, sino que penetra hasta sus raíces matizando el origen y el tránsito de las

ideas, interfiriendo ineludiblemente los conocimientos por los prejuicios y las autojustificaciones dominantes en la época.

El ingreso a la actividad científica, como la conocemos en la actualidad, ha sido desde hace mucho tiempo, en términos generales y claro con sus acepciones, una actividad preferentemente accesible para una élite, lo que ha ocasionado que no todas las personas puedan ser investigadores o tener una preparación científica. De esta forma, encontramos que existe una renuncia del hombre interesado en realizar la actividad científica a considerarse proletario, ya que se basa en el postulado de que la actividad científica es un tipo superior de capacitación, sólo accesible a unos cuantos. De esta forma, tenemos que la formación y desarrollo de un científico, habitualmente inicia de manera aislada, solitaria habitualmente, ya que su formación representa un proceso personal (Quero, 1977).

Una procuración fundamental de la comunidad científica es establecer y mantener modelos de investigación; y una forma de obedecer esos modelos, se instala en el científico por obra de su educación y se conserva posteriormente por obra de diversos mecanismos sociales. La educación del científico lo familiariza con un cuerpo de conocimientos y técnicas establecidas, teniendo que parte de esta información es tácita e informal y sólo puede ser aprendida por la experiencia, es decir, por la emulación de postulantes calificados (Kneller, 1981; Liberman y Galán, 2006).

Una vez graduado el nuevo investigador, enfrenta una lucha por tener acceso a las instalaciones de investigación, acercándose con la intención de buscar trabajo y un espacio para investigar, teniendo que para lo primero, necesita de la recomendación de un profesor; mientras que para lo segundo, necesita el apoyo de un científico consagrado en el campo, para poder llegar a formar parte de la comunidad científica (Kneller, 1981)

Con el ingreso del científico recién graduado al ámbito científico, inician los procesos de comparación social y diferenciación, elementos indisociables de la creación de una identidad, entendida como una posición visible que se distancia de aquellos colegas más próximos, que podrían pretender ocupar la misma posición. Así se inicia, lo que ha empezado a caracterizar a la ciencia moderna, la más fuerte competencia con el afán de obtener el mayor reconocimiento y la lucha constante por la adquisición de recursos (Iñiguez y Pallí, 2002).

Como parte de la serie de actividades de los realizadores del ámbito científico, por lo general en muchos de ellos, tenemos que la comunidad científica de manera regular tiene que mediar su labor con el requerimiento de enseñarla y difundirla; tiene que explicar y aún justificar la necesidad de su labor con el fin de hacerse llegar de fondos, para después dedicar cada vez más tiempo en la distribución de los mismos, en la elaboración de

informes, reportes, avances, etc., para terminar con muy poco tiempo para realizar su labor fundamental, la generación de conocimiento.

En otro rubro de la actividad científica, se ha generado la idea de que la ciencia debe ser controlada por los científicos, algunos otros han indicado que su posición es errónea, pero argumentan que a diferencia de cualquier otra actividad financiada por el gobierno, ésta debe de ser controlada por personas que comprendan la naturaleza de la actividad científica y que hayan aprendido a evaluar los hechos en forma objetiva, antes que de manera emotiva. Se considera, entonces, que los científicos no son las personas ideales para asignar fondos entre los campos, esto no es sólo porque el público tiene un interés en las posibles ventajas tecnológicas del progreso en un campo, sino más bien otro, el hecho de que también los científicos estén comprometidos con sus propios campos y es improbable que escojan imparcialmente entre ellos (Pirie, 1968; Kneller, 1981).

Finalmente, tenemos que la ciencia no es una entidad que pueda ser fijada una vez por todas, mediante una definición. Se trata de un proceso que debe ser estudiado y descrito constantemente, por ser una actividad humana relacionada con todas las demás actividades humanas (Bernal, 1989). Lo que los científicos defienden como ciencia, sin embargo, no es algo uniforme, sino que su definición depende de repertorios alternativos que varían en función del contexto y de los profesionales a los que se enfrenten, de modo que puedan conseguir mejor sus intereses en cada contexto. De esta forma, el autor propone que las descripciones de la ciencia como verdadera, útil, objetiva o racional deben ser analizadas como ideologías, imágenes ambiguas incompletas de la ciencia que, sin embargo, son útiles para los científicos en su búsqueda de autoridad y recursos de cualquier tipo (Iñiguez y Pallí, 2002).

### **1.6.-Características generales de la actividad científica**

El desarrollo de la actividad científica ha permitido vislumbrar toda una serie de fenómenos y características que componen el complejo quehacer de la actividad, lo que permite identificar rasgos peculiares o comunes para su estudio y, comprensión de los elementos fundamentales y erróneos que caracterizan a la ciencia de nuestro tiempo. El estudio y análisis de estas características, nos permitirá entender de mejor manera a esta actividad tan compleja llamada ciencia. Mientras que para el caso particular de este estudio, nos permitirá identificar las líneas que marcan el pensar y el actuar de los investigadores. Por ende, a continuación enlistaremos algunas de las características identificadas de la actividad científica:

- Vinculación del producto científico con la industria, para la obtención de recursos económicos que satisfagan las necesidades de la actividad científica, redundando en

una promoción de la ciencia e insertando el interés por los beneficios que esta genera en aspectos sociales, económicos, institucionales y de desarrollo.

- Búsqueda de recursos económicos, materiales y humanos, mediante la realización de proyectos de corto plazo, lo que genera el desarrollo de una ciencia orientada a resolver los intereses del mercado, con la generación de conocimiento con aplicabilidad inmediata y que ocasiona que ya no se busque la verdad por sí misma. Además de promover fenómenos diversos, como la generación de lo que se empieza a denominar la actividad silenciosa del ámbito científico, que se utiliza para favorecer y llevar a cabo el gusto, el interés y el deseo personal del científico, para su autorrealización. La carencia de recursos también ha incrementado aspectos como la administración, la regulación y el control de la actividad científica; así como la sobrecarga de actividades
- La colaboración científica, se ha convertido en una opción para mejorar la calidad en la producción científica y de esta manera, subsanar carencias económicas, materiales o humanas. Además de servir como medio de vinculación con investigadores de gran relieve y reconocimiento, y también como proceso educativo de enseñanza aprendizaje
- Una ciencia basada en la comunicación instantánea, mediante las tecnologías de la comunicación e informática, lo que ha generado un desfase entre la comunicación formal vs. informal en el ámbito científico
- Tránsito de la publicación impresa a la de formato electrónico
- Generación de una normatividad científica de tipo informal, específica para cada disciplina
- En la actualidad todos los realizadores de la actividad científica buscan y desean que el trabajo que realizan tenga repercusión internacional
- Fomento de nuevas actitudes científicas, por la carencia de recursos, lo que promueve la competencia, evaluación y cooperación científica
- El desarrollo de mejores mecanismos de asociación y vinculación científica
- La evaluación se establece sobre la valoración del trabajo científico, que se pone en el centro de la mesa para la obtención de recursos, basados en la valoración de la calidad y la cantidad de la producción científica
- Pérdida de autonomía, libertad y gusto por realizar dicha actividad vs. la obtención de reconocimiento y estatus
- Tránsito de una ciencia tradicional a una ciencia profesional de carácter industrializado, es decir, una ciencia a la carta, que se ha convertido en extremadamente compleja y que cada vez es más competida
- El tránsito de una ciencia individual o una ciencia grupal, bajo la necesidad de conformación de amplios grupos de investigación

- La competencia se encuentra basada en los esquemas de ofrecer los mejores resultados en el menor tiempo posible
- Vinculación, extremadamente estrecha, entre la ciencia y la tecnología
- Vinculación de la ciencia con el sector industrial, lo que ha llevado a un amplio desarrollo científico, que a su vez ha promovido y generado una extrema especialización; llevando la actividad científica al uso especializado de instrumentos y a la fragmentación del trabajo científico

Aunque la actividad científica involucra una cantidad mayor de características, éstas son las que hemos considerado importantes para el presente trabajo.

Resumiendo, la actividad científica en su proceso de desarrollo ha pasado por un proceso de maduración que la llevo a su institucionalización, logrando un espacio social para su reconocimiento y el desarrollo de su labor, otorgándole un estatus e identificación a sus realizadores. En este transito la ciencia ha venido ampliando y diversificando la gama de lugares para el desempeño de su labor, sobresaliendo el universitario, el gubernamental, el productivo, el militar y recientemente el social mediante las ONG's. Cabe resaltar que el desarrollo de la actividad científica, dio un brinco abrupto en su proceso de crecimiento, por la vinculación directa que tuvo con el desarrollo tecnológico, al utilizar el conocimiento generado por la ciencia en modelos y materiales de aplicación inmediata, en lo que hoy conocemos como la tecnología.

Este desarrollo que sufrió la ciencia, generó grandes movimientos en su interior, marcando un paso decisivo en lo que se ha venido a llamar el cambio de la pequeña a la gran ciencia, con toda una serie de fenómenos y actividades que aun se encuentran en proceso, transitando de una ciencia tradicional a lo que se ha venido a llamar una ciencia profesional. Estas modificaciones que esta sufriendo, ha generado tales cambios en su interior, que se ha puesto en la mesa un replanteamiento y debate sobre todo lo que envuelve a la actividad científica, en cuestión de valores, ética, desarrollo, preferencia, tendencia, papel, compromiso, actitud, su relación con la tecnología, incluso cuestionando la subjetividad de los realizadores de dicha actividad; lo que ha llevado a la generación de toda una serie de características que empiezan a conformar la actividad científica de nuestro tiempo.

En este sentido, este primer capítulo trató de ser un modesto estudio de las características que definen la actividad científica en nuestro país, para compararlo con el de la literatura. Encontrando, que existe una reducida inversión en ciencia y tecnología, que es vista como gasto, convirtiéndonos en consumidores del conocimiento que se produce en otros lugares, ya que la inversión en ciencia en el país apenas y alcanza para tener unas cuantas líneas de investigación fuertes y para tratar de asimilar el conocimiento de afuera. El escaso recurso a llevado a que no maduren los investigadores en el país, al promover esquemas de investigación, con grandes procesos de evaluación, que solo permiten el desarrollo de proyectos a corto plazo, con aplicabilidad inmediata, que no conlleven muchos riesgos. Esta ha sido la base que ha permitido llevar al estudio científico al propio proceso científico

## Capítulo 2: La ciencia como objeto de estudio

### 2.1.- La ciencia de la ciencia

El ser humano interesado en conocer el mundo que le rodea, ha desarrollado una actividad, que le ha servido como una manera de acercarse, observarlo y describirlo. Ha creado un esquema de carácter metodológico que le permite conocer los fenómenos del mundo y del universo. Esta manera de acercarse a las cosas las ha aplicado a un sinnúmero de contextos y situaciones, de las que ha obtenido un conocimiento, que ha venido acumulando. Esta manera particular de conocer las cosas, se le conoce como ciencia y se diferencia de otras formas de conocimiento, por los métodos que utiliza.

El desarrollo de la actividad científica, y su vinculación con el proceso tecnológico, han generado que estas dos actividades se hayan mezclado. Formando parte de la vida cotidiana de la sociedad, mezclándose con el ambiente de las personas, llegando al punto en que éstas, en la actualidad, llegan a utilizar el lenguaje y conceptos que los científicos manejan y producen. La sociedad actual consume ciencia, no sólo a través de las revistas de divulgación científica, sino que en la actualidad, ésta se transmite por todos los medios, incluidos los televisivos. Teniendo que para el alcor social existe "la ciencia", aunque en el ámbito científico, nos referimos a las diferentes disciplinas de la actividad científica. Por lo que el conocimiento generado por la actividad científica, en el ámbito social no se discute, por la creencia de que éste ya ha sido validado en otro nivel.

Este aspecto del ámbito social, así como el desarrollo científico ha traído como consecuencia que se genere un enorme interés en los mismos realizadores de la actividad científica, por conocer su propio proceso evolutivo, lo que ha ocasionado el interés por estudiar la ciencia, por la ciencia misma, lo que ha permitido evidenciar una serie de fenómenos y circunstancias que caracterizan a la actividad científica de nuestro tiempo.

Es de esta forma que esta actividad humana de alguna manera, se ha planteado la posibilidad de abordar científicamente, mediante la crítica y el análisis, el propio fenómeno científico; aunque por otra parte, ha existido un cierto temor y aversión, a lo que algunos científicos han llegado a denominar, como un incesto intelectual. Con esta visión y fin se ha creado un nuevo campo de conocimiento, interesado en el estudio de la ciencia aplicando los recursos y métodos de la misma ciencia. Este nuevo campo de conocimiento, de manera general, ha sido denominado como la ciencia de la ciencia o metaciencia (Price, 1973).

El establecimiento de la ciencia, como objeto de estudio, denominado la ciencia de la ciencia, es un campo de estudio relativamente nuevo, que entre otras cosas, se ha interesado por distinguir el conocimiento y la actividad científica, de la no científica, buscando

explicar los procesos especiales en la adquisición del conocimiento, con la intención de hacer ese proceso más deliberado y eficiente (Houts, 1994). Este nuevo campo abarca una riqueza multidisciplinar de esfuerzos sistemáticos, para examinar las operaciones y consecuencias de la ciencia. Sobresalen dos disciplinas, de un amplio grupo interesado en esta área, por sus contribuciones en el campo, así como por su grado de desarrollo: la filosofía y la historia.

Algunos investigadores se han cuestionado, con respecto a si es posible someter a la ciencia a un análisis racional, con el mismo tipo de verosimilitud y de mejoramiento constante, mediante la acumulación de conocimientos, que se ha obtenido con el conocimiento de la naturaleza. Argumentando que de ser posible esto, se debería de recibir un fuerte apoyo por parte del ámbito científico (Price, 1968).

De esta forma, tenemos que una primer propuesta del origen del término "Ciencia de la ciencia", se encuentra en una propuesta realizada en Polonia, a finales del siglo XIX; sin embargo, el punto de partida más aceptado proviene del libro "The social function of science" del británico J. D. Bernal, publicado en 1939. Lo que Bernal inició en su libro fue la recolección sistemática de información cuantitativa, suficientemente numerosa y regular, para ser analizada, que ha ayudado a precisar muchos juicios que antes sólo habían sido posibles como resultado de la obstinación cualitativa. En su obra, Bernal se ha preguntado ¿Cómo se puede impulsar la ciencia, para que florezca y se desarrolle? Esta pregunta de manera singular, nos puede llevar al surgimiento de una ciencia de la ciencia, que trata de anticipar las necesidades presentes y futuras de la ciencia misma, ofreciendo un mayor progreso y desarrollo para esta actividad (Price, 1973).

En este contexto, las disciplinas que analizan la ciencia, han nacido una por una, pero muestran señales de unirse en un todo, que es mayor que la suma de las partes. De esta forma tenemos, que lo que hoy denominamos ciencia de la ciencia, es más que una disciplina, es un área de encuentro de diferentes disciplinas, que conforman un campo de conocimientos, en el que participan primordialmente doctrinas como la filosofía, historia, sociología, economía, ciencias políticas, antropología y para nuestro caso particular y de interés la psicología, que de manera general tienen en común el uso de sus métodos, técnicas y visión particular, para el estudio de la actividad científica y de la ciencia en general (Bernal y colaboradores, 1968; Price, 1973; Lima, 2003).

En este nuevo campo de conocimientos, denominado ciencia de la ciencia, donde la palabra repetida, sirve como constante recordatorio de que la ciencia debe recorrer toda la gama de sus significados en ambos contextos. Así, muchos de los que analizan la ciencia, se encuentran profesional e intelectualmente dentro de los campos del área de las humanidades, primordialmente. Sólo en los temas más amplios, antiguos y maduros se ha producido una evolución suficiente, para sugerir que estos campos se están haciendo

autónomos, a medida que adquieren técnicas especiales, cierta coherencia de sus partes y algunas características propias y nuevas. Estas disciplinas, podemos observar que han presentado un proceso evolutivo diferente, teniendo que en algunos casos, éste ha sido el suficiente, para hacer que se vayan haciendo autónomos (Bernal, 1968; Price, 1973; Lima, 2003).

De manera general, podríamos decir que el estudio de la ciencia, la ciencia de la ciencia, tiene dos preguntas básicas, derivando otras más específicas, dependiendo de cada área de conocimientos. La primera pregunta es, ¿Qué es la ciencia?, buscando cuáles son los estándares y reglas que distinguen la ciencia del resto de las prácticas culturales que contribuyan al conocimiento humano, y la segunda, ¿Cómo se produce el conocimiento? Desarrollando dos maneras de presentar la información, teniendo por un lado el modelo descriptivo, que trata de establecer cómo cambian, se desarrollan y se reemplazan las teorías científicas y; por el otro, el prescriptivo, que trata de establecer con que estándares los científicos deberían evaluar el conocimiento para que la ciencia avance (Lima, 2003).

En el desarrollo de este nuevo campo de estudio, encontramos que son pocas las disciplinas científicas que se han preocupado por diseñar modelos o esquemas prescriptivos, más bien, han tenido una mayor participación e interés por el desarrollo del campo en el ámbito descriptivo, estudios que en su mayoría han sido fomentados por los círculos vinculados con las instituciones educativas, que promueven las necesidades científicas en las naciones y que analizan los espinosos problemas de la mano de obra y la organización en esta actividad humana.

Se puede concluir, que la respuesta a la pregunta de si existe una manera en que la ciencia debería de ser sometida a análisis, es la de que no sólo existe uno, sino varios modelos distintos. Así, la ciencia de la ciencia se ha convertido en un tema de segundo orden, pero que ha venido adquiriendo una gran importancia en el desarrollo de la actividad científica.

## **2.2.- Psicología de la Ciencia**

La psicología ha entrado en el campo del estudio de la ciencia, junto con otras disciplinas, que tradicionalmente se habían encargado de este aspecto. La psicología llega tarde a este llamado, pero ha tenido asegurado su espacio, el cual ha empezado a usar con gran interés y entrega en los últimos tiempos. Su intervención la ha realizado desde varios ángulos y ha usado diferentes lentes para enfocar el estudio de la ciencia; teniendo un fuerte crecimiento, en particular, en algunas áreas y aspectos de la psicología, como la del desarrollo, la cognoscitiva, de personalidad y social, principalmente (Feist y Gorman, 1998).

Se reconoce que la actividad científica merece un intenso estudio psicológico, Feist y Gorman (1998) mencionan al menos, cinco motivos para su estudio, con la mirada de la psicología:

- La dualidad que presenta la ciencia con su capacidad de conocer y crear contra su capacidad de aniquilar y destruir; en especial en la forma en que crea, comunica y utiliza el nuevo conocimiento, junto con el desarrollo de nuevas tecnologías
- La capacidad de la psicología para incursionar en el estudio científico de la ciencia como objeto de estudio, al contar con los elementos teóricos y conceptuales para participar con una visión diferenciada a otras disciplinas
- Los avances que ha logrado la psicología de la ciencia, ofreciendo mejoras a la actividad científica en aspectos de productividad, elección y formación de recursos humanos eficientes, entre otros
- La capacidad que ofrece la psicología para una detección temprana de los estudiantes con habilidades en el campo, con la intención de atraerlos al ámbito científico y de esta forma fortalecer, su preparación y a las nuevas generaciones de científicos
- El fomento de la interdisciplinariedad al interior de la psicología, evitando así su constante fragmentación, lo que ayudaría a lograr una mayor coherencia, propiciado a partir del estudio de la ciencia

Una propuesta de definición del campo, es: La psicología de la ciencia, es la disciplina que aplica los métodos empíricos de la investigación psicológica al estudio de la conducta científica (Feist y Gorman, 1998). Es decir, es el estudio de aspectos psicológicos (cognitivos, biológicos, de desarrollo, de personalidad y de influencias sociales), en los que se ven involucrados los individuos que se encuentran inmersos en la actividad científica.

La psicología de la ciencia, ha incursionado en el estudio de la actividad científica, con la participación de algunas de sus diferentes disciplinas, que han acudido al llamado del estudio de la ciencia, situación que han hecho con el interés de responder desde su perspectiva a ciertas preguntas base, a manera de incursionar por el campo. Es el caso, de algunas disciplinas, que se han venido consolidando, mediante la aportación de conocimientos sobre la actividad científica (Feist y Gorman, 1998).

El cambio que la ciencia y la tecnología han generado en el mundo, es quizás uno de los principales elementos para fundamentar el estudio de estas actividades humanas; sin embargo, los esfuerzos por estudiar dichas actividades se han esparcido entre las diferentes

disciplinas y más aún, por sus propias subdisciplinas. Aunque como lo hemos mencionado, existen algunas disciplinas como la filosofía o la historia, que se han consagrado e incluso han generado subdisciplinas claramente identificadas y consagradas en su campo, en el estudio de la ciencia; tenemos que hay otras, como la psicología, que no lo ha logrado debido a que tienen poca y/o mala comunicación entre los involucrados, en el estudio de la actividad científica, lo que no ha permitido que se consolide del todo la intervención psicológica en el ámbito científico; aunque ya ha pasado de ser una disciplina amorfa e inteligible, a una disciplina con una creciente intervención, con elementos que se han venido consolidando y que le han servido de base para su futura consolidación. En este sentido tenemos que los diferentes desarrollos, que se han generado en las ramas de la psicología, les ha servido de fundamento a ellas mismas y a las demás disciplinas que incursionan en el estudio de la ciencia.

Este contexto nos muestra, por un lado, que el nacimiento de la psicología de la ciencia, no es muy exacto; mientras que por el otro, sí se han podido identificar una serie de etapas por las que ha pasado esta nueva disciplina en su desarrollo durante los últimos 70 años, en donde se han realizado diversos estudios bajo la rúbrica de la psicología de la ciencia.

En la historia de los trabajos realizados en la ciencia, desde la psicología, el elemento que los ha caracterizado es el aislamiento, teniendo que se han encontrado estudios de científicos sin conocer la existencia del área específica, a la que pertenecería. Podemos observar que desde la década de los treinta y hasta finales de los setentas, del siglo XX, las investigaciones se centraron en temas como los atributos psicológicos de los científicos, tales como la creatividad y la psicología cognoscitiva. Posteriormente, se encuentra un periodo de inactividad en este campo y es hasta mediados de los 80 que se retoman los trabajos realizados con anterioridad y empiezan a surgir grupos interesados por este nuevo campo de conocimiento. Sin embargo, con altibajos, la psicología de la ciencia se ha venido consolidando y adquiriendo el reconocimiento que se merece, lo que ha dado la pauta para proclamar que la “Psicología de la Ciencia” ha llegado y mejor aún, finalmente se ha consolidado como una disciplina propia, es decir independiente. Con esta nueva oleada de científicos y trabajos en este nuevo campo de conocimiento, es como algunos han empezado declararse como interesados en el tema, lo que ha originado un incremento en la frecuencia y en la calidad de los trabajos realizados (Feist y Gorman, 1998).

En una primera etapa, los estudios se enfocaron principalmente en describir las características personales de los científicos como individuos, destacando que la ciencia es una actividad diferente a cualquier otra y que por lo tanto, los científicos son cualitativamente diferentes al resto de las personas en inteligencia, sociabilidad, persistencia e incluso se ha encontrado que hay diferencias entre los científicos, en comparación con los más creativos, por ejemplo. En esta etapa, una de las primeras preguntas que se planteó la psicología de la ciencia tenía que ver con los motivos o razones

que originan que una persona se vuelva científico, buscando identificar qué habilidades y talentos eran necesarios para ser científico y como éstos cambian a través del tiempo (Shadish y Fuller, 1994; Lima, 2003).

Una segunda etapa estuvo marcada por los científicos pertenecientes a la psicología cognitiva, que impulsaron otra línea de trabajo, en la que se encontraban interesados por la representación del conocimiento en la mente. Teniendo que este enfoque le daba más peso al científico como individuo, sin interesarse por sus características sociales, como la interacción, roles, instituciones y factores culturales que pueden influenciar en la ciencia.

En la tercer etapa encontramos que los esfuerzos estuvieron orientados en integrar la investigación hecha en la psicología de la ciencia, resumiendo los logros y especulando acerca de los posibles temas de estudio de este nuevo campo. Como resultado de esta integración, la psicología de la ciencia surge como una especialidad y se integra al campo de la llamada Meta ciencia o la ciencia de la ciencia. Además de realizar una agrupación de acuerdo con los campos de la psicología, entre los que existía mayor trabajo científico y que se agrupaban de manera más coherente, sobresaliendo las subáreas: del desarrollo, cognoscitiva, de la personalidad y social; que se describen a continuación (Feist y Gorman, 1998).

La psicología del desarrollo de la ciencia, se ha interesado en los elementos que hacen que ciertos individuos se conviertan en científicos. Considerado elementos como los talentos y habilidades necesarias para ser científico y cómo se desarrollan estos con la edad, la influencia de aspectos biológicos y genéticos, la productividad y el desarrollo (en un sentido de madurez) de procesos de pensamiento, principalmente. La psicología del desarrollo, de manera general, tiene una fuerte vinculación con la psicología social, llegando a existir ciertos traslapes en temáticas como las educativas, de entrenamiento y enseñanza, así como las influencias sociales, como el papel que juega la familia, entre otros. De esta forma, se ha mostrado que el papel de los mentores, asesores, tutores, profesores, padres o consejeros, han influido de tal forma, que han llegado a determinar la carrera como científico en algunas personas.

La psicología cognoscitiva, por su parte, se ha enfocado en comprender el pensamiento y razonamiento científico en dos líneas principales de trabajo: por un lado, tenemos el interés en la naturaleza de la tarea y el tipo de participante, en donde la naturaleza de la tarea, es una simulación abstracta del razonamiento científico; mientras que el tipo de participante se ha dividido en dos categorías, novatos y expertos, es decir, quienes no se dedican a la práctica científica y los que sí. De esta forma, tenemos que algunas de las áreas estudiadas han sido la comprobación de hipótesis, sesgos cognoscitivos y simulaciones por computadora, principalmente.

La psicología de la personalidad, en el ámbito científico, ha agrupado los trabajos realizados en este subcampo en cuatro categorías: A) comparación de características de personalidad entre científicos y no científicos, B.) diferencias de personalidad entre científicos eminentes y creativos, con científicos poco eminentes o creativos, C.) tipos de personalidad y su preferencia teórica, D) influencia direccional entre personalidad y comportamiento científico. Es decir, se ha basado en el estudio de las características personales de los científicos, como individuos, buscando tipos de razonamiento, características de personalidad, convicciones, estilos de pensamiento, pensamientos subconsciente, motivos inconscientes, poder de percepción, características especiales como la creatividad o elementos diferenciadores con respecto a otras personas no científicas.

La psicología social de la ciencia se ha encargado de enfatizar y estudiar la posición que juega el científico en su contexto social, debido a que la ciencia es una actividad que surge a partir de un científico en cooperación, colaboración y en competencia con otros. Lo que ha dado que se encuentren en una posición privilegiada, ya que se puede aplicar la mayoría de las teorías psicosociales en el estudio de la ciencia, como: cognición social, teoría de la atribución, cambio de actitudes, conformidad, influencia y persuasión social, relaciones intergrupales, comunicación, colaboración y la estructura de los grupos de investigación, entre otras.

En términos generales, podemos decir que estos grandes campos que se han desarrollado al interior de la psicología, nos brindan una perspectiva general de los fenómenos que estudia al interior de la ciencia. Aunque el estudio de la ciencia, de manera general ha tenido la tendencia en enfocarse más en la cognición individual, sentimientos y conductas, que en aspectos o variables de tipo social; estas características de la psicología de la ciencia, de manera general, recaen a su vez dentro del ámbito de la psicología social (Shadish, Houts, Gholson y Neimeyer, 1989; Feist y Gorman, 1998).

La psicología de la ciencia, de esta forma, nos demuestra que es una disciplina en vías de consolidación, teniendo que para que se establezca como un campo legítimo, viable y saludable, debe de cubrir una serie de tres etapas: la primera, la debe cubrir mediante la existencia de diferentes científicos trabajando en temas similares; aunque éstos de manera general, se encuentran aislados unos de otros. Para la segunda etapa, debe existir una identificación explícita con el campo de estudio por parte de los investigadores. Mientras que para la tercera debe existir la realización periódica de conferencias, publicaciones especializadas y el establecimiento de departamentos, respectivos ha dicho campo (Mullins, 1973). De esta forma, tenemos que ya se han cubierto la primera y la segunda etapa y ha empezado a dar sus primeros destellos en la tercera etapa, con lo que ha iniciado a sentar las bases de su consolidación (Feist y Gorman, 1998).

Es así, como la psicología es una disciplina que ha tenido que ofrecer, al estudio de la ciencia, formando parte ya del campo de la ciencia de la ciencia, asumiendo el apellido de “de la Ciencia”. Con lo que hemos podido observar y constatar, que la aplicación de las teorías y métodos psicológicos pueden ayudar a visualizar mejor los procesos importantes, implicados en la creación de la ciencia. Sólo al integrar los descubrimientos de todas las perspectivas psicológicas, en algún momento, se podrán contestar cuestiones básicas, acerca de la conducta científica, así como el papel que juega la biología, la familia, la escuela, el género, etc. en la elección de una carrera científica, por ejemplo. Así, la psicología de la ciencia, se ha caracterizado por ser principalmente descriptiva, más que prescriptiva, sin negar que ha ofrecido elementos que han ayudado a mejorar los procesos psicosociales que pueden facilitar el progreso científico.

### **2.3.- Psicología social de la Ciencia**

Como vimos en la sección anterior, la psicología en general, se ha integrado al conjunto de disciplinas que se ha interesado en someter al fenómeno de la actividad científica como objeto de estudio; este es un campo con mucho futuro, a pesar de las dificultades que ha venido enfrentando. Sin embargo, la psicología ha incursionado en el estudio de la ciencia desde un enfoque individualista, interesado en los aspectos personales de los investigadores, a lo que la psicología social ha respondido, enfatizando el carácter social de toda la actividad científica y su fuerte dependencia contextual, incorporando de manera explícita el componente social al análisis de la ciencia, desde la psicología.

Es a partir de los noventas que empiezan a surgir una serie de aportaciones desde un nuevo campo denominado psicología social de la ciencia, producto del interés por abordar la ciencia y la producción científica como objeto de estudio. Dentro de los campos de la psicología, el área social, ha empezado a tener un mayor interés y ha incursionado en el estudio del ámbito científico, aplicando las teorías y métodos psicosociales al estudio de la actividad científica, en un contexto social. De esta manera es como la psicología de la ciencia ha dado lugar a un subcampo que se ha venido a llamar psicología social de la ciencia, que es una disciplina todavía en formación.

La mayor parte de los trabajos que se realizan dentro de la psicología social de la ciencia, se han orientado a reproducir los temas, los enfoques y los métodos clásicos de la psicología social. Doménech, Iñiguez, Pallí y Tirado (2000) definen a la psicología social de la ciencia como "la ciencia que aplica las teorías y los métodos psicosociales al estudio conceptual y empírico de la actividad científica en un contexto social".

La psicología social de la ciencia no se interesa únicamente por factores sociales, cognitivos o individuales; sino que involucra además la interacción entre estos, así como los aspectos mediacionales, permitiendo pasar de un nivel a otro. Ello genera que se

diferencie tanto de la psicología individual como de la sociología y además permite recuperar el concepto de pensamiento colectivo (Iñiguez y Pallí, 2002).

El atrevimiento de la psicología social por este ámbito de estudio, es porque ya dispone de elementos teóricos y metodológicos para la comprensión de la producción del conocimiento científico y para la delimitación de factores que son más influyentes en la producción científica, como los valores, las creencias, los procesos de influencia social, el contexto institucional, los procesos de descubrimiento de intención interactiva, la comunicación y colaboración científica, los procesos grupales en la investigación y los procesos en el establecimiento de redes sociales. Sin embargo, hay autores que identifican dos tipos de dificultades de trabajo, en esta sub disciplina; por un lado presentan el problema, de delimitar de mejor manera el campo de estudio de esta nueva disciplina; mientras que por el otro, tratan de orientar y dirigir los estudios en cierta dirección.

De manera adicional, se tiene que entre los psicólogos sociales que se dedican al estudio de la ciencia, es ampliamente compartida la idea de que los científicos, están sujetos a los mismos procesos psicosociales que los no científicos. Sobre esta base, sería posible aplicar las mismas teorías que se usan en los contextos más generales, para intentar entender su comportamiento (Iñiguez y Pallí, 2002).

La psicología social entiende a la ciencia, como producto de complejas variables intra e inter personales en interacción con otras de tipo personal y situacional, lo que trae como resultado, algo complejo y contextual. Por ende, desde este nuevo campo, no se pretende proporcionar algo como leyes, que gobiernen el comportamiento científico y consecuentemente, tampoco reducir esta complejidad a un principio único.

Dentro de las características de la psicología social de la ciencia, se encuentra que su unidad de análisis básica es el científico individual en un contexto social. Esto lo coloca en una fuerte posición para explicar cómo los científicos influyen y son influidos por la red social en la que trabajan. Además considera la enorme complejidad en la que se mueve la actividad científica, en donde nunca será fácil de predecir, reflejando interacciones complejas y excepciones a las tendencias generales (Shadish y Fuller, 1994).

La psicología de la ciencia es impensable si no se le coloca en un contexto en donde el o los individuos se encuentren interactuando, colaborando, comunicando; esto matiza desde su planteamiento de origen, a la psicología de la ciencia, como social. Tenemos que la cognición no es una actividad mental aislada, viene acompañada de un contexto sociocultural complejo, ya que el ser humano es inherentemente un pensador social (Cronin, 2004).

Podemos decir que no resulta fácil hacer una descripción de esto que hemos venido llamando psicología social de la ciencia, aunque podría encuadrarse en los estudios sociales de la ciencia y el conocimiento científico, que se han realizado. Los diversos estudios realizados, son muchos y heterogéneos; sin embargo, es mayoritaria una concepción de la psicología social estándar y conservadora

Iñíguez y Pallí (2002) realizaron un trabajo congregando y describiendo los principales rasgos de los estudios realizados, desde la psicología social, al ámbito científico, agrupando los estudios de la actividad científica, en las siguientes categorías: 1) el carácter normativo de la actividad científica; 2) los procesos de influencia social; 3) los procesos de comparación social; 4) los sistemas de valores y de creencias; 5) ética de la investigación científica; 6) contexto organizacional e institucional de la investigación científica.

De esta forma, tenemos que el campo de la influencia social, parte de la propuesta de concebir la ciencia como un sistema social que transporta la producción de conocimiento científico, producción que no puede entenderse, sin considerar los procesos de influencia con los cuales está unida desde el inicio. Por ello, rechazan la sobrevaloración del consenso entre científicos, que se da entre los estudiosos de la ciencia, para estudiar los grupos de científicos, los cuales, lejos de ser homogéneos, están formados por minorías y mayorías que se influyen mutuamente. Teniendo por un lado el estudio del papel de la minoría, enfocado en el conflicto que provoca en el proceso de comparación y de cambio que genera; contra la tendencia de las mayorías, que basan su mantenimiento a través del consenso.

En el rubro de la comparación social, tenemos que se ha desarrollado una interesante línea de investigación, en donde se estudia la situación paradigmática de las disciplinas, marcando dos campos paradigmáticamente diferentes, en los que encontramos a las ciencias naturales, conformados por sus criterios, valores y normas a seguir; en relación con las ciencias sociales, en donde tenemos que sus características están menos definidas, situación que incrementa los procesos de comparación social con respecto a las ciencias naturales. Estas diferencias de madurez paradigmática parecen tener consecuencias en otros procesos, tales como las redes de comunicación, el proceso de selección de artículos en revistas, así como la atribución de mérito académico a los científicos. De esta forma tenemos que los procesos de comparación generan una inercia que llevan implícita y explícitamente al estudio de la diferenciación social.

Por el lado de los valores, tenemos que son fenómenos socio-históricos, contextualmente determinados, que en el caso de la actividad científica han terminado defendiendo una verdad absoluta y universal, lo que ha generado fuertes efectos normativos. Los valores ejercen una influencia en algunas de nuestras características como la reflexividad, intencionalidad y el lenguaje, influyendo en sus actitudes y sus emociones. Aunque

tradicionalmente se había considerado que los científicos eran funcionalmente neutros y sin sesgos en sus observaciones e interpretaciones; se ha venido concluyendo que cada vez más, se ofrecen nuevas evidencias, que sugieren que los científicos están emocionalmente implicados con su trabajo, lo que ha traído como consecuencia un fuerte cuestionamiento a la objetividad científica, en relación con las creencias previas de los científicos.

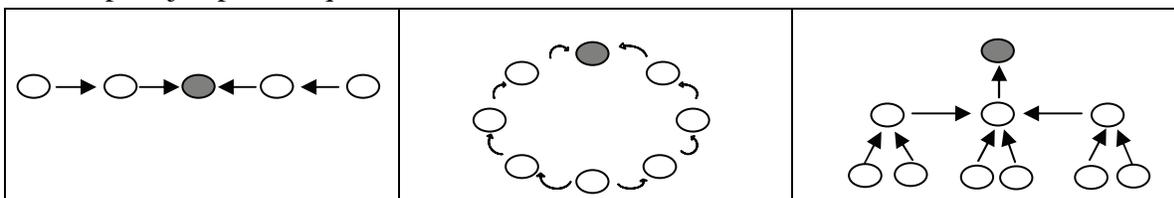
En el ámbito del contexto organizacional, tenemos que existe una relación entre la división del saber y la especificidad de sus estructuras organizacionales, en el seno de la ciencia. De esta forma, cada disciplina va acompañada de un mecanismo de autoridad y de una jerarquía específica. El origen de estas especificidades no parece ser ni el tamaño de laboratorio, ni las fuerzas del mercado; sino más bien, podrían ser debidas al proceso intelectual y material requeridos por cada disciplina, o bien por la socialización recibida en la educación académica. Estas distintas estructuras organizativas tienen correlatos en las actitudes, niveles de actividad y otros procesos de los científicos, incluyendo, en el caso de la investigación en las universidades, los procesos de enseñanza, investigación y relación entre alumnos y profesores.

Para el presente estudio, nos interesa la psicología social de la ciencia, que centra su atención en las interacciones y factores sociales que se dan en el marco de la producción científica. Por lo que retomamos los elementos y la información orientada en tal sentido.

Otro tema que ha generado interés, en este último apartado, y que además resulta de nuestro interés por encontrarse dentro del área de trabajo de este estudio, tiene que ver con el trabajo en equipo que se lleva a cabo en la actividad científica, en donde parece que aquel, está incrementando los procesos de investigación en colaboración, debido a diversas razones, entre las que encontramos un incremento en la dificultad y la amplitud de los temas estudiados; un aumento de las inversiones en recursos, máquinas y técnicas necesarias, así como los procesos de socialización y promoción de conocimientos tácitos (Iñiguez y Pallí, 2002; Liberman y Galán, 2006).

Es a partir de los trabajos en colaboración como se han venido generando redes de trabajo y colaboración, que han llevado a un análisis de estas, así como de otros patrones de comunicación entre grupos de científicos, en donde encontramos el estudio de los colegios invisibles, que se definen como un grupo de científicos que interactúan entre ellos, al tiempo que producen investigaciones en una misma área y donde encontramos varios autores interesados en este rubro, interesados por identificar sus características, el tipo de comunicación e intercambio de información que en ella se da y los métodos adecuados para su detección. Es así, como las variables más estudiadas han sido el tamaño de las redes, la relación entre la posición en la red, la productividad y la dirección del flujo de información, modelos probabilístico, grado de unión entre los elementos de la red, posiciones centrales y marginales, etc. (Bavelas, 1974).

Como por ejemplo, las que se muestran a continuación



(Bavelas, 1974)

Dentro de este mismo ámbito, encontramos otra línea productiva de investigación, que es la de los patrones de comunicación entre científicos, que se ha llevado a cabo a través de los estudios de redes sociales, en donde se ha encontrado que los diferentes patrones de comunicación inciden en la difusión del conocimiento científico y en la visibilidad del trabajo de los científicos. En México, se han estudiado los patrones de comunicación y colaboración científica, mediante el esquema del estudio de los vínculos en la producción científica, que da como referencia un proceso de comunicación y colaboración efectiva, que se refleja en una coautoría, situación que veremos más adelante (Lieberman y Wolf, 1998).

Concluimos que la psicología social de la ciencia es empírica, en el sentido científico social tradicional, ya que utiliza la experimentación, en estudios análogos en laboratorios, estudios de campo y estudios de campo cuasi experimentales, como medios legítimos para explorar interrogantes acerca del ámbito científico. Permite explorar los factores que afectan la actividad científica, en condiciones ideales, artificiales y reales de los investigadores, tomando en cuenta el cambio a través del tiempo, en donde se busca establecer cuáles pueden ser las variables interrelacionadas que se mantienen más o menos constantes en la actividad científica.

En este sentido, presentamos una de las herramientas que la psicología en general y de manera particular la social, ha empezado a utilizar con mayor frecuencia en los últimos tiempos, por lo que se ha creído pertinente un breve resumen, para contextualizar y usar como fundamento para una discusión, que sin ser el objetivo de este estudio, se ha dado por el producto de los resultados obtenidos, como elemento para robustecer el conocimiento de dicha herramienta y aportar elementos que fortalezcan y enriquezcan el manejo de los resultados obtenidos.

## **2.4.- Técnica de redes semánticas naturales**

A continuación presentamos un resumen del fundamento teórico de la técnica utilizada, para el desarrollo de este estudio, con la intención de difundir el marco teórico o de referencia de la técnica, para conocer sus orígenes, su conceptualización y entender de mejor forma los resultados que de ella se obtienen.

Aunque el desarrollo teórico de la técnica, no es el objeto primordial de este trabajo, hemos decidido presentarlo, ya que por las características particulares del estudio, de las cuales realizamos un modesto análisis en el capítulo de la discusión, se ha podido evidenciar la existencia de una serie de elementos y consideraciones en el uso de la técnica, que permitirían fortalecer y mejorar el desarrollo de la misma, en beneficio de sus usuarios. Siendo de gran relevancia para este trabajo los aportes que se pudieran hacer hacia la técnica, abriendo la discusión para futuros estudios, que permitan corroborar la información emitida.

### **Desarrollo Teórico de la Técnica de Redes Semánticas Naturales**

La ciencia no es algo indisociable del ser humano, es un proceso en constante efervescencia, es decir, es una actividad humana, inmersa en un proceso de desarrollo, lo que evidencia diversos procesos, fenómenos, características que diferencian a esta actividad de muchas otras, que realiza la especie humana. El desarrollo de la actividad científica, ha tenido tal crecimiento, que ha empezado a generar la capacidad de auto pensarse y de tratar de auto diagnosticarse, para identificar los elementos que han favorecido su desarrollo, así como los que la han obstruido y de esta manera continuar favoreciendo su desarrollo y crecimiento. Este proceso de auto pensarse y de visibilidad a sí mismo, lo ha realizado con el apoyo de las disciplinas de las ciencias humanas y sociales que han ofrecido sus métodos y técnicas para llevar a cabo esta ardua labor.

La psicología ha acudido al llamado y ha demostrado su interés por este nuevo campo de conocimiento, a tal grado que se han empezado a desarrollar algunas sub disciplinas que se han encargado de estudiar las características y fenómenos de esta actividad humana. Tal es el caso de la psicología social de la ciencia, que se ha interesado por estudiar la actividad científica en un contexto y ámbito social, en esto que es el proceso de producción científica, para lo cual ha utilizado los métodos y técnicas que ha desarrollado al interior de su disciplina, para ponerlas a disposición de este objeto de estudio que es la ciencia.

Para el caso particular de este estudio, que se interesa por explorar el fenómeno cada vez más acusado de la coautoría, pretendiendo identificar los elementos más importantes de este aspecto de la actividad científica, ha echado mano de la técnica de las redes semánticas

naturales para lograr su objetivo, mediante un análisis del significado psicológico de dicho concepto, para conocer el espacio en el que se mueve.

El significado psicológico puede determinar la aparición, forma y contenido de un comportamiento, de esta forma tenemos que: “El significado psicológico es entendido, como la unidad fundamental de la organización cognoscitiva compuesta de elementos afectivos y de conocimiento que crean un código subjetivo de reacción, el cual refleja la imagen del universo que tiene una persona y su cultura subjetiva” (Szalay y Bryson, 1974). Por lo tanto, el significado psicológico es en sí mismo, una unidad natural de estimulación en la producción de las conductas, sean individuales o sociales

El significado psicológico es algo que se instituye convencionalmente y casi siempre por consenso grupal o social; constituyendo un código de información relativo a un objeto en particular, ante lo cual se presenta un comportamiento bastante específico y que también depende en gran medida de la base social o consensual que tenga.

El significado psicológico, es la materialización del significado de los simbolismos, mediante la integración de los elementos que lo componen y sus características, que evocan un comportamiento en los sujetos, muy preciso, socialmente aceptable o establecido y adecuado a la situación o circunstancias en las que se está en ese momento. Es decir, es un símbolo compuesto por una serie de significados que se le asocian. Por ende, siempre dice algo esencial de la cosa o del evento, que no podría ser expresado completamente por otro medio. Por lo que el significado psicológico, involucra, o se pueden encontrar inmersas, las normas morales, creencias, conceptos, mitos, ritos, etc. que conforman los elementos básicos de toda una cultura.

Valdez (1998) menciona que el objeto de estudio de la psicología social es la subjetividad humana, en su realidad social, por lo que una forma que encontró para abordarlos, es mediante la técnica de redes semánticas, que es una técnica que surgió de la posición cognoscitiva de la psicología y que ha venido demostrando cada vez mayor validez y confiabilidad, respecto a la evaluación que se hace del significado psicológico tanto de eventos, figuras y estímulos importantes al interior de un marco cultural.

Esta corriente teórica de la psicología se ha orientado en explicar la conducta, como un fenómeno que tiene su origen en la construcción y reconstrucción que se va haciendo del mundo, a nivel mental en cada persona. Esto genera que este conocimiento que se va adquiriendo, se vaya agrupando en forma de mapas cognitivos o redes de información, muy bien establecidas, hasta cierto punto infinitas, ya que éstos dependen de la cantidad y calidad de conocimientos que se vayan acumulando dentro de las mismas.

En este sentido, se ha tratado de abordar el significado psicológico de una manera válida y confiable, dando origen a la técnica de las redes semánticas naturales, que se ha venido consolidando cada vez más, como una de las técnicas más eficaces para lograr tal sentido. Como comentamos con anterioridad, la técnica tiene su origen en el paradigma cognoscitivo de la psicología, el cual tiene su origen según algunos autores en la Grecia clásica, con autores como Aristóteles o Platón, aunque ciertamente existe mayor consenso en establecer el origen, con la división que hizo René Descartes entre la relación mente cuerpo (de la Vega, 1992; en Valdez, 1998).

Aristóteles (2003), a través de su empirismo, considera que el conocimiento se va conformando mediante asociaciones mentales, las cuales se van almacenando y registrando en la mente, dejando ver que el conocimiento depende fundamentalmente de las fuentes empíricas de obtención de información, como el aprendizaje en la memoria; además de afirmar que el hombre, tiende por naturaleza a conocer en forma definida y clasificada el mundo donde vive. Posteriormente, durante el periodo del renacimiento, en el siglo XVIII, con la aparición de René Descartes y la separación de la relación entre la mente y el cuerpo, surge después, pero dentro de este mismo siglo, una corriente de pensadores, conocidas como el asociacionismo inglés, que propone que el conocimiento no es innato, sino que se adquiere con base en la experiencia interna y externa que se tiene a través de los sentidos y que se ubica en algún lugar de la mente.

John Locke (1980), como principal representante del asociacionismo inglés, propone que el mundo se conoce a través de las ideas que provienen de las sensaciones y las reflexiones, estableciendo que el mundo se va conociendo a través de la asociación de ideas y que el conjunto de estas forman ideas abstractas, que se obtiene mediante tres posibles esquemas asociativos, como son la semejanza, el contraste y la relación causa-efecto.

En el siglo XVIII, Kant (1968) incluye el término de representación, que se refiere a las sensaciones, intuiciones y categorías, que se agrupan de forma ordenada y sintética en el pensamiento. Kant considera que hay una relación estrecha entre las categorías abstractas y la experiencia concreta, mediante la cual se va construyendo el conocimiento de todo ser humano. Siendo este el origen del cognoscitivismo.

Posteriormente en Estados Unidos, Watson (1972, en Valdez 1998), como representante de la nueva corriente conductista, proponía que el estudio de la mente, no tenía lugar en la psicología, argumentando que el acceso a ésta era prácticamente imposible, por lo que no tenía gran importancia detenerse a estudiarla. Para esta corriente de pensamiento, los datos importantes para la psicología son la acción, el movimiento, en pocas palabras la conducta. Después, otros autores de la misma corriente ideológica, dejaron entrever en sus escritos, que existía algo que mediaba entre la aparición de un estímulo y su respuesta.

Poco tiempo después en Alemania, un grupo de autores, de la corriente de la gestalt, propone que la experiencia psicológica comprende un campo de eventos organizado y dinámico que siempre está cambiando, en el cual todos los elementos interactúan o se afectan mutuamente, planteando la idea de la totalidad del campo psicológico, como algo diferente a la suma de sus partes. Este grupo de científicos realizaron estudios sobre percepción, pensamiento y solución de problemas, contribuyendo al conocimiento de los procesos simbólicos.

De esta forma surge la psicología cognitiva, que centra su estudio en los procesos mentales que no son observables, teniendo que la teoría de la gestalt ayudó, dando paso a la aparición y desarrollo de la teoría cognitiva dentro de la psicología. Así, los elementos más importantes que han permitido el establecimiento del cognoscitivismo, lo enmarcan cuatro hechos: 1) el surgimiento y los logros alcanzados dentro de las áreas de la tecnología cibernética a mediados del siglo pasado; 2) el establecimiento de la lingüística como especialidad antropológica; 3) el amplio desarrollo que tuvo la psicología de la información en la psicología y 4) la aparición del neoasociacionismo, que hace una fusión o integración de los tres puntos anteriores, dentro del terreno de la psicología.

Estos elementos han fortalecido la idea asociacionista, de que las cosas que ocurren juntas en la naturaleza, se dan de la misma forma en la mente, teniendo que las asociaciones que se tienen en la mente se pueden ir construyendo a partir de conexiones que hay entre los conceptos, los cuales, hipotéticamente pueden ir tomando forma de redes de memoria o mapas cognitivos. De ahí que la mente sea considerada como un sistema de manipulación simbólica que tiene su base en la adquisición, manejo y procesamiento de la información (Goñi y Ramírez, 1992). Con base en esta aproximación, se han realizado estudios donde se toman en cuenta las variables de tipo social y cultural, encontrando que éstas tienen efectos claros sobre los diferentes procesos mentales, como la percepción, la inteligencia, el pensamiento y la memoria.

Atkinson y Shiffrin (1968) indican que la memoria se encuentra dividida en tres importantes almacenes, 1-la sensorial, dividida en memoria icónica, para estímulos visuales y la memoria ecoica, para estímulos auditivos; 2-la de corto plazo y 3-las de largo plazo, aunque estudios posteriores indican que sólo hay dos tipos de memoria, la de corto plazo y la de largo plazo.

La memoria de largo plazo se caracteriza por ser la depositaria de conocimientos y habilidades más permanentes, almacenando todo aquello que se conoce. La memoria de largo plazo ofrece dos posibilidades de codificación, la memoria semántica, que es necesaria para el uso del lenguaje, ya que organiza el conocimiento que una persona posee, acerca de las palabras y otros símbolos verbales, sus significados y sus referentes; y la memoria episódica, que recibe y almacena información acerca de datos temporales, de

episodios o eventos y de las relaciones espacio temporales que se dan entre estos eventos (Tulving, 1972).

En el estudio de la memoria semántica, diversas aproximaciones destacan su propuesta de utilizar modelos de red, que procuran dar una explicación de cómo se estructura la información en términos de significado a nivel de la memoria de largo plazo

Los estudios de la memoria semántica que han sido realizados con métodos asociacionistas, han encontrado que los elementos característicos de este tipo de memoria se encuentran representados por las categorías de los elementos que se han estudiado, lo que indica que la información que se tiene en este tipo de memoria tiende a estar organizada de alguna forma, lo que ha llevado a la presentación de diversas propuestas que tratan de establecer cómo se encuentra organizado ese tipo de información, para lo que han utilizado los modelos en forma de red.

De este modo, la explicación que se da del funcionamiento de las redes, en los diferentes modelos, se hace a través de principios de clasificación, como el de las taxonomías, el de las redes jerárquicas, de atributos o bien por la simulación de conocimientos en computadora (Figuroa y Carrasco, 1980).

La memoria semántica se define como el conocimiento permanente sobre el significado de conceptos y normas, y la utilización de éstos; o bien, como un sistema de representación organizado del conocimiento que incluye el significado de las palabras que se utilizan, lo que se constituye como el conocimiento del mundo que tiene cada sujeto.

La estructura de las redes semánticas no se establece mediante la elaboración de una red única o mediante el establecimiento de un nivel conceptual, sino que se establece mediante el desarrollo de realidades, a través de campos estructurales, lo que representa diferentes niveles del significado con respecto a las personas involucradas y al conocimiento que tienen del término. Iniciando de un punto nodal, pero que marca tendencias o estructuras diferentes, que son la base de su realidad y contexto.

Dentro de los diferentes modelos de redes semánticas, este estudio se ha inclinado por utilizar el modelo de redes semánticas naturales de Figuroa (1981), que surge de la necesidad de abordar el estudio del significado en humanos, y no en máquinas o con procesadores como los otros modelos; aunque de igual forma, intenta dar una explicación al problema que hay acerca de las relaciones que se dan entre los nuevos conceptos que determinan la estructura básica de la red, tomando en cuenta que el significado es un componente primordial del almacén de la memoria de largo plazo, lo que implica un proceso de carácter reconstructivo y dinámico que se da a partir del conocimiento y de las

relaciones entre conceptos que se expresan simbólicamente a través del lenguaje (Figuroa y Carrasco, 1980).

El objetivo primordial de esta técnica es la obtención de información, propia del significado de los conceptos que se utilizan como estímulos. En la propuesta original, Figuroa y sus colaboradores (1981) proponen que el estudio de las redes semánticas debía ser considerado y denominado natural, en el sentido de que era necesario comenzar a trabajar con las redes generadas por los sujetos y no las generadas por computadoras. Además, menciona cuáles son los postulados en que se basa la técnica. El procedimiento que se ha seguido, está conformado por dos etapas que son desarrolladas por los sujetos:

En la primera etapa, se cree, existe una organización de la información en la memoria de largo plazo en forma de red y el conjunto de ésta, da el significado de un concepto; lo que permite que se le pida a los participantes, sea uno o más, que definan una palabra estímulo (palabra a definir) con una serie de palabras sueltas, que pueden ser nombres, pronombres, sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios, sin utilizar preposiciones, conjunciones, artículos o cualquier otro tipo de partícula gramatical.

En la segunda etapa, se determina una distancia semántica, en el entendido de que los elementos se encuentran separados de alguna forma; lo que da que, una vez escritas las palabras definidoras, se le solicita a los sujetos que las jerarquicen, a partir de la importancia que cada una de ellas tiene respecto de la palabra estímulo que definieron. De esta manera, se pide que le asignen el número uno a la más importante, relacionada o que mejor define a la palabra estímulo, el 2 a la que le sigue en importancia, el 3 a la siguiente, y así sucesivamente, hasta terminar de jerarquizar todas las palabras que dieron como definidoras.

Figuroa, González y Solís (1981) demostraron que se puede estar seguro de que a pesar de que la técnica tiene orígenes asociacionistas, los resultados que se han encontrado; no son precisamente asociaciones libres de conceptos, puesto que, al solicitar el juicio de cada sujeto para asignar la jerarquización a cada una de las palabras que dio como definidoras de la palabra estímulo, obtenemos justamente una red semántica, entendida como el conjunto de conceptos seleccionados por los procesos de reconstrucción de la memoria, considerando que esta selección, no es una simple asociación, ya que está determinada por las clases y propiedades de los elementos que la integran.

La técnica ha sido utilizada con gran éxito en la evaluación del significado, comenzando a sentar las bases empíricas que dan soporte al modelo requerido para dar una explicación amplia y detallada del fenómeno del significado, contemplando el efecto que éste puede tener en diversas formas de comportamiento, como la toma de decisiones, las actitudes, la solución de problemas; en el aspecto del lenguaje, la comprensión de textos, el rendimiento

escolar y otros tantos, que aún deben ser abordados por la investigación y la teoría cognitiva contemporánea.

El significado juega un importante papel con respecto al comportamiento, teniendo que es un elemento particular, producto del conocimiento y la experiencia anterior, que tiene efectos sobre el comportamiento de los individuos (Giraud, 1960). De esta forma, tenemos que el significado tiene una función mediadora entre el objeto y las conductas relacionadas con éste, por lo que necesariamente habrá que tomar en cuenta a las ideas que son la esencia misma del significado (Osgood, 1973).

No obstante, desde la psicología social se ha propuesto que el significado es más que un elemento mediador, indicando que más bien, es un productor de conductas por sí mismo, que está completamente determinado por un contexto específico, dependiendo en gran medida, de variables sociales, psicológicas, económicas, históricas, culturales, entre otras. De esta forma, el significado psicológico ha sido definido como la unidad fundamental de la organización cognoscitiva, que está compuesta de elementos afectivos y de conocimiento, que crean un código subjetivo de reacción.

Por tanto, ésta técnica se convierte en una alternativa que surge, para la evaluación del significado, a partir de los modelos que se habían desarrollado, explicando la forma en que se organiza la información en torno a la memoria semántica.

El tipo de información que se obtiene a partir del uso de las redes semánticas naturales, puede ser muy amplio, ya que los conceptos que se tienen, pueden ser de la más diversa índole, teniendo que las definidoras harían referencia a cuestiones características, funcionales, estructurales, contextuales, ideológicas, etc. es decir, la información que se puede obtener, no se refiere únicamente a los objetos concretos, sino que contiene también eventos, relaciones lógicas, de tiempo, afectivas, etc. lo que permite tener una clara idea acerca de la representación que se tiene de la información en la memoria que justamente hace referencia al significado que tiene un concepto en particular.

La red semántica natural de un término, es aquel conjunto de conceptos elegidos por la memoria a través de un proceso de reconstrucción, que permite a los sujetos tener un plan de acción, así como la evaluación subjetiva de los eventos, acciones u objetos y se ha ido constituyendo como una de las técnicas más potentes que se tiene, para evaluar el significado de los conceptos. Ofreciendo la posibilidad de tener datos que, con mucha seguridad, están altamente relacionados con la palabra estímulo, que pueden ser tomados e interpretados semánticamente.

El establecimiento de la ciencia como objeto de estudio de la misma ciencia, ha venido dando la pauta para el establecimiento de una configuración de disciplinas interesadas en el

tema, agrupándose en un todo, en lo que se ha venido a llamar el campo de la “ciencia de la ciencia”, en donde no podía quedar excluida la psicología, que aunque ha llegado tarde al llamado de este nuevo campo de conocimientos, ha tenido su lugar asegurado. En su interior se han venido desarrollando campos como la psicología social de la ciencia, que han hecho uso de sus métodos y técnicas, para el abordaje de dicho objeto de estudio. Como es el caso particular de este estudio, que utiliza la técnica de las redes semánticas naturales, en el estudio de los nuevos fenómenos que empiezan a configurar la ciencia de nuestro tiempo.

## Capítulo 3: El proceso de la producción científica

### 3.1. Comunicación en la ciencia

El desarrollo de la actividad científica se ha encontrado fuertemente vinculada con los sistemas de comunicación y de transferencia del conocimiento, favoreciendo la transmisión de conocimientos y habilidades de manera tácita y/o explícita.

De esta forma, tenemos que el desarrollo de la actividad científica ha crecido con los mecanismos que ha utilizado la humanidad para comunicarse; durante los griegos se desarrolló la actividad científica acerca del conocimiento del mundo y del hombre, mediante la enseñanza, el andamiaje, pero principalmente por la escritura que desarrollaron, en los manuscritos que dejaron y de los cuales tenemos conocimiento hasta la fecha. El desarrollo del sistema de comunicación mediante cartas, hizo posible no nada más continuar el registro, sino ir acortando las distancias; con el surgimiento de la imprenta, se favoreció la reproducción masiva y la creación de lo que hoy conocemos como las revistas científicas; hasta llegar en la actualidad al desarrollo tecnológico y de información, mediante los mecanismos masivos de información digital, que hoy por hoy, están generando un nuevo mecanismo de transición y desarrollo de la actividad científica; el cual veremos en los siguientes párrafos.

Así, podemos decir que la esencia de la ciencia moderna es la comunicación, la comunicación de los productos obtenidos mediante el proceso científico. Bajo estos fundamentos, los científicos de la actualidad están en toda la disposición de compartir su información y a recibir de buena manera la información de otros, promoviendo además con esta actitud, uno de los objetivos de la ciencia de la actualidad, que es lograr cierta visibilidad a nivel internacional, por lo que aprovechan los mecanismos que tienen a su alcance como la comunicación científica, que se puede traducir en el intercambio de investigaciones, la exposición de éstas y que pretende en muchos de los casos, la colaboración y el reconocimiento internacional.

En muchos de los grandes investigadores, los aspectos relevantes de su desarrollo profesional han estado cubiertos por la comunicación y en muchos casos, por no decir que en la mayoría, la crítica a su trabajo e ideas, es lo que les ha generado mayor motivación, acompañada de más ideas (Kneller, 1981).

La comunidad científica es una asociación de personas vinculadas entre sí, no por una ley o por una cadena de mando, sino por la comunicación de información, por medio de periódicos, conferencias, discusión informal y otros canales la comunicación; es coordinada por instituciones tales como las sociedades de especialistas y los colegios invisibles. Por

medio de estas instituciones y canales, se establece el mecanismo de recompensa que opera a través de ellos; la comunidad científica busca alcanzar ciertos fines que contribuyen al deseo general de aumentar el conocimiento de la naturaleza (Kneller, 1981).

El rápido crecimiento de la ciencia está ocasionando que vaya modificando rápidamente su estructura y sus modos de comunicarse (Lieberman y Galán, 2006). De esta forma, el desarrollo de la comunicación científica ha tendido a una intercomunicación más adecuada, teniendo que la probabilidad de errores en la ejecución es lo que determina la eficiencia en el patrón de comunicación. La aparición de líderes emergentes en la actividad científica, que guíen el flujo de la comunicación, tiende a ocasionar una mayor pérdida de productividad potencial y a disminuir el interés de los miembros por el grupo. Por ello se reconoce la fuerte relación que existe o se establece mediante la comunicación, con el control y la autoridad (Bavelas, 1974).

Esto ha motivado a diferentes instituciones e investigadores, que se han interesado en estudiar los procesos de comunicación científica, ya que como se ha mencionado, la comunicación en el ámbito científico, es la esencia misma de la ciencia y esta es un proceso social que debe ser y ha sido estudiado desde la psicología social (Garvey y Griffin, 1972; Lieberman y Galán, 2006). Asimismo se ha podido identificar de manera más clara diferentes esquemas y modelos de comunicación científica, pero que de manera general nos muestran que existen dos ciclos que deben ser estudiados, y para el caso de este estudio, ser considerados, como son la comunicación científica como proceso interno, también llamado "comunicación informal" y otro como proceso externo, denominado "comunicación formal".

#### **a) La comunicación formal en la ciencia**

El desarrollo de la comunicación formal en la actividad científica, tiene su origen en la elaboración de manuscritos y posteriormente en el envío de cartas, lo que dio lugar a todo un sistema. Dentro de los diferentes esquemas que se utilizan en este sistema de comunicación encontramos como los principales elementos de la ciencia moderna las publicaciones periódicas, los libros, congresos, talleres, conferencias, etc., que se han utilizado como mecanismos de transferencia del conocimiento científico de manera formal.

En un inicio, las publicaciones periódicas se utilizaban principalmente para tener actualizadas las lecturas sobre conocimientos básicos y para contar con una prioridad segura en lo tocante a descubrimientos; en la actualidad, las publicaciones periódicas, como principales representantes del esquema de la comunicación formal, tiene como fin mantener un registro permanente de la producción científica, que se va generando, conteniendo el archivo universal de la ciencia: así como otorgar el crédito a quien o quienes intervienen en la obtención del producto. Este medio, también es una manera para evitar obtener

duplicidad en el trabajo realizado. Además, se ha identificado, que al interior de las publicaciones impresas, se ha venido estableciendo la inclusión de diferentes tipos de reconocimiento a dicha labor, aparte de las autorías.

Se considera que los diferentes espacios de interacción que los científicos utilizan, como congresos, talleres, conferencias, seminarios, entre otros, son mecanismos que la estructura científica ha diseñado para una mejor comunicación de tipo formal, con la intención de favorecer la transferencia del conocimiento científico; sin embargo en la actualidad, quien se lleva el mayor esfuerzo en el ámbito científico, son los artículos científicos, publicados en revistas internacionales, por lo que en este estudio nos enfocaremos más en este tipo de comunicación científica, en el esquema formal.

Dentro de las publicaciones impresas, existe una amplia gama de documentos donde publican los investigadores de todas las áreas; sin embargo, no todas las publicaciones tienen el mismo peso en las evaluaciones científicas, ya que no todos los productos llegan a ser considerados de investigación, debido al público al cual están dirigidos. Entre los diferentes tipos de publicación que hay, tenemos los artículos nacionales, artículos internacionales indexados, capítulos en libros, libros, artículos de difusión, artículos en revistas no indexadas, artículos en memorias, entre los más frecuentes (Russell y Liberman, 2002).

Las publicaciones impresas, denominadas artículos científicos en formato de revista, es un tipo de comunicación sencilla y resumida, que presenta los resultados que muchas veces están sustentados en un análisis estadístico o matemático, lo que permite su rápida evaluación por otros científicos. Mientras que los libros, son un tipo de comunicación detallada que permite ampliar el análisis conceptual, por lo que regularmente son utilizados para presentar los resultados y los métodos de tipo cualitativo, ya que no siempre pueden ser presentados de manera numérica.

En la actualidad el desarrollo de la actividad científica, está presentando fuertes cambios, en lo referente a la comunicación formal, mediante la publicación de los resultados, en donde encontramos que el desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación, están generando una nueva etapa de transición que ha llevado de la publicación impresa en papel, a la publicación en formato digital, generando nuevos alcances en los sistemas de comunicación científica y modificando las formas de validación del conocimiento científico.

Con el proceso de comunicación científica, lo que los investigadores hacen es divulgar lo que están haciendo, dando la oportunidad de conocer las experiencias y las críticas de los demás científicos, lo que trae como consecuencia una mayor motivación hacía dicha actividad; además de promover una relación más estrecha entre los científicos. De esta

forma, tenemos que la comunicación formal, tiende a abarcar a todo un sistema de personas en el esquema más general, con la intención de hacer la mayor difusión posible del conocimiento obtenido.

La comunicación formal entre científicos, tiende a ser aleatoria, ocasionando gran disgusto entre algunos de los miembros de la comunidad científica, que consideran que una parte importante de la literatura científica no sirve, argumentando que es poco lo que se puede comunicar mediante este esquema de comunicación formal (Beaver, 2001). Aunque también, el volumen mismo de las publicaciones científicas resulta ser engañoso, ya que su valor es muy dispar en una gran proporción de éstos, en donde con frecuencia la publicación de la investigación es prematura. Sin embargo, para algunos estudiosos de la comunicación formal en el ámbito científico, este proceso es de gran importancia para la producción y difusión del conocimiento científico, aunque este papel también ha llegado a ser relativizado por algunas revistas de gran prestigio, poniendo en cuestión el alcance real de la mayoría de las publicaciones, argumentando que sólo un reducido número de publicaciones prestigiosas en cada campo, tienen un impacto real en el resto de los investigadores (Iñiguez y Pallí, 2002).

El desarrollo de la actividad científica, en el proceso de la producción científica y en particular en el mecanismo de comunicación formal, ha generado la creación de un amplio rango de revistas, teniendo desde las de más alto nivel internacional en cada especialidad, como aquellas de circulación local, de las que jamás se ha sabido que hayan rechazado algún artículo; pero entre ambos extremos están la mayoría de las revistas, tanto nacionales como extranjeras, teniendo que en estas últimas se han encontrado algunas que no cuentan con arbitraje y que además se cobra por cada página publicada (Aréchiga, 1997).

Este desarrollo en la producción científica, ha ocasionado que cada año se incremente el número de publicaciones científicas, por lo que tenemos el registro de que en la década de los noventa, se publicaban más de un millón de artículos en más de treinta y cinco mil publicaciones. Se podría pensar, que con un número tan elevado de medios para publicar, cualquier cosa podría ser publicada en alguna parte y rápidamente. Sin embargo, las demoras son notoriamente largas y en promedio estas han llegado a ser de un año, teniendo que las publicaciones difieren mucho en cuanto a prestigio (Kneller, 1981).

Este esquema ha cuestionado si el avance de la actividad científica depende del trabajo de unos cuantos científicos talentosos o de las contribuciones de los que integran la masa, ya que la mayor parte de los artículos publicados son citados sólo una vez o no se les cita nunca, por lo que se ha llegado a considerar que el ámbito científico perdería poco o nada si la gran mayoría de los trabajos que ahora se publican, nunca hubieran sido escritos (Kneller, 1981).

En la actualidad, predomina en la publicación del producto científico, en las ciencias duras o exactas, el uso y preferencia de los artículos de investigación; mientras que en las ciencias sociales y las humanidades, se han inclinado por utilizar de manera más frecuente, como medio para presentar sus resultados, la publicación de libros (Russell y Liberman, 2002).

Para el presente estudio, nos inclinaremos por el estudio de los artículos de investigación, que de manera general, podemos decir que la mayor parte de las revistas con arbitraje internacional, resultan ser extranjeras, y que como ya habíamos mencionado en el primer capítulo, en México, en las disciplinas más desarrolladas, se han inclinado por la publicación del producto científico en revistas internacionales, preferentemente indexadas, discriminando los vehículos nacionales a favor de las extranjeras, esto quizás, porque se ha identificado que en México la revistas nacionales o regionales, en el proceso de su desarrollo, han mostrado diferentes etapas, algunas con gran exigencia de calidad y otras con enorme laxitud. Sin embargo, encontramos que en las ciencias más desarrolladas, el interés por publicar en este tipo de vehículos internacionales, es producto de una exigencia institucional, como parte de la evaluación de su productividad científica, que les agrega o les quita puntos y que es el equivalente a un incremento de prestaciones y comisiones (Aréchiga, 1997; Liberman y Galán, 2006).

Bajo este esquema, podemos observar que las publicaciones son uno de los factores más influyentes en los procesos de evaluación de la actividad científica, tanto en lo que se refiere a la cantidad, como a la calidad del artículo publicado. Así por ejemplo, la valoración de las publicaciones, tiene incidencia directa en las decisiones con respecto a políticas gubernamentales en el rubro de la actividad científica, en cuanto a la concesión de becas, financiamiento, y al desarrollo, evolución y reputación de cada disciplina, departamento, laboratorio y línea de investigación e incluso, a la carrera de los propios científicos, primas y méritos en el salario, así como en la evolución de revistas y publicaciones (Iñiguez y Pallí, 2002).

Por otra parte, diversos estudios muestran que las diferencias entre los distintos campos científicos son considerables, al igual que entre las revistas de un campo con respecto a otro y en los distintos procedimientos de revisión científica. Sin embargo, parece haber un acuerdo mayor sobre las condiciones que deberían cumplir los manuscritos. De esta forma tenemos que en los textos científicos, el lenguaje no puede llamar la atención en sí mismo, sino que debe seguir una retórica de la objetividad, ciertos usos lingüísticos con recursos de distanciamiento, verbos en pasivo, frases impersonales que ocultan la presencia del autor, así como la eliminación de toda referencia afectiva que tienen como intención reforzar el esquema empirista y la objetividad de la descripción científica, lo que da la imagen de tener en la realidad su fundamento último. Así, la estructura de los artículos científicos presentan el esquema de una historia, que transmite una imagen lógica, lineal y secuencial, que nos lleva desde la presentación del problema, la recogida de los datos y la discusión que

pretende hacer una nueva contribución, por lo que los trabajos científicos, de manera general pueden ser divididos en tres categorías principales, los datos, los procedimientos y técnicas y las ideas y teorías (Coblans, 1968; Iñiguez y Pallí, 2002).

En este contexto, la misma actividad científica ha tratado de dar solución a la problemática que vive la comunicación formal en la ciencia, generando nuevos fenómenos y procesos, como es el caso del proceso de revisión de originales, para su publicación, que ha tenido entre otros propósitos incrementar la calidad de la publicación científica, disminuir la cantidad de la literatura, así como establecer de manera formal un mayor carácter normativo en la investigación científica, lo que ha promovido tres problemas que parecen aglutinar el malestar de este proceso y que despierta en los investigadores, sino en el principio, sí su puesta en la práctica. Encontramos malestar, al tratar de identificar la influencia de los valores y la orientación de la editorial de cada revista, así como las restricciones que imponen a los artículos, lo que trae como consecuencia cierta inclinación a elegir algún tipo de revista en particular para publicar. Una segunda cuestión de esta problemática tiene que ver con la fiabilidad de los juicios a la hora de evaluar las publicaciones; y finalmente, los sesgos que intervienen en el proceso de selección de artículos, ya que se han puesto de manifiesto variables como la influencia o el estatus de los investigadores del artículo, el prestigio de la institución a la que pertenece, lo que llega a favorecer artículos en donde el prestigio del investigador principal ha favorecido su publicación (Iñiguez y Pallí, 2002).

#### **b) La comunicación informal en la ciencia**

La comunicación informal en la actividad científica, fue y ha sido uno de los esquemas de comunicación que en un inicio impulsaron la actividad científica y que en la actualidad, con lo complejo que se ha convertido la comunicación formal y el mundo contemporáneo, ha tomado un nuevo impulso, que ha favorecido su desarrollo y que ha aprovechado los modelos y esquemas de la comunicación moderna, basados en las tecnologías de la información.

El rápido crecimiento que ha sufrido la actividad científica en el último siglo, ha ocasionado que la eficiencia en la transmisión de la información se convierta en una necesidad de primer orden, estableciendo que la base, en el proceso inicial de la productividad científica se encuentra fuertemente arraigado en la comunicación formal. Sin embargo, el modelo tan competitivo que ha adquirido la actividad científica ha favorecido la formación y el establecimiento de patrones y vínculos de comunicación en el ámbito científico, de carácter informal; encontrando que estructuras comunicativas eficientes, como la comunicación formal, que resultan ser muy estables, pero poco flexibles y cuadráticas, al final, resultan ser poco eficientes para el actual desarrollo de la actividad científica. En respuesta existe una tendencia a incrementar y preferir en el proceso de la

producción científica del conocimiento, el esquema informal, como medio de comunicación directa y sin intermediarios que interfieran en los procesos comunicativos espontáneos, sin descartar o minimizar los beneficios de ambos tipos de comunicación, pero que en la actualidad muestran fines y tendencias diferentes.

En la actualidad, las grandes dificultades que se han encontrado en torno a la comunicación formal, en la actividad científica, tienen que ver con la gran cantidad de información que se produce y se encuentra en el ámbito científico, así como la dispersión temática tan amplia de la información (Iñíguez y Pallí, 2002).

La comunicación informal ha favorecido una verdadera comunicación en el interior de la actividad científica, ya que si el investigador solo contara con la comunicación formal o impresa, de la actividad científica, su productividad sería muy baja, ya que el tiempo de eco de sus ideas sería muy lento. De esta forma tenemos, que la actividad científica en cuanto a producción, abarca discusiones con sus colegas, experimentación, captura del escrito, correo, arbitraje, impresión y distribución. Es decir, el tiempo que tarda, desde que concibe la idea, hasta que tiene la publicación de su artículo, es de seis meses a cinco años, dependiendo de diversos factores (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991).

Este esquema de comunicación también ha sido fuente de interés de diversos investigadores, que se han interesado por conocer cómo se dan los procesos y esquemas de comunicación informal en la actividad científica, encontrando una línea de gran interés, como es la de los patrones de comunicación entre científicos, que se ha llevado a cabo a través de los estudios de las redes sociales. Estos estudios han encontrado que diferentes patrones de comunicación inciden en la difusión del conocimiento científico y en la visibilidad del trabajo de los científicos. Así, tenemos que las variables más estudiadas han sido el tamaño de las redes; la relación entre la posición en la red y la productividad científica; la productividad y la dirección del flujo de la información; modelos probabilísticos; grado de unión entre los elementos de la red; posiciones centrales y marginales al interior de la red, entre otras (Iñíguez y Pallí, 2002).

La comunicación en la actividad científica es un elemento si no fundamental, sí de gran importancia, cuando los grupos tienen que realizar una tarea específica o que la tarea sólo es posible lograrla con el apoyo de otros. En este sentido, el uso eficiente de la comunicación apoyaría o facilitaría la elaboración o realización de la tarea. Sin embargo, la estructura de los patrones de comunicación, repercute en la eficacia de la comunicación y en el consecuente desarrollo de la tarea a realizar, existiendo patrones de comunicación que tienden a completar con éxito una tarea específica. Aunque pueda existir patrones de comunicación todos lógicamente adecuados para completar una tarea con éxito, se ha encontrado que alguno permitirá una mejor ejecución que otro (Bavelas, 1974).

La influencia de los patrones de comunicación es tal, que se ha indicado que entre los integrantes de un equipo de trabajo, aún tomando en cuenta sólo comunicaciones pertinentes para el trabajo a realizar, invariablemente tienden a apartarse de aseveraciones formales de los patrones, considerando que dicho apartamiento responde a un ajuste de la estructura comunicativa y del patrón comunicativo. De esta forma, la importancia del flujo de comunicación en la ciencia tiene que ver con el tiempo y con la fidedignidad del mensaje, considerando el número de mensajes enviados y recibidos, así como el tiempo necesario para completar la tarea. Con estos estudios se pudo encontrar, fenómenos adyacentes, como el liderazgo, encontrando que quien asumía la posición más central en el flujo de la comunicación, tendía a ser considerado como el líder por los demás miembros; así como la eficacia, encontrando que el éxito para el desarrollo de una tarea, depende de la capacidad del grupo para reestructurar el problema y eliminar los éxitos parciales (Bavelas, 1974).

Los patrones de comunicación pueden determinar ciertos aspectos del proceso de grupo, afectando el trabajo y la vida del grupo. Asimismo, podemos visualizar que los patrones de comunicación, tienen propiedades estructurales que afectan o benefician el proceso comunicativo. Es decir, la comunicación en grupos o equipos de trabajo tiende a mantener una secuencia que pueda desarrollarse de manera natural y tener elementos de flexibilidad, adaptabilidad y fluidez, así como de infuncionalidad, reiteratividad y puede llegar a viciarse, o bien puede ser controlada mediante un esquema o un procedimiento, dando coherencia y evitando la duplicidad en el flujo de la comunicación (Bavelas, 1974).

Los patrones de comunicación científica tienen su relevancia, ya que como lo hemos venido mencionando en capítulos anteriores, el desarrollo de la actividad científica no es un proceso aislado o individual, sino que involucra el trabajo conjunto de una gran cantidad de personas dedicadas al desarrollo de la actividad científica, y que lo hacen de manera directa o indirecta. Teniendo que la comunicación es el primer paso para el trabajo grupal, en donde los científicos con sus aportaciones, realizan un trabajo grupal de manera indirecta; a la vez, que en el proceso de la actividad científica, ese esquema comunicativo, puede desencadenar en procesos más complejos, como los de la colaboración científica, que veremos más adelante, pero que resultan ser un referente en el esquema de trabajo grupal directo y explícito de la actividad científica.

En este esquema, el proceso de comunicación formal, como el de las reuniones científicas, ha mostrado que el verdadero valor e influencia de la ciencia, se centra en los encuentros y pláticas realizadas en estos encuentros académicos, pero que se realiza de manera informal con un carácter estrictamente personal y directo. De manera adicional, existen diferencias en cuanto al tipo de reuniones académicas a las que los científicos deciden asistir. De esta forma, las conferencias científicas van desde los congresos internacionales, hasta asambleas de sociedades especializadas, y desde sesiones abiertas de la asociación, hasta los

seminarios a donde sólo se asiste mediante invitación. Aunque por regla general, los científicos asisten a ellas más para encontrarse con otros científicos, que para escuchar a los conferencistas programados, teniendo que los problemas actuales de investigación se examinan más interesantemente en las discusiones informales, entre conferencias y en conversaciones después del almuerzo, así como en los corredores (Kneller, 1981).

El intercambio de información cara a cara, como el que se ve en la comunicación informal, es el que determina la duración real de una relación o un contacto; es decir, las relaciones de tipo directo son las que definen el tiempo real de la transmisión de ideas y de investigaciones, es el movimiento que se realiza al interior del ámbito científico (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991).

En la actualidad, el desarrollo de los medios masivos de comunicación, así como las tecnologías de la información y comunicación, han permitido a los científicos crear un tipo de comunicación expedita con sus colegas en diversas regiones del mundo, estableciendo redes de expertos, que se encuentran intercomunicados por sistemas de cómputo, antes inimaginables y que hoy son ya una realidad a escala internacional. Este mismo desarrollo informático y comunicativo, que se da en la actualidad, ha generado un cambio en el esquema del proceso de la producción científica, ocasionando que el investigador deba tener la facilidad de comunicarse con sus pares; ya que aislado de ellos, queda condenado a la obsolencia en un corto plazo (Aréchiga, 1997)

Los estudios sobre comunicación informal entre científicos, indican que los que trabajan en problemas similares, suelen estar enterados de lo que hacen los compañeros e incluso en algunos casos intentan sistematizar sus contactos, intercambiando borradores, reimpresiones o separatas, principalmente. En la actualidad, se ha convertido en una rutina enviar los trabajos realizados y borradores, para obtener comentarios, encontrando que los investigadores regularmente actúan de manera recíproca y con gran intensidad entre colegas. En algunos ámbitos, la comunicación informal llega ser esencial para la realización de la investigación actual, ya que como lo hemos mencionado, es tanta la información que se publica en algunos ámbitos, que no hay otro modo de acceder a la información útil sino gracias a los canales informales de comunicación (Iñiguez y Pallí, 2002; Cronin, 2004).

Estos elementos, como son el establecimiento de contactos informales mediante la asistencia a congresos o eventos formales, favorecen la comunicación informal, que se ve incrementada por las demoras en la publicación y por la dificultad de mantenerse actualizados con la literatura formal; teniendo que el científico promedio, conoce muchos investigadores, aunque pueda solamente comunicarse regularmente con sólo unos cuantos. De ahí que muchos círculos de conocidos se trasladen, haciendo que se formen con facilidad redes vagas y temporales, aunque se da el caso de que este proceso de

comunicación, dé origen a una red de trabajo, que deviene en un colegio invisible, generando que la comunicación al interior del grupo se intensifique (Kneller, 1981).

En nuestro país, dada la composición de la comunidad científica, poco numerosa y dispersa en distintos temas de trabajo, impone como posibilidad para mantenerse al día, la necesidad de comunicarse frecuente y expeditamente con colegas del extranjero, sea con la asistencia a reuniones internacionales o mediante redes de telecomunicaciones o con visitas de trabajo (Aréchiga, 1997).

De esta forma, la comunicación científica puede ser estudiada y analizada en diferentes niveles, con referencia a la estructura social que la conforman, siendo éstos el grupo, la comunidad, la institución o el sistema comunicativo en particular. Pero de manera general, la comunicación permite a los científicos predecir otras conductas y adaptar la suya. En este proceso, algunas de esas conductas y pautas o modelos de comunicación están entrando en un proceso de cambio y reconstrucción cognitiva, que dan pauta al desarrollo y crecimiento de la actividad científica.

Hoy, el desarrollo de la actividad científica establece por necesidad, para estar en la frontera del conocimiento y establecer una aportación original, el requerimiento de información actualizada y oportuna sobre los desarrollos en su campo de trabajo, teniendo que gran parte de ésta circula de forma personal, ya que cuando se publica, llega a estar superada por otras publicaciones que se encuentran en proceso. " Sólo quien esté en la frontera en un tema, puede seguir el ritmo de avance y aprovechar de manera adecuada la nueva información que se produce" (Aréchiga, 1997).

Los dos esquemas de comunicación, el formal y el informal, en el ámbito científico, tienen su sentido de ser y de existir, por las razones que hemos explicado en cada uno de los apartados, lo que les da vigencia y actualidad. De esta forma, podemos resumir, por un lado, que la comunicación formal es utilizada por los investigadores, como una institución que conserva el vestigio o la evidencia de su contribución, guardándola y poniéndola a disposición del público interesado en ella; mientras que la comunicación informal, busca la veracidad y la fidedignidad de la información, de una manera oportuna y directa, sin intermediarios y como una manera de estar inmersos en el ámbito en el que se desempeñan, además de que la comunicación es la base para el establecimiento de otros procesos en el ámbito científico, como la colaboración en sus más diversos tipos.

La comunicación científica busca el acceso y el intercambio de ideas y pensamientos de otros, por lo que echa mano de estas dos estructuras de la comunicación científica, existiendo la obtenida directamente, por medio de conversaciones cara a cara o mediante el correo electrónico o bien indirectamente, mediante la literatura publicada (Cronin, 2004).

Es sabido que muchos de los grandes investigadores, en los aspectos relevantes de su desarrollo profesional, se han encontrado envueltos por un fuerte proceso comunicativo y en muchos casos, por no decir que en la mayoría, la crítica a su trabajo e ideas, ha sido un motor que les ha generado mayor motivación, acompañado de más ideas, que han propiciado una mayor producción y actividad en el ámbito científico (Kneller, 1981).

Desde la psicología social de la ciencia, se ha considerado que el progreso intelectual, llega a tomar lugar por la modificación del pensamiento de una persona a través de la interacción con otras personas; lo que da lugar al fuerte proceso comunicativo que sufre la ciencia a través de sus diferentes mecanismos de interacción, que van desde la comunicación personal hasta la comunicación impresa, en cartas, en conferencias, congresos, artículos científicos, mensajes electrónicos y por cualquier otro medio informativo, del cual hagan uso y que pueda llegar a convertirse en un modelo comunicativo. Ya que un individuo piensa estando solo o aislado, pero sus colegas lo influyen en la formación, dirección y contenido del pensamiento (Iñiguez y Pallí, 2002).

La comunicación científica como base del proceso social de la actividad científica, es un prerequisite casi natural, para el establecimiento de grupos de trabajo científico, basados en el esquema de colaboración científica; estructura que se encuentra basada inicialmente por un fuerte proceso de comunicación informal para llegar a convertirse en una unidad de comunicación formal, mediante la publicación, por medio de la autoría múltiple, dejando la huella del proceso realizado para tal fin. Podemos resumir en consecuencia que el resultado final de la comunicación, tanto formal como informal es la búsqueda y el logro del consenso, que es el acuerdo y el fundamento del conocimiento científico.

### **3.2. La colaboración y el trabajo en equipo en la actividad científica**

#### **a) La colaboración científica**

El desarrollo del aspecto social en la actividad científica se ha venido acentuando cada vez más, por diversos motivos y se ve reflejado en los diferentes modos y esquemas en que los trabajadores en ciencia lo manifiestan. El modelo que más ha utilizado para el proceso social de la actividad científica y de donde parten otros modelos y esquemas, del cual hemos dado una revisión, encontrándonos en el proceso de adentrarnos en el esquema de la colaboración científica, que ha traído muchas incógnitas, gran interés y generado muchas expectativas con respecto a este fenómeno en la actividad científica.

Los hombres en ciencia, no hacen sus mejores trabajos solos, ya que los mayores avances científicos se han hecho cuando un cierto número de investigadores ha trabajado activamente y de manera conjunta en cada campo de la ciencia, es así como a través de las sugerencias y la emulación recíprocas aumenta enormemente la probabilidad de hacer

descubrimientos importantes. Así, la enorme amplitud del frente del avance científico requiere de un sistema de comunicación mejor, ya que debido al caos existente en las publicaciones y en la comunicación formal, hay campos en donde es más fácil encontrar un hecho nuevo alcanzado mediante la participación de un grupo científico como una unidad cooperativa, basado en la comunicación informal. Es decir, estaríamos hablando del establecimiento de una red informal de contactos, que en términos operacionales puede ser identificado como un grupo especializado (Lieberman y Galán, 2006).

El establecimiento de contactos en el desarrollo de la actividad científica, ha sido un elemento que se encontraba presente desde hace ya mucho tiempo, que ha servido como un proceso de socialización y retroalimentación de la actividad científica, basada en el intercambio directo entre los hombres de ciencia y en el desarrollo científico; hecho que en la modernidad ha sido un elemento que han tomado cada vez mayor relieve (King, 1968).

Algunos investigadores como Lieberman y Wolf (1993, 1997) afirman que el establecimiento de contactos entre investigadores individuales, en la actualidad, puede ser una precondition para la productividad en el ámbito científico.

La ciencia es por necesidad una actividad social, en donde el científico individual depende de la comunidad profesional, a la vez que contribuye a ella. De esta forma, ningún científico aisladamente considerado, puede descubrir todo lo que se debe conocer acerca de la naturaleza. Aún cuando pudiera hacerlo, sus hallazgos no tendría ningún valor para nosotros a menos que pudieran ser verificados (Kneller, 1981).

Este hecho ha llevado, a que los científicos se encuentren constantemente actualizados, en los desarrollos de las ciencias de la comunicación, ya que estas, están cambiando la estructura y la forma de comunicarse en la ciencia, permitiendo mayor rapidez y favoreciendo una pequeña y fácil colaboración entre pares (Lieberman y Galán, 2006).

La asistencia a encuentros científicos, es la situación ideal para el establecimiento o activación de enlaces científicos con colegas de otras instituciones e incluso de otros países, que se encuentran interesados o que comparten temas de investigación similares. Con el tiempo, estos contactos pueden desencadenar en una buena relación, que puede llegar a verse reflejada en una autoría común o coautoría, a partir de un proceso de comunicación científica personal (Lieberman y Wolf, 1998). De esta forma, los contactos establecidos son sumamente estimados y valorados, por la posible oportunidad, de que actúen recíprocamente con los científicos de la cima del campo (Lieberman y Galán, 2006).

Una premisa que se ha tenido es que cuantas más personas piensan en un problema, más probable resulta que surja una idea (Pirie, 1968). Con esto, se ha venido estableciendo el

consejo de colegas, en donde un científico puede ser advertido informalmente, sobre el desarrollo de su trabajo, por sus colegas (Kneller, 1981).

Así, los programas de profesores visitantes, tan frecuentes y útiles en instituciones de otros países, son poco fomentados, utilizados y aprovechados en el nuestro. Baste recordar que buena parte de las líneas de investigación activas aún en la actualidad en nuestro país, se iniciaron con la visita del líderes científicos extranjeros, que en su momento, motivaron y apoyaron a investigadores nacionales y sobre todo a alumnos, que luego se convirtieron en científicos independientes (Aréchiga, 1997).

La colaboración comienza a tomar un lugar relevante en el proceso de la comunicación informal entre científicos y coautores, como parte del resultado de las vicisitudes de un proceso grupal realizado por el ciclo formal de la comunicación científica. Como hemos mencionado, el resultado que pretende lograr la comunicación, es el consenso, situación que también es llevada al proceso de la colaboración científica para la obtención de los resultados. Entonces, la colaboración es una actividad que toma lugar entre dos o más miembros de un grupo, con su propia dinámica. La mayoría de las relaciones corporativas son aleatorias cuando éstas provienen de un esquema de comunicación formal, en el que se trata de dar paso a uno de tipo informal, en el que la relación sea mas cercana y directa, existiendo un reconocimiento del otro (Beaver, 2001).

El complejo proceso de colaboración científica, requiere de ciertos elementos individuales, de carácter psicológico, necesarios para poder llevar a cabo el proceso colaborativo como son las características individuales y de personalidad que afectan la manera de elegir a los colegas, lo que puede o no facilitar el trabajo en el proceso colaborativo (Lieberman y Galán, 2006).

Se ha encontrado que dentro de la colaboración científica, los investigadores regularmente seleccionan a sus pares o compañeros de trabajo, basados en un criterio puramente académico y científicista en el discurso, pero en el acto recurren a sus amigos y conocidos, con quienes tienen una mayor relación afectiva-emotiva, partiendo de la coincidencia de intereses, principalmente entre investigadores consolidados; ya que los que se encuentran en formación y desarrollo, los escogen por lo general académicamente (Aréchiga, 1997).

De manera general, se podría decir que a nivel individual, la mayoría de las colaboraciones y de los esquemas de comunicación tienen cierto propósito e intención entre los que la realizan (Beaver, 2001; Lieberman y Galán, 2006).

Un elemento que ha resultado peculiar e interesante, es la cuestión de la jerarquía en la actividad científica, que tiene una importancia muy grande en los procesos sociales de la ciencia, teniendo que ésta no está determinada por la edad o por rangos jerárquicos, sino

por el grado de expertez y de desarrollo de ideas. Así, en muchos casos de colaboración, en donde participan integrantes de diferentes disciplinas, todos tienen la posibilidad de asumir el liderazgo y con esto, la máxima jerarquía cuando se transita, en el proceso de una investigación, por el área de especialidad respectiva de cada uno.

La colaboración en la actividad científica es una labor en la que se comparten conocimientos, habilidades, ideas entre otras cosas; que pueden ser desde un elemento muy simple, hasta aportaciones complejas y copiosas (Lieberman y Galán, 2006). Es decir, la colaboración, es una manera de optimizar los esfuerzos y recursos científicos, para un fin (Pirie, 1968). Estos han sido los elementos, que han llevado a utilizar la colaboración científica, en el proceso de enseñanza y de formación de recursos humanos en el ámbito científico, ya que es un procedimiento a través del cual se procura transmitir o enseñar mediante la interacción con el o los científicos, los conocimientos, las habilidades, las técnicas, normas y protocolos del proceso científico. Además de ser usada como un canal de disseminación, reconocimiento y retroalimentación de ideas en el ámbito científico, también es usada como un mecanismo para el establecimiento de una tradición o escuela científica, hacia las nuevas generaciones (Lieberman y Galán, 2006).

En el proceso de la colaboración científica, lo que se busca, es más la relación directa, ejemplificada por las relaciones cara a cara y que en tiempos modernos ha empezado a ser sustituido, debido al desarrollo de los medios y las tecnologías de la información, por los mecanismos personalizados de comunicación, que acortan las distancias y abaratan los costos, facilitando y haciendo más rápidas las comunicaciones entre los científicos (Lieberman y Galán, 2006).

Dentro de los elementos característicos de la colaboración científica, se encuentra que existe un lenguaje común, la construcción de consensos y el establecimiento de criterios de inclusión, distribución del trabajo, para la coautoría, en donde usualmente hay acuerdo, dependiendo de las normas y reglas de cada disciplina, sobre el proceso de publicación.

El proceso para estudiar la colaboración científica regularmente resulta difícil, ya que por lo general, no es posible utilizar métodos cuantitativos y se tienen que utilizar métodos de corte cualitativo, en donde se reconoce las dificultades en cuanto a objetividad, así como la necesidad de interpretar cuidadosamente los resultados (Lieberman y Galán, 2006).

En la actualidad, el estudio de la actividad científica cuenta con dos dimensiones de la colaboración científica, la desarrollada a nivel local y la desarrollada a nivel internacional, en donde recientemente en el último siglo, han empezado a existir una mayor tendencia a la segunda, por los cambios y desarrollos en los métodos, técnicas y medios que está presentando la tecnología de la información y comunicación.

Son la globalización, el desarrollo de nuevas tecnologías, los avances en medios de comunicación, la facilidad de tránsito internacional, la rapidez de los medios informativos y de comunicación en la actividad científica, los que han ocasionado que cada vez exista un mayor interés por parte de los investigadores para tener mayor visibilidad y reconocimiento a nivel internacional. Ello ha generado una nueva tendencia, entre los miembros del ámbito científico, de agruparse y en la medida en que esto se acentúe, será casi imprescindible un esquema grupal en el ámbito científico, desencadenando modelos complejos de cooperación científica (Beaver, 2001).

#### **b) La colaboración científica internacional**

El inicio de la colaboración científica internacional, comenzó a fines del siglo XVIII, pero los trabajos internacionales ambiciosos, sólo comenzaron en 1828 con los planes de Bessel para levantar las cartas de las estrellas (King, 1968).

La colaboración científica de tipo internacional, es el resultado de la formación personal de contactos, establecida entre científicos de diferentes países (Lieberman y Galán, 2006).

En el establecimiento de relaciones científicas internacionales, en parte liderada por las universidades y sociedades científicas, puede percibirse la tensión entre competencia y cooperación, propia de la actividad científica de nuestro tiempo, afectando las relaciones interinstitucionales, promoviendo lazos de cooperación e intercambio académico, lo que promueve, facilita y favorece el establecimiento de colaboraciones de corte internacional (Iñiguez y Pallí, 2002).

La colaboración internacional en el terreno científico surgió, entonces, de la iniciativa de la comunidad científica y del interés por encontrar mejores medios o más poderosos para descubrir nuevos conocimientos. De esta forma encontramos que en la actualidad, este proceso en el ámbito científico es estimulado y financiado en gran medida por los gobiernos y por instituciones cuyos objetivos y actividades no son exclusivamente los científicos. Sin embargo, este esquema les ofrece una importante extensión de sus propios recursos científicos, en donde quizás, éste sea el único medio de mantenerse en contacto con ciertos campos científicos que progresan con rapidez (King, 1968).

De manera adicional, el desarrollo de la actividad científica ha ocasionado diferentes fenómenos, como puede ser la cada vez mayor exigencia de recursos humanos y materiales, así como económicos, que bien podrían ser solventados por este mecanismo de trabajo científico, en donde es posible usar este mecanismo para la obtención de algún tipo de financiamiento, además de ser utilizado para hacer más factible los proyectos de investigación, así como el intentar preservar la originalidad en los mismos (Aréchiga, 1997).

Liberman y Galán (2006), en un estudio sobre la colaboración internacional, encontraron que ésta se encuentra integrada por diferentes elementos como son: A.-Los contactos formales e informales, B.-formación de redes de investigadores, C.-Reuniones y encuentros internacionales, D.-Publicaciones internacionales (como manera para localizar a los investigadores), E.-Compartir y disseminar los resultados, F.-influir en las nuevas tendencias en la ciencia, G.-interés común, H.-estancias cortas, I.-invitaciones para trabajar con investigadores sobresalientes en el campo, J.-consiguiendo el apoyo, entre otras.

De esta forma, encontraron que para la colaboración internacional el elemento de mayor consenso e importancia es el contacto, seguido por los espacios donde habitualmente se generan dichos contactos, como son las reuniones internacionales; encontrando después las publicaciones internacionales y el interés común. Liberman y Galán (2006) proponen que esta secuencia quizás se deba al ámbito y al interés que desenvuelve dicha relación, es decir, seguido de la publicación tenemos el interés común, probablemente porque para algunos es más importante conseguir una publicación internacional, sacrificando un poco sus intereses personales, en lo que logra independizarse académicamente y desarrollar su propia línea de trabajo. Estos significados pueden constituir un tipo de norma o regla en su desenvolvimiento conjuntamente con otras actividades y habilidades para algunas disciplinas, países, grupos, instituciones o investigadores.

Liberman y Galán (2006) también describen algunos factores externos que se encuentran relacionados con la ciencia y que tienden a afectar la colaboración, como por ejemplo, los factores de ubicación geográfica de los investigadores y las barreras del lenguaje, como las principales. De manera adicional, se encuentran la motivación, que es un aspecto psicológico que intervienen en el proceso de colaboración internacional. Melin (2000) lo considera un aspecto primordial, que inclusive puede describir las condiciones de una relación entre científicos. Mientras que otros autores como Shadish et al. (1994) argumentan que en términos de motivación intrínseca, algunas relaciones interpersonales están caracterizadas por motivos intrínsecos mutuos, mediante una relación común; mientras que otros están basados primordialmente en una motivación extrínseca basada en el cambio de relaciones. La colaboración internacional también habla de la capacidad de los investigadores para desarrollar una multiplicidad de proyectos e ideas de manera paralela en la actividad científica.

El proceso de colaboración internacional en el ámbito científico se considera que se puede llevar a cabo en diferentes niveles, como son el individual, en grupo, institucional y nacional. Aquí la colaboración entre países o instituciones, usualmente toma la forma de tratados, contratos o convenios y es generalmente referida a asuntos o recursos específicos.

En países desarrollados están conscientes de que la colaboración científica nacional, pero principalmente la internacional, es el camino idóneo para incrementar el nivel de la capacidad científica internacional. De esta forma, los gobiernos de los diferentes países han buscado promover de diferentes formas los procesos de colaboración internacional, en la actividad científica de sus países, teniendo que los proyectos cooperativos de investigación, han sido desarrollados principalmente como un intento de lograr métodos nuevos y flexibles de colaboración científica (King, 1968).

Las actuales organizaciones vinculadas con la ciencia internacional, son de dos tipos no gubernamentales y gubernamentales, en donde la mayor parte de la colaboración no gubernamental adquiere la forma de reuniones internacionales, para la lectura de trabajos científicos y el intercambio de opiniones. Los fondos de que disponen este tipo de organizaciones, a pesar de las subvenciones provenientes de la UNESCO, siguen siendo sumamente modestos, haciendo enormes esfuerzos con la intención de buscar que éstos sean reforzados. De manera adicional, la UNESCO, también se ha ocupado por analizar amplios campos científicos, con la intención de estimular la labor de cooperación científica, convocando a reuniones de expertos o de representantes de gobiernos, para estudiar la forma de establecer laboratorios e institutos internacionales, entre otros modelos para promover la cooperación y el intercambio internacional de la actividad científica (King, 1968).

De esta forma, se ha observado que la colaboración internacional es más deseable para los científicos de países en desarrollo; aunque éste no es un patrón que se sigue igualmente en cada disciplina. Las ciencias naturales y exactas, presentan más este tipo de colaboración, debido a que se encuentran más globalizadas, que las de áreas sociales y humanas que están menos globalizadas (Liberman y Galán, 2006). Esto se puede ver directamente reflejado en los sueldos, pagos extraordinarios y reconocimiento, desde la perspectiva local.

El siglo XX vio el dramático crecimiento de la ciencia, así como su notorio crecimiento del trabajo en equipo y de la colaboración de gran impacto, generando un fenómeno de colectivización y segregación social de la ciencia. La colaboración científica es hoy un recurso, una moda e incluso una necesidad, volviéndose algo indispensable de la actividad científica moderna y marcando una nueva etapa en la era moderna de la ciencia (Cronin, 2004).

El esquema de colaboración en la ciencia ha sido el resultado de los nuevos esquemas de organización científica, debido a su creciente división de actividades, producto de su desarrollo y de la sobre especialización en ciertas áreas (Beaver, 2001).

La colaboración científica en sus inicios, estuvo desarrollada por unas cuantas disciplinas. La química francesa, es un caso que menciona Donald Beaver (2001), en el periodo de

1800 a 1830, posteriormente creció ligeramente hasta la primera guerra mundial y posteriormente, empezó a dar signos de un crecimiento más acelerado, lo que se pudo evidenciar, en las autorías literarias múltiples que eran cada vez más frecuentes

De esta forma, la colaboración es un esfuerzo en conjunto que se establece mediante una relación directa, para crear el nuevo conocimiento científico. Basados en el acuerdo y el consenso, que juegan un papel de primer orden, aunque estos puede que no estén estrictamente basados en un fin común, aunque todos los miembros dirigen sus acciones hacia el objetivo del grupo (Lieberman y Galán, 2006).

Aunque muy poco se ha hecho por definir y tipificar los diferentes aspectos de la colaboración; Lieberman y Galán (2006) han identificado algunos tipos y características de la colaboración, que han sido clasificados, de acuerdo al contenido de la contribución del colaborador. De esta forma, por parte de los científicos, se llega a reconocer diferentes tipos de participación en la investigación, como son los formularios de la colaboración, existiendo 1.-Los directamente relacionados con la investigación, 2.-Cualquiera que haya generado una buena idea, 3.-Escogido un método, 4.-Calibrando o manejando un instrumento, 5.-Realizando las medidas o recogiendo los datos, 6.-Interpretando los resultados, 7.-Defendiendo el artículo, 8.-Escribiendo la publicación, entre otras muchas actividades que se realizan para ser considerado un colaborador. Cabe resaltar, que en muchos de los casos, en la colaboración de la actividad científica, se deslindan actividades muy específicas y delimitadas, con ciertos criterios que habitualmente realizan los técnicos o los estudiantes.

Otras características psicológicas y sociales, para llevar a cabo la colaboración científica, son la motivación personal y talentos especiales, como los comunicativos, de respeto, tolerancia, capacidad de negociación, empatía, entre otros, que se necesitan para el trabajo en equipo, ya que éste no puede ser implantado en cascada; es decir, no puede ser implantado desde arriba, como un interés institucional (Lieberman y Galán, 2006).

La colaboración científica es una conducta que se enseña y se aprende con la experiencia, existiendo un acuerdo, generado por el sentido común, acerca de lo que se entiende por esta. Entonces, la colaboración debe ser entendida como un juego entre el conocimiento que se ha adquirido y las habilidades que poseen las personas involucradas en las colaboraciones. Para establecer y mantener ciertas colaboraciones, es necesario desarrollar determinadas habilidades, actitudes y oportunidades que permitan superar los límites políticos y culturales; lo que propiciaría una carrera exitosa en la ciencia (Lieberman y Galán, 2006). Por tanto, la colaboración es el resultado de un proceso de comunicación y realización de una tarea común, con intereses compartidos, con compromisos, acuerdos y consensos.

Otra forma de colaboración se presenta mediante el proceso de influencia, como por ejemplo, el investigador que dirige la investigación de un estudiante, que está interesado especialmente en su mentor. Este tipo de colaboración está determinada por la capacidad del investigador para influir en sus estudiantes, independientemente de sus motivaciones. Además, el investigador puede dirigir más de un proyecto, al tiempo que colabora con diferentes grupos científicos simultáneamente; pero esto sólo puede ser posible con la construcción de un equipo de trabajo (Lieberman y Galán, 2006).

Cronin (2004) establece que es mediante los mecanismos de reconocimiento, como en algún sentido se muestra el aspecto de la colaboración, en el trabajo científico; aún y cuando sea un solo hombre el que controle la pluma y el teclado. Cabe resaltar que la naturaleza colaborativa de la ciencia, no sólo se evidencia en las estadísticas sobre coautoría literaria, sino también en el incremento de colaboraciones que se reflejan en otros apartados como manera de agradecimientos.

Aunque de manera general se ve a la colaboración como un proceso que puede terminar en una coautoría en la publicación de un trabajo científico y que ésta es un premio común o compartido por la colaboración especializada; hay que hacer notar que no todas las formas de colaboración resultan en un reconocimiento formal. Se ha documentado que más o menos la mitad de las colaboraciones se presentan de manera invisible, mediante los canales de comunicación informal, y en muchos casos, los colaboradores no son recompensados con la autoría de la publicación (Cronin, 2004; Lieberman y Galán, 2006).

La colaboración regularmente, resulta ser imperceptible y aunque en ocasiones puede medirse, suele ser muy difícil. Sin embargo, tenemos que los indicadores cuantitativos, tal como la productividad media universal o el número de artículos por miembro, son frecuentemente invocadas o requeridas para la obtención de recursos y comprar la colaboración (Lieberman y Wolf, 1990).

Los estudios de la colaboración mediante los registros de las bases de datos de artículos científicos, pueden ser representativos de otros tipos de estudios, pero no de la colaboración. Los estudios que se basan únicamente en el análisis de la coautoría, podrían estar evaluando la productividad promedio o cualquier otra cosa, y ahí está el problema de intentar medir la colaboración mediante otros mecanismos, ya que los métodos de investigación pueden resultar ser poco adecuados y poco representativos de todo el proceso, ya que los artículos científicos resultan ser una muy pequeña parte que se puede observar de todo el proceso de la colaboración (Beaver, 2001).

En este sentido, cabría hacer un estudio sobre el desempeño de las relaciones personales en la ciencia, ya que estas realizan un gran papel, al grado de que son la base de los grupos de investigación favoreciendo los procesos de producción científica. Es así, como autores

como Schrage (1995, en Liberman y Galán, 2006) definen la colaboración como "el proceso de creación compartida, entre dos o más personas que complementan sus habilidades, de manera recíproca para crear un conocimiento compartido que ninguno poseía anteriormente y que no podría obtener sólo".

Podemos observar que el fenómeno de la colaboración científica de carácter formal, es cada vez más común y en algunas áreas y casos, sin ella, es imposible llevar a cabo ciertos tipos de investigación en donde se requiere una división especializada del trabajo como la biotecnología y la física (Cronin, 2004).

Otro tema que ha venido despertando el interés para cuestiones de estudio, es el trabajo en equipo en la actividad científica, que de manera general, podríamos comentar que aunque involucra cuestiones de colaboración científica, ésta llega a ser diferente, elemento que argumentaremos en la parte de la discusión. Este nuevo fenómeno del trabajo en equipo en la actividad científica, parece que está experimentando un incremento de investigaciones en colaboración, debido a diversas razones, como son el incremento de la dificultad, la amplitud de los temas estudiados, la creciente necesidad de recursos, tanto materiales, humanos y económicos, el desarrollo de técnicas sobre especializadas y el proceso de socialización de jóvenes investigadores (Iñiguez y Pallí, 2002).

Actualmente, la actividad científica se encuentra enfrentando y asumiendo un nuevo gran cambio, la del trabajo explícito en grupo, equipo y colaboración; ya que hacer ciencia hoy, sin considerar realizarla en una plataforma grupal es inimaginable, ya que los científicos aislados son menos productivos y rápido son desplazados del ámbito científico (Beaver, 2001). La consolidación y fijación clara del aspecto social en la ciencia, mediante la asociación de los científicos, queda hoy más evidente, que en cualquier otro tiempo (Cronin, 2004).

De manera adicional, diferentes estudios han identificado y reconocido que en el ámbito científico, dependiendo de la tarea, la actuación del grupo es mejor que la de individuos aislados, teniendo la capacidad de resolver de mejor manera los problemas (Bavelas, 1974; Liberman y Galán, 2006).

Finalmente podemos concluir, que la tendencia de la actividad científica, ha venido transitando de los procesos de colaboración científica, al establecimiento de los grupos de trabajo, adquiriendo diferentes especificidades, formas y objetivos. De esta forma, un grupo es un conjunto de personas que se encuentran o comunican periódicamente, cara a cara, que presentan una identidad común, con un propósito consensuado y que presentan una serie de normas que regulan sus actividades (Liberman y Galán, 2006).

### **3.3.- Los patrones de vinculación y la coautoría**

#### **a) El proceso de la producción científica**

Como se ha mencionado con anterioridad, el desarrollo de la actividad científica se ha visto influido por el esquema capitalista que ha venido adquiriendo el mundo moderno, afectándolo en su proceso de crecimiento, desencadenando un esquema de producción similar al industrial, es decir, a gran escala. La ciencia de nuestra actualidad, tiene un carácter y una pretensión fuertemente inclinado hacia el desarrollo de la tecnología y la aplicabilidad casi inmediata; lo que marca una diferencia entre la actividad científica que se había venido desarrollando anteriormente, que se basaba en el gusto e interés por el conocimiento, el compartir abiertamente y sin ninguna pretensión los resultados obtenidos, contra una ciencia moderna basada en el acto de la competencia, que busca entrar en los nuevos estándares de la producción científica, de carácter masivo, filtrado por los mecanismos de evaluación y financiamiento bajo proyecto, que es lo enmarca en la actualidad este desarrollo y con ello, toda una serie de nuevos fenómenos y procesos que se encuentran en interacción en el proceso de producción científica.

De esta forma, tenemos que el proceso de la producción científica es el conjunto de una gran cantidad de actividades, fenómenos y problemas que se unen y forman el ciclo de la actividad científica. Esta tiene como fin y producto la generación de nuevo conocimiento que se establece mediante la publicación o presentación de sus resultados en mecanismos formales de comunicación de la actividad científica, destacando primordialmente los artículos de investigación científica. Los artículos científicos, bajo el esquema de revista, como lo hemos mencionado, son el principal medio de difusión de la actividad científica y es considerado como uno de los mecanismos fundamentales de la comunicación formal, por lo que podríamos decir que son la esencia del proceso de la producción científica, que de manera general es la comunicación.

El proceso de la producción científica requiere necesariamente de la posibilidad de producir conocimiento considerado científico, el cual requiere a su vez, de una serie de elementos como son la disponibilidad de tiempo, recursos en sus distintas modalidades como los humanos, materiales, instrumentales y económicos, así como de acceso a ciertas instituciones. Ello dificulta la participación de cualquier persona en el ámbito científico y los que participan, se encuentran en una constante lucha por conseguir y mantener los recursos y el acceso a las instituciones de trabajo, según sea el caso.

Son muchos los fenómenos y problemas o situaciones que involucra el ámbito científico, por lo que realizar ciencia hoy, no es algo sencillo. Desde un inicio, con el futuro investigador en formación, implica el interés en el conocimiento de la actividad científica, que requiere un largo proceso educativo, que involucra la capacidad de poder solventarse

sus gastos personales durante el tiempo de su formación, la capacidad para dominar diferentes idiomas, o si no por lo menos el inglés de manera fluida, ya que éste se ha convertido en la lengua franca de la ciencia; para poco a poco ir insertándose pacientemente en el ámbito científico, a la vez que elige y delimita su área de trabajo o interés, mientras que trabaja duramente en la producción científica, y empieza a ver sus resultados después de un largo periodo de tiempo

Para la ciencia, y en este caso en particular para la producción científica, la principal contribución y aportación es la generación de una idea que desencadene en un proyecto de investigación. En la actividad científica, el valor de las ideas es supremo, así como la participación en el desarrollo intelectual; más que la labor física o que cualquier otro tipo de colaboración o ayuda. Sin embargo, existen aportaciones que llegan a ser de tal trascendencia, que en cierta medida, de ello depende el buen término de dicho proyecto o actividad y es ahí donde se dificulta el compartir los créditos de dicha actividad.

En este sentido, se sabe que en el proceso de producción científica en el desarrollo de la ciencia moderna, conforme se profundiza en el conocimiento científico, el proceso se torna más complejo y costoso desencadenando diferentes problemas y fenómenos que son ya parte del ámbito de la actividad científica. Por ejemplo, en el ámbito científico, un artículo en una revista internacional se ha convertido para los diferentes sistemas de evaluación y de financiamiento, en el elemento observable en la ciencia, convirtiéndose en una unidad de referencia básica y en el fin relativo de la ciencia actual, en cuanto a producción científica y la unidad de medida para el impacto ocasionado por un artículo, es la cantidad de citas. Sin embargo, hay que ser precavido ya que en algunos casos esto puede verse modificado según las costumbres de publicación prevalecientes en cada disciplina. Cabe señalar que estos indicadores por sí solos, resultan incompletos para evaluar a un individuo; ya que en dado caso su validez estadística se puede admitir a nivel de disciplinas o de amplios grupos. Por ende comúnmente pueden resultar irresistibles los datos para cuantificar la productividad de una planta de investigadores (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991).

En este sentido, la actividad científica en cuanto a su producción, involucra discusiones con colegas, experimentación, captura del escrito, correo, arbitraje, impresión y distribución; es decir, el tiempo que tarda desde que se concibe la idea hasta que se tiene la publicación de un artículo, es de seis meses a cinco años, dependiendo de diversos factores (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991). Pero si le agregamos que el investigador sólo contara con la comunicación impresa, de tipo formal, de su comunidad, su productividad sería muy baja, ya que el tiempo de eco de sus ideas sería muy lento, por lo que de manera adicional la comunidad científica, en el proceso de producción, ha echado mano de lo que hemos denominado la comunicación informal en la ciencia, basado en una comunicación directa con sus colegas, para recibir retroalimentación e informarse de lo que pasa en el ámbito científico de su interés.

De manera adicional, los científicos que pertenecen o están dentro del ámbito educativo, para la realización de la producción científica, frecuentemente tienen que saber hacer todo, en cuestión de habilidades, además de ser expertos académicos, intelectuales, teóricos, de un área o especialidad científica; pero además, se les pide la subordinación a los proyectos a los que tratan de incorporarse, lo que hace que la situación se complique y desencadena, que cada investigador haga su grupo de investigación o su propia línea de trabajo, excluyéndose de los demás y consecuentemente, quedándose solo. Sin embargo, de manera institucional, se dice que la principal actividad que espera que realice el investigador, es la investigación, entendida como la generación y establecimiento, mediante su publicación, de nuevo conocimiento, de la mejor calidad posible y vinculado en lo fundamental a la preparación de nuevos investigadores. Colocando así, en segundo lugar a la propia enseñanza, es decir, a las labores docentes no relacionadas de manera directa con la investigación (Aréchiga, 1997).

Otra característica de la actividad científica moderna son los procesos de competición-cooperación en la búsqueda para obtener resultados satisfactorios antes que los demás y el sistema de recompensas, teniendo que el principal es el otorgado por los propios colegas. Sin embargo, para obtener este reconocimiento, se necesita tener una posición de visibilidad, es decir, debe destacar.

En este sentido, algunos autores han señalado que en las sociedades occidentales, desde el renacimiento, se ha creído en la competencia como el mecanismo para la posesión y el prestigio, esperando que la ciencia siga siendo competitiva, mientras que la sociedad lo sea. Argumentan además, que la competencia no es del todo perjudicial, sino más bien por el contrario, estimula a la gente a desarrollar sus capacidades hasta el extremo y en esa medida pueda realizar su actividad. Concluyen que considerando que debemos vivir con la competencia, se debería pensar en resolver sus excesos, en lugar de esperar abandonarla (Kneller, 1981).

Por otra parte, nos podemos encontrar con que los intereses de los investigadores o los problemas que están investigando, los apartan en cierta medida de sus colegas, que se inclinan por otras pretensiones científicas, además del deseo de mantenerse aislados para conseguir que se les reconozca por entero el mérito de los resultados que obtengan. En algunos estudios se ha encontrado que estas actitudes y estilos para realizar la actividad científica, tienen correlatos en las actitudes, niveles de actividad y otros procesos de los científicos, influyendo, en el caso de la investigación en las universidades, en los procesos de enseñanza, investigación y relación entre alumnos, profesores y miembros de la entidad académica (Iñiguez y Pallí, 2002).

El proceso de la actividad científica y en particular el de la producción científica, tienen un efecto en el proceso de modelaje al que son sometidos los investigadores en formación, mediante sus tutores o mentores, afectando o condicionando la manera en que se tomarán las decisiones al realizar las propias investigaciones, como es la adquisición de habilidades y conocimientos tácitos en el proceso de producción científica, que involucran un esquema de convivencia y de relacionarse en el área científica en la que se trabaje (Lieberman y Galán, 2006). Sin embargo, hay que considerar que en el proceso de la producción científica, los proyectos de tesis de doctorado y más aún los de maestría, que representan el 80% de las tesis. En el ámbito científico, son comúnmente investigaciones cortas, siendo la suma de muchos de ellos, lo que conforma una verdadera contribución. No obstante, se ha considerado que publicar artículos científicos es una experiencia que todo estudiante debe tener; ya que mal haría un tutor en privar al estudiante de esa práctica, aún y cuando los resultados no fueran del todo completos, que sería lo deseable. Con que sean los suficientes para proponer conclusiones valederas, es un elemento suficiente para su publicación. Debido a la importancia que se concedió a la vinculación entre investigación y docencia en la formación de recursos humanos, se decidió que si un artículo de investigación era producto de una tesis de posgrado, en el proceso de evaluación sería tomado en cuenta, obteniendo una puntuación mayor (Aréchiga, 1997).

Se requiere además, que los científicos se encuentren en estrecha relación con los administradores y los técnicos para conocer los problemas en su contexto real, a la vez que tanto los administradores de recursos, como los técnicos, son indispensables para la investigación científica. De ahí que, para decir que alguien realizó algo, es necesario considerar a todos los que intervinieron de alguna manera, cuestión que se ha empezado a ver notablemente en la actividad científica, en donde en el proceso de producción científica participan técnicos, estudiantes, académicos, investigadores asociados, investigadores titulares, jefes de proyecto, etc. Sin embargo, en qué medida cabe decir que un artículo se debe a alguien, ya que en el proceso intervienen muchos talentos, oficios y circunstancias que se requieren para llevar a cabo dicha obra.

En el proceso de la producción científica, los científicos necesariamente necesitan el acceso a publicaciones periódicas, a fin de establecer la prioridad y el valor de su trabajo, ya que los científicos requieren publicar el producto de su labor en un vehículo profesional acorde a sus características (Kneller, 1981). Las opciones para publicar los resultados de la investigación, se han clasificado en cinco grandes grupos: 1.-Resúmenes en congresos; 2.- Artículos en revistas sin Comité de revisión editorial; 3.- Artículos en revistas con comité editorial; 4.-Capítulos en monografías de corte internacional por invitación; 5.-Libros de tipo monográfico (Aréchiga, 1997).

La forma más importante de la comunicación científica es el trabajo publicado en forma de artículo en una revista profesional, el cual, de manera general, se escribe en un estilo

impersonal y observa muchas convenciones. En el proceso de producción científica, se espera que el científico dé el debido crédito al trabajo anterior realizado sobre el problema, absteniéndose de hacer críticas innecesarias de otros científicos y de no afirmar más de lo que pueda apoyar con pruebas. El trabajo científico es entonces leído y comprobado por otros especialistas, lo que en ocasiones, desatará la publicación de una sucesión de otros trabajos sobre el mismo problema, cada uno de los cuales corregirán los errores de sus predecesores y propondrá una nueva solución (Kneller, 1981).

La estructura de los artículos, tiene la forma de una historia, que transmite una imagen lógica, lineal y secuencial, que nos lleva desde la presentación del problema, la recogida de los datos y la discusión, con lo que pretende hacer una nueva contribución. En este sentido, en los textos científicos, el lenguaje no puede llamar la atención en sí mismo, sino que debe seguir la retórica de la objetividad, con ciertos usos lingüísticos, como los recursos de distanciamiento, verbos en pasiva, frases impersonales que ocultan la presencia del autor, eliminación de toda referencia afectiva, que en su conjunto refuerzan la meta teoría empirista de la objetividad en la descripción científica, que parece tener en la realidad su fundamentación última (Iñiguez y Pallí, 2002).

Los artículos y textos científicos representan e involucran el trabajo realizado y la producción obtenida; y no son solamente la representación simple del trabajo mental. Ello involucra la síntesis del trabajo intelectual y material que se ha realizado, haciendo una integración de ideas, conceptos, estructuras, esquemas mentales, técnicas, tradiciones, hábitos, etc.; es decir, la publicación científica representa la síntesis de todo el proceso complejo que es la actividad científica; incluyendo los reconocimientos por el apoyo y cooperación recibidos (Cronin, 2004).

Diversos estudios muestran que las diferencias entre los distintos campos científicos son considerables (Cole y Cole, 1979), igual que entre las revistas de un campo (Cicchetti, 1980; Hendrick, 1977) y en los distintos procedimientos de revisión (Gottfredson, 1978). Sin embargo, parece haber un acuerdo mayor sobre las condiciones que deberían de cumplir los manuscritos y que se han tratado con anterioridad.

De esta forma, llegamos a la revisión de los artículos de investigación para el proceso de su publicación, en donde la mayor parte de los asesores, que juzgan si las pretensiones presentadas en un trabajo revisten intereses, si el razonamiento es sólido y la evidencia adecuada, además de si se da suficiente crédito a otros científicos en el campo, si el estilo es claro y en resumen, si el trabajo llena las normas exigidas. Por ende, generalmente se consulta a dos o más asesores, teniendo que un trabajo llega a ser rechazado, sólo si ambos se pronuncian decididamente en contra suya. Los asesores de una publicación son seleccionados de entre los científicos de la especialidad, de manera que el trabajo raramente es sometido al veredicto de un grupo hostil, aunque muchos asesores se muestren tendientes

a aconsejar el rechazo, lo que hace recordar algunos manuscritos famosos que en su tiempo llegaron a serlo (Kneller, 1981).

El control sobre la publicación está dividido, entre el editor, en el caso de una publicación periódica general, que representa a la disciplina y los asesores, que representan a la especialidad. En donde el editor, mantiene el control final y puede negar espacio a los miembros de un grupo rebelde, que en ocasiones optan por establecer su propia publicación (Kneller, 1981).

La influencia de variables como el estatus de los autores, del artículo, el prestigio de la institución a la que pertenecen, son elementos que han favorecido la publicación o elección de algunos artículos científicos, teniendo que el sesgo confirmatorio que lleva a favorecer los artículos que presentan resultados positivos y con interpretaciones poco ambiguas y la presencia de auto citas en el propio artículo, ha llevado a considerar también la posibilidad de estudiar las influencias, de las características del investigador principal, las de los seleccionadores y las de la propia investigación.

En la actualidad, el desarrollo de la producción científica se encuentra con un nuevo proceso que se ha venido desarrollando al igual que la actividad científica, como es el caso de la evaluación de los productos del proceso científico, para culminar con su publicación. La evaluación de la producción científica se realiza mediante diferentes mecanismos, dependiendo de la revista científica de que se trate o del área científica; pero de manera general, encontramos la evaluación que se da entre pares o iguales. Además, con la carencia de recursos económicos se ha iniciado otro tipo de evaluaciones como son la institucional, por su propia institución o por externas o bien por agencias de financiamiento (Aréchiga, 1997).

Peters y Ceci (1982), para el proceso de la evaluación científica, propusieron el uso generalizado del procedimiento ciego, en el que los evaluadores no disponen de información sobre el autor o institución, de los artículos que se evalúan; sin embargo, esta propuesta también ha despertado críticas en diferentes estudios (Iñíguez y Pallí, 2002).

En el proceso de evaluación en la productividad científica, se ha generado un gran problema, entre qué se debería de evaluar y cómo, considerando entre los principales elementos la calidad y la cantidad de los productos científicos, lo que ha torturado por mucho tiempo a las comunidades científicas, incluso en la actualidad esto es un elemento de debate en las instituciones y cuerpos colegiados en todo el mundo. Teniendo que si se exagera la importancia de la cantidad, se generaría la proliferación de artículos intrascendentes, cuyos artífices parecen competir por expresar el mínimo de información en el máximo número de publicaciones (Aréchiga, 1997).

En algunos casos, en que se ha tomado la cantidad de las publicaciones, para la asignación de recursos, como el elemento principal de la productividad científica, dejando de lado aspectos como la calidad, ocasionando que se convierta en un elemento de mucha disputa, lo que ha generado una gran competencia, a diferentes niveles, desde el individual, con la generación de grupos y equipos de investigación, centros, institutos y hasta universidades, para generar la mayor cantidad de artículos posibles (Lieberman y Wolf, 1998).

En este sentido, las políticas científicas, que hasta el momento se han establecido, tienden a evaluar favorablemente el conocimiento científico con aplicación tecnológica inmediata, por lo que no puede ser evaluada con el mismo criterio, la productividad científica de países no industrializados y con poco desarrollo tecnológico, en donde los países le dan una preponderancia a la productividad científica y a la educación superior, contra los países con un alto desarrollo de conocimiento tecnológico (Russell y Lieberman, 2002).

En la actualidad, se ha observado que los criterios de evaluación no cuentan con la precisión necesaria y no diferencian entre las especialidades, por lo que es necesario buscar formas o modelos que estén basados en conocimiento preciso acerca de las diferencias entre las disciplinas (Russell y Lieberman, 2002). En este sentido, existe un fuerte énfasis en diferenciar las características entre disciplinas a la hora de evaluar, según el área (Aréchiga, 1997). Así, podemos observar que la productividad varía extensamente entre disciplinas, así como en los niveles de impacto de sus revistas (Lieberman y Wolf, 1998).

La aportación de Kuhn (1970) sobre los paradigmas científicos también han influido en el trabajo de investigación relacionado con el proceso de revisión científica; así por ejemplo, se ha detectado que en las ciencias naturales, al disponer de paradigmas teóricos más maduros, tienen criterios de evaluación menos ambiguos que los que se usan en las ciencias sociales (Iñiguez y Pallí, 2002). Blume y Sinclair (citado en: Russell y Lieberman, 2002) afirman que la única forma de evaluar las contribuciones en la ciencia, debería de surgir desde el interior de cada especialidad, ya que sólo ellos están lo suficientemente informados y son lo suficientemente competentes para juzgar el valor de una contribución en su campo.

Se ha desarrollado una interesante línea de investigación sobre procesos de comparación entre científicos, basada en el estado de madurez paradigmática, en donde se encontró que dado que en las ciencias sociales la situación paradigmática es menos madura que en las ciencias naturales, los criterios, valores y normas a seguir en las primeras están menos definidos, lo que incrementa los procesos de comparación social con respecto a las ciencias naturales. Esta diferencia de madurez paradigmática entre las ciencias naturales y las sociales parece tener consecuencias en otros procesos, tales como las redes comunicativas, el proceso de selección de artículos en las revistas y la atribución de méritos a los científicos (Iñiguez y Pallí, 2002).

En este sentido, podemos observar que las diferentes disciplinas tienen maneras muy diferentes de producir los resultados publicables, teniendo por ejemplo que el trabajo experimental en un complejo laboratorio, requiere la colaboración de un equipo grande, mientras que la formulación y prueba de un teorema matemático puede ser hecho por un solo investigador que lo trabaja exclusivamente. Esto normalmente se reconoce por los comités de evaluación de pares, pero políticos y administradores de ciencia son a menudo ignorantes, poco dispuestos o incapaces de marcar la distinción cuando compiten o realizan los institutos para la obtención de fondos.

Se ha encontrado que los criterios de evaluación, están enfocados en aspectos tales como la originalidad, la significancia o relevancia de los productos científicos, principalmente. Mientras que estos criterios de evaluación, de las instituciones para asignar sobresueldos, repercute o influye en la elección del tipo de publicación para presentar los resultados de sus investigaciones (Russell y Liberman, 2002). Se ha concluido que se valoran más las reuniones internacionales que las nacionales; así como los artículos publicados en revistas de tiraje internacional, versus las de carácter nacional o regional (Liberman y Galán, 2006).

En tanto, las sociedades científicas crean y mantienen los canales de comunicación, en los cuales las pretensiones del conocimiento se presentan y determinan. Teniendo que cada sociedad, organiza la investigación en una disciplina o en una especialidad (Kneller, 1981).

El mecanismo de recompensa opera de acuerdo con el principio de que el científico somete su trabajo a la consideración de sus iguales para su uso y recibe a cambio su reconocimiento profesional. El reconocimiento asume muchas formas que van desde las sumamente informal, como la solicitud de un consejo y las invitaciones a dirigir seminarios; hasta el sumamente formal como el Premio Nobel o la filiación a sociedades horarias. Tal vez el tributo más grande que los científicos pueden hacer a uno de sus miembros, sea trabajar en su tradición de investigación. Ciertamente, haber fundado una tradición en la investigación, es la realización suprema de cualquier científico. Otra recompensa bastante codiciada es la "Eponimia", que es el poner el nombre del científico a su descubrimiento, y todavía otro más frecuente, es la cita de los trabajos de un científico por otros. El mecanismo de recompensa intensifica la competencia entre científicos y así acelerar el desarrollo de la ciencia. Los científicos se esfuerzan por ser los primeros en hacer los descubrimientos (Kneller, 1981).

En estos trabajos defendieron que los procesos que sustentan la ciencia entendida como un sistema social son la competición, que es obtener resultados satisfactorios antes que los demás, y que el sistema de recompensas sigue siendo la principal el reconocimiento por parte de los colegas (Iñiguez y Pallí, 2002).

El mecanismo de recompensa y las normas de investigación se mantienen principalmente por medio del mecanismo de recompensa. Este mecanismo sirve a los otros propósitos de la comunidad: en tanto que reconcilia los intereses del científico individual con los de la actividad científica, estimula la competencia y el consenso y promueve la innovación. Así, se convierte en el elemento más importante, en las actividades de la comunidad científica (Kneller, 1981).

La búsqueda de esta posición distinguida condiciona el proceso de toma de decisiones, que parte de una estimación de la dificultad intrínseca de un problema, de sus recursos, y de los recursos de los competidores. En aquellas situaciones en que se sienten en inferioridad de condiciones para competir, los científicos eligen seguir estrategias divergentes, es decir, que les permitan distinguirse de los demás colegas en competición (Iñíguez y Pallí, 2002).

El deseo de reconocimiento profesional es un incentivo poderoso, en tanto que las normas de desinterés que menciona Merton, sobre las normas de la actividad científica, disuaden al científico de admitir esto abiertamente. Aunque por supuesto, el reconocimiento profesional no es el único motivo para realizar investigación, muchos científicos afirman que pueden resolver problemas por puro placer intelectual (Kneller, 1981).

En muchos de los casos, los reconocimientos constituyen un tapiz de interacciones sociales, esencialmente privadas y respetuosas entre los actores, artefactos, recursos e instituciones; lo que hace que se establezca un caleidoscopio de apoyo moral e influencia material (instrumental, económica, técnica, editorial, etc.). Esto ha generado diversos tipos de reconocimiento como el discursivo, el bibliométrico y finalmente el social. La coautoría es un tipo de reconocimiento público al apoyo y a las acciones otorgadas al autor, que puede ser vista como una constelación de recursos esparcidos, que en su conjunto conforman un todo, en un solo esfuerzo. Ratificado, mediante el reconocimiento a las personas, textos, ayudas y andamiajes o tutorías académicas (Cronin, 2004).

El mérito de una autoría puede disputarse entre los que intervinieron, con base en el alcance de su mérito o bien con base en sus responsabilidades. Lo más simple de concluir es que el autor es el arquitecto, o diseñador de dicha actividad confiando en que no hay sino uno. En ciencia, esto se lleva a cabo de una manera o de otra, ya que en las publicaciones científicas, siempre existe alguien sobre el que recae la responsabilidad del proyecto, lo que define en mayor medida la autoría de una investigación.

Regularmente se considera que el generador de la idea, es el autor. En la ciencia, esto tiene cierto valor, ya que lo más importante para la ciencia es el esfuerzo intelectual. Aunado a esto, comúnmente el generador de la idea es quien escribe la obra para publicación, aunque no siempre es así y en ocasiones se considera como autor principal al que escribe la obra, aún cuando hayan intervenido más personas.

El crecimiento exponencial de la actividad científica es debido en parte, al crecimiento del número de investigadores que trabajan en algunas instituciones y por el otro, el número creciente de coautorías entre miembros y en parte al actual mejoramiento de sus experiencias en relación con su expertes científica (Lieberman y Wolf, 1998)

En las universidades jóvenes, su comunidad científica, así como la productividad científica, de los institutos crece rápidamente, a lo que algunos autores han tendido a llamar y caracterizar como un crecimiento exponencial (Crane, 1972; Price and Beaver, 1996; Meadows, 1974; Lieberman y Wolf, 1998).

En México existe una modesta producción de artículos en coautoría, por diversos motivos, entre los que podemos mencionar a) que no existe de manera consistente grupos de investigación como tales, que rebasen más allá de la práctica docente, de la formación de recursos humanos, y que se encuentran principalmente constituidos por estudiantes b) no existe la cultura de la colaboración ni la del establecimiento de contactos, lo que inhibe el interés por la colaboración científica, aunado al fuerte egoísmo de la práctica científica, que se centra en el único interés de llevar a cabo las propias ideas, limitando la capacidad de acuerdo, la negociación, entre otras; en pro de un trabajo en grupo o conjunto c) aunado un al anterior, está la gran carencia de apoyo para asistir a reuniones y encuentros internacionales que fomentan y propician el establecimiento de contactos con colegas, lo que potencialmente desencadenarían en algún tipo de relación interpersonal, en colaboraciones o incluso en un trabajo o relación efectiva, que se podría traducir en una coautoría d) la falta de grupos y en concreto, de investigadores que se encuentren en competencia, de diferentes escuelas disciplinares o tradiciones escolares, lo que modificaría la actual dinámica científica nacional (Lieberman y Galán, 2006). Finalmente, a nivel nacional, no se ha desarrollado el sistema científico, ya que el factor de competencia nacional no se ha dado, por el hecho de que los diferentes grupos de investigación ubicados a lo largo del país, provienen de la misma escuela de formación, lo que evita o retarda la lucha por el logro.

#### **b) Los patrones de vinculación**

En el estudio de la actividad científica desde la psicología, ha surgido una interesante línea de investigación referente a los procesos y enlaces de comunicación entre científicos, que se ha llevado a cabo a través de los estudios de redes sociales, con la denominación de patrones de comunicación. Estos estudios han establecido que los diferentes patrones de comunicación inciden en la difusión del conocimiento científico y en la visibilidad del trabajo de los científicos (Lieberman y Wolf, 1998; Iñiguez y Pallí, 2002).

El siglo XX, como lo hemos mencionado en el primer capítulo, mostró el proceso de desarrollo científico en el mundo, que vino acompañado por un interesante fenómeno de colectivización progresiva del crecimiento de los realizadores de la actividad científica, mostrando de manera general, el nuevo esquema del trabajo científico, mediante el trabajo en equipo y la colaboración a gran escala en el aspecto particular (Cronin, 2004).

En el ámbito científico se considera que los contactos o la relación que se llega a establecer entre investigadores en los diferentes espacios de interacción que ellos utilizan, como congresos, talleres, conferencias, etc., son mecanismos de transferencia del conocimiento científico (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991).

Además, el acompañamiento cognoscitivo, en la conducta de investigación y enseñanza se ha vuelto algo común y esta tendencia se refleja en las proporciones de coautoría y colaboración de tutorados en la publicación. Los efectos de ese desarrollo sobre la escritura académica están siendo discutidos y priorizados en términos de la distribución cognitiva (Cronin, 2004)

Autores como Lieberman y Wolf (1993, 1997), afirman que el establecimiento de contactos entre investigadores individuales puede ser una precondition para la productividad. Lieberman y Galán (2006), adicionalmente comentan que la comunicación internacional inicia y se fomenta mediante la comunicación informal entre colegas, con el establecimiento de contactos que se convierten en vínculos y que pueden llegar a hasta el punto en que se desarrolle un documento científico a partir de la colaboración. Es así, como la asistencia a encuentros científicos, deviene en la situación ideal para el establecimiento o activación de enlaces científicos, con colegas de otras instituciones e incluso de otros países, que se encuentran interesados o que comparten temas de investigación similares (Lieberman y Wolf, 1998).

Como hemos mencionado con anterioridad, en el proceso de comunicación informal existe un acercamiento o una relación cara a cara, basado en el contacto directo con otro similar, con el que puede existir una identificación intelectual. Lieberman y Wolf (1997) desarrollaron un modelo del establecimiento de contactos, entre investigadores, en las reuniones científicas, que se ha formalizado con un modelo matemático. Lo que ha venido generando el fomento del acompañamiento académico y cognitivo en el ámbito científico, que se ha convertido en algo común (Cronin, 2004)

Es así, como los contactos pueden desembocar a lo largo del tiempo, en una buena relación que puede llegar a verse reflejada en una autoría común o coautoría, a partir de la comunicación científica (Lieberman y Wolf, 1998).

De esta forma, medir el número de contactos que establece un grupo, equipo, institución o persona (investigador), dentro del ámbito científico, permite estimar el costo que causa la actividad científica, para la transferencia de conocimiento científico (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991). Tomando en cuenta que la ciencia es una actividad que va muy ligada al desarrollo tecnológico, resulta mucho más sencillo y económico el acceso a los avances tecnológicos por medio del desarrollo científico y el libre tránsito de la ciencia, usando la transferencia de conocimiento científico, que se puede obtener de una mejor manera mediante el establecimiento de contactos y vínculos entre científicos (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991).

Lieberman y Wolf (1997) han propuesto a los contactos como los elementos base de la comunicación científica, que se convierten en las redes de intercambio de información, actividad necesaria e indispensable para la ciencia en los países en vías de desarrollo. Para cuantificar el efecto de la comunicación informal entre científicos, se estableció lo que son los contactos y posteriormente, se propuso una medida para cuantificar las interacciones, a lo que se le denominó como vínculos que se ven reflejados en los productos científicos (Lieberman y Wolf, 1998).

Lieberman y Wolf (1998) mencionan que los cambios en la productividad y/o en la obtención de recursos económicos, no son factores que influyen visiblemente en el número de vínculos establecidos por lo que consideran esto como un indicador de que el proceso de vinculación es una característica estable, que mide el grado de colaboración entre científicos en cada disciplina.

Los patrones de vinculación son un tipo de esquema que mide la cantidad de enlaces científicos formados en la realización de la productividad científica que llega a ser efectiva; es decir, los trabajos de investigación que se publican mediante artículos científicos, que son la máxima expresión de la productividad científica, para lo que se toman en cuenta la cantidad promedio de autores, que se necesitaron para dicha producción. Estos pueden ser una fuente de medida para un individuo, un grupo en específico, un centro, un instituto, una institución, una disciplina, una nación, etc. lo que permite obtener un parámetro, que bien puede ser utilizado para comparaciones, donde se mide la cantidad de productos realizados, en un tiempo determinado, contemplando la cantidad de personas involucradas. Los patrones de vinculación son una medida que permite conocer el grado de interacción efectiva que existe al interior de los grupos, instituciones y disciplinas. Aunque la autoría múltiple es un indicador aproximado de la interacción real, se asume que refleja la cantidad de interacción necesitada y dedicada para realizar la publicación (Lieberman y Galán, 2006).

Para los patrones de vinculación, es importante conocer y poner el número total de artículos publicados, en un periodo determinado, que puede ser un año, en una matriz, con el mínimo y máximo de autores. Lieberman y Wolf (1998) propusieron una fórmula para medir la

vinculación internacional de la comunidad científica. En donde el número de vínculos parece ser constante casi todo el tiempo, en el periodo en el que ellos lo estudiaron, que fue de 1982 a 1994 y se distingue claramente entre científicos de diferentes disciplinas. Las disciplinas que ellos estudiaron son: física, matemáticas, biotecnología y antropología, obteniendo los siguientes valores: física 2.91; matemáticas 0.91; biotecnología 3.90; antropología 0.69. Evidentemente existen diferencias entre disciplinas, aunque éstas deben ser siempre contextualizadas, pero el desarrollo y la dinámica entre cada disciplina varía según su contexto y sus necesidades

Otro ejemplo de esto es un estudio realizado por Cronin, Shaw y La Barre (2003 y 2004), encontraron que el porcentaje de coautoría en artículos, en las disciplinas de química, psicología y filosofía, era del 88, 26 y 2 por ciento respectivamente. La diferencia entre disciplinas era impresionante; sin embargo, a finales de los noventa el cuadro había cambiado, teniendo que el 99% de los artículos en química eran en coautoría, el 71% en psicología y el 4% en filosofía. La explicación para esta diferencia se estableció en base a la sofisticación y desarrollo experimental, junto con el crecimiento de las disciplinas, haciendo que algunas más que otras, entren al fenómeno y a la producción en equipo (Cronin, 2004).

Lo exacto en los resultados de las ciencias naturales, es probablemente representativo de la disciplina a nivel mundial, testificado por la frecuencia de la colaboración internacional en las bases de datos, que puede representar la facilidad con la que se puede lograr un acuerdo, basado en el consenso, evitando situaciones de conflicto; mientras que la antropología, por esta misma situación, puede presentar un fuerte aislamiento, por las diferencias tan grandes que se pueden reflejar en el grado de desacuerdo y la falta de consenso (Lieberman y Wolf, 1998).

Un contacto es definido como cualquier pedazo de información científica intercambiado cara a cara y que se ve reflejado en las influencias de ganancia en el trabajo subsecuente. A pesar de la naturaleza privada y subjetiva del número de contactos, los resultados obtenidos con el modelo, como la de cualquier otro modelo matemático, incluye predicciones objetivas y de criterio, tal como el costo por contacto y la conveniencia económica entre emplazar una reunión internacional en el país o enviar una comisión nacional a una reunión extranjera (Lieberman y Wolf, 1998).

De esta forma, nos encontramos en el proceso de la producción científica, que va con la base primordial de la comunicación informal como son los contactos que se desarrollan hasta convertirse en vínculos, que es donde, en la relación directa cara a cara, se pueden materializar o concretar en una publicación conjunta, dejando un registro permanente en una revista científica. Los contactos pueden ser la mayoría de las veces privados y permanecer almacenados en la memoria; mientras que los vínculos son sin excepción,

públicos pues se establecen en el cuerpo de la literatura científica, en donde se puede tener acceso a ellos, mediante sus publicaciones, bases de datos, como los informes anuales de los institutos (Lieberman y Wolf, 1998).

Los Vínculos se pueden definir como el número de contactos contenidos en un artículo, como el número de eslabones entre pares o grupos de autores, estableciendo la siguiente fórmula: si hay  $n$  número de autores, el número de vínculos puede ser el número de maneras para escoger dos objetos desde una colección de  $n$  objetos distintos, sin tener en cuenta el orden. En donde esta combinación de  $n$  objetos puestos en dos, dado por el coeficiente binominal (teniendo que por cada uno de los  $n$  autores, obtenemos  $n-1$  coautores, dividida entre dos, para contar cada eslabón o vínculo establecido; de esta forma tenemos:  $(n/2)=n(n-1)/2$ ; es decir, cada  $n$  autores corresponde a  $n-1$  coautores y después se dividen entre dos, para contar cada uno de los vínculos establecidos. Así, los artículos con 2, 3, 4,... autores, representan respectivamente 1, 3, 6,... vínculos. Mientras que en los artículos con un solo autor, no contienen ningún vínculo. Por lo que un artículo firmado por más de un autor, demuestra que ha habido una comunicación científica eficaz, que ha tomado su lugar (Lieberman y Wolf, 1998).

Lieberman y Wolf (1998) establecen que los investigadores universitarios cada vez más se asocian para escribir, bajo el esquema de la autoría múltiple, en los artículos científicos, en donde ellos gastan más tiempo en cada artículo, porque cada vínculo con cada uno de sus coautores implica una proporción constante de su atención y su tiempo. Si esto es verdad, significa que hay más trabajo condensado en cada artículo, con un pedazo más sólido de conocimiento científico.

Ello ha conllevado también al aumento de las publicaciones con más de un autor; trayendo consigo la aparición de nuevos fenómenos e incógnitas, como es la ambigüedad a la hora de atribuir los créditos de una publicación, ya que es difícil saber cuál es la contribución relativa de cada uno de los autores. Esta situación ha llevado a interrogarse sobre distintas cuestiones, en todas las cuales, la ética tiene una presencia importante. Así, en los artículos se indaga qué criterios se usan para ordenar los nombres de los autores, por orden alfabético, según la magnitud de la contribución, por el estatus, entre otras; que varían con respecto diferentes elementos y criterios en función de la disciplina, la revista, la institución, el país, o el acuerdo entre los involucrados; así como los criterios que se utilizan para evaluar las contribuciones relativas o bien los conflictos que surgen entre autores de distintos estratos, de distinto género y las diferencias que para con los que empiezan tienen aquellos autores reconocidos (Iñiguez y Pallí, 2002).

La autoría múltiple además, puede ser entendida como una manera de comunicación científica que puede aumentar los beneficios para cada autor y de los grupos de investigación. Sus efectos han sido tradicionalmente considerados como un tipo de

producción diluida, considerando que cada autor solamente realiza una parte de la publicación (Meadows, 1974). Sin embargo, en sentido estricto, esto no se puede asumir de tal manera como una realidad, debido a que no hay uniformidad en los criterios en que se puede participar, que son: por antigüedad, estatus, cantidad de trabajo o reconocimiento. Los científicos consideran que dar un crédito equitativo a los diferentes autores de una publicación es un aspecto y elemento razonable. Aunque regularmente ellos reconocen, en privado, al que dio la idea básica, considerando las otras actividades que pudieron haber hecho los otros y que pueden haber hecho los méritos para ser coautor (Lieberman y Wolf, 1998).

Solamente en las autorías individuales se disipa por completo las dudas con respecto a la autoría, ofreciéndole por entero el crédito que por el contrario parecería ambiguo. Cada publicación de estas, es más apreciada en las evaluaciones curriculares, aunque generalmente estas publicaciones pueden contener irregularidades o errores irreconocibles por el investigador o los revisores, e incorrecciones por falta de un segundo lector del escrito (Lieberman y Wolf, 1998).

En este sentido, el hábito de la autoría múltiple aumenta el valor científico de un artículo por diferentes razones: a) cada autor incrementa su curriculum vitae por una larga cantidad de artículos correspondientes a su participación; b) la publicación común ensancha la base del conocimiento desde la literatura existente y se asume que está mejor elaborado; c) lo básico: ideas, cálculos y conclusiones, tendiendo presumiblemente, a ser sometido a discusión y al consenso, obteniendo resultados más confiables. La primera razón es un procedimiento práctico de cada uno de los coautores para reforzar su propio registro curricular y que puede ser visto como un elemento no deseado, pero que es causado por la creciente presión institucional por publicar; mientras que las otras dos razones son las ganancias reales del valor del artículo y la competencia de la investigación en grupo (Lieberman y Wolf, 1998).

En una de las propuestas más recientes que se han presentado para explicar las fuentes de conflicto que aparecen en la decisión del ordenamiento de los nombres en los artículos, es un modelo que toma en consideración la motivación de los autores, a la hora de colaborar, así como la igualdad o desigualdad de las relaciones que los une (Iñiguez y Pallí, 2002).

La coautoría y las citas son una de las formas que se usan en la actualidad para dar el crédito al trabajo previo y a la colaboración obtenida; es un acto de honestidad de la participación y el apoyo obtenido por colegas en el ámbito científico. Aunque la coautoría es un premio común o compartido por la colaboración, especializada; es de hacer notar que no todas las formas de colaboración, resultan en un reconocimiento formal (Lieberman y Wolf, 1997, 1998; Laudel, 2001; Cronin, 2004).

### **c) La Coautoría**

En muchos casos, el concepto de coautoría ha sido equiparado al de colaboración. Nosotros definimos colaboración como un conjunto de acciones que toman lugar en un grupo de personas o de otras entidades, como sociedades o instituciones con un propósito común.

Cabe resaltar que la autoría individual no es sinónimo de un trabajo intelectual aislado o solitario, es caracterizado como un trabajo socio cognitivo, ya que no es imaginable un trabajo científico sin una formación, sin leer, o sin la crítica de un grupo de revisores o asesores, que puede ser una revisión entre pares a nivel local y a distancia.

Aunque en cierto modo, las citas nos reflejan el grado de influencia y la interacción social que se realizaba en la ciencia, hoy las autorías múltiples representan la influencia que se tiene, mediante el intercambio oral y la interdependencia que se crea mediante los pensamientos de una persona y los logros que obtiene (Cronin, 2004).

Desde el punto de vista de la psicología social, la coautoría es el resultado de un vínculo, producto de los procesos de colaboración grupal en la actividad científica, convirtiéndose en un indicador de interacción, colaboración y consenso. La coautoría, bajo el esquema de colaboración, forma parte del proceso de reestructuración mental del trabajo realizado en grupo, dentro del proceso de generación de conocimiento científico.

Nosotros establecemos que existe diferencia entre una comunicación interna o externa dependiendo de lo que se obtiene, ya sea el establecimiento de contactos, con el propósito de obtener conocimiento, reconocimiento, recursos o mejorar la reputación del investigador; lo que hace viable, el proceso de colaboración y que pueda terminar en la publicación de un artículo en coautoría.

Liberman y Galán (2005), en un estudio realizado sobre el conocimiento semántico del concepto de colaboración internacional, se encontraron 716 diferentes conceptos relacionados con el término, en donde coautoría no era uno de los conceptos del conjunto de significados obtenidos; en cambio, como parte de los significados obtenidos sobresalen el establecimiento de contactos formales e informales, conocidos, publicaciones, interés común, visitas cortas, entre otras.

La falta de estudios, sobre el papel de las coautorías, permite observar que en la literatura exista una enorme confusión entre lo que es la coautoría y la colaboración, que son considerados por igual. Teniendo que existen estudios, en torno a la colaboración, que se vienen presentando desde hace poco más de 30 años y en muchos de los trabajos realizados, la colaboración se ha comparado e incluso igualado con la coautoría de los artículos de investigación (Liberman y Galán, 2005).

En los estudios que intentan medir la colaboración científica mediante estudios de coautoría, olvidan tomar en cuenta que la colaboración científica es un proceso y la coautoría es un producto; sin embargo, cuántas veces no sucede que los procesos no se concluyen o culminan, y se quedan a la mitad del camino. La colaboración como proceso, se encuentra inmersa en la dinámica grupal, de sus involucrados, lo que como toda dinámica grupal puede desarrollarse y fructificar en un producto o bien puede perecer en el camino, como suele ocurrir en muchas de las ocasiones.

Aunque el estudio de la colaboración científica es muy importante, no sólo debe realizarse a través de estudios de la coautoría, ya que éstos no describen el mismo fenómeno (Katz y Martín, 1997). Los estudios sobre la coautoría pueden ser adecuados para medir el resultado final de la colaboración, pero no siempre, ya que en ocasiones la colaboración es producto del intercambio intelectual o de trabajo. En algunas ocasiones, también es utilizado como moneda de cambio por servicios, apoyos económicos, de autoría o materiales. Además, los estudios de coautoría no explican el proceso humano y social envuelto en dicha actividad, ya que la coautoría no necesariamente representa el resultado de una colaboración (Lieberman y Galán, 2006).

Algunos investigadores mencionan que la colaboración científica es un proceso que puede terminar en una coautoría, la mayoría de las veces; teniendo que ésta puede ser local, internacional, inter individual, en grupo o institucional. Estos procesos están basados en la interacción entre científicos en un contexto social con muchos factores que afectan los resultados. La autoría múltiple puede ser entendida, como una manera de comunicación científica que puede aumentar los beneficios para cada autor y de los grupos de investigación (Lieberman y Wolf, 1998).

Lieberman y Galán (2006) dentro de los elementos o aspectos que favorecen la publicación en coautoría, se encuentran 1) el reconocimiento internacional, ya que normalmente se tiende a colaborar con investigadores de prestigio, como una forma para incrementar su visibilidad y estatus en el ámbito académico en el que se desenvuelven. Siendo esto visto en la actualidad como una necesidad académica e institucional 2) la interacción con otros científicos, ofrece el aprendizaje de destrezas sociales que van de manera implícita en el proceso de colaboración. Entonces, la coautoría también se puede presentar por un proceso de paternidad académica o literaria, representando, en cierto modo, un aval y esto conlleva decididamente, a un acto de corresponsabilidad, donde se pone en juego la credibilidad personal (Cronin, 2004)

El papel de la sobreutilización de los instrumentos o la maquinaria para el desarrollo de la labor científica, ha generado ciertos acuerdos de colaboración y moneda de cambio en las coautorías; siendo el aspecto técnico un elemento que se ha convertido en una necesidad en

la labor científica, ocasionando un sobre crédito y otros fenómenos al interior de los que realizan dicha actividad técnica, generando nuevas secciones de reconocimiento a dicha labor; teniendo una desvalorización, con respecto de una actividad rutinaria y de poco requerimiento intelectual, pero enormemente necesaria e indispensable para la investigación, que es la base del proceso de desarrollo científico para hacer más investigación.

En el proceso de la producción científica, alguno de los investigadores dirige la coautoría, mientras que los otros no, pero todos están considerados como colaboradores y reflejan su participación individual en un grupo de investigación que es recompensado por la coautoría, el reconocimiento o un salario. Aunque existen muchas variantes de la colaboración científica que no se llega a considerar como una coautoría (Lieberman y Galán, 2005).

En la medida en que intervienen otras personas en la obra, empiezan a aparecer autores secundarios, muchos de los cuales llegan a ser puestos como coautores. Es decir, la simple participación de las personas o su colaboración por mínima o amplia que ésta sea, muchas veces no significa que lleguen a ser considerados parte de la autoría y en muchos de los casos, se les reconoce su participación en los agradecimientos. El designio de una autoría compartida, se ve influida por una serie de acuerdos de palabras o explícitos en convenios, contratos o por compromisos personales y/o institucionales.

La autoría múltiple en artículos científicos está incrementando en las más diversas ramas de la ciencia (Stokes y Hartley, 1989; Lieberman y Wolf, 1998). El esfuerzo por mantener el consenso en las colaboraciones científicas, está promoviendo la formación de equipos de trabajo, en donde la principal intención está en la publicación, que en este caso se da en coautoría, sin ser bajo un proceso de colaboración basado en el consenso.

En la actualidad, el fenómeno de la coautoría, que surgió como una manera de agradecer la cooperación, y que después se uso como el producto de un eficiente proceso de colaboración, se ha empezado a institucionalizar bajo el mecanismo del trabajo en equipo, con todas las características que acarrea, las cuales han venido encubiertas por los beneficios que le dejó el proceso colaborativo, junto con la imagen que se ha venido generando en su desarrollo.

Al ser vista la publicación científica, como el producto de la mano de obra a bonificar, como un tipo de cheque expedido, endosado al autor. Es decir, la publicación al convertirse en el elemento de medida de la productividad científica, ha ocasionado que las personas inmiscuidas en la actividad científica diseñen mecanismos, métodos o estrategias que les permitan formar parte efectiva de un proceso de investigación, apareciendo como parte del esfuerzo realizado, mediante su aparición en la autoría de un artículo que se ha publicado.

Este elemento ha originado que exista una coautoría por diferentes motivos y como resultado de diversos procesos sociales, económicos, políticos, de gremio, académicos y hasta de amistad.

Es de hacer notar, que la autoría múltiple, así como la colaboración en el ámbito científico, puede ser una consecuencia de las presiones actuales por publicar, por parte de la institución; además de la creciente necesidad de los científicos de comunicar y acreditar el trabajo de colaboradores.

De manera general, también se han venido gestando diferentes tipos de autoría múltiple, que más bien se encuentran relacionadas por el proceso en las que se han visto involucradas y por las carencias que ha sufragado por dicho mecanismo y que son: 1) materiales y/o equipos ofrecidos 2) trabajo realizado, 3) aportación de ideas, 4) compromisos creados, 5) convenios (entre investigadores, grupos, instituciones, países, etc.), 6) tutorías o asesorías académicas, 7) apoyo técnico, 8) apoyo económico, 9) pago de favores, 10) por reconocimiento.

El establecimiento de autorías múltiples, por préstamo de material o equipo, por mal que pudiera llegar a ser visto, en el entendido de que no existe ninguna contribución de tipo intelectual, hay que reconocer que este tipo de relaciones y convenios, permiten o facilitan el desempeño de la actividad científica, ya que si bien estas autorías no son las únicas que no contribuyen de manera contundente con la labor intelectual, si permite el desarrollo de la investigación.

Cabe resaltar, además que estos tipos de autoría múltiple responde a las exigencias generadas por el contexto general de competitividad de la ciencia, que se refleja en necesidades no satisfechas (como las de equipamiento muy sofisticado y caro, las de ciertos materiales muy específicos o de difícil elaboración, el establecimiento de compromisos creados con anterioridad a diferentes niveles, compromisos, protocolos o bien por requisitos institucionales) como medida, para el otorgamiento de recursos, por parte de las instituciones u organismos financiadores.

La coautoría es una estrategia nominal, para incluir a todos los involucrados; a menudo se hace como un reconocimiento genérico o en ocasiones como una manera que cae en lo grotesco, para conservar los estímulos (Lieberman y Galán, 2006).

En países en vías de desarrollo, con poco desarrollo científico, resulta bien visto o ventajoso el tener artículos de investigación en coautoría con colegas de países desarrollados (Lieberman y Galán, 2006). Como otro elemento que promueve la participación e interés de la producción científica en coautoría.

La coautoría por colaboración, puede ser vista como un acto de subordinación, en un proceso de relación jerárquica e incluso como un proceso de negociación. Aunque tradicionalmente y aún en muchos casos es vista como un acto equitativo entre iguales, en donde el proceso de colaboración, es un proceso de construcción conjunta, que en la actualidad ha desaparecido y que sin embargo, se rige por la negociación de intereses.

La imagen popular del erudito en ciencias sociales y humanas, suele ser una persona encorvada y solitaria, sobre un escritorio en una biblioteca, haciendo generalmente una investigación documental o buscando a través de archivos polvorientos; ésta suele ser una imagen de caricatura y en la mayoría de los casos, fuera de la realidad. Sin embargo, sí se ha notado que varias disciplinas humanísticas aún no han podido inclinarse por las coautorías, ya que ellos actúan recíprocamente con sus colegas profesionales (Cronin, 2004).

Aquí, el punto de reflexión es el hecho de los beneficios que se obtienen con la adjudicación de una autoría o coautoría en un artículo de publicación científica. Lo que vicia y modifica, son los intereses de los que en ella participan; aunque se ha de reconocer que esto no es una generalidad, es algo que ha influido en tiempos recientes el papel y la función de las coautoría.

Cabría preguntarse entonces en qué momento se establece una verdadera colaboración y obtienen un trabajo en coautoría, cuando se realiza una producción con investigadores de diferentes especialidades en donde cada uno hace una aportación real, así como en los procesos de aprendizaje.

Las coautorías son un tipo de reconocimiento extendido, que evidencia que la investigación es producto de diversos tipos de contribuciones, también llamados colaboración y que van desde aspectos intelectuales, hasta los materiales, logísticos y técnicos; lo que ha llevado a plantear que se cambie el nombre de autorías por la de contribuidores. Este cambio permitiría ofrecer un reconocimiento en su justa medida, quitando o aminorando la ambigüedad. Esto ha empezado a suceder en algunas disciplinas, en donde se hace el reconocimiento de las personas que realizan algún tipo de contribución, en los agradecimientos. Sin embargo, hasta ahora es difícil establecer el grado de contribución de las autorías múltiples (Cronin 2004).

En México, la coautoría está fundamentada en el ámbito académico, en donde las principales publicaciones por autorías múltiples tienen que ver con un pequeño proyecto, que forma parte de un proyecto más amplio, pero que en realidad, sirve como una técnica académica de enseñanza y formación de recursos humanos a diferentes niveles, que van desde la licenciatura, maestría, pero principalmente de doctorado y de estancias post doctorales.

En México ha existido un incremento en el número de coautores en artículos científicos a nivel internacional, al igual que de colaboradores internacionales, que llegan a publicar con investigadores mexicanos (Lieberman y Galán, 2006).

La publicación de los productos científicos, llámese artículos de investigación, bajo el esquema de la coautoría, según la literatura, se presenta por una gran cantidad de factores, que motivan la vinculación entre científicos y personal involucrado en el ámbito científico, como puede ser: 1) un proceso natural, generado por el desarrollo y avance de la disciplina en cuestión; 2) por presiones institucionales que impulsan y promueven la producción en masa de artículos científicos, con altos estándares de calidad y veracidad; 3) por reconocimiento al apoyo o la labor recibida de otros, en el proceso de producción científica; 4) por la necesidad de validar o dar mayor confianza con respecto a los resultados obtenidos; 5) para favorecer y apoyar la iniciación científica de jóvenes en formación y de esta manera motivarlos, como un proceso más de formación profesional, que involucra la generación de nuevos recursos humanos y la consolidación de los ya elaborados; 6) como bautizo o apadrinamiento, de los investigadores formados y en consolidación, en el ámbito científico; 7) por la necesidad de trabajar más rápidamente o abarcar más en el campo de trabajo; 8) por convenios interinstitucionales de colaboración científica 9) bajo el nuevo modelo de trabajo en equipo, que en su interior ha venido institucionalizando la coautoría como esquema de publicación y 10) como un simple producto del nuevo fenómeno, del proceso de socialización, que vive la ciencia, producto de la eficacia en los medios de comunicación, que pueden estar basados en las nuevas tecnologías.

En este sentido, el marco teórico se convierte en un referente para este estudio, sobre el desarrollo que ha tenido la actividad científica y su estrecha relación con la tecnología, que en tiempos recientes se ha visto envuelta en un rápido crecimiento exponencial, lo que ha generado una serie de nuevos replanteamientos, características y fenómenos que se vienen configurando y estableciendo en su interior.

Esto ha generado el interés por su estudio, desde un campo de conocimientos nuevo, denominado Metaciencia o Ciencia de la ciencia, que se encuentra en su proceso de crecimiento y maduración; conformado y apoyado por diferentes disciplinas, principalmente de las ciencias sociales y humanas, en donde no podía faltar la psicología, con su muy particular punto de vista, que a su vez se ha visto fortalecido por el apoyo de algunas de sus subdisciplinas, estableciendo una serie de nuevos campos de conocimiento. Para el caso particular de este estudio, se tomó el enfoque de la Psicología social de la Ciencia, incursionando en el fenómeno grupal y social, del cual es producto la coautoría, que se ha venido configurando con una serie de características, que no son fáciles de visualizar y entender, pero que le dan sentido al presente estudio.

## Capítulo 4: Método

### 1.-Planteamiento del problema:

Con el desarrollo de la ciencia y su tránsito de la pequeña a la gran ciencia, han venido surgiendo y cambiando una serie de fenómenos, características y estructuras al interior de la ciencia. Uno de sus nuevos fenómenos es el de la coautoría, que se ha visto inmiscuido por una serie de características que se encuentran en su proceso de consolidación. La falta de estudios sobre la coautoría, que han motivado la realización del presente trabajo, ha permeado la identificación del fenómeno, generando una falta de visibilidad y de asignación de valor al fenómeno y sus características.

Cuando la coautoría se ha llegado a visualizar, se muestra carente de autonomía y diferenciación con otros fenómenos y procesos, lo que ha generado una serie de confusiones y mitos; así como errores de secuencia, como es el caso de casi equiparar el proceso de la colaboración científica, con el producto de la producción científica que se da en coautoría, desconociendo la identificación del término y sus características sobre las cuales se mueve.

Este estudio, nos permitirá estudiar el significado psicológico del concepto de coautoría en diferentes campos de conocimiento, permitiéndonos identificar y visualizar los elementos, estructuras, actitudes, habilidades, conocimientos, adjetivos, entre otros aspectos, que los investigadores infieren o asignan a dicho término, esto nos permitirá establecer una descripción precisa de la coautoría en el espacio científico. Permitiendo desmitificar el término, identificando los elementos y características reales que le dan sentido y significado para cada campo de conocimiento, y poder socializarlo para promover o generar un mayor consenso sobre sus características y significado. Recordemos que este trabajo forma parte de un programa de investigación más amplio, referente al estudio de las normas sociales en los grupos de trabajo científico.

Por otra parte, la técnica de redes semánticas naturales usada para el presente estudio, es teóricamente nueva, no obstante está por cumplir treinta años de su formulación y propuesta. Sin embargo, en tiempos recientes ha tomado un cierto auge, en cuanto a su uso, lo que ha permitido realizar una serie de replanteamientos y adaptaciones, que han tenido la intención de afinar y mejorar su metodología y fundamento. En este contexto, es mediante su uso y la revisión de su metodología, aunado a las características del presente estudio, que se ha podido dilucidar una serie de aspectos técnicos, obteniendo argumentos para realizar una serie de aportaciones a la técnica, que bien podrían ser analizados en otros estudios, ampliando el marco de referencia y el fundamento de la técnica.

## **2.-Objetivo del estudio:**

El objetivo general del estudio, es conocer los elementos que integran la conceptualización del fenómeno de coautoría en investigadores de la UNAM, mediante la técnica de redes semánticas naturales, para identificar los elementos que generan mayor consenso y que mejor definen el término. El significado semántico del concepto de coautoría, refleja cómo se da la culminación de un proceso de investigación, que puede verse afectada por diferentes circunstancias y tener diversos fines.

Los objetivos específicos del estudio, hacen referencia a identificar los elementos que conforman el significado psicológico del concepto de coautoría, mediante la técnica de redes semánticas naturales, para cada uno de los campos de conocimiento, considerados para este trabajo, con la intención de identificar los elementos que generan mayor acuerdo y compararlos entre sí.

## **3.-Tipo de estudio:**

Investigación exploratoria, transversal y descriptiva. Es exploratoria porque pretende responder a un planteamiento que no se ha trabajado empíricamente; transversal, porque sólo se hará una observación y descriptivo, porque recopila la información suficiente del fenómeno para tener un conocimiento inicial del mismo.

## **4.-Instrumento:**

El instrumento que se utilizó para este estudio, fue un cuestionario (ver apéndice) basado en la técnica de redes semánticas naturales, propuesto originalmente por Figueroa, González y Solís (1981) y actualizado por José Luís Valdez (1998). Esta técnica tiene como propósito obtener información sobre el significado psicológico, que se almacena en la memoria semántica, del concepto que se utiliza como estímulo. Se considera que el estudio debe ser denominado como natural, en el entendido de que se obtiene información generada por los propios sujetos y no por máquinas o de manera artificial, evitando utilizar taxonomías artificiales, creadas por investigadores. Permitiendo conocer los elementos que figuran en la composición del significado, que ubicados en una población determinada, posibilita identificar los elementos que generan mayor consenso y que mejor definen a un estímulo determinado.

Esta técnica se caracteriza por determinar un estímulo, que se aplica, de manera suelta, mediante una palabra, una oración o una pregunta, que en este caso fue el significado del concepto de coautoría; su procedimiento se encuentra caracterizado por dos actividades como es: a) solicitar a los sujetos de la muestra, que definan la palabra estímulo con una

serie de diez palabras sueltas o pequeñas frases que den sentido a una idea, sin partículas gramaticales, que mejor definan o se acerquen a la palabra estímulo y b) les solicitamos que jerarquicen las palabras escritas, en orden de cercanía o importancia, en donde 1 es la palabra que más se acerca o mejor define el estímulo, 2 el que le sigue y así sucesivamente.

Esta técnica, nos ha permitido determinar la serie de significados que componen el concepto de coautoría de manera general, para los campos que especificamos, así como en lo individual para cada uno de ellos, dándonos la posibilidad de poderlos comparar.

Los valores que genera la técnica para el análisis de los datos, son los siguientes:

Valor J: es el valor que resulta del total de palabras definidoras que fueron generadas por los sujetos, para definir el estímulo en cuestión. Es un indicador de la riqueza semántica de la red

Valor M: este valor, es el resultado que se obtiene de la multiplicación que se hace de la frecuencia de aparición por la jerarquía asignada, para cada una de las palabras definidoras generados por los sujetos. Es un indicador del peso y valor semántico

Conjunto SAM: es el grupo de palabras definidoras que obtuvieron los mayores valores M totales, conformando el núcleo central de la red semántica, que como una característica y aportación de este estudio, diríamos que son las definidoras que han generado mayor consenso entre la población entrevistada, ya que este es el centro mismo del significado que tiene un concepto

Valor FMG: este valor se obtiene para todas las palabras definidoras que conforman el conjunto Sam, a través de una sencilla regla de tres, tomando como punto de partida la palabra definidora con el valor M más grande, que representa el 100%. Este valor es un indicador en términos de porcentajes, de la distancia semántica que hay entre las diferentes palabras definidoras que conformaron el conjunto Sam

Valor S: es el total de definidoras generados por sujeto, para cada concepto. Indica la riqueza de las redes individuales de los sujetos para cada concepto en particular

Para el presente estudio y como parte del análisis de los resultados, existen una serie de datos o información, que se obtiene y que por algún motivo, estos no han sido considerados de alguna forma, por lo que se propone para su discusión y análisis, en y para futuros estudios, una serie de nuevos valores, que pudieran ser parte de la aportación de este estudio, a la técnica de redes semánticas naturales

Valor de Aparición (Valor A): este valor es el resultado, que se obtiene de la multiplicación, que se hace de la frecuencia de aparición, por la jerarquía obtenida, establecido según el orden en que fue escrita,

Grado de Consenso de la Red (GCR): es el valor que se obtiene de la frecuencia de aparición total, sin importar el orden o jerarquización obtenido, que por regla de tres, en porcentaje, se multiplica por cien, lo que representa el grado máximo de desacuerdo, y se divide por el máximo de posibilidades de aparición; para después restar sobre 100, que es el 100% de desacuerdo, con lo que obtenemos el grado de acuerdo

Grado de Consenso por Definidora (GCD): es el valor que se obtiene de la frecuencia de aparición de la definidora, en la conformación del conjunto. Teniendo que para obtenerla, se realiza una regla de tres, en donde se suman el total de definidoras que conforman el conjunto, para multiplicarse por 100, que representa el 100% de desacuerdo de la definidora y se divide por “n” que es el número total de posibilidades de aparición, que es el número de participantes para realizar la red. Este resultado se resta entre 100 que es el total de desacuerdo que pudiera existir, para obtener el grado de consenso por definidora.

Total de Definidoras Obtenidas (TDO): como su nombre lo indica, representa el total de palabras emitidas, por el total de la población para dicha red, sin hacer agrupaciones en conjuntos, es decir, la información tal cual se presenta en bruto.

Total de Definidoras (TD): es la suma del número total de palabras definidoras del mismo tipo, que juntas conforman un conjunto, para convertirse en una de las definidoras de la red semántica.

## **5.-Muestreo y muestra**

El tipo de muestreo que se realizó es intencional. Para la muestra, se procuró contar con una participación mínima de 30 investigadores por campo de conocimiento. Aunque al final se contó con la participación de 162 investigadores de la UNAM, que estuvieron representados de la siguiente manera: 30 investigadores del área de la biotecnología, 70 investigadores del área de la física, 30 investigadores del área de las matemáticas y 32 investigadores del área de la química.

Los criterios discriminatorios fueron los siguientes:

- ❖ ser trabajador de la UNAM, con plaza de investigador en cualquiera de sus niveles
- ❖ contar con el grado académico de maestro o doctor
- ❖ formar parte de alguno de los institutos o centros considerados para esta investigación
- ❖ contar con publicaciones en coautoría

Los institutos y centros de investigación considerados para este estudio fueron los siguientes:

- ❖ Centro de Ciencias Nucleares
- ❖ Instituto de Biotecnología
- ❖ Instituto de Física
- ❖ Instituto de Investigaciones Biomédicas
- ❖ Instituto de Investigaciones Matemáticas
- ❖ Instituto de Química

Los cuales se agruparon en cuatro campos de conocimiento:

- ❖ Biotecnología
- ❖ Física
- ❖ Matemáticas
- ❖ Química

Los elementos discriminatorios, para elegir los institutos y centros, para esta etapa de la investigación, fueron los siguientes:

Procurar contar con el apoyo del instituto o centro, para la realización de este estudio y contar con la participación e interés de los investigadores. Además, se consideraron los centros e institutos, que se pudieran agrupar, en disciplinas, para cubrir la población, tomando como base sus áreas de formación.

## **6.-Procedimiento:**

Para el presente estudio, se procedió a obtener el significado semántico del concepto de coautoría, por medio de la técnica de Redes Semánticas Naturales, adaptada por Valdez (1998) aplicando un cuestionario a investigadores, pertenecientes a algunos centros e institutos de la UNAM, agrupados por campo de conocimiento.

Se corroboró que los investigadores de los diversos institutos de la UNAM que se consideraron para este estudio, llevan a cabo la publicación de artículos científicos, bajo el esquema de la coautoría. Por lo que se procedió a conseguir los listados de nuestra población objetivo, por diferentes medios, como fue por Internet, a través de la secretaría académica de cada instituto, por medio de los informes anuales de cada instituto y por recomendación de algunos investigadores de sus colegas.

Se invitó a los investigadores a participar en la investigación que realizábamos, mediante diferentes vías y métodos para obtener su participación, como fue una invitación abierta por medio del correo electrónico, vía telefónica e invitación cara a cara con la visita a cada

cubículo o laboratorio, para obtener la concertación de una cita y realizar la aplicación del cuestionario, que da una participación de tipo voluntaria.

La palabra estímulo se entregó de manera impresa, acompañada de dos columnas de líneas para anotar sus definidoras y su jerarquización. (Véase Anexo 1)

Se solicitó con la mayor claridad posible, que realizaran dos tareas: 1) definir lo mejor posible al estímulo, escribiendo 10 palabras sueltas, sin utilizar artículos, preposiciones, ni ningún otro tipo de partícula gramatical. 2) definido el estímulo, se le solicitó que jerarquizara las palabras que dio como definidoras, en función de su relación, importancia o cercanía, con la palabra estímulo, asignándole el valor uno a la palabra más cercana o relacionada con la palabra estímulo, dos a la que le sigue y así sucesivamente

Realizadas las aplicaciones, se procedió al vaciado y análisis de la información para obtener los principales valores estadísticos del estudio. Que representan el indicador de riqueza semántica de la red, el peso semántico, el núcleo definitorio (que es el significado del concepto) y la distancia semántica entre los términos.

Adicional a los valores, establecidos en la técnica, como una aportación de este trabajo a la técnica de redes semánticas naturales, se propone el estudio y desarrollo de dos nuevos valores, para enriquecer la interpretación del significado semántico del concepto de coautoría, el primero hace referencia al grado de consenso que genera cada término y el segundo es un valor de validez al valor semántico y un valor para medir el peso real de cada definidora.

Finalmente se presenta el reporte de los resultados obtenidos, el cual, de primera mano, se presenta de manera cuantitativa, aunque la técnica da la posibilidad de hacer un análisis cualitativo.

## Capítulo 5: Resultados

La presentación de los resultados de este estudio, se encuentra dividida en tres secciones; la primera contiene la descripción de la muestra, obtenida en las entrevistas, sobre las características de la población y de los grupos de investigación; la segunda corresponde a la presentación de los resultados obtenidos sobre el significado semántico del concepto de coautoría de la muestra total y la tercera sección corresponde a la presentación de los resultados sobre el significado semántico del concepto de coautoría, correspondiente a cada una de las disciplinas que se consideraron en este estudio (Biotecnología, Física, Matemáticas, Química)

### 5.1.- Descripción sobre la muestra

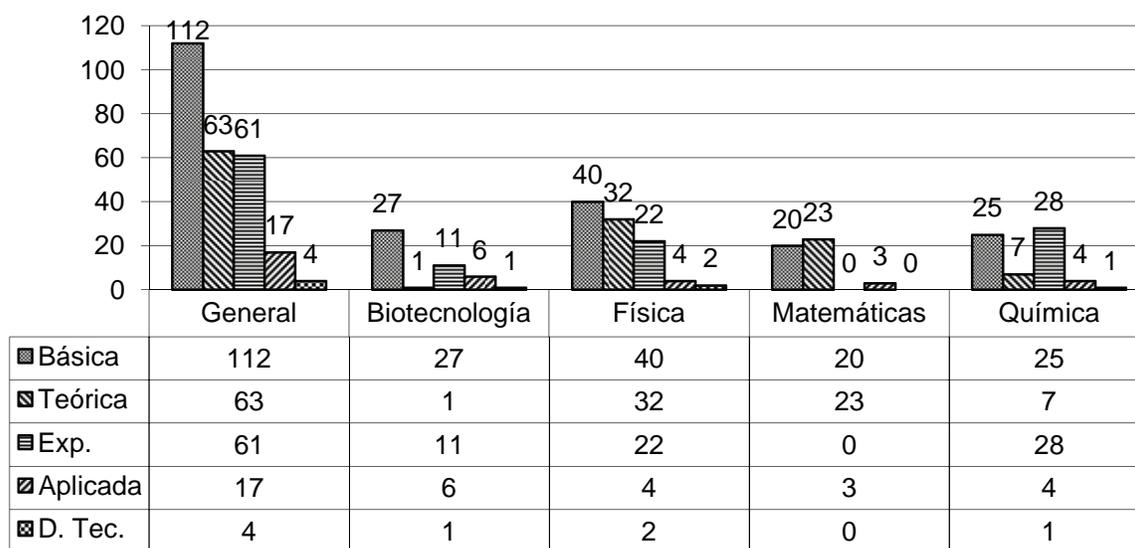
El presente estudio, contó con la participación de 162 investigadores, 33 mujeres y 129 hombres, que se encontró se conformaban de la siguiente forma: del campo de la Biotecnología participaron 30 investigadores, 11 mujeres y 19 hombres; del campo de la Física participaron 70 investigadores, 12 mujeres y 58 hombres; del campo de las Matemáticas participaron 30 investigadores, cinco mujeres y 25 hombres y del campo de la Química participaron 32 investigadores, cinco mujeres y 27 hombres. Que en términos generales se traduce en un 20% de participación del sexo femenino y un 80% del sexo masculino, contando con una mayor participación de la mujer en el campo de la Biotecnología, correspondiente a un 35%, comparado con el 17% de los otros campos de conocimiento; cabe resaltar que esto es, en cierta forma, un reflejo de cómo se encuentran constituidos los campos de conocimiento (ver tabla 1).

Otra información que se obtuvo con la entrevista, es que de los 162 investigadores entrevistados, sólo siete tenían el grado de maestro y 155 el grado de doctorado; en donde seis de los investigadores con grado de maestría pertenecen al campo de la física y uno al de matemáticas. En cuanto a la antigüedad promedio de los investigadores que se entrevistaron, se obtuvo que ésta es de 22 años, teniendo la planta con mayor antigüedad en el campo de la química con 25 años y el campo con menor antigüedad en las matemáticas con 20 años (Ver tabla 1).

	General	Biotecnología	Física	Matemáticas	Química
<b>No. De Investigadores</b>	162	30	70	30	32
<b>Sexo Femenino</b>	33	11	12	5	5
<b>% S. Fem.</b>	20%	37%	17%	17%	15%
<b>Sexo Masculino</b>	129	19	58	25	27
<b>% S. Masc.</b>	80%	63%	83%	83%	85%
<b>Grado de Dr.</b>	155	30	64	29	32
<b>Grado de Mtro.</b>	7		6	1	
<b>Antigüedad Promedio en años:</b>	22.5	21	23	20	25

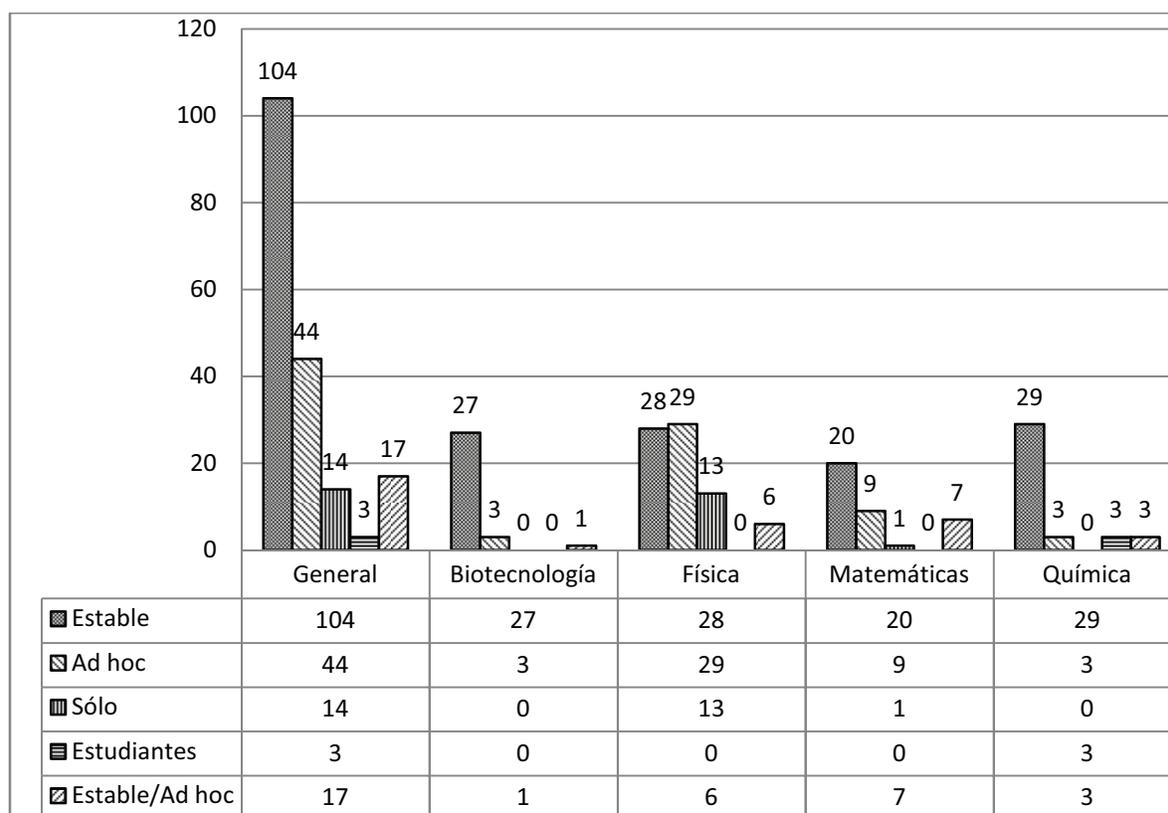
Tabla 3: Información General de la Población

De los investigadores entrevistados, éstos informaron realizar su trabajo dentro de los siguientes tipos de investigación, preferentemente, obteniendo los siguientes resultados. Los investigadores tienen una tendencia a realizar su trabajo en el área de la investigación básica, con una preferencia de 112 investigadores, principalmente de los campos de la Biotecnología y la Física; en segundo lugar existe una tendencia a la producción científica en el rubro teórico, con 63 investigadores, sobresaliendo los investigadores de los campos de la física y las matemáticas; después encontramos una inclinación hacia la investigación experimental, con 61 investigadores, correspondientes a los campos de la química, la física y la biotecnología, correspondientemente y una baja inclinación hacia la ciencia aplicada y al desarrollo tecnológico (como lo podemos observar en la Gráfica 1). Cabe resaltar que, en la entrevista, los investigadores tenían la libertad de elegir entre los diferentes tipos de investigación que realizan, teniendo la posibilidad de elegir más de una opción.



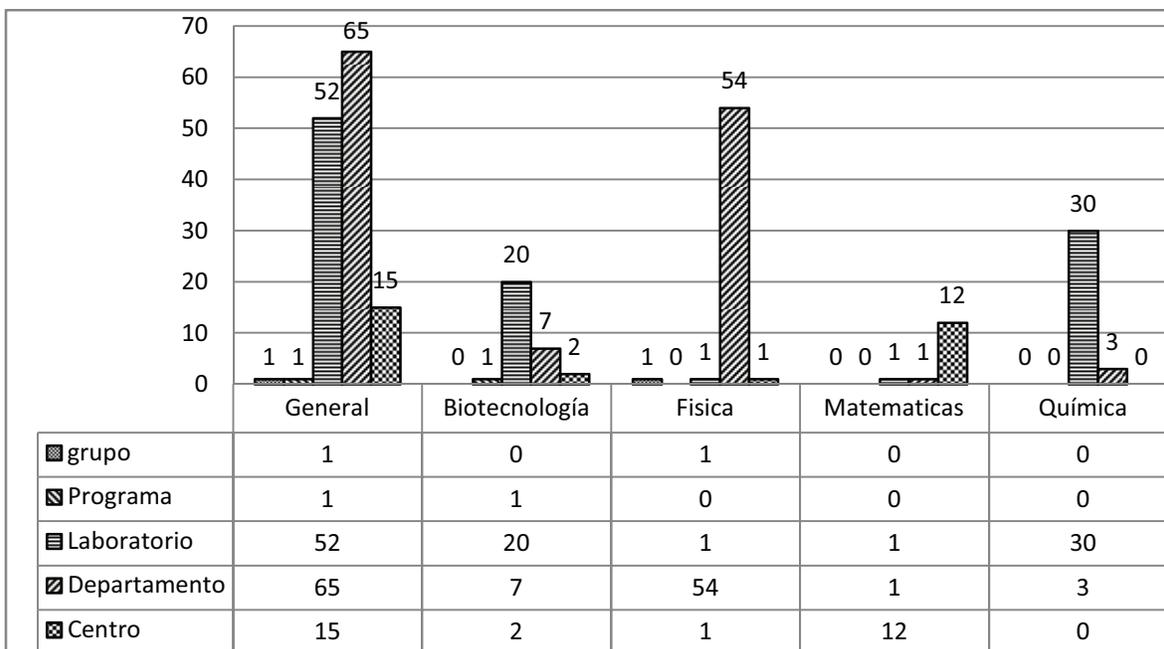
Gráfica 1: Preferencia en el tipo de Investigación

A los investigadores, también se les preguntó sobre el tipo de grupo en el cual trabajan, encontrando que los investigadores entrevistados trabajan preferentemente en grupos de investigación estables, con 104 investigadores, de todos los campos de este estudio; los grupos de investigación *ad hoc*, se ubicaron en una segunda posición de preferencia, con 44 investigadores, integrado principalmente por físicos y matemáticos; y con 14 investigadores que prefieren trabajar solos, aunque hayan trabajado en grupo o publiquen en grupo. De manera adicional, en el área de la Química, tres investigadores comentaron que su grupo, de tipo estable, estaba conformado por sus estudiantes (como se muestra en la Gráfica 2).



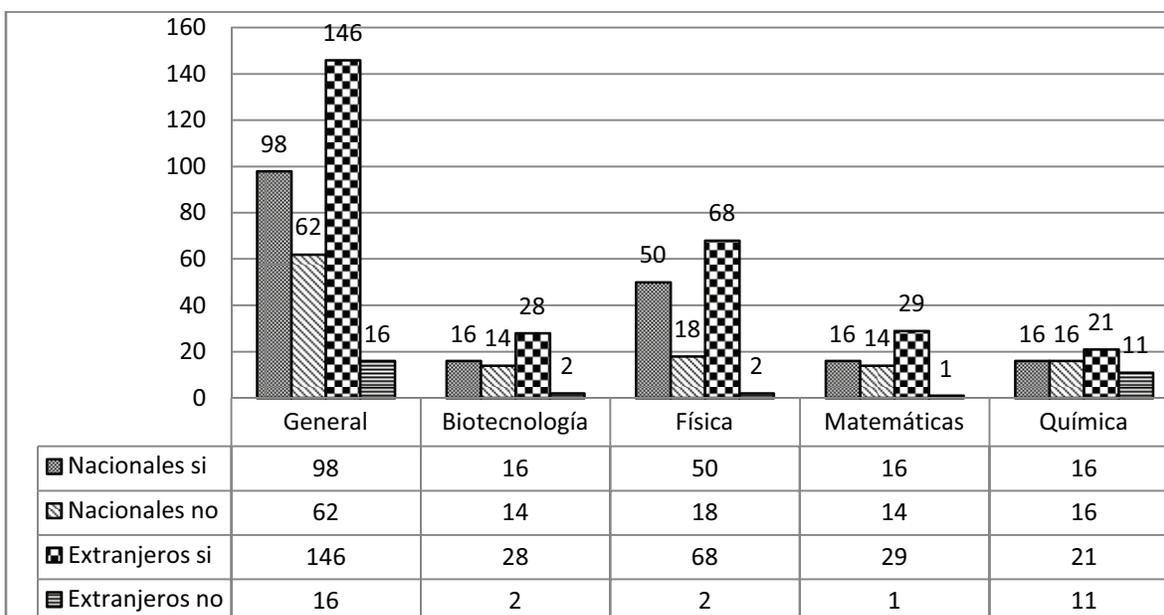
Gráfica 2: Principal Tipo de Grupo de Trabajo

En cuanto a la estructura o forma en que se constituye el grupo de investigación, los investigadores informaron, de manera general, que los grupos de investigación se encuentran estructurados a manera de departamentos, así lo indicaron 64 investigadores, principalmente del campo de la física; la segunda estructura son los laboratorios, indicado por 52 investigadores de las áreas de la biotecnología y la química y una tercera estructura, de un grupo de investigación, es el catalogado como centro de investigación, que fue mencionado por 15 investigadores principalmente del campo de las matemáticas, como lo podemos observar en la Gráfica 3.



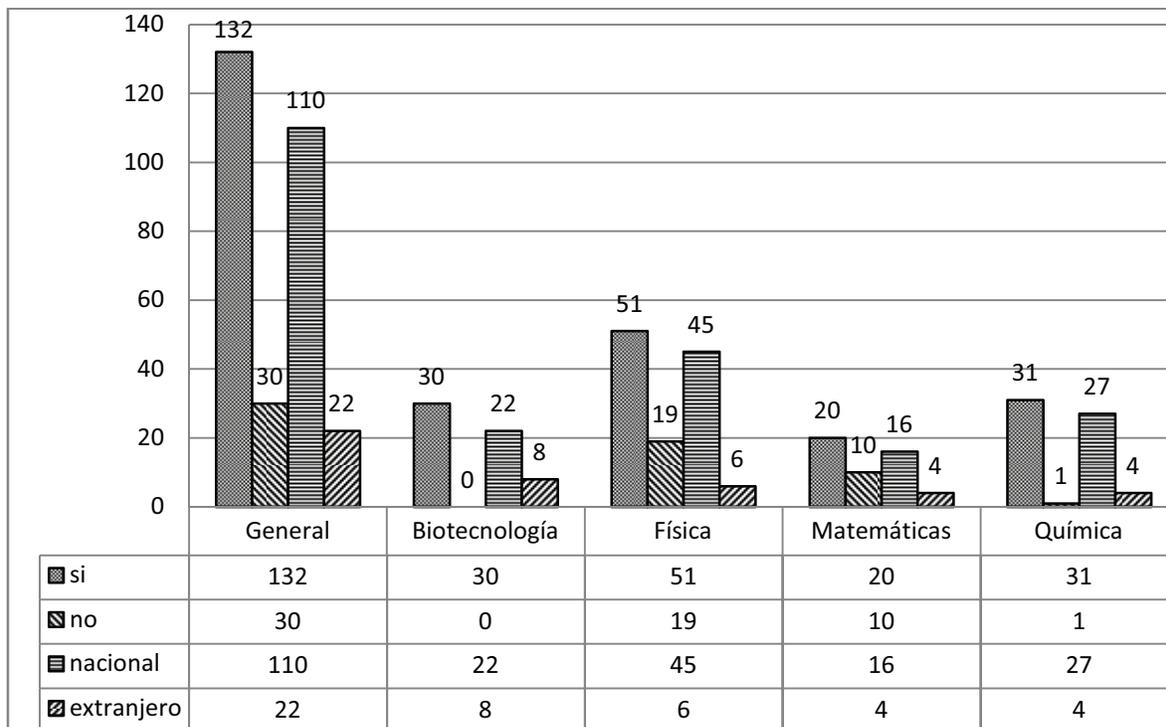
Gráfica 3: Forma en que se constituye el grupo

Con respecto a la pregunta sobre si existen otros grupos de investigación que estudien lo mismo que ellos a nivel nacional, se obtuvo que 98 investigadores informaron que sí, mientras que 62 dijeron que no; en tanto que a nivel internacional, 146 investigadores informaron que si existían otros grupos de investigación que estudian lo mismo que ellos, mientras que 16 informaron que no había otro grupo que estudiará lo que ellos investigan a nivel internacional, como se muestra en la Gráfica 4.



Gráfica 4: Grupos de investigación que estudian lo mismo que ellos

Con respecto a la pregunta acerca de que si contaban con financiamiento o no, se encontró que 132 investigadores si tenían algún apoyo, mientras que 30 investigadores no, sobresaliendo los campos de la biotecnología y la química, que cuentan con financiamiento casi la totalidad de los entrevistados.



Gráfica 5: *Financiamiento para investigación*

## 2.- Resultados de la muestra total de la RSN del concepto de “Coautoría”

### Información de la muestra:

Cabe resaltar que los datos de la muestra total, pudieran ser considerados como anecdóticos, con pequeños referentes, para el estudio; ya que en cuestión de los aspectos de la muestra se podrá observar que existe una sobre representación por parte de los físicos, lo que hace que podamos hacer mayor referencia a los resultados específicos. Sin embargo, se hará la presentación de los resultados como salieron.

De un total de 162 investigadores que participaron en el presente estudio, en donde sobresale como parte de las características de la población, una participación de 129 investigadores y 33 investigadoras, que representan el 80% y el 20% de la población respectivamente. De los cuales 155 cuentan con grado de Doctorado y 7 de Maestría; con una antigüedad promedio de 22.5 años de labor (ver tabla 3).

Entre las condiciones y preferencias laborales encontramos que:

- a) la preferencia en cuanto al tipo de investigación que realizan, sobresale la de tipo básica con 112 investigadores, seguido de la teórica con 63 y la experimental con 61 investigadores respectivamente, existiendo una escasa preferencia por la investigación aplicada y de desarrollo tecnológico (gráfica 1).
- b) La principal forma en que se constituye su grupo de trabajo es el estable con 104 investigadores, 44 mencionan que es de tipo *ad hoc*, 17 mixto, 14 solos y solo tres que la base de su grupo son los estudiantes (gráfica 2).
- c) Con respecto a la forma en que se constituye el grupo, es en departamento según lo reportaron 64 investigadores, mientras que 52 informaron que es en forma de laboratorio, 15 en forma de centro y solamente un investigador en forma de grupo o programa en cada caso (gráfica 3).
- d) Sobre si existen otros grupos de investigación que trabajen lo mismo que ellos, 98 investigadores refirieron que a nivel nacional si trabajan lo mismo que ellos, mientras que 62 refirieron que no. mientras que a nivel internacional un 90% refirió que sí, mientras que un 10% no (gráfica 4).
- e) Finalmente en cuestión de financiamiento para investigación, 132 investigadores reportan contar con algún tipo de financiamiento, que es el equivalente al 80% de los investigadores entrevistados, del cual 110 cuentan con financiamiento nacional, mientras que 22 mencionan que es de procedencia extranjera (gráfica 5).

## Resultados

En términos generales y como lo expresamos en el capítulo del método, los resultados obtenidos según la técnica de Redes Semánticas Naturales, fueron los siguientes:

	<b>DEFINIDORAS</b>	<b>Valor Semántico V.M.</b>	<b>Valor de Aparición V.A.</b>	<b>Grado de Consenso T.D.</b>
1.	Colaboración	780	775	89
2.	Trabajo en equipo	772	783	98
3.	Trabajo	336	346	44
4.	Interés común	324	302	47
5.	Discusión	275	262	40
6.	Compartir ideas y trabajo	271	257	36
7.	Participación activa	251	257	31
8.	Más publicaciones y productividad	245	241	35
9.	Aportación - Contribución	188	163	24
10.	Responsabilidad y división de trabajo	181	192	28
11.	Amistad	149	201	28
12.	Aprendizaje y experiencia	146	161	27
13.	Conocimiento	131	116	18
14.	Compromiso	128	129	18
15.	Enriquecimiento de ideas	128	119	18
16.	Cooperación	119	123	14
17.	Formación de recursos humanos	113	103	22
18.	intercambio de ideas y experiencias	101	96	13
19.	Ayuda	90	114	16
20.	Complementariedad de conocimientos y de trabajo	87	67	13

Población: 162 Investigadores  
 Total de Definidoras Obtenidas (T.D.O):1130 palabras  
 Valor J: 266 Conjuntos  
 Valor S: 7 palabras, por investigador  
 Grado de Consenso de la Red: 76.5%

(1) El grado de consenso, se obtiene de la siguiente manera, si consideramos que el total de palabras obtenidas (1130) equivale a decir que es el 100 % de desacuerdo, si es que éstas son plena y totalmente diferentes las unas de las otras; pero como esto no sucede aquí, se obtiene el grado de acuerdo o consenso sacando el porcentaje de desacuerdo, mediante una regla de tres, para obtener el grado de acuerdo o consenso, de la siguiente manera.  $1130 = 100\%$  de desacuerdo, por lo que  $266(\text{Valor J}) \times 100$  dividido entre el total de palabras emitidas (1130) nos da  $\approx 23.54$  esto restado del 100% de desacuerdo nos da 76.46 de acuerdo sobre el término.

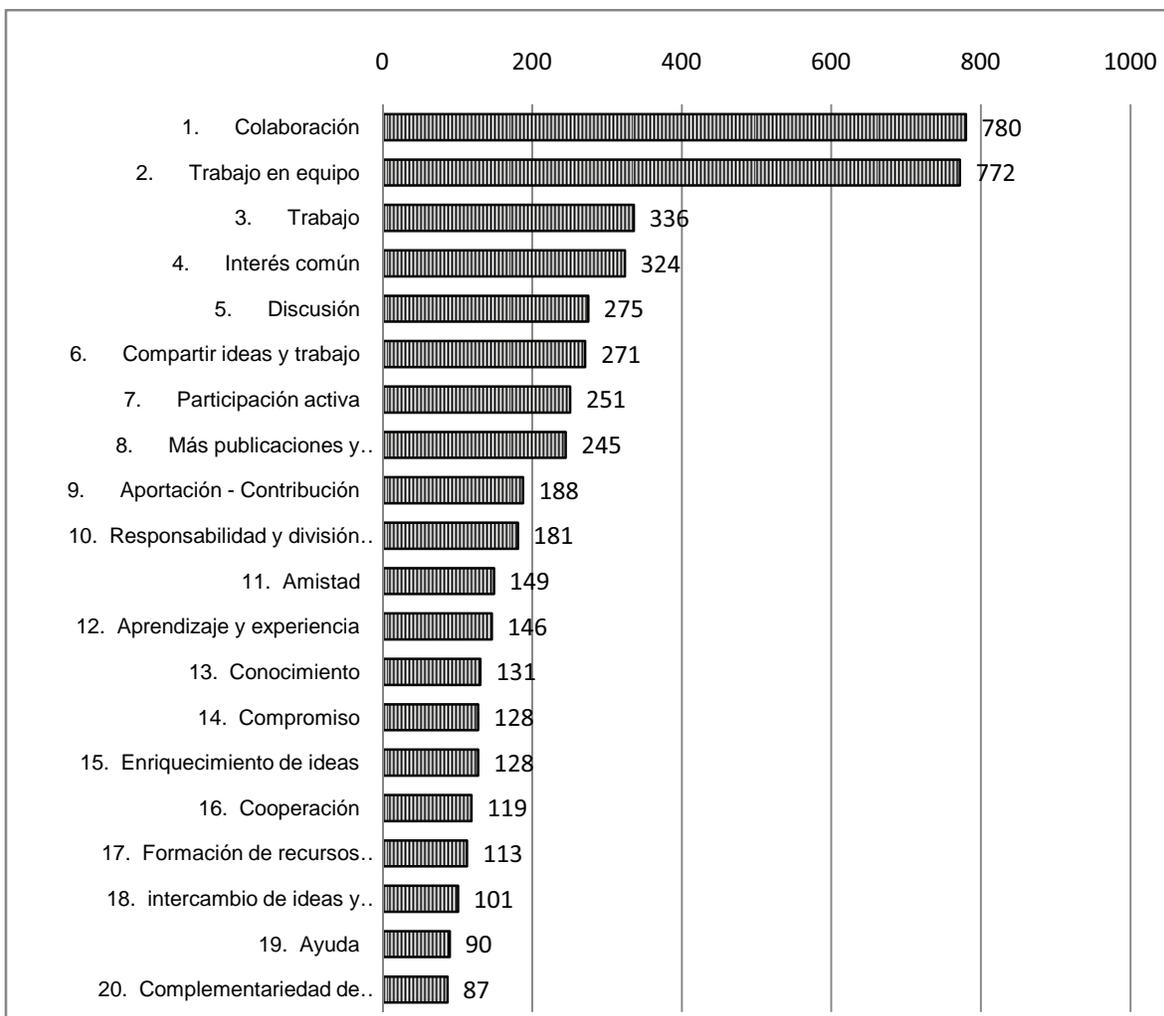
**TABLA 4: Resultados de la muestra total - Conjunto SAM**

En esta sección presentaremos los principales resultados obtenidos de la red semántica general, correspondientes al total de la muestra, como lo propone la técnica de redes semánticas naturales, definiendo e identificando el conjunto SAM que es la base de la definición del término de Coautoría, como los elementos que generan mayor acuerdo o consenso entre la población, con respecto al concepto o palabra estímulo.

En donde se obtuvieron 1130 palabras, que se registraron y agruparon para conformar las definidoras de la red semántica del concepto de Coautoría, el cual se identifica como el valor J, el cual está conformado por 266 conjuntos. Lo que nos da un promedio, valor S de siete palabras obtenidas por investigador y un 76.5 % de consenso o acuerdo sobre el significado semántico del concepto estudiado (tabla 4)

Como procedimientos de la técnica de redes semánticas, se escogieron las definidoras con el valor semántico más alto para conformar el conjunto SAM, para el caso de este estudio se conformó por 20 definidoras, basados en el esquema del hallazgo, para aprovechar la riqueza semántica, haciendo el corte en el punto donde se marca una diferencia notable con el resto de las definidoras.

El análisis de los datos y de la información obtenida del Conjunto SAM de la red semántica del concepto de coautoría, se presentará esquemáticamente en cuatro secciones, empezando con la propuesta original de la técnica, que es el Valor M (que representa el valor semántico del término), continuaremos con los cambios o diferencias encontrados a partir de la propuesta de estudio del Valor de Aparición (V.A.), posteriormente con las diferencias encontradas con respecto a la totalidad de definidoras obtenidas para cada conjunto (Sección T.D.) y terminaremos con el análisis global de los resultados obtenidos.



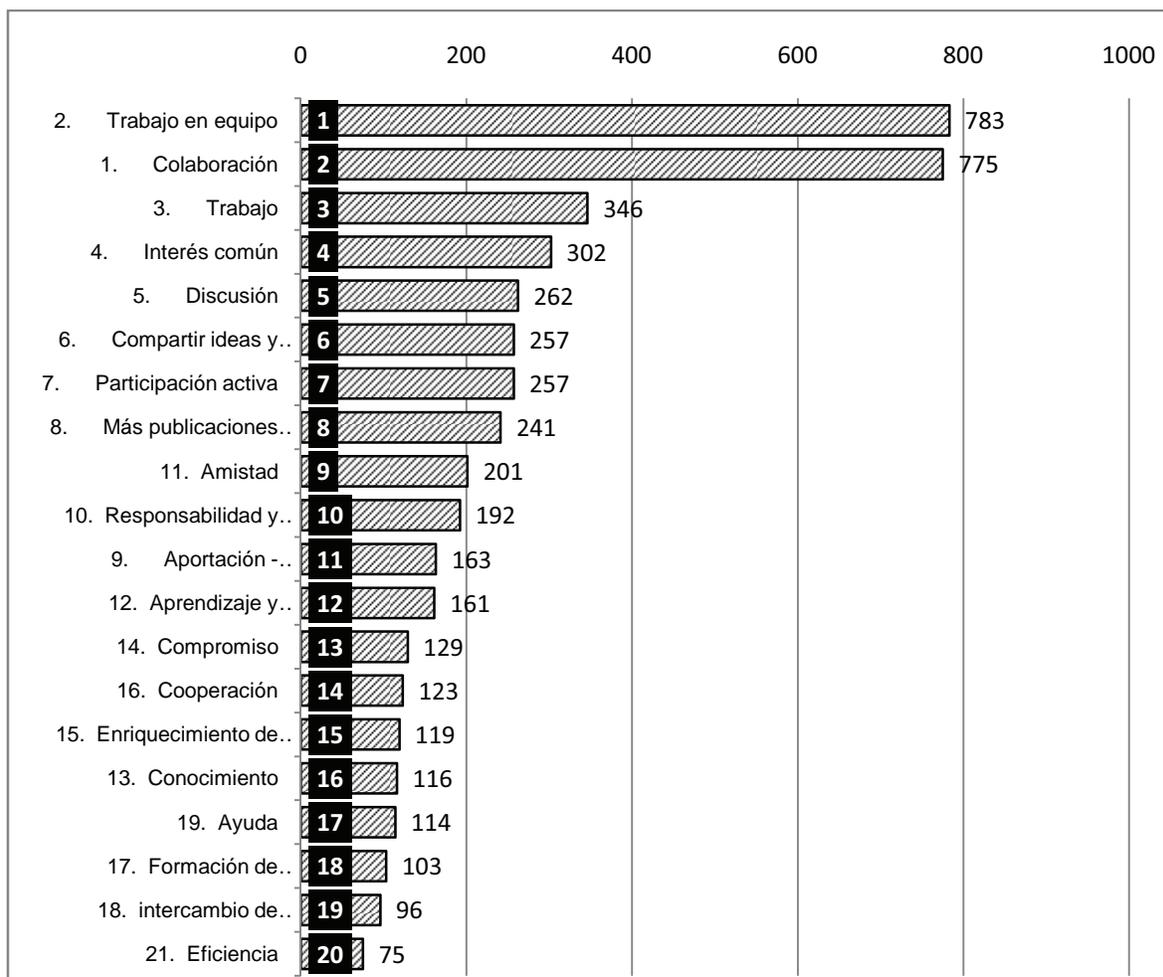
**Gráfica 6:** Red Semántica General - Valor Semántico (V.M.)

### ***1.- Análisis de los datos del Valor M***

De los resultados obtenidos, que pueden ser consultados en la tabla 4 y la gráfica 6, podemos destacar lo siguiente:

Son dos los términos que generan el mayor consenso sobre coautoría “*Colaboración*” con un valor semántico de 780 y “*trabajo en equipo*” con 772; posteriormente se observa una drástica diferencia con el resto de los términos, por mas de 400 puntos, en donde se encuentran ubicados “*Trabajo*” con 336 e “*Interés común*” con 324 puntos; donde se nota otra diferencia notable por casi 50 puntos, encontrando “*discusión*” con 275, “*compartir ideas y trabajo*” con 271, *participación activa* con 251 y *Más publicaciones y productividad* con 245 puntos, de aquí tenemos otro escalón de donde se observan *Aportación y contribución* con 188, *Responsabilidad y División de trabajo* con 181, *Amistad* con 149, *Aprendizaje y experiencia* con 146, *conocimiento* con 131, *compromiso*

con 128, igual que *enriquecimiento de ideas* con 128, *cooperación* con 119 y finalmente *Formación de recursos humanos* con 113, le sigue intercambio de ideas y experiencias con 101, ayuda con 90, y complementariedad de conocimientos y de trabajo con 87, todos los cuales conforman el conjunto SAM y la base del Termino Coautoría, para el total de los investigadores entrevistados.

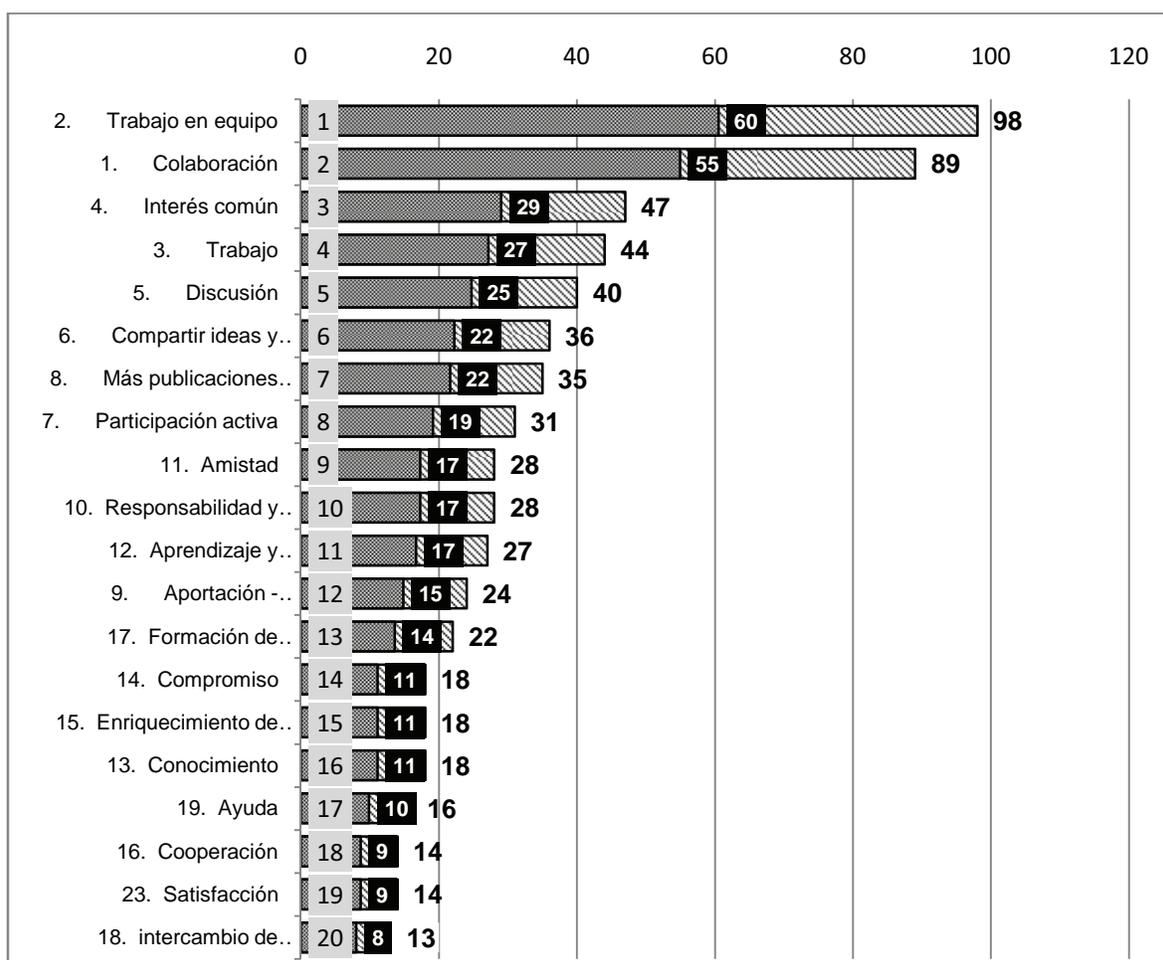


**Gráfica 7:** Red Semántica General - Valor de Aparición (V.A.)

## 2.- Análisis de los datos del valor de aparición (V.A.)

El Valor de Aparición, es un valor que pretende representar un valor real o de importancia para los investigadores que participaron en la investigación, procurando obtener un valor adicional al racional (Valor M) el cual se obtiene de manera *ex post facto*, a su escritura, mediante la jerarquización de las palabras emitidas, regularmente de manera racionalizada, al vincularla jerárquicamente con el término por el entrevistado. Mientras que el valor de aparición, se asigna según el orden original en el que fue escrito cada palabra ofrecida.

Para el presente estudio se encontró que el Valor de Aparición (Valor A), muestra algunas diferencias en relación al Valor M, en cuestión a la posición de algunas definidoras, teniendo que las que se encuentran en una mejor posición son: "trabajo en equipo", ubicándose en la primera posesión por encima de la definidora de "colaboración"; "amistad" pasando de la posición 11 a las nueve; "compromiso de la 14 a la 13; "cooperación" de las 16 a la 14; "ayuda" de las 19 a las 17. Mientras que las que cambiaron de posición, son: "colaboración" de la posición 1 a la posición 2; "aportación-contribución" de la oposición 9 a la 11; "conocimiento" de la posición 13 a la 16; "formación de recursos humanos" de la 17 a la 18 y "intercambio de ideas y experiencia" de la 18 a la 19; y en esta red aparece como nueva definidora "eficiencia" ubicándose en la posición 20, en el lugar de la definidora "complementariedad de conocimientos y de trabajo". De manera adicional, se puede comentar que nueve de las 20 definidoras que conforman el conjunto SAM no presentan cambios de posición entre ambas redes.

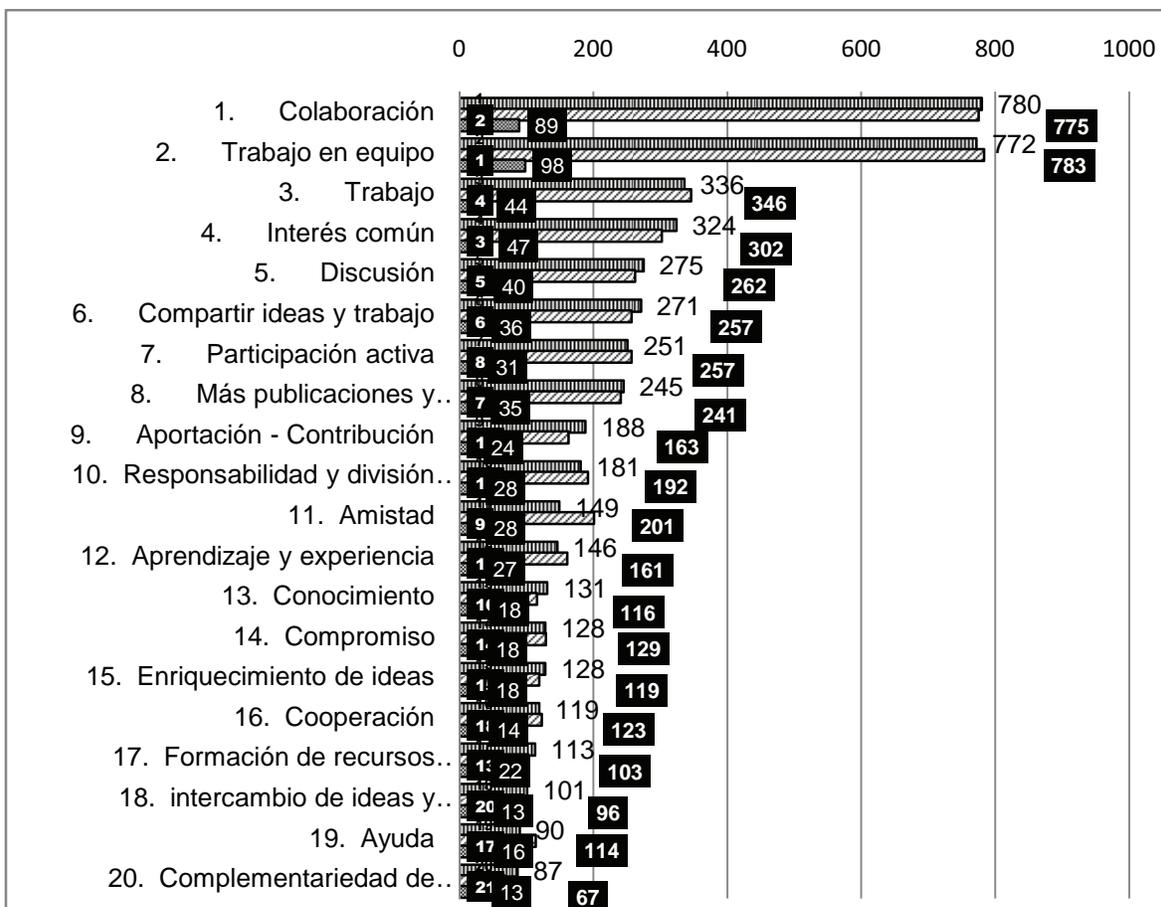


Gráfica 8: Red Semántica General – Grado de Consenso (T.D.)

### ***3.- Análisis de los datos del Total de Definidoras Obtenidas (T.D.)***

El total de definidoras obtenidas (T.D.) es un valor que pretende representar los elementos que generan mayor consenso, para la muestra, tomando en cuenta la cantidad de veces que este es emitido por la población que fue entrevistada. La intención de este valor es mostrar las diferencias que pueda llegar a haber, en cuanto al consenso que genera en relación a los otros valores, que no siempre suele coincidir, debido a que cada definidora recibe un valor (el valor semántico o M, mediante la jerarquización de los términos emitidos por la población, durante la entrevista) y este representa un valor racionalizado de un rango entre uno y diez, lo que en algunos casos puede mostrar diferencias enormes en el orden de las definidoras, afectando la riqueza de la técnica, en la obtención de información y datos.

En el caso de la Red Semántica del Concepto de Coautoría encontramos que el valor T.D. muestra algunas diferencias con respecto al orden del Valor M. Como se muestra en la gráfica 8, podremos observar algunos cambios de posición, en donde las definidoras que se ubican en una mejor posición son "trabajo en equipo" teniendo un valor T.D. mayor que colaboración ubicándose en la posición 1, lo que significa que tienen mayor consenso; en esta misma posición se encuentra "interés común" pasando de la posición 4 a la 3; "más publicaciones y productividad" pasando de la posición 8 a la 7; "amistad" pasando de la posición 11 a la 9; "aprendizaje y experiencia" pasando de la posición 12 a la 11; "formación de recursos humanos" pasando de la posición 17 a la 13 y "ayuda" pasando de la posición 19 a la 17. En este mismo sentido, las que cambiaron a una posición inferior son: "colaboración" de la posición 1 a la 2; "trabajo" de la posición 3 a la 4; "participación activa" de la posición 7 a la 8; "aportación-contribución" de la posición 9 a la 12; "conocimiento" de la posición 13 a la 10 de; "cooperación" de la posición 16 a la 18; "intercambio de ideas y experiencias" de la posición 18 a la 20. También observamos la aparición de una nueva definidora "satisfacción" que se ubica en la posición 19 y que sustituye a la definidora "complementariedad de conocimientos y de trabajo" que se ubique la posición 20. De manera adicional, se puede comentar que cinco de las 20 definidoras del concepto de coautoría no presentan cambios de posición con respecto al valor semántico M, manteniendo su posición "discusión" en la posición 5; "compartir ideas y trabajo" en la posición 6; "responsabilidad y división del trabajo" en la posición 10; "compromiso" en la posición 14; "enriquecimiento de ideas" en la posición 15. Las definidoras que se mantuvieron constantes entre los diferentes valores, como las más consistentes, son: "discusión" en la posición 5; "compartir ideas y trabajo" en la posición 6; "responsabilidad y división del trabajo" en la posición 10 y "enriquecimiento de ideas" en la posición 15.



**Gráfica 9:** Análisis General de los Resultados – Comparación de valores M y A

#### 4.- Análisis General de los Resultados

La integración de los resultados obtenidos de la red semántica del concepto de coautoría, nos muestran lo siguiente, el concepto de Coautoría se encuentra enmarcado por un promedio de 20 definidoras o palabras que se relacionan directamente con el término, dos de las cuales se disputan la primacía, por un lado tenemos que colaboración es el término que mejor describe la Coautoría, mas trabajo en equipo se encuentra a una distancia apenas perceptible, pero con dos elementos a su favor, por un lado muestra tener un consenso más sólido y por el otro muestra una mejor ubicación en cuanto a su valor real o de aparición, sin alejarse mucho del otro término.

Posteriormente, podemos encontrar de manera escalonada, tres series de grupos más, en el primero encontramos “trabajo” e “interés común”, teniendo la primera un mejor valor semántico y real, pero apenas un ligero distanciamiento en cuanto al consenso obtenido, superado por “interés común”, sin perder de vista la influencia que genera el interés por los mismos objetivos a la hora de realizar dicho trabajo.

En el siguiente peldaño, el tercero, caracterizado por mantenerse en un rango en el valor M y el Valor A entre 240 y 270 puntos, con muy ligeras variaciones, encontramos de manera descendente, a) discusión, b) compartir ideas y trabajo, c) participación activa y d) más publicaciones y productividad, en donde observamos que como parte de los elementos que definen e integran la coautoría para los científicos estos se mantienen bastante estables y congruentes en sus tres medidas (Valor M, Valor T.D., y valor A), en todos, a excepción de “más publicaciones y productividad”, ya que este muestra un mayor consenso que “participación activa”, que se encuentra por encima de éste.

En el cuarto y último peldaño, encontramos doce de las 20 definidoras del conjunto SAM. Así encontramos, que en este conjunto se ubican, a) aportación-contribución que de manera particular, presenta una diferencia significativa con respecto a la posición que le da el Valor Semántico M, con respecto a los otros dos valores, lo que refleja el gran valor que le dan a este elemento aunque en términos reales no sea tal como lo describen; le sigue b) responsabilidad y división del trabajo, que muestra una pequeña diferencia en relación al valor A, teniendo un valor real, que llega a ser más importante que el mostrado en el valor semántico y evidenciando un mayor consenso; c) amistad, es otra definidora que merece nuestra atención, ya que como podemos observar, muestra un valor semántico M de 149 puntos, pero que comparado con el valor de Aparición, podemos observar una diferencia significativa de 50 puntos, que refleja la importancia de esta definidora para el trabajo colectivo en la actividad científica; d) Aprendizaje y experiencia, es otra definidora que muestra su importancia al observar una diferencia significativa entre su valor semántico y el valor de aparición que corresponde a 146 y 161, respectivamente; e) conocimiento, es otra definidora que muestra un valor semántico superior al valor de aparición f) compromiso, es una definidora que no muestra diferencias entre sus valores g) enriquecimiento de ideas, no muestra diferencias significativas entre sus valores, h) cooperación, no muestra diferencias significativas entre sus valores; i) formación de recursos humanos, es una definidora que no muestra diferencia entre el valor semántico M y el Valor de Aparición, sin embargo, muestra un fuerte grado de consenso, lo que habla de la importancia de la definidora, pero en conjunto refleja lo poco que es valorada, dentro de la red Semántica; j) intercambio de ideas y experiencias dentro del conjunto SAM, que se ubicaron en el rango de 100 a 190 puntos en los valores M y A y las dos últimas definidoras que fueron consideradas para formar parte del conjunto SAM, como parte de la definición del concepto de coautoría son: a) Ayuda y b) Complementariedad de conocimientos y de trabajo.

Para el análisis de los datos obtenidos, tenemos que aunque “responsabilidad y división del trabajo”, se encuentra por encima de la definidora amistad y que ambas tienen el mismo grado de consenso en el valor A. Esta última supera a su antecesora, haciéndonos notar que la amistad dentro de las coautorías es algo importante en términos reales, lo mismo que la definidora compromiso y cooperación, que superan a las otras en el Valor A, ubicándose en

una mejor posición. Para terminar con las definidoras del conjunto SAM, sólo falta mencionar la definidora de “Formación de recursos humanos”, que se encuentra al final de la lista, pero que sin embargo, cuenta con un mayor grado de consenso que algunas que le anteceden. Posteriormente en la discusión, se mencionará cual es la importancia de esta definidora para la coautoría en los investigadores de la UNAM.

### **3.- Resultados específicos por disciplina de la Red Semántica Natural del concepto de Coautoría**

Los resultados específicos de la red semántica del concepto de Coautoría hacen referencia a la presentación por campo de conocimiento de los datos obtenidos, de los investigadores que forman parte de la planta laboral de cada instituto o centro de investigación, que se agruparon por campo de conocimientos, de los cuatro contemplados en este estudio, que son: a) Biotecnología, b) Física, c) Matemáticas y d) Química, para un mejor análisis de los datos.

#### **a). Resultados Biotecnología**

##### **Información de la muestra:**

De un total de 30 investigadores que participaron en el presente campo de conocimientos, en donde sobresale como parte de las características de la población, una participación de 19 investigadores y 11 investigadoras, que representan el 63% y el 37% de la población respectivamente. De los cuales todos cuentan con grado de Doctorado; con una antigüedad promedio de 21 años de labor (ver tabla 3).

Entre las condiciones y preferencias laborales encontramos que:

- a) la preferencia en cuanto al tipo de investigación que realizan, sobresale la de tipo básica con 27 investigadores, seguido de la experimental con 11 y la aplicada con 6 investigadores respectivamente, existiendo una escasa preferencia por la investigación de desarrollo tecnológico y teórica, esta última que es de mayor preferencia en otros campos (gráfica 1).
- b) La principal forma en que se constituye su grupo de trabajo es el estable con 27 investigadores y 3 mencionan que es de tipo *ad hoc* (gráfica 2).
- c) Con respecto a la forma en que se constituye el grupo, es en laboratorio según lo reportaron 20 investigadores, mientras que siete informaron que es en forma de departamento y dos en forma de centro (gráfica 3).
- d) Sobre si existen otros grupos de investigación que trabajen lo mismo que ellos, 16 investigadores refirieron que a nivel nacional si existe quien estudie lo mismo que ellos, mientras que 14 refirieron que no. mientras que a nivel internacional un 28 refirieron que sí, mientras que dos no (gráfica 4).
- e) Finalmente en cuestión de financiamiento para investigación, el 100% de los investigadores refirieron contar con algún tipo de financiamiento, del cual 22 cuentan con financiamiento nacional, mientras que 8 mencionan que es de procedencia extranjera (gráfica 5).

## Resultados

De un total de 30 investigadores, del campo de estudio de la Biotecnología, de los Institutos de Investigaciones de Biomédicas y del Instituto de Biotecnología de la UNAM, que participaron en nuestro estudio, se obtuvieron 196 palabras que se registraron y agruparon para conformar las definidoras de la red semántica del concepto de coautoría, el cual se identifica con el valor J, el cual está conformado por 87 conjuntos. Lo que nos da un “valor S” de 6.5 palabras obtenidas por investigador y un 55.61 % de consenso o acuerdo sobre el significado semántico del concepto estudiado.

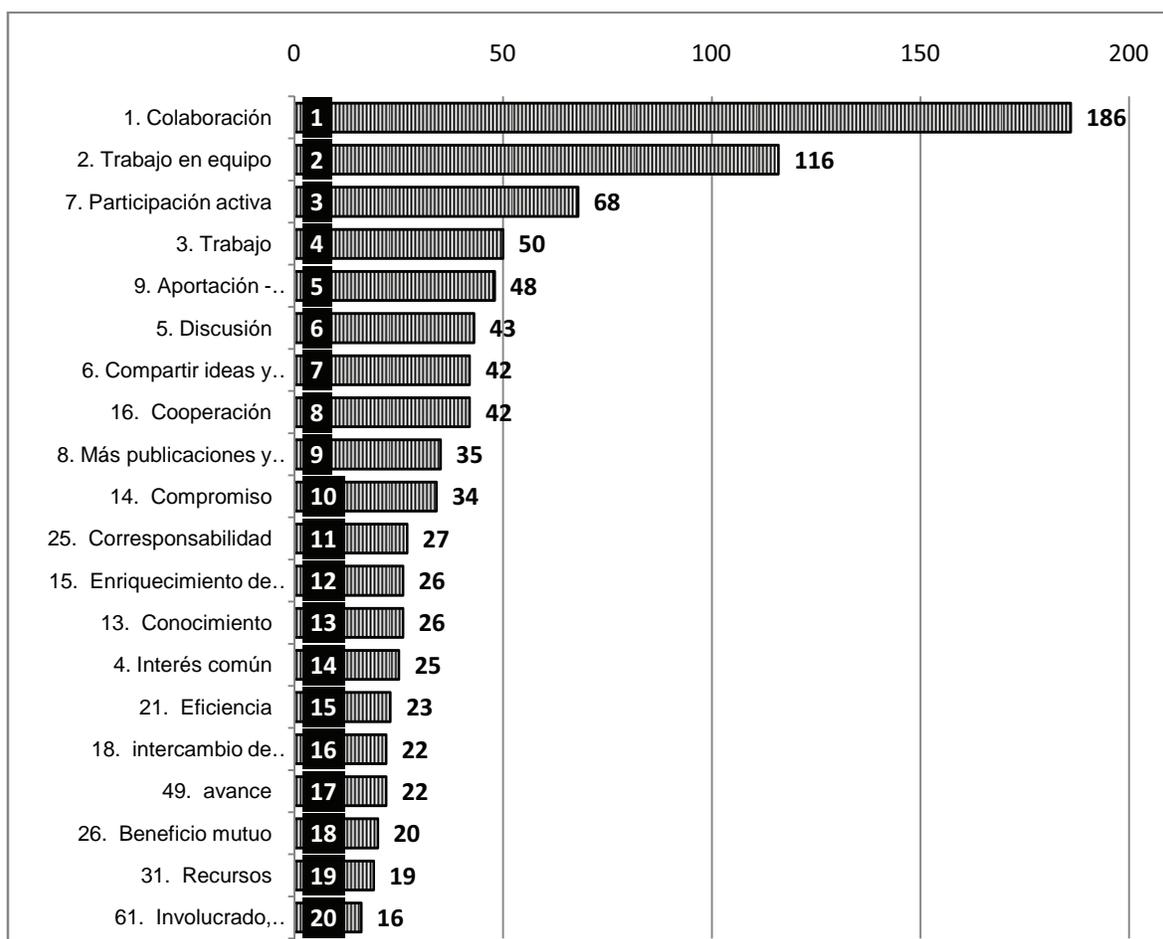
Los resultados específicos a este campo de conocimiento se encuentran ubicados, los del Conjunto SAM, en la Tabla 5: *Resultados Específicos del Campo de Biotecnología*, correspondientes a los principales resultados obtenidos de la red semántica para Biotecnología.

	<b>DEFINIDORAS</b>	<b>Valor Semántico V.M</b>	<b>Valor de Aparición V.A.</b>	<b>Grado de Consenso T.D.</b>
1.	Colaboración	186	187	20
2.	Trabajo en equipo	116	114	14
3.	Participación activa	68	72	8
4.	Trabajo	50	44	7
5.	Aportación - contribución	48	46	6
6.	Discusión	43	42	5
7.	Compartir ideas y trabajo	42	44	6
8.	Cooperación	42	45	5
9.	Más publicaciones y productividad	35	32	4
10.	Compromiso	34	29	5
11.	Corresponsabilidad	27	26	4
12.	Enriquecimiento de ideas	26	25	4
13.	Conocimiento	26	23	4
14.	Interés común	25	21	4
15.	Eficiencia	23	20	3
16.	Intercambio de ideas y experiencias	22	20	3
17.	Avance	22	21	3
18.	Beneficio mutuo	20	18	4
19.	Recursos	19	17	3
20.	Involucramiento	16	8	2
Valor J: 87 conjuntos				
Total de Definidoras Obtenidas: 196 palabras				

Población: 30 investigadores  
 Grado de Consenso de la Red: 55.61%  
 Valor S: 6.5 palabras por investigador

**Tabla 5: Resultados Específicos del Campo de Biotecnología**

Como en la presentación de los resultados generales, aquí también se realizará en cuatro partes, iniciando por el Valor Semántico M, después el Valor A, continuamos con el Valor T.D. y terminamos con un análisis general del significado de Coautoría para los Biotecnólogos.



**Gráfica 10: Red Semántica de Biotecnología: Valor Semántico M(V.M.)**

### Análisis del Valor M

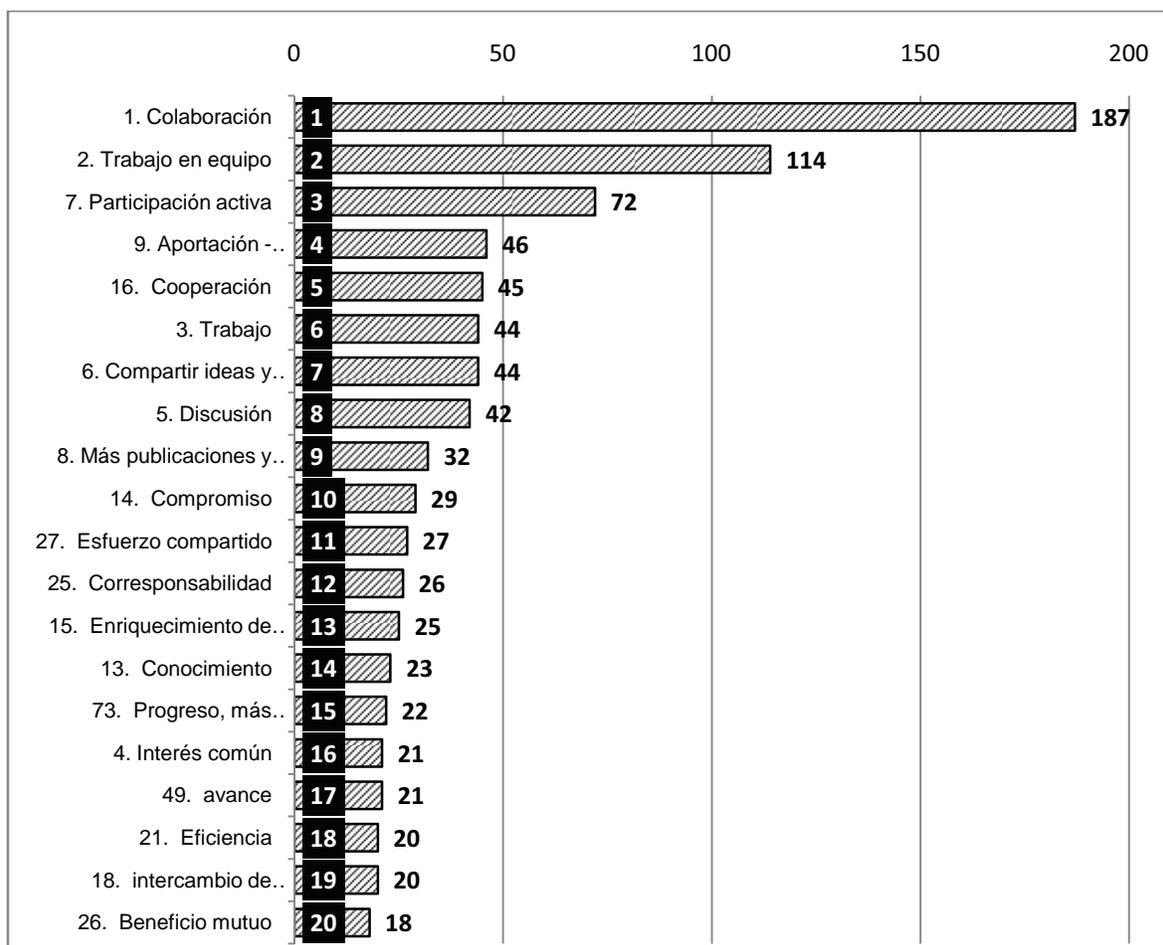
Para el campo de la Biotecnología y conforme a lo estipulado en la técnica de redes semánticas naturales, se ha obtenido el valor M de la Red Semántica, en donde de los 30 investigadores, que conformaron la muestra de este estudio, se obtuvo que los componentes más importantes, compuesto por el conjunto SAM, integrado por 20 definidoras, que

generan mayor consenso y que definen de la mejor manera el término de coautoría, se muestran en la Gráfica 10: Red Semántica de Biotecnología *Valor M*, de donde podemos destacar lo siguiente:

En el análisis de los resultados del valor semántico, como se muestra en la gráfica 10, podemos identificar claramente cuatro secciones; la primera sección compuesta por tres definidoras, que tienen como característica común grandes diferencias entre sus puntuaciones, tenemos en la primera posición la definidora "colaboración" con 186 puntos; le sigue la definidora "trabajo en equipo" con 116 puntos, con una distancia de 70 puntos de su antecesora y ubicándose en la posición 2; finalmente en la tercer posición se encuentra la definidora "participación activa" con 68 puntos, lo que representa una diferencia de casi 50 puntos, es de hacer notar que esta definidora en la red general se ubica en la posición 7. La segunda sección integrada por cinco definidoras entre el rango de los 40 y 50 puntos, tenemos a las definidoras "trabajo", "aportación-contribución" que se ubica en la posición 5 y que en la red general se ubicaba en la posición 9, "discusión", "compartir ideas y trabajo", "cooperación" que se ubica en la posición 8 y que en la red general se ubicaba en la posición 10. En la tercera sección se ubican dos definidoras en el rango de 30 a 35 puntos, con las definidoras "más publicaciones y productividad" y "compromiso" ubicada en la posición 10 y en la 14 de la red general. Y en la cuarta sección conformada por 10 definidoras, sobresalen "corresponsabilidad" ubicada de la posición 11 y en la 25 de la red general; "eficiencia" ubicado en la posición 15 y en la 21 de la red general; "avance" ubicada en la posición 17 y en la 49 de la red general; "beneficio mutuo" ubicado en la posición 18 y en la 26 de la red general; "recursos" ubicada en la posición 19 y en la 31 de la red general; y la definidora "involucramiento" ubicada en la posición 20 y en la 61 de la red general.

Para el campo de la Biotecnología, encontramos que las definidoras más sobresalientes del concepto de coautoría son: a) *Colaboración* como el más importante, semánticamente hablando, con 186 puntos y a una distancia de 70 puntos, le siguen b) *trabajo en equipo* con 116 puntos, c) *participación activa* con 68, d) *trabajo* con 50, e) *discusión* con 43, y así sucesivamente como se muestra en la gráfica 10. Lo importante a resaltar en esta sección, es como en lo específico o particular sobresalen las diferencias de lo global, encontrando que para los Biotecnólogos no hay duda de que su definición de coautoría es colaboración y que ésta viene acompañada de un trabajo en equipo, de una participación activa, de trabajo, discusión, etc., dejando de lado y relegando, de manera racional los elementos más de tipo humano, que afectan en las relaciones interpersonales, dejando a penas o reconociendo escuetamente el *interés común* o el *beneficio mutuo*, mostrando que su tendencia está inclinada a cubrir más las necesidades de tipo institucional o laboral. Ello tiene como propósito generar *más publicaciones o mayor productividad* científica, mayor *eficiencia*, *avance* y la obtención de *recursos*.

Es decir, si pudiéramos colocar en campos más amplios la definición e intereses que tienen los investigadores sobre la coautoría, tendríamos que a lo que le dan más peso es a la parte del trabajo, lo cual tiene como fin obtener recursos, tanto materiales como monetarios, para generar una mayor productividad y en concreto, las publicaciones; cubre las necesidades interpersonales mínimas, como son el interés común y el beneficio mutuo, que les sirve como base para su unión. Uno que desaparece pero que deja rastros de su existencia es el aspecto educativo, que en la red general queda más que explícito con la definidora de formación de recursos humanos, aquí por el contrario los vestigios que quedan de esta definidora son el compartir, enriquecer e intercambio de ideas y de experiencias.

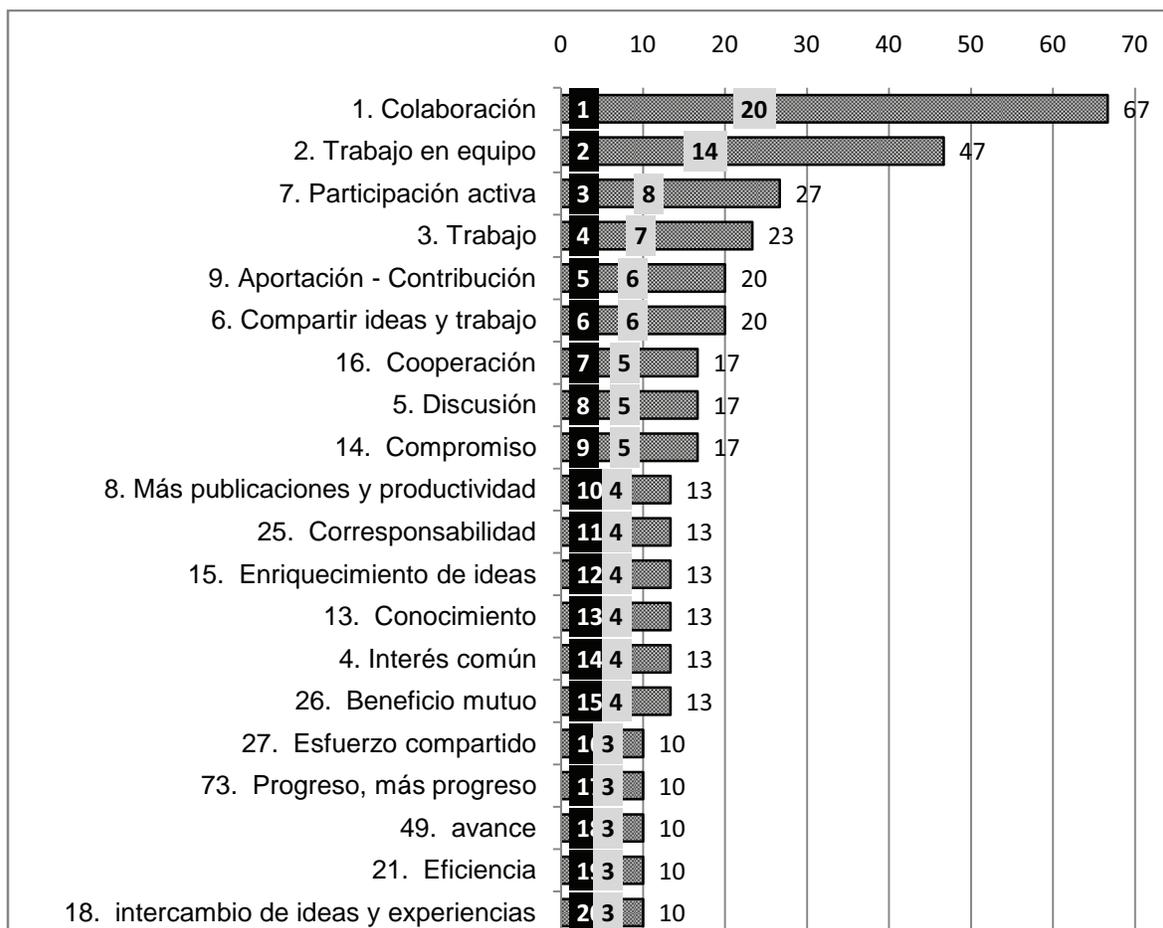


**Gráfica 11:** Red Semántica de Biotecnología: Valor de Aparición (V.A.)

### **Análisis del Valor A**

Para el análisis del valor de aparición, en comparación con el valor M, podemos encontrar que de manera general no existen cambios sobresalientes, aunque sí existen algunos cambios de posición correspondiente a la puntuación obtenida en este valor, en donde además sobresale la aparición de la definidora “esfuerzo compartido” y la de “más

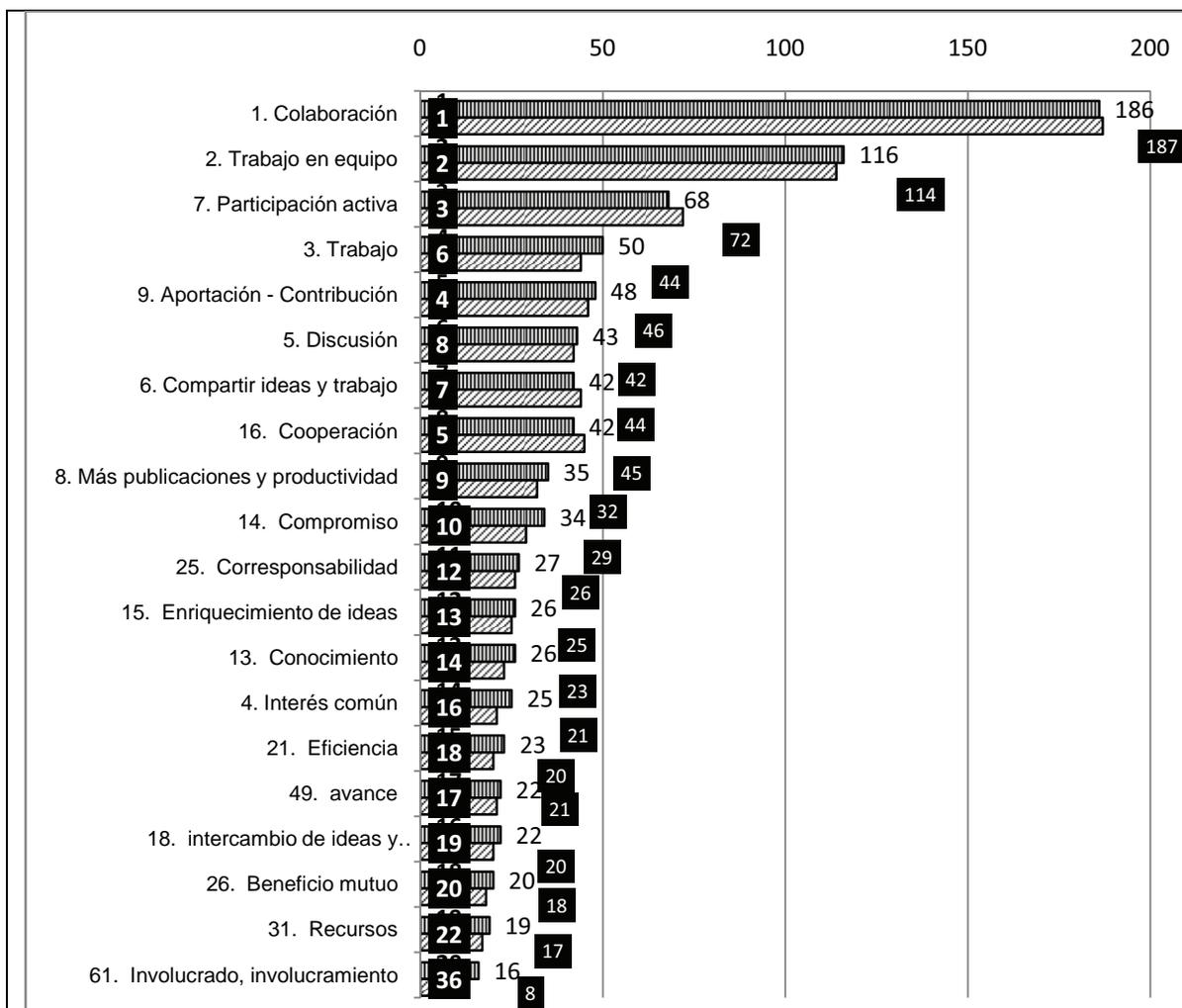
progreso” como un elemento importante a considerar en este análisis, en sustitución de las definidoras “recursos” e “involucrado, involucramiento”, lo que nos habla de que en términos reales, con la coautoría, los Biotecnólogos visualizan la coautoría como una manera de obtener un esfuerzo compartido, que les genera mayor progreso y avance en el proceso de producción científica.



**Gráfica 12:** Red Semántica de Biotecnología: Grado de Acuerdo (T.D.)

### **Análisis del Valor T.D.**

En este apartado, en el análisis del grado de consenso del conjunto SAM, no existen cambios de manera sustancial con respecto al valor M y menos con el valor de Aparición, más que en el caso de beneficio mutuo, en donde podemos observar (en la grafica 12) un consenso similar al de interés común, lo que nos hace ver que lo personal, tiene su relevancia a la hora de trabajar en colaboración con alguien. Por otra parte, podemos observar el grado de consenso que genera la definidora de colaboración, en donde 2 de cada 3 investigadores entrevistados en esta área, hace referencia a dicha definidora, lo que habla de su importancia; al igual que trabajo en equipo, que es referido por casi el 50 por ciento de los entrevistados, para el caso de Biotecnología.



**Gráfica 13:** Red Semántica de Biotecnología: Gráfica Comparativa

### Análisis General de Coautoría para los Biotecnólogos

En los resultados obtenidos para la red semántica del campo de la biotecnología, de las 20 definidoras que integran el conjunto SAM, tenemos que existen seis definidoras que no forman parte de la red semántica general, en donde encontramos en la posición 11 la definidora corresponsabilidad, en la 15 "eficiencia", en la 16 "avance", en la 18 "beneficio mutuo", en la 19 "recursos", y en la 20 "involucramiento"; con las variaciones que encontramos con el análisis específico de los valores de aparición y del grado de consenso, en donde de manera adicional, se encontraron las definidoras "esfuerzo compartido" y "más progreso".

En términos generales, podemos observar, en el comparativo entre el valor semántico M, el valor de aparición y el grado de consenso, que no existen diferencias significativas en los

valores, lo que nos estaría hablando de una fuerte consistencia que tienen los Biotecnólogos, con respecto al significado semántico del concepto de coautoría.

Con respecto al significado que dan los biotecnólogos al concepto de coautoría, podemos observar con claridad que la definidora, que mejor representa al término, es el de colaboración, seguido de "trabajo en equipo" y así sucesivamente como se observa en la gráfica 13 de este estudio.

## **b). Resultados Física**

### **Información de la muestra:**

De un total de 70 investigadores que participaron en el presente campo de conocimientos, en donde sobresale como parte de las características de la población, una participación de 12 investigadoras y 58 investigadores, que representan el 17% y el 83% de la población respectivamente. De los cuales 64 cuentan con grado de Doctorado y 6 con grado de Maestría; con una antigüedad promedio de 23 años de labor (ver tabla 3).

Entre las condiciones y preferencias laborales encontramos que:

- a) La preferencia en cuanto al tipo de investigación que realizan, sobresale la de tipo básica con 40 investigadores, seguido de la teórica con 32 y la experimental con 22 investigadores respectivamente, existiendo una escasa preferencia por la investigación de aplicada y de desarrollo tecnológico (gráfica 1).
- b) La principal forma en que se constituye su grupo de trabajo es el *ad hoc* con 29 investigadores, le sigue el de tipo estable con 28 investigadores y 13 mencionan que es prefieren trabajar solos (gráfica 2).
- c) Con respecto a la forma en que se constituye el grupo, es el departamento según lo reportaron 54 investigadores, principalmente (gráfica 3).
- d) Sobre si existen otros grupos de investigación que trabajen lo mismo que ellos, 50 investigadores refirieron que a nivel nacional si existe quien estudie lo mismo que ellos, mientras que 18 no, a nivel internacional 68 refirieron que sí, mientras que dos no (gráfica 4).
- e) Finalmente en cuestión de financiamiento para investigación, 51 investigadores refirieron contar con algún tipo de financiamiento, y 19 no. De los cuales 49 cuentan con financiamiento nacional, mientras que 6 mencionan que es de procedencia extranjera (gráfica 5).

## Resultados

De un total de 70 investigadores, del campo de estudio de Física, del Centro de Ciencias Nucleares y del Instituto de Física, de la UNAM, que participaron en nuestro estudio, se obtuvieron 552 palabras que se registraron y agruparon para conformar las definidoras de la red semántica del concepto de coautoría, el cual se identifica con el valor J, el cual está conformado por 157 conjuntos. Lo que nos da un promedio de 7.9 palabras obtenidas por investigador y un 71.55 % de consenso o acuerdo sobre el significado semántico del concepto estudiado.

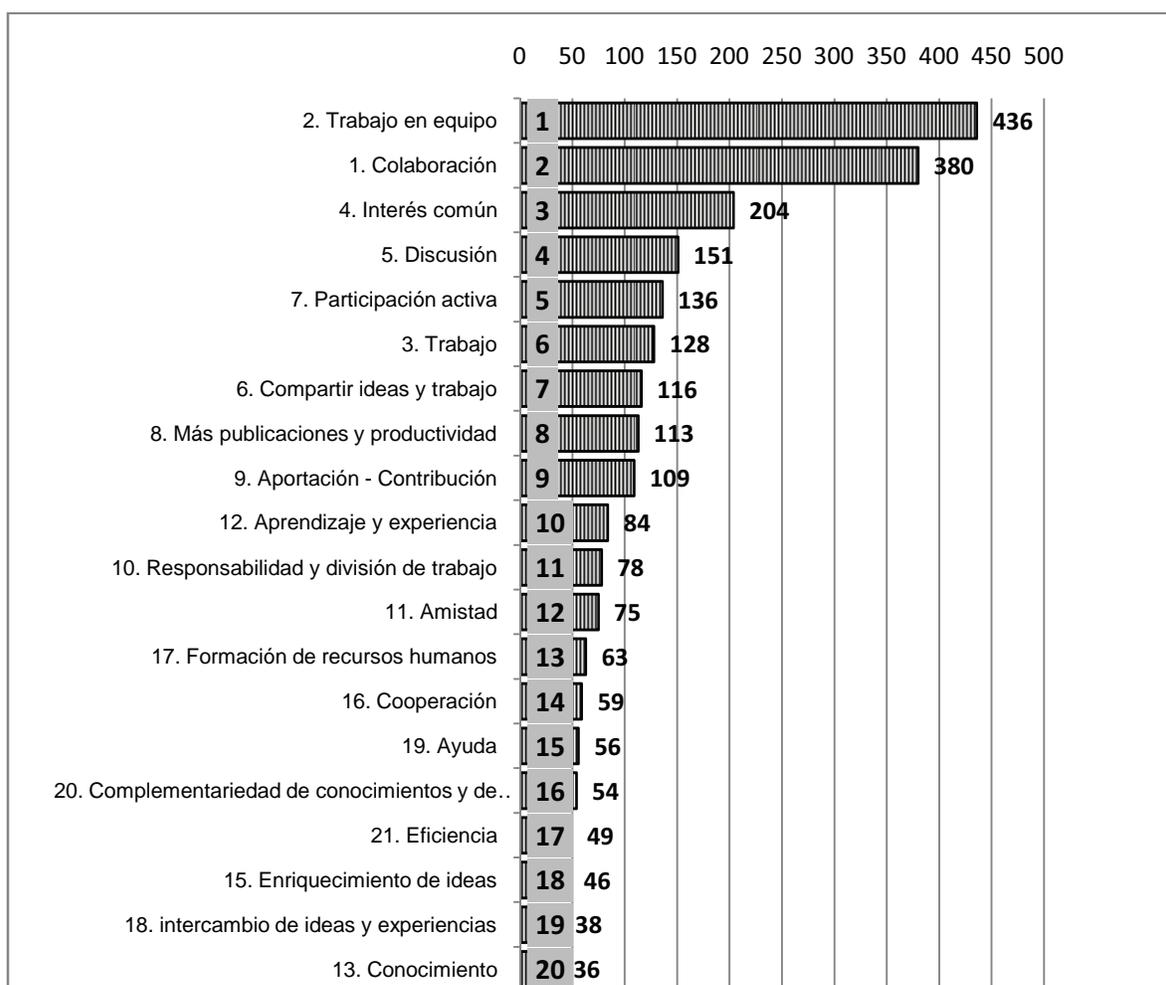
Los resultados específicos de este campo de conocimiento se encuentran ubicados en las gráficas 14, 15, 16 y 17 y en la Tabla 6: *Resultados Específicos del Campo de Física*, correspondientes a los principales resultados obtenidos en Física.

	<b>DEFINIDORAS</b>	Valor Semántico	Valor de Aparición	Grado de Consenso
1.	Trabajo en equipo	436	443	58
2.	Colaboración	380	365	45
3.	Interés común	204	185	30
4.	Discusión	151	139	23
5.	Participación activa	136	137	17
6.	Trabajo	128	148	18
7.	Compartir ideas y trabajo	116	105	14
8.	Más publicaciones y productividad	113	119	17
9.	Aportación - contribución	109	98	14
10.	Aprendizaje y experiencia	84	98	16
11.	Responsabilidad y división de trabajo	78	80	12
12.	Amistad	75	98	16
13.	Formación de recursos humanos	63	52	14
14.	Cooperación	59	58	7
15.	Ayuda	56	68	10
16.	Complementariedad de	54	37	7
17.	Eficiencia	49	47	8
18.	Enriquecimiento de ideas	46	39	6
19.	Intercambio de ideas y experiencias	38	33	5
20.	Conocimiento	36	32	5
Valor J: 159Conjuntos Total de Definidoras Obtenidas (T.D.O):553 palabras Población: 70 Investigadores Valor S: es de 7.9 palabras emitidas por investigador Grado de Consenso de la Red: 71%				

**Tabla 6: Resultados Específicos del Campo de la Física**

De la misma manera que en las secciones anteriores, aquí también se revisarán en cuatro secciones, los resultados, para este campo de conocimientos.

Para el campo de la Física y conforme a lo estipulado en la técnica de redes semánticas naturales, se ha obtenido el valor M de la Red Semántica, en donde de los 70 investigadores que conformaron la muestra de este estudio, se obtuvo que los componentes más importantes, compuesto por el conjunto SAM e integrado por 20 definidoras, que generan mayor consenso y que definen de la mejor manera el término de coautoría, se muestran en la Gráfica 14: Red Semántica de Física: Valor Semántico y en la Tabla 6: *Resultados Específicos del Campo la Física*.



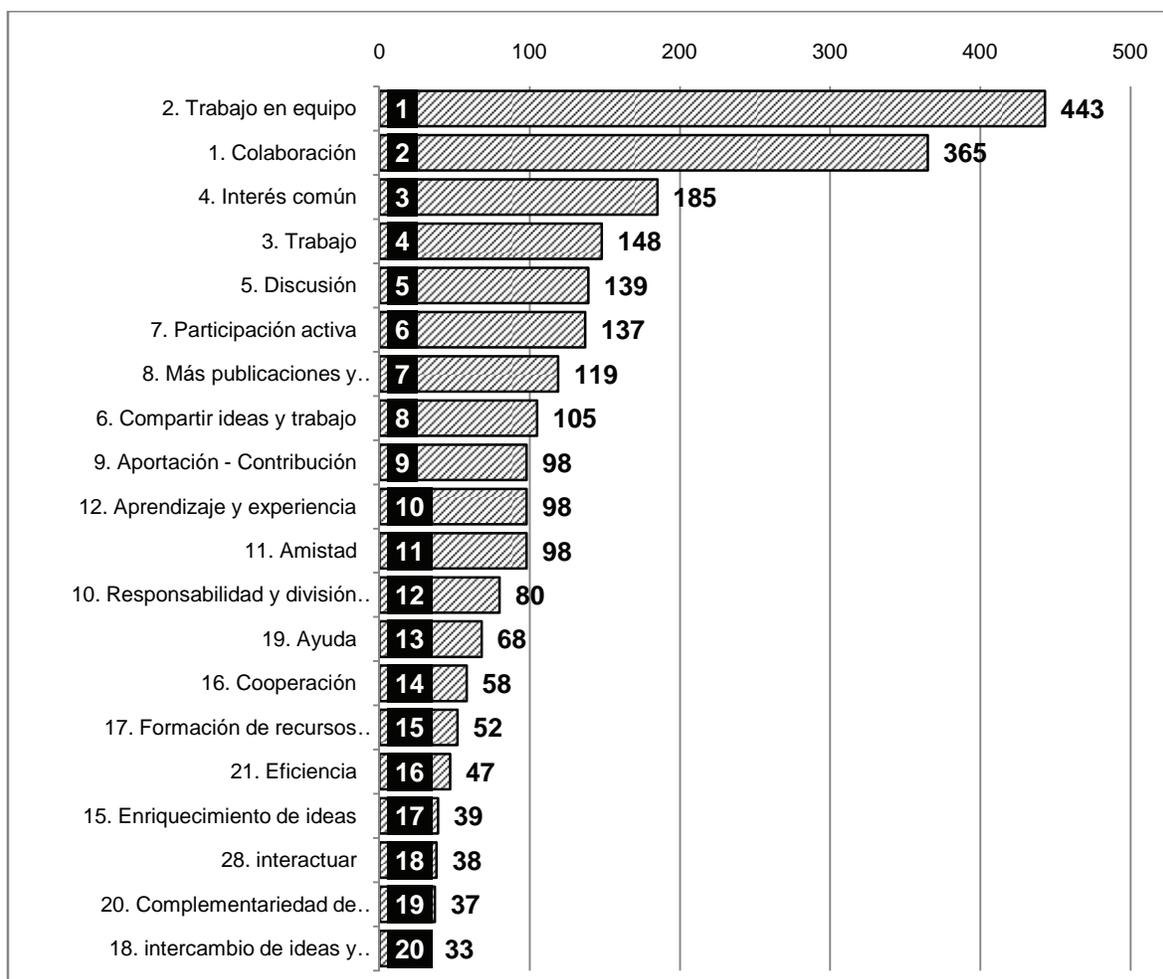
**Gráfica 14:** Red Semántica de Física: Valor Semántico (V.M.)

### **Análisis del Valor M**

Los resultados obtenidos muestran que los elementos más sobresalientes del concepto de coautoría son en primer lugar a) “*Trabajo en equipo*” con 436 puntos, seguido de

“colaboración” con 380 puntos e “interés común” con 204 puntos, lo que nos muestra en primera instancia una diferencia de poco más de 50 puntos y de cerca de 180 entre el segundo y tercer término de la red. Posteriormente, tenemos un bloque en el que no hay muchas diferencias, integrado por las definidoras “discusión”, “participación activa”, “trabajo”, “compartir ideas” y “trabajo”, “más publicaciones y productividad” y “aportación contribución” respectivamente, después hay otro grupo de definidoras que conservan un descenso constante, como lo podemos observar en la gráfica 14.

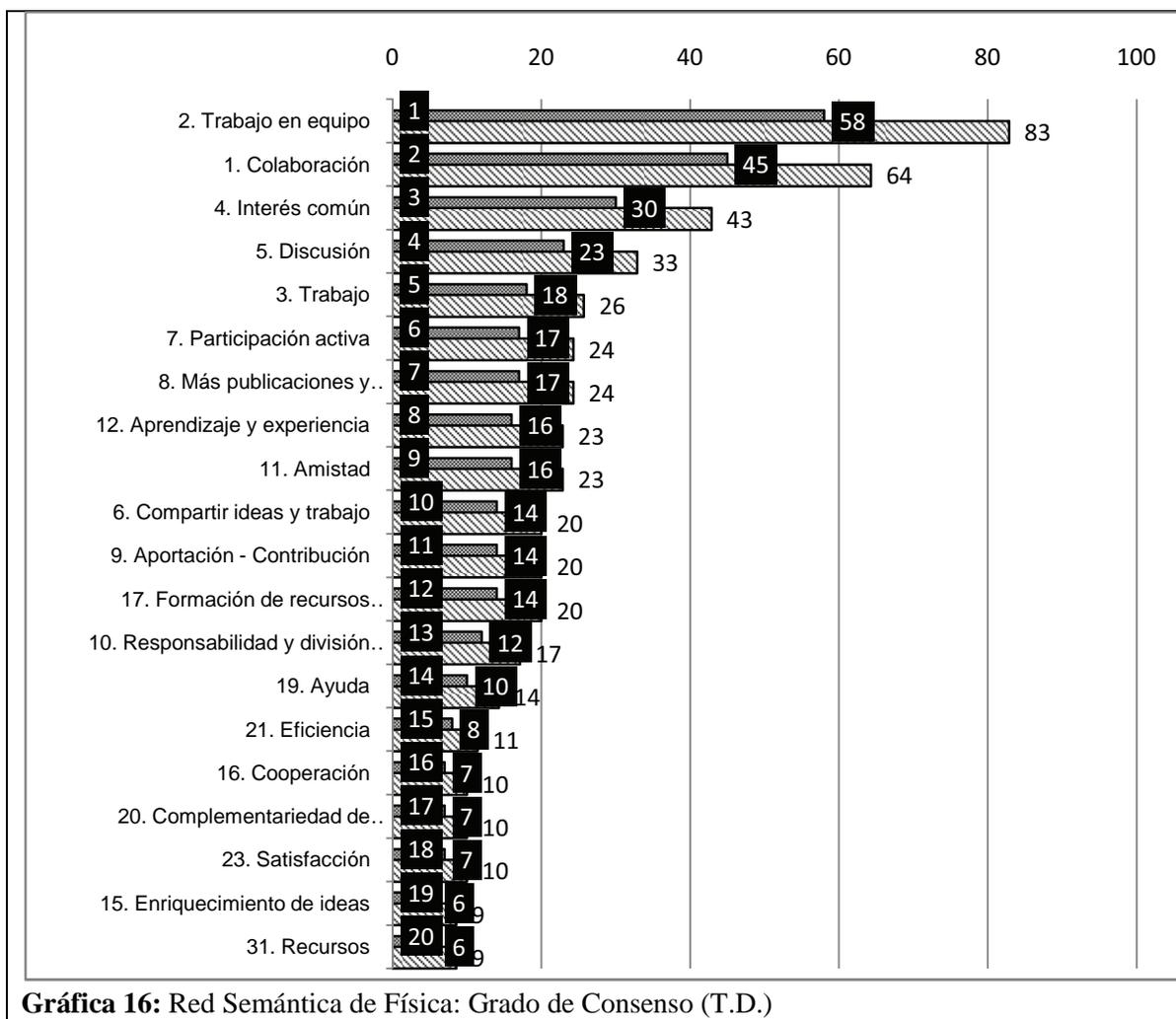
Como parte de los resultados obtenidos para el significado semántico del concepto de coautoría para los físicos de la UNAM, con respecto al valor M, tenemos que la coautoría se enmarca en dos esquemas de trabajo, como son, el de trabajo en equipo como lo muestran los resultados, seguido del modelo de colaboración.



**Gráfica 15: Red Semántica de Física: Valor de Aparición (V.A.)**

## Análisis del Valor A

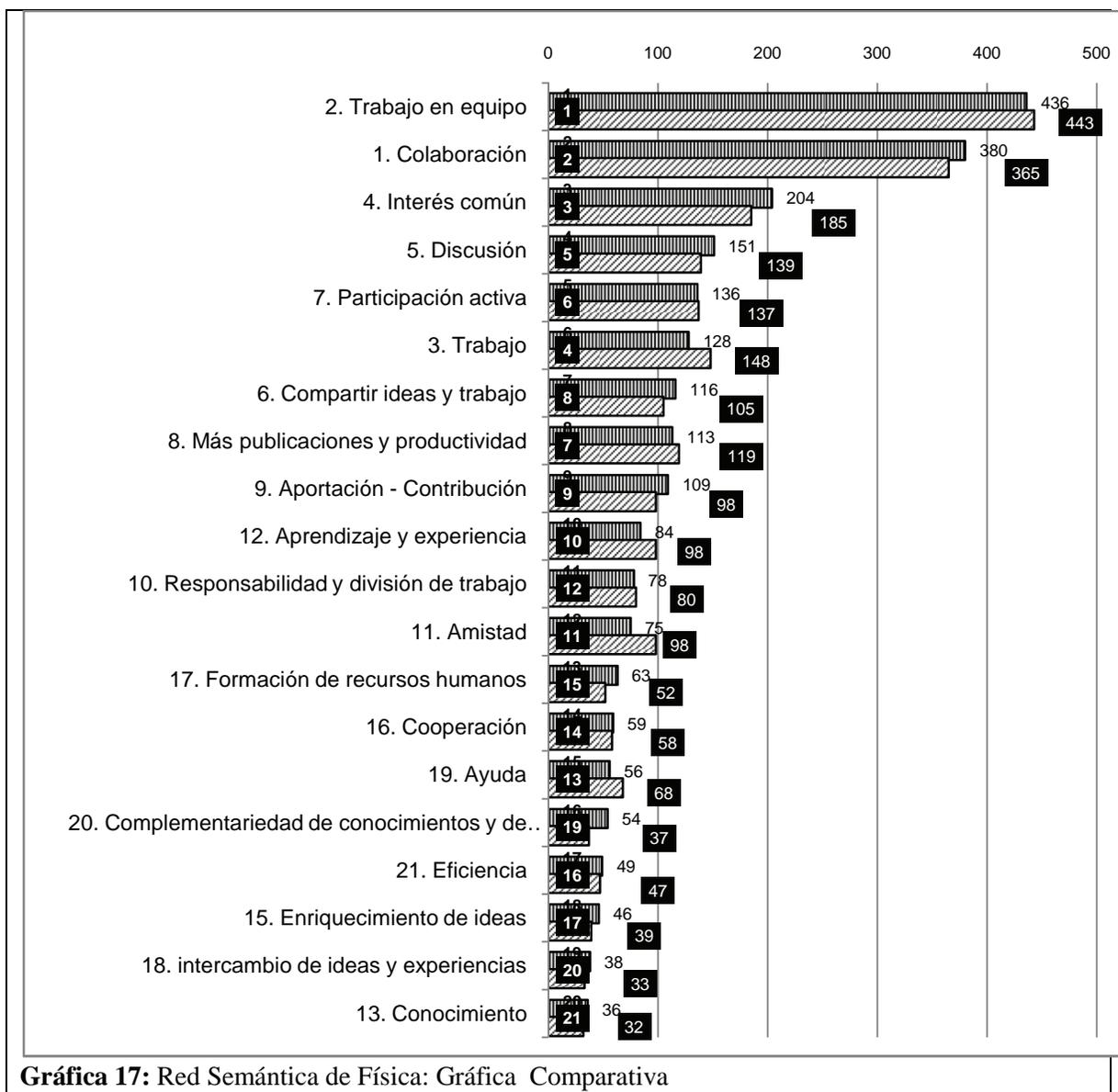
En la gráfica 15 podemos observar los resultados obtenidos para el valor de aparición de la red semántica del campo de la física, en donde la definidora "el trabajo en equipo" presenta un pequeño incremento en el puntaje tenido para este valor y un pequeño descenso con respecto a la definidora colaboración. Con respecto al resto de las definidoras, sobresalen el cambio de posición que sufren las definidora trabajo, más publicaciones y productividad, amistad, "ayuda", y la aparición en estos valores de las definidora interactuar, que se ubica en la posición 18, sustituyendo la definidora conocimiento. Cabe resaltar que no se identifican cambios notorios en comparación con el valor semántico M.



## Análisis del Valor T.D.

En la gráfica 16, referente a la obtención de los valores de grado de consenso de las definidoras, para el campo de la física, podemos observar algunos cambios, en donde las

definidoras "trabajo", "más publicaciones y productividad", "aprendizaje y experiencia", "amistad" y "formación de recursos humanos" muestran una mejor ubicación con respecto al valor semántico M, y encontramos la aparición de dos nuevas definidoras, que se encuentran mejor ubicadas para este puntaje, como son: "satisfacción" y "recursos" que para este valor llegan a formar parte del conjunto SAM, y que se confirma lo que hemos venido diciendo con respecto a las definidoras referentes a aspectos inter personales, de productividad, trabajo y satisfacción y la obtención de recursos.



### Análisis General de Coautoría para los Físicos

Para los físicos podríamos decir que la coautoría se encuentra conformada por 16 definidoras principales, que conforman el conjunto SAM, en donde se observa de manera indiscutible la preferencia, por definirla como el resultado de un trabajo en equipo, en donde presenta el máximo consenso, el valor M y A más alto, le siguen definidora colaboración que de igual manera se encuentra distanciada de la siguiente definidora y que muestra un valor de aparición inferior al valor Semántico. Sobresalen por su diferencia entre los diferentes valores “*interés común*”, “*discusión*”, “*trabajo*”, “*aprendizaje y experiencia*”, “*amistad*”, “*formación de recursos humanos*”, “*aportación*”, “*ayuda*” y “*complementariedad*”.

Cabe mencionar que las definidoras obtenidas en el conjunto SAM; de física, presenta tres elementos diferentes, en relación con el conjunto SAM general, que son aportación, ayuda y complementariedad de conocimientos y de trabajo.

Por rubros (laboral, finalidad, interpersonal y educativo) encontramos que su definición se sustenta más en una base interpersonal, al involucrar al otro así encontramos que aunque es importante la parte laboral y cubrir el fin de la ciencia que son más publicaciones, observamos que involucra componentes afectivos e interpersonales, como la amistad y el interés común, que a diferencia de los biotecnólogos lo median a través de una transacción o un intercambio, cosa contraria al interés común, que se basa más en el acuerdo. En el aspecto educativo, encontramos elementos que nos indican el interés de los físicos en este rubro, consensuando y dándole el valor semántico suficiente para que aparecieran las definidoras aprendizaje y experiencia y formación de recursos humanos.

### **c). Resultados Matemáticas**

#### **Información de la muestra:**

De un total de 30 investigadores que participaron en este estudio como parte del presente campo de conocimientos, en donde sobresale como parte de las características de la población, una participación de 5 investigadoras y 25 investigadores, que representan el 17% y el 83% de la población respectivamente. De los cuales 29 cuentan con grado de Doctorado y 1 con grado de Maestría; con una antigüedad promedio de 20 años de labor (ver tabla 3).

Entre las condiciones y preferencias laborales encontramos que:

- a) La preferencia en cuanto al tipo de investigación que realizan, sobresale la de tipo teórica con 40 investigadores, seguido de la de tipo básica con 20, existiendo una escasa preferencia por la investigación de aplicada y de desarrollo tecnológico (gráfica 1).

- b) La principal forma en que se constituye su grupo de trabajo es el estable con 20 investigadores, le sigue el de tipo *ad hoc* con 9 investigadores y 7 mencionan que trabajan con ambos (gráfica 2).
- c) Con respecto a la forma en que se constituye el grupo, la principal forma es el centro según lo reportaron 12 investigadores (gráfica 3).
- d) Sobre si existen otros grupos de investigación que trabajen lo mismo que ellos, 16 investigadores refirieron que sí a nivel nacional, mientras que 14 no; y a nivel internacional 29 refirieron que sí, mientras que uno dijo que no (gráfica 4).
- e) Finalmente en cuestión de financiamiento para investigación, 20 investigadores refirieron contar con algún tipo de financiamiento, y 10 no. De los cuales 16 cuentan con financiamiento nacional, mientras que 4 mencionan que es de procedencia extranjera (gráfica 5).

## Resultados

Los resultados específicos a este campo de conocimiento se encuentran ubicados en la Tabla 7: *Resultados Específicos del Campo de Matemáticas*, correspondientes a los principales valores obtenidos en el campo de las Matemáticas, denominados el conjunto SAM, que se encuentra conformado por 20 definidoras.

	<b>DEFINIDORAS</b>	Valor Semántico V.M.	Valor de Aparición V.A.	Grado de Consenso T.D.
1.	Colaboración	155	164	17
2.	Trabajo en equipo	92	99	11
3.	Interés común	69	63	9
4.	Compartir ideas y trabajo	66	59	9
5.	Más publicaciones y productividad	59	47	8
6.	Discusión	57	58	8
7.	Satisfacción	48	39	7
8.	Aprendizaje y experiencia	46	44	7
9.	Intercambio de ideas y experiencias	41	43	5
10.	Trabajo	36	36	5
11.	Responsabilidad y división de trabajo	27	33	5
12.	Amistad	26	37	4
13.	Formación de recursos humanos	25	24	4
14.	Ayuda	23	30	4
15.	Diversión, divertido	21	25	4
16.	Participación activa	20	23	3
17.	Complementariedad de conocimientos	20	17	3

	y de trabajo			
18.	Enriquecimiento mutuo	20	10	2
19.	Realimentación	17	14	2
20.	Enriquecimiento de ideas	16	15	2
<p>Valor J: 87 Conjuntos  Total de Definidoras Obtenidas (T.D.O):193 palabras  Población: 30 Investigadores  Valor S: se obtuvieron 6.4 palabras por investigador  Grado de Consenso de la Red: 54.92%</p>				

**Tabla 7: Resultados Específicos del Campo de las Matemáticas**

De un total de 30 investigadores, del campo de estudio de Matemáticas, del Instituto de Investigaciones Matemáticas, de la UNAM, se obtuvieron 192 palabras que se registraron y agruparon para conformar las definidoras de la red semántica del concepto de coautoría, el cual se identifica con el valor J y que ésta conformado por 87 conjuntos. Lo que nos da un promedio de 6.4 palabras obtenidas por investigador y un 54.69% de consenso o acuerdo sobre el significado semántico del concepto estudiado.



**Gráfica 18: Red Semántica Matemáticas: Valor Semántico (V.M.)**

## Análisis del Valor Semántico M

Para el campo de las Matemáticas, encontramos que los elementos más sobresalientes del concepto de coautoría son:

En primer lugar a) colaboración, seguido de trabajo en equipo, interés común, compartir ideas y trabajo, más publicaciones y productividad, discusión, satisfacción, aprendizaje y experiencia, intercambio de ideas y experiencia, trabajo, responsabilidad y división del trabajo, amistad, formación de recursos humanos, ayuda, diversión, participación activa, complementariedad de conocimientos y de trabajo, enriquecimiento mutuo, retroalimentación, enriquecimiento de ideas.

Como se podrá observar en la gráfica 18, para el caso de los matemáticos encontramos que el elemento que mejor define la coautoría es la colaboración, y que sustancialmente se encuentra distante de su segunda definidora, que es trabajo en equipo, de los datos observados en dicha tabla se puede decir que cuatro de las definidoras que ellos consideran las mas importantes para definir coautoría, cuatro de ellas no coinciden con las definidoras generales y son: Satisfacción, ubicada en la posición numero 7 lo que simboliza que verdaderamente es importante para ellos, aunque esto es en el valor semántico, ya que en el real, se encuentra un poco más relegada, la siguiente es ayuda, divertido y complementariedad de conocimientos y trabajo. Cabe resaltar que para los matemáticos, sobresalen las definidoras de satisfacción y divertido.

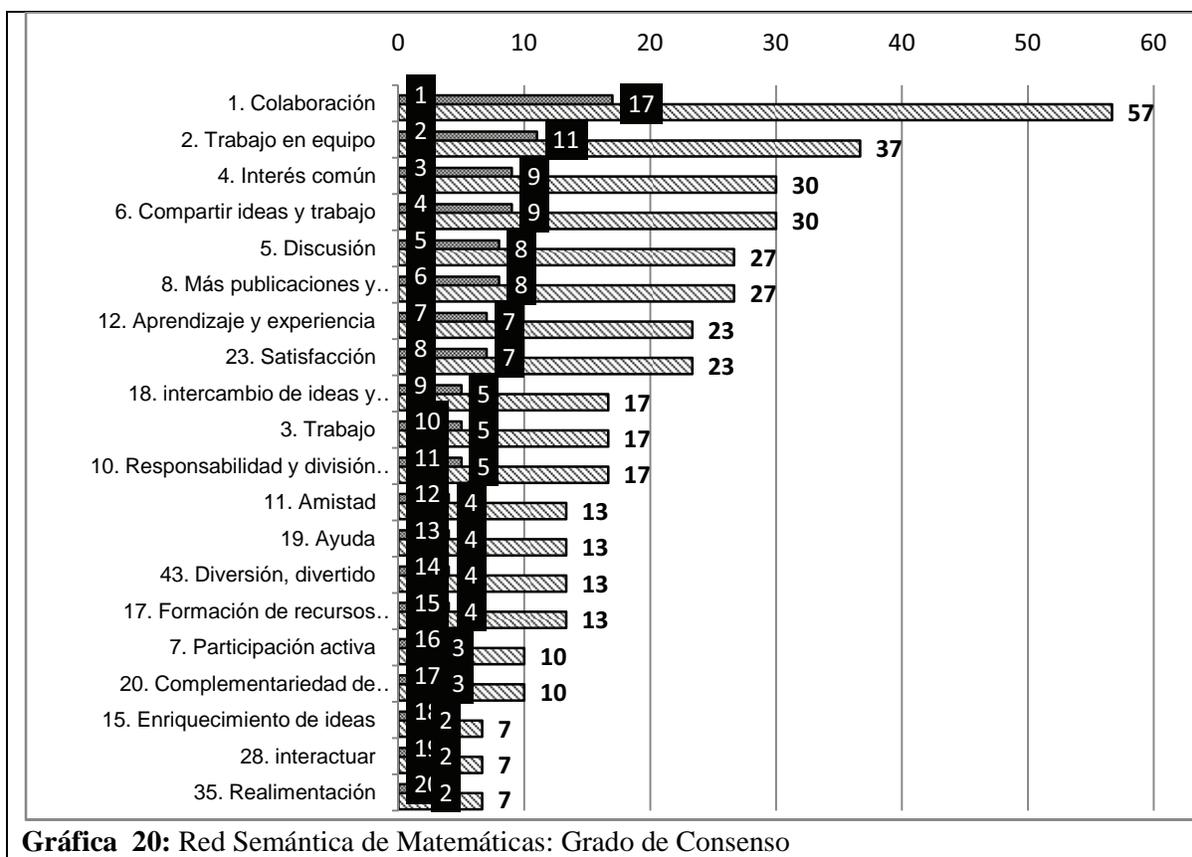


**Gráfica 19:** Red Semántica de Matemáticas: Valor de Aparición (V.A.)

## Análisis del Valor A

Los resultados obtenidos para el valor de aparición, podemos observar que las principales definidoras del término de coautoría para los matemáticos, son colaboración y trabajo en equipo, con una diferencia de 65 puntos entre uno y otro, lo que nos habla de que en términos reales, tenemos que los matemáticos se basan en el modelo de colaboración para el trabajo de la actividad científica, con otra serie de actividades.

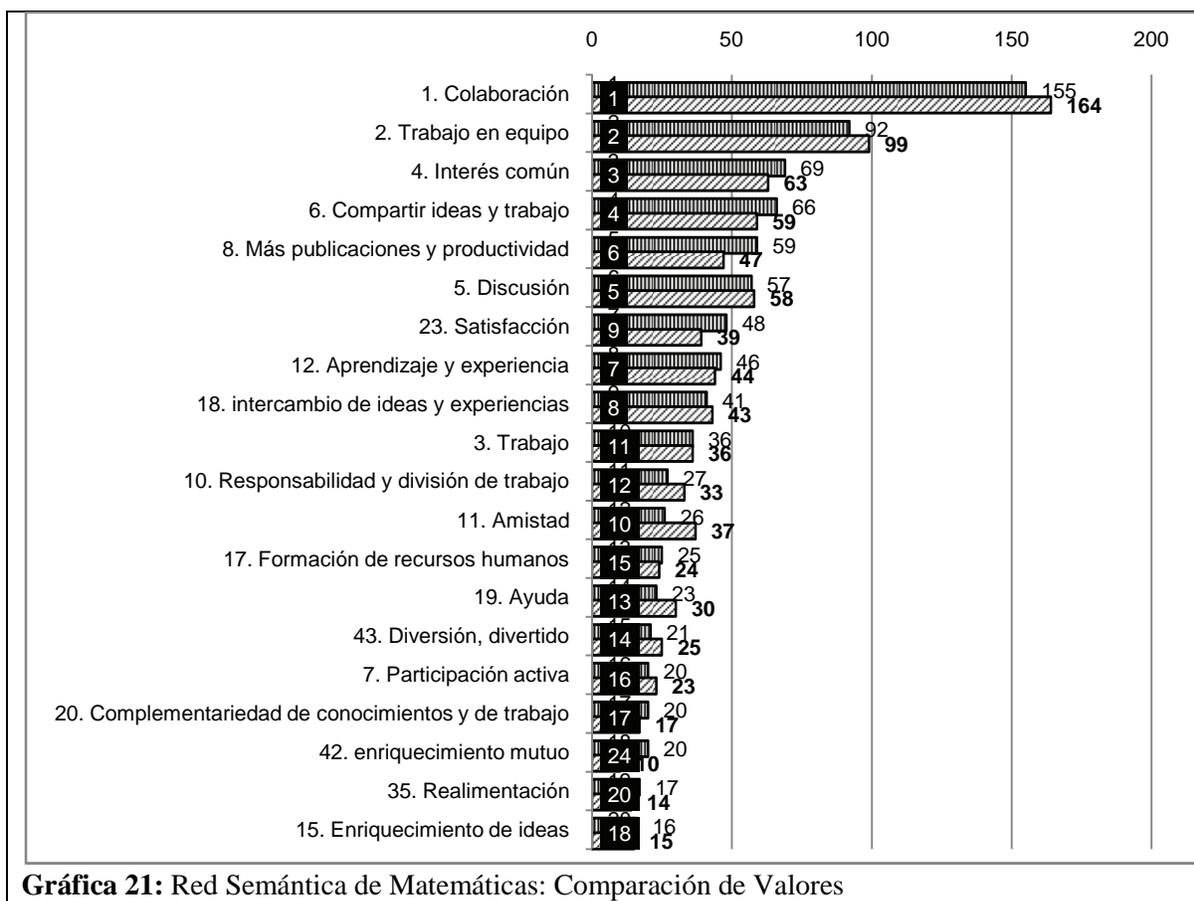
Como podemos observar en la gráfica 19, el bloque de las 16 primeras definidoras enmarcan básicamente lo que es la definición del término, de manera más consistente según el puntaje obtenido.



## Análisis del Valor T.D.

En los resultados obtenidos, sobre el grado de consenso, de la red semántica con el campo de las matemáticas, tenemos que los dos términos que llevan la primacía en la definición del concepto de coautoría que es colaboración en primer lugar, con un total de 17 definidoras obtenidas, que dan el 57% del grado de consenso sobre la importancia de este

término; seguido de la definidora "trabajo en equipo", con un total de 11 definidoras obtenidas, correspondiente a un 37% del consenso del término. Como lo podemos observar en la gráfica 20, correspondiente al grado de consenso obtenido, tenemos que en términos generales no existen diferencias significativas entre los valores, pero sobresalen algunos detalles, como es la definidora satisfacción que muestra cierta variación, la variable formación de recursos humanos, que el valor semántico se puede observar que se le da mayor importancia, pero en términos reales tanto en el valor de aparición como en el grado de consenso resulta ser menor el valor de esta definidora, teniendo que son las principales diferencias y características de este valor.



### Análisis General de Coautoría para los Matemáticos

En el análisis global de los resultados de la red semántica del concepto de coautoría para los matemáticos, vemos que existen pequeñas variaciones entre los valores semánticos y de aparición. Tenemos que en las definidoras principales de un ligero incremento en el puntaje del valor A, sobresaliendo por esta diferencia de valores términos de colaboración, trabajo en equipo, discusión, intercambio de ideas experiencias, responsabilidad y división del trabajo, amistad, ayuda, diversión principalmente.

En términos generales la información obtenida nos están indicando, que el modelo de trabajo de los matemáticos, se encuentra basado en el modelo de la colaboración 50% de la población mientras que uno de cada tres matemáticos se desenvuelve bajo el esquema del trabajo en equipo y que da clara diferencia y la prioridad de modelos en este campo de conocimiento, que se encuentra cimentado en un interés común, quizás por la forma de trabajo de los matemáticos, que suele ser regularmente individual; en donde les gusta compartir ideas y trabajo, quizás con la intención de obtener más publicaciones o ser más productivos, favoreciendo la discusión; sintiéndose satisfechos por el trabajo realizado, aunque en esta parte sí existe una pequeña diferencia entre el valor semántico y el valor de aparición; también vemos que por este mecanismo se promueve el aprendizaje y la experiencia, probablemente mediante el intercambio de ideas experiencias, el trabajo y como estos dos esquemas, aunque quizás más el de trabajo en equipo, podemos observar que existe una responsabilidad y división del trabajo.

También podemos observar lo importante que es la mitad para los matemáticos a la hora de trabajar juntos ya que la tienen más presente que a la hora de atribuírla, vemos que un elemento importante también es la formación de recursos humanos; así como la obtención de ayuda que de igual forma tienen mayor peso real que el que se tiene semántica, lo mismo que el hecho de ver en ellos la coautoría como algo divertido o como una diversión, encontrando el mismo fenómeno en la siguiente definidora que es participación activa.

#### **d). Resultados Química**

##### **Información de la muestra:**

De un total de 32 investigadores que participaron en este estudio como parte el presente campo de conocimientos, en donde sobresale como parte de las características de la población, una participación de 5 investigadoras y 27 investigadores, que representan el 15% y el 85% de la población respectivamente. De los cuales los 32 cuentan con grado de Doctorado y con una antigüedad promedio de 25 años de labor (ver tabla 3).

Entre las condiciones y preferencias laborales encontramos que:

- a) La preferencia en cuanto al tipo de investigación que realizan, sobresale la de tipo experimental con 28 investigadores, seguida de la de tipo básica con 25, existiendo una escasa preferencia por la investigación de aplicada y de desarrollo tecnológico (gráfica 1).
- b) La principal forma en que se constituye su grupo de trabajo es el estable con 29 investigadores, le sigue la de tipo *ad hoc* con 3 investigadores y 3 mencionan que trabajan con ambos (gráfica 2).

- c) Con respecto a la forma en que se constituye el grupo, la principal forma es el laboratorio según lo reportaron 30 investigadores (gráfica 3).
- d) Sobre si existen otros grupos de investigación que trabajen lo mismo que ellos, 16 investigadores refirieron que sí a nivel nacional, mientras que 16 no; y a nivel internacional 21 refirieron que sí, mientras que 11 dijeron que no (gráfica 4).
- e) Finalmente en cuestión de financiamiento para investigación, 31 investigadores refirieron contar con algún tipo de financiamiento, y solo uno que no. De los cuales 27 cuentan con financiamiento nacional, mientras que 4 mencionan que es de procedencia extranjera (gráfica 5).

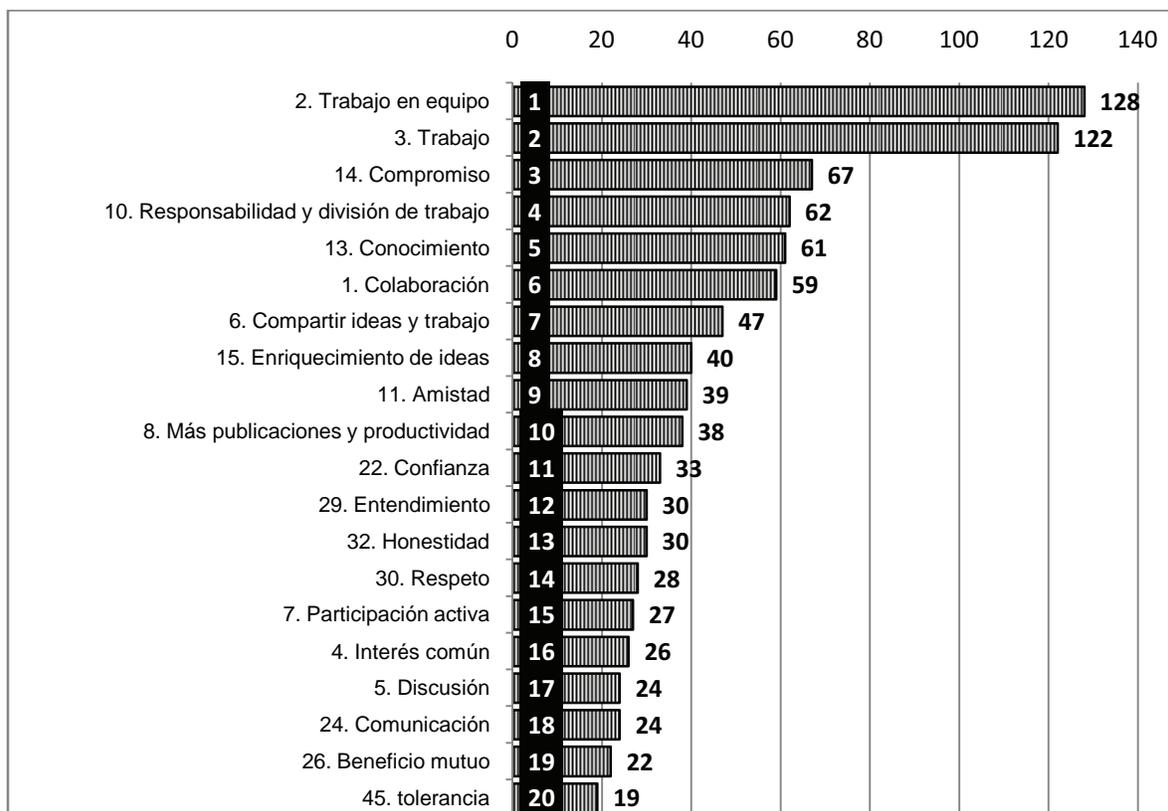
## Resultados

De un total de 30 investigadores, del campo de estudio de la Química, del Instituto de Química de la UNAM, que participaron en nuestro estudio, se obtuvieron 188 palabras que se registraron y agruparon para conformar las definidoras de la red semántica del concepto de coautoría, el cual se identifica con el valor J, el cual ésta conformado por 77 conjuntos. Lo que nos da un promedio de 5.9 palabras obtenidas por investigador y un 59 % de consenso o acuerdo sobre el significado semántico del concepto estudiado.

	<b>DEFINIDORAS</b>	<b>Valor Semántico V.M.</b>	<b>Valor de Aparición V.A.</b>	<b>Grado de Consenso T.D.</b>
1.	Trabajo en equipo	128	127	15
2.	Trabajo	122	118	14
3.	Compromiso	67	63	8
4.	Responsabilidad y división de trabajo	62	65	8
5.	Conocimiento	61	51	8
6.	Colaboración	59	59	7
7.	Compartir ideas y trabajo	47	49	7
8.	Enriquecimiento de ideas	40	40	6
9.	Amistad	39	48	6
10.	Más publicaciones y productividad	38	43	6
11.	Confianza	33	33	4
12.	Entendimiento	30	24	4
13.	Honestidad	30	28	4
14.	Respeto	28	26	3
15.	Participación activa	27	25	3
16.	Interés común	26	33	4
17.	Discusión	24	23	4
18.	Comunicación	24	23	3
19.	Beneficio mutuo	22	23	3

20.	Tolerancia	19	23	3
<p>Valor J: 77 Conjuntos          Total de Definidoras Obtenidas (T.D.O): 188 palabras          Población: 32 Investigadores          Valor S: se obtuvieron 6 palabras por investigador          Grado de Consenso de la Red: 59%</p>				

**Tabla 8: Resultados Específicos del Campo de la Química**

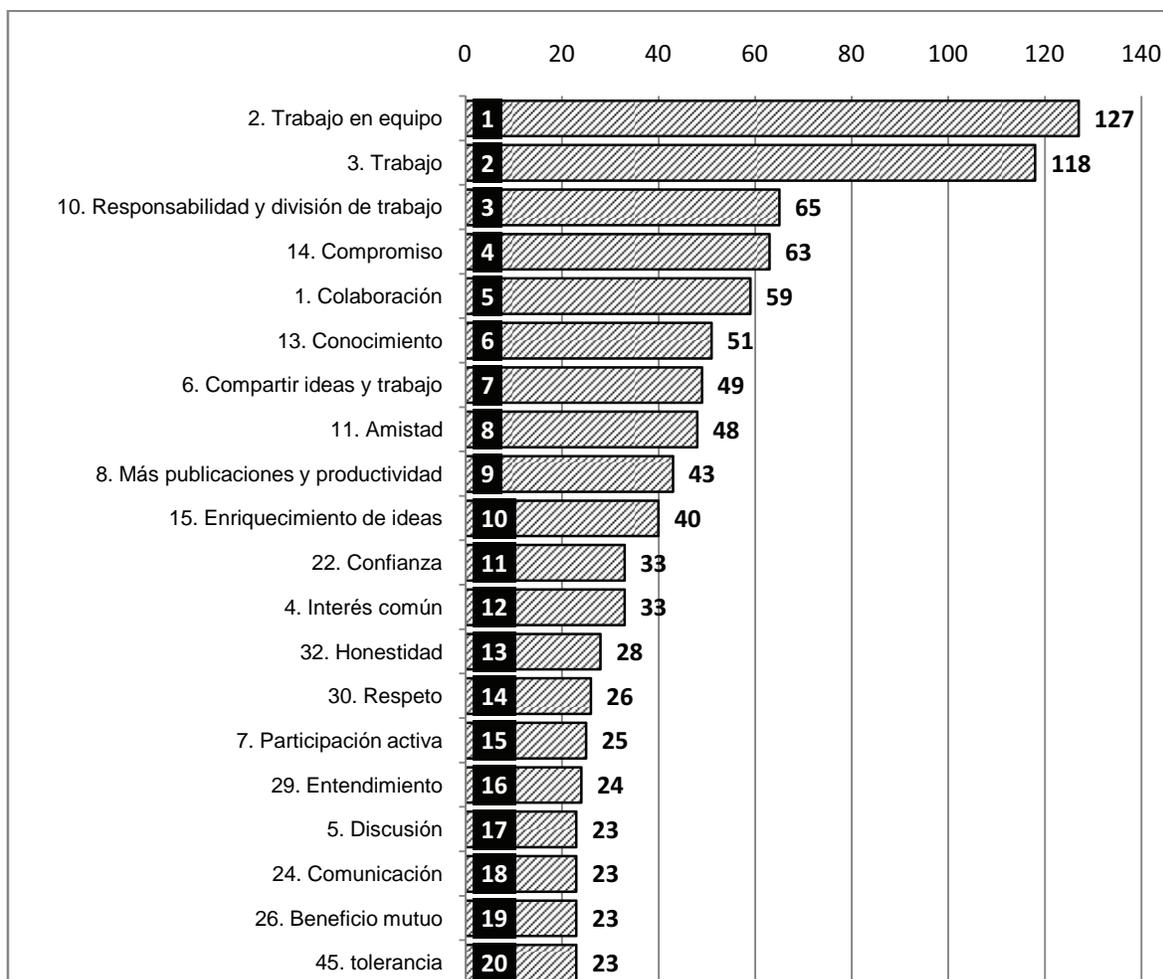


**Gráfica 22: Red Semántica de Química: Valor Semántico (V.M.)**

### Análisis del Valor M

Conforme lo estipulado en la técnica de redes semánticas naturales, se han obtenido los datos que conforman el valor M, en donde de los 32 investigadores, que conforman esta muestra. Se obtuvo que los componentes más importantes, que generan mayor consenso y que defienden de la mejor forma el término de coautoría, son los siguientes: en primer lugar tenemos la definidora "*trabajo en equipo*", con 128 puntos, seguido de la definidora "*trabajo*" con 122 puntos; le sigue un bloque de definidoras como son "*compromiso*", "*responsabilidad y división del trabajo*", "*conocimiento*" y "*colaboración*". Le siguen 14 de definidoras con un descenso instantáneo en su puntuación, como lo podemos observar en la

gráfica 22. Sobresaliendo en el análisis de este valor la importancia del esquema de trabajo en equipo, que se ha venido consolidando en la actividad científica, lo importante que resulta para los químicos el trabajo y el compromiso, así como las demás definidoras, quedando en una sexta posición la definidora *colaboración*, que ha sido el otro esquema de trabajo de la actividad científica, sobresalen definidoras de tipo interpersonales como “*amistad*”, “*confianza*”, “*entendimiento*”, “*honestidad*”, “*respeto*”, “*interés común*”, “*comunicación*”, “*beneficio mutuo*” y “*tolerancia*”.

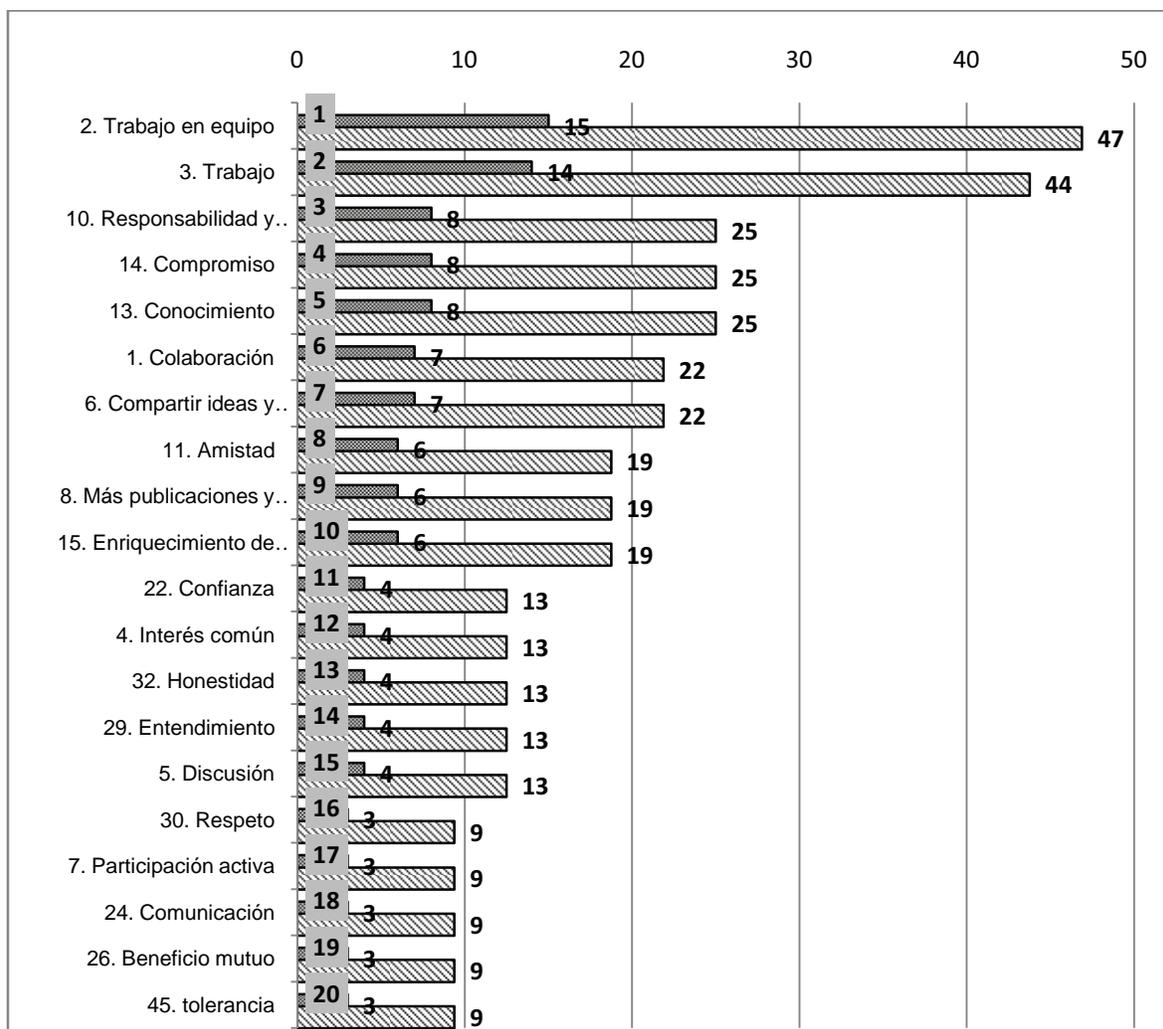


**Gráfica 23:** Red Semántica de Química: Valor de Aparición (V.A.)

### **Análisis del Valor A**

En la obtención del valor de aparición, de la red semántica del concepto coautoría para los químicos, se encontró lo siguiente: de manera general se conservaron las mismas definidoras, lo que muestra que no hubo cambios significativos con respecto al valor semántico, aunque se pueden notar pequeñas diferencias, con respecto al orden que adquieren las definidoras según su puntaje. Se mantienen el predominio del modelo de

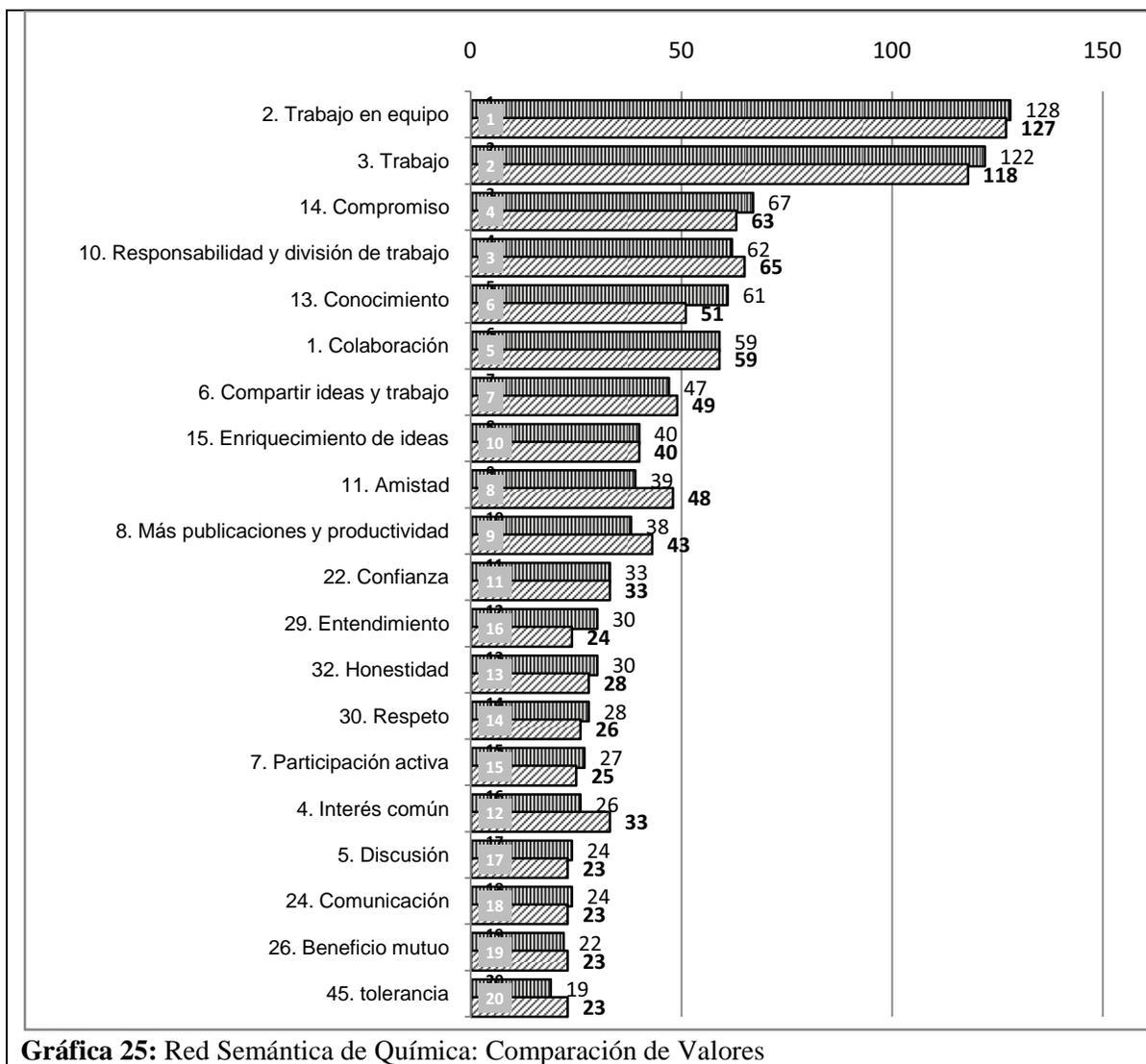
trabajo en equipo, seguido de las definidoras trabajo, le sigue un pequeño cambio, en donde se ubica en una mejor posición responsabilidad y división del trabajo; conocimiento, enriquecimiento de ideas, amistad e interés común.



**Gráfica 24:** Red Semántica de Química: Grado de Consenso (T.D.)

### **Análisis del Valor T.D.**

Con respecto a los resultados obtenidos en el grado de consenso en el significado semántico del concepto de coautoría, que se pueden observar en la gráfica 24, sobresalen los siguientes datos: las definidoras de trabajo en equipo, obtuvo casi el 50% del consenso sobre el término, seguidas de las definidoras de trabajo, con un 44% de consenso, así como un 25% las definidoras de responsabilidad y división del trabajo, compromiso y conocimiento. En términos generales, se puede decir que existe una fuerte relación entre la posición obtenida en el grado de consenso con los demás definidoras, lo que habla de lo bien conceptualizado que se encuentre el término para los químicos.



### Análisis General de Coautoría para los Químicos

En el análisis general de la red semántica de química, podemos decir que en términos generales la consistencia de las definidoras entre los diferentes valores, muestra muy poca variación, principalmente entre las primeras cuatro definidoras y variaciones apenas y significativas en el valor semántico en relación al valor de aparición en definidoras como conocimiento y entendimiento; mientras que las variaciones en el valor de aparición en relación con el valor semántico tenemos las definidoras como: amistad, más publicaciones y productividad, interés común y tolerancia.

En el significado semántico del concepto de coautoría, podemos decir que los químicos tienen como referente el modelo de trabajo en equipo, quizás por el tipo de investigación

que principalmente realizan, que si recordamos es de tipo experimental y que la principal forma en que se constituyen sus grupos de trabajo son los laboratorios, lo que hace que los químicos actúen ante el término de autoría bajo el entorno en el que trabajan, teniendo que los elementos importantes para ello son el trabajo, el compromiso, la responsabilidad de la división del trabajo, el conocimiento que se debe de tener para laborar; aunque también tienen como referente el esquema de trabajo bajo colaboración, aunque se debería de estudiar más a profundidad si es un esquema de colaboración y término con el grupo o hacia el exterior entre grupos de trabajo u otros laboratorios; tienen la visión de compartir ideas y trabajo, con la intención de enriquecer las ideas; también se observa el papel tan importante que tiene la amistad a la hora de trabajar en la actividad científica en el campo de la química; así como lo que se consigue de este trabajo y de este proceso que son más publicaciones y productividad.

Se puede observar que el trabajo en la actividad científica en el campo de la química se encuentra enmarcado por una serie de valores como la confianza, el entendimiento, la honestidad, el respeto, principalmente.

Podemos observar además que definidoras como interés común, muestra un valor en términos reales, a partir del valor de aparición, muchísimo más importante del que muestran a través del valor semántico.

## Capítulo 6: Discusión de los resultados

En este apartado, se retoman los resultados obtenidos, en la elaboración de la red semántica del concepto de coautoría, vinculándolos con el marco teórico elaborado, para un análisis, que puesto en un contexto, permita ampliar la discusión y enriquezca el valor de los resultados.

Con respecto al proceso social de la actividad científica, encontramos por un lado el proceso colaborativo, como un esquema ampliamente usado en la actividad científica, con toda la serie de características que hemos venido mencionando, que intervienen para obtener como resultado un producto en coautoría, vinculado con el creciente interés por el trabajo en equipo, dentro de esta actividad científica, que de igual forma permita la obtención de un producto en coautoría con las características que regularmente lo conforman. Vinculando los resultados obtenidos en la red semántica, con la información obtenida en el marco teórico, encontramos una serie de elementos que dificultan una relación horizontal que favorezca el proceso social de la actividad científica, teniendo que de manera general, se puede observar el carácter clasista del científico y su búsqueda de un mejor estatus y mayor reconocimiento, siendo estos elementos los centrales, en las dificultades del trabajo cooperativo o bien, de la formación de grupos de trabajo, inclinando la balanza y la tendencia hacia la formación de grupos de trabajo, bajo el esquema del trabajo en equipo.

En el proceso social de la actividad científica, un aspecto importante a considerar son los fines cubiertos que tiene dicha actividad en el proceso científico, como lo menciona Bavelas (1974), al reconocer que la vida de un grupo tiene que ver con dos aspectos principales y yo agregaría un tercero, vinculado al proceso de la actividad científica, en donde tenemos al grupo que se encuentra interesado en mantener la relación, que yo lo vincularía directamente con el proceso de colaboración; otro es que se encuentra interesado en la tarea o el objetivo a lograr, el cual yo lo vincularía con el esquema de trabajo en equipo en la actividad científica; y finalmente el que yo agregaría es el que se obtiene por las ganancias secundarias o como un fin principal a nivel secundario, producto de la influencia, que en este caso pueden ser conocimiento, estatus o reconocimiento, enmarcado bajo el esquema de la visibilidad o bien en el otro por la formación en el proceso de la actividad científica, para la generación de nuevos científicos.

Algo que no podemos negar, pero que podemos observar, son las diferencias que muestran los expertos de cada disciplina, en cuanto a su desarrollo, su madurez y sus necesidades. De esta forma, tenemos que el desarrollo de características y esquemas de trabajo al interior de la actividad científica, son un reflejo de las necesidades y del desarrollo que representa cada actividad, el reconocimiento de las diferencias, basadas en sus características y necesidades,

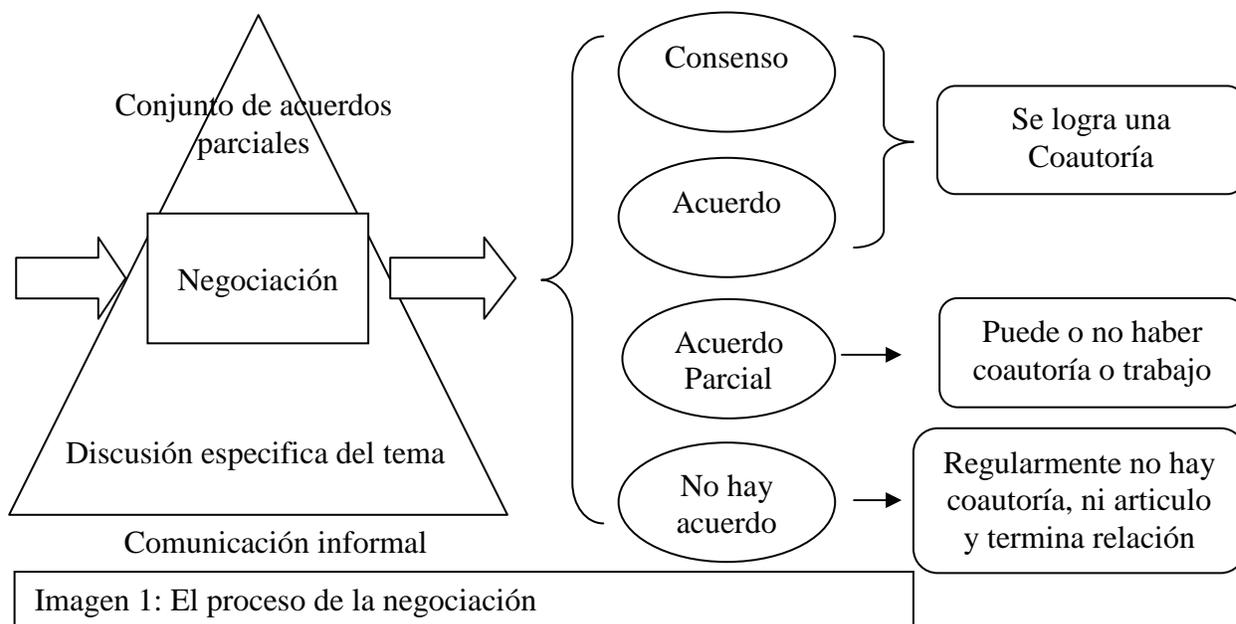
en los ojos de los otros, permitirá un mayor entendimiento y relación entre miembros de diferentes disciplinas, permitiendo el desarrollo científico en todas las áreas del conocimiento. Es por ello que la crítica al proceso social de la actividad científica, se ha visto influida, dependiendo, desde el punto de vista de donde se observa, y entenderla, es un paso importante para el proceso de su desarrollo; de esta forma el cambiar la perspectiva de que el proceso en coautoría, representa una simple división del trabajo, aminorando los beneficios y ventajas que esto contrae al proceso de la actividad científica, representa un retroceso en el desarrollo de este gran fenómeno que es la ciencia.

Con respecto a la técnica de las redes semánticas naturales, de los datos obtenidos, se agruparon los 20 términos que conformaron la base de la red semántica del concepto de coautoría, en donde podemos observar claramente, que dos términos representan la definición principal del concepto de coautoría, en el esquema general de la definición. Sin embargo, en el análisis individual de cada disciplina, podemos observar las diferencias que se enmarca en cada definición, pero que en términos generales, podemos decir, que se han transformado en esquemas de trabajo, en el proceso social de la producción científica, teniendo por un lado el término de colaboración y por el otro el de trabajo en equipo. De manera adicional, aunque no se encuentra establecido firmemente como una estructura de importancia en la red semántica, se estableció un tercer esquema, que sobresale al vincular el marco teórico con los resultados obtenidos, teniendo el esquema de formación y desarrollo profesional.

Podemos observar que el concepto de coautoría es definido y vivido de diferentes formas, según la disciplina. De esta forma, podemos ver que las diferencias entre disciplinas son elementos tangibles y lo podemos observar, con las diferencias que muestran en su red, cada disciplina. En donde el ideal en la actividad científica, es la ciencia definida y enfocada en su objeto de estudio, basado en investigadores, que trabajan exhaustivamente una línea de investigación y sus interacciones.

Como parte del análisis y de la experiencia obtenida en este estudio, se puede visualizar un fenómeno que resulta interesante, para el proceso de la actividad científica, como es el caso del acuerdo y los procesos que se realizan para llegar a él en donde por un lado, se tiene el proceso del consenso, que parecería el trámite formal para el establecimiento del acuerdo; mientras que por el otro lado, pareciera que existe un camino tortuoso, que se ha denominado negociación, que representaría el proceso social que excluye las partes en las que no se está de acuerdo, elaborando un acuerdo mutilado que llega a convencer a los involucrados. Pareciera que en la negociación, los productos que se obtienen de esta forma, resultarán ser incompletos o irreales, ya que en la experiencia de la aplicación del cuestionario, salió a relucir reiteradamente la importancia del acuerdo, pero principalmente del consenso, como prerrequisito para obtener una coautoría.

A continuación presentamos una imagen (ver imagen 1) en donde se puede identificar que el proceso de la negociación para llegar al consenso y lograr un trabajo en coautoría, el cual se va desarrollando a lo largo de la investigación, mezclado en el proceso de la comunicación informal entre los miembros involucrados, a través del proceso de la discusión que es la principal herramienta de la negociación, ya que es mediante este mecanismo como se van generando los acuerdos parciales que le van dando dirección y fundamentación al proceso de investigación, permitiendo el avance y desarrollo de dicho proceso, que redunda en la consolidación o no de un proceso de colaboración



Si consideramos los resultados obtenidos en este estudio, podemos concluir, que este proceso toma gran relieve, cuando se enmarca en un proceso productivo basado en el esquema de la colaboración, para el logro de una coautoría, en donde se tiene que consensar los elementos que generan acuerdo y en negociar aquellos que no lo hacen. Es importante el proceso de la negociación, ya que en este proceso se tiene como resultante la exclusión de elementos que pudieran ser relevantes para un proceso científico, que involucrará los elementos esenciales de esa investigación. Sin embargo, este tema, aunque se recomienda ahondar en su estudio, no es el objetivo de esta investigación, pero la tomamos en consideración con la intención de ampliar la discusión y el análisis de los resultados.

Una parte importante del proceso de producción científica, que no se ve reflejado directamente en los resultados del estudio, es el fenómeno de la comunicación en la ciencia, tanto formal como informal, que redunda en un esquema de actualización continua y retroalimentación sobre el acontecer científico en un campo específico.

El presente estudio tiene su importancia, en la medida en que marca la referencia de cómo se realiza el trabajo de la actividad científica en México y más aún, en cuatro de las principales disciplinas a nivel nacional. Nosotros consideramos que la actividad científica nacional, debe ser estudiada, por esta nueva área de conocimientos llamada Metaciencia o ciencia de la ciencia, para ofrecer el respaldo, desde las instituciones disciplinares, partiendo de un conocimiento de sus características, reconociendo sus fortalezas y apoyando sus debilidades para desarrollar la actividad científica.

Con esta concepción, se han considerado algunos elementos que proponen Feist y Gorman (1998) sobre la incursión de la psicología en el ámbito científico, en esta nueva área del conocimiento que se ha venido a llamar "psicología de la ciencia", en donde tenemos, con respecto a lo estipulado en el marco teórico, que para el presente estudio, se justifica el estudio de la ciencia desde la psicología social de la ciencia, en relación a los motivos dos y tres (presentados en la página 42 de este trabajo), ya que se cuenta con la capacidad para incursionar en su estudio con elementos teóricos y conceptuales, propios al poder participar con una visión diferenciada con respecto a las otras disciplinas; mientras que el tercer motivo propone el ofrecer mejoras a la actividad científica en aspectos como la productividad, elección y formación de recursos humanos eficientes.

En este sentido, con el uso de la técnica de las redes semánticas naturales, con la obtención del significado de conceptos, el cual juega un importante papel con respecto al comportamiento, teniendo que es un elemento particular, producto del conocimiento y la experiencia anterior, que tiene efectos sobre el comportamiento de los individuos, fungiendo el significado como mediador entre el objeto y las conductas relacionadas con éste.

Para el presente estudio, tomamos como punto de partida, para el análisis y discusión de los datos y los resultados, algunas características propias del gran desarrollo que presenta la actividad científica y que se han presentado según las etapas o periodos que menciona J. D. Bernal (1967), que son las dos últimas, de las cuatro que presenta, y que son las referentes al desarrollo de la actividad científica, producto de la revolución industrial y la enorme transformación y desarrollo tecnológico de nuestro tiempo, que son las etapas que componen lo que conocemos como la ciencia moderna, que de manera general se basa en la estrecha relación entre la ciencia y la tecnología.

Son los desarrollos tecnológicos, producto de la actividad científica, lo que ha permitido mantener a los realizadores de la ciencia, como una población con cierto estatus, en donde aunque se reconoce que la ciencia y la tecnología son actividades distintas, que fortuitamente han crecido juntas y en tiempos recientes se encuentran fuertemente vinculadas, desafortunadamente esto no sucede así en los países en desarrollo, en donde se invierten grandes cantidades de dinero para importar los productos tecnológicos, que se

sobrevaloran en el mercado, mientras que los gobiernos menosprecian los beneficios y los productos de la actividad científica, que se desarrollan y obtienen a un bajo costo y a una velocidad mayor, comparado con el costo tecnológico (Lieberman y cols, 1991).

El desarrollo de la actividad científica se ha fortalecido de una enorme cantidad de fenómenos y procesos, que en su conjunto configuran lo que hoy conocemos como la ciencia moderna, por lo que, para el presente estudio, nos hemos interesado en conocer lo referente, al cada vez más acusado fenómeno de la coautoría, que de manera general, representa la parte final del proceso de producción científica, que a su vez se ha integrado por una serie de fenómenos y procesos que le dan forma y que hoy por hoy, pertenecen ya al proceso general de la actividad científica, que involucra una serie de fenómenos y procesos más amplios, que forman parte del proceso de producción científica.

En este contexto, uno de los puntos de partida para el análisis y discusión de los resultados de este estudio, tiene uno de sus orígenes, según la literatura (Aréchiga, 1997; Iñíguez y Pallí, 2002) en la cada vez mayor exigencia institucional por publicar en las revistas de más alto nivel, lo que ha generado diversas estrategias, para lograr dicho fin, que en principio repercute en la evaluación de los investigadores, afectando sus prestaciones y/o comisiones económicas.

A partir del análisis, se puede decir que, aunque en algún momento existió y quizás se mantenga en menor medida, un proceso natural de vinculación y de trabajo conjunto, que daba por resultado una publicación en coautoría; en la actualidad, según la literatura, esto ya no es así; con el conocimiento de este modelo de trabajo y de producción científica, cotejado con los beneficios que traía y la eficiencia en la producción científica, ha traído como consecuencia su uso, como regla de trabajo para mantener sus beneficios, que se han visto motivados por la presión institucional para publicar y de esta forma, verse beneficiados con sus apoyos, lo que repercute en las comisiones personales de los investigadores y en los recursos para la investigación.

Otro elemento que sobresale y que se vincula con la evaluación de los investigadores, tiene que ver con la fuerte competencia que se da en la actividad científica, para la obtención de recursos que apoyen la realización de los proyectos de investigación, promoviendo todo un esquema de movilización y conformación de una estructura social, material, de convenios, contactos, institucionales, etc., para la obtención de recursos económicos, que les ayude en el desarrollo de su labor.

Estos fenómenos y actividades en la actividad científica están favoreciendo un cambio de valores, rasgos y actitudes, producto del estado de sobrevivencia en el que se encuentra sometida la producción científica, modificando los esquemas que se habían establecido para la obtención de reconocimiento social, laboral, institucional y profesional, entre sus colegas

y estudiantes, afectando elementos, como la independencia, autonomía, libertad, seguridad y tranquilidad laboral, que habían formado parte de la esencia, de la actividad científica, que se basaba en la continuidad de problemáticas añejas, el libre flujo y expresión de ideas, la difusión de la obra, el estatus del científico, así como la jerarquía institucional entre los principales, que hoy se diferencian de la nueva ciencia que se encuentra en construcción y que se han bautizado como la ciencia tradicional versus la ciencia profesional, respectivamente.

El desarrollo de la actividad científica, con su proceso de transición, requiere de aspectos estructurales apropiados, recursos humanos profesionales (investigadores, técnicos y asistentes), instalaciones y servicios adecuados, así como apoyos para el intercambio y el encuentro entre investigadores. Aunque como ya lo vimos en el marco teórico, con la institucionalización de la actividad científica, ésta ha venido ganando y adquiriendo nuevos espacios en donde se ha podido insertar, con toda la gama de posibilidades que ofrece y las necesidades que resuelve; sin embargo, la actividad científica en la actualidad requiere generar, acorde a sus necesidades y características, sus propios espacios (Aréchiga, 1997).

La ciencia tradicional, que ha servido de base para el desarrollo de la actividad científica, ha venido desarrollando y haciendo uso, cada vez con mayor frecuencia, del reciente fenómeno de la socialización en la producción científica, con lo que además ha buscado subsanar la carencia de recursos de diversos tipos, como los recursos económicos, materiales, humanos, intelectuales, etc.; y entra en el canal de la competitividad científica, que ha venido favoreciendo el rápido proceso de desarrollo científico.

Retomando el marco teórico, no hay que olvidar que la base y la esencia de la ciencia misma, es su esquema de comunicación, que en la actualidad se ha inclinado y desarrollado de mejor manera el proceso de comunicación informal, como la manera más eficiente de comunicación científica, ya que en la actualidad ésta llega a ser esencial para la realización de la investigación actual; ya que hoy la actividad científica requiere de información actualizada y oportuna sobre los desarrollos específicos en cada uno de sus campos, en los que trabaja la comunidad científica. Además de ser el mecanismo, que sienta las bases para la socialización en el proceso de la producción científica.

De esta forma, el concepto de coautoría, que es visto por nosotros como un fenómeno social que involucra una diversidad de procesos y fenómenos, se posiciona como un referente para su estudio, para obtener un conocimiento que nos permita comprender un poco de este complejo quehacer social llamado ciencia.

El interés por estudiar la coautoría, tiene como referente la casi natural relación con el proceso de la colaboración, incluso en diversos estudios, estos dos términos han sido equiparados como iguales o sinónimos; sin embargo, nosotros entendemos la colaboración,

como un conjunto de acciones que toman lugar en un grupo de personas, como sociedades o instituciones que tienen un propósito común, en forma de proceso; mientras que la coautoría puede ser el resultado de dicho proceso.

Los programas de colaboración inter institucional y multi nacional, así como la apertura de la participación multi personal, entre los científicos de todo el mundo, han favorecido los mecanismos de transferencia de conocimiento, los canales de intercambio académico y los procesos de comunicación y colaboración científica, promoviendo diversos programas de cooperación científica entre instituciones científicas, educativas y organismos gubernamentales, que podríamos decir que pueden confundir la diferenciación semántica entre los términos de colaboración y coautoría, al estar estrechamente ligados en apariencia.

De manera habitual, se había conceptualizado que en la ciencia, la colaboración terminaba siendo asignada en un manuscrito por colaboradores, en forma de coautoría; sin embargo, lo cierto es que la concepción ha venido cambiando, en algunas disciplinas, y se ha logrado establecer que la coautoría podría ser un buen indicador de otros elementos, como el de buena interacción entre los colaboradores, o bien una forma de grado de consenso y acuerdo, entre otras, pero para el presente estudio, se ha pretendido indagar de manera más profunda y exploratoria, la composición del término.

En este sentido, un estudio previo, realizado por Liberman y Galán (2005), sobre el significado semántico del concepto de colaboración internacional, encontraron 716 conceptos relacionados con el término, en donde de manera sorprendente coautoría no era uno de los conceptos del conjunto de significados obtenidos. Podemos decir que hay más estudios sobre colaboración científica, que sobre coautoría, y que de manera inicial se han encontrado diversas diferencias; por decir, las tareas internas de la colaboración, involucran un lenguaje común, la construcción de consensos y el establecimiento de criterios de inclusión, distribución del trabajo, etc.; mientras que para el término de coautoría, usualmente se le ha relacionado con los procesos de acuerdo, dependiendo de las normas y reglas de cada disciplina, sobre el proceso de publicación, que regularmente se encuentra relacionado con el grado de desarrollo y madurez de la disciplina.

El desarrollo del proceso social de la actividad científica elige y establece una serie de normas y regulaciones como parte de las actividades diarias del proceso de la actividad científica. El proceso social de la actividad científica inicia en el proceso de la comunicación informal entre científicos, que puede desencadenar en un proceso de colaboración y éste a su vez, en una coautoría como parte del resultado de las vicisitudes de un proceso grupal, realizado por el ciclo formal de la comunicación científica.

Desde el punto de vista de la psicología social, la coautoría es el resultado de un vínculo, producto de los procesos sociales, del desarrollo científico, convirtiéndose en un indicador

de interacción y participación social. Las coautorías forman parte del proceso de reestructuración mental, del trabajo realizado en grupo, dentro del proceso de generación de conocimiento científico.

Este estudio, nos permite visualizar y conocer, aunque sea un poco del proceso y las estructuras, de los esquemas de organización científica, y sus formas de trabajo, en su proceso de desarrollo, que en cierta forma, también pueden ser indicadores del grado de desarrollo de algunas disciplinas, así como el grado de complejidad que han venido adquiriendo, en su proceso de madurez y desarrollo profesional.

Aunque claro, no podemos soslayar las diferencias paradigmáticas entre ciencias duras (refiriéndonos a las ciencias naturales y exactas) contra las ciencias blandas (refiriéndonos a las ciencias sociales y humanas); ya que en este estudio, se tuvo una inclinación, hacia las primeras, ya que como lo mencionamos con anterioridad, influyeron diversos factores para tomar esta decisión, como son el grado de desarrollo y madurez paradigmáticos, que se puede vincular con su tendencia y predisposición a publicar en coautoría; aunque reconocemos que sería interesante conocer las diferencias conceptuales y de definición del término de coautoría entre ambos grupos poblacionales, para poder compararlas y entender de mejor forma el significado compartido y el espacio conductual sobre el cual se mueven.

Cabe aclarar que aunque aquí se proponen algunos elementos como indicadores del grado de desarrollo de las disciplinas, hay que tomar en cuenta que éste no es un indicador único y que debe de ser complementado y cotejado con otros esquemas de evaluación y que aún así, depende profundamente de las características y del grado de desarrollo, al interior, de cada disciplina; por lo que no se propone como un indicador en los esquemas de evaluación, pero si promoverlo, por los beneficios que genera.

Consideramos que el presente estudio se realizó en el ámbito universitario, ya que en México, es el espacio donde se ha realizado históricamente la una gran cantidad de producción científica, principalmente en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); además de ser el espacio más accesible para nuestro estudio. De esta forma, México forma parte del grupo de países, que se encuentran en un proceso de desarrollo científico, teniendo que las instituciones educativas son las que realizan casi la totalidad de la producción científica en cada país, como es el caso de la UNAM, que por sí sola realiza casi el 50% de la producción científica nacional.

Históricamente podemos observar que el principal espacio para la institucionalización del ámbito científico ha sido el universitario, y aunque en la actualidad ya incursiona en otros espacios, es en el universitario donde se ve con mayor frecuencia e intensidad, de la misma forma es el principal espacio en donde se puede observar el proceso social, que vive la actividad científica. Esto nos lleva a visualizar la actividad científica, con una mirada

educativa, al encontrarse refugiada en los muros universitarios, en donde podemos encontrar que muchos han sido y serán los beneficios que esto le ha traído, pero a la vez, ha carecido de un espacio propio, que la vincule con los diferentes sectores y ámbitos de la sociedad moderna, para un pleno desarrollo.

Sin embargo, no todo es beneficio en este hospedaje que la ciencia ha hecho en el ámbito universitario, teniendo que dentro de las dificultades que la ciencia ha encontrado en el interior de los espacios universitarios, está la falta de espacios adecuados y acondicionados a las necesidades que van surgiendo para dicha actividad; además de que aunque se comparten los recursos universitarios, éstos resultan ser insuficientes para la actividad científica.

En México, por la carencia de recursos económicos, que se refleja en una serie de carencias como los materiales, de infraestructura, instrumentales, humanos, entre otros, ocasiona que sea extremadamente controlada y evaluada la entrega de recursos para investigación, convirtiéndose en un ámbito bastante competido para este fin.

El estudio de la coautoría muestra indirectamente los beneficios de la optimización de los recursos en el ámbito científico, en cuestión de recursos intelectuales, humanos, materiales, económicos, estructurales, mostrando los aspectos estructurales y de trabajo, del grupo de científicos mexicanos y en particular los de la UNAM, comparado con la tendencia internacional de la actividad científica y entre sí mismos.

Cabe resaltar que, aunque México ya cuenta con grupos de investigación reconocidos internacionalmente, por la valía de sus contribuciones, no somos líderes en ninguna disciplina y la imagen internacional de México no es la de un país productor de ciencia; ya que contamos con científicos líderes en su campo, pero que son en general figuras solitarias en el seno de los colegios de los que forman parte.

Si a la carencia de recursos y la búsqueda para la obtención de los mismos, le agregamos que la figura del científico en México se encuentra llena de actividades, y que en general en muchas ocasiones es poco diferenciada de la actividad académica e institucional; e incluso, dentro de la misma ciencia, ya que el científico mexicano, además de todas las actividades que se le atribuyen, este debe realizar todas o casi todas las actividades de un proceso de investigación, siendo pocas las actividades que deslinda a su grupo de trabajo y las que llega a deslindar, se deben a cuestiones formativas o procesos técnicos especializados.

Un aspecto importante, de la actividad científica universitaria, es que tiene como principal fin, la formación de recursos humanos y no precisamente el desarrollo de un nuevo conocimiento, satisfaciéndose muchas de las veces, al lograr el primero. Situación que se traslada a la actividad científica en México que de igual forma, ha estado condicionada a la

formación de recursos humanos en cada área, lo que ha dificultado el que se consoliden líneas o áreas de investigación en los diferentes campos del conocimiento, con sus respectivas excepciones, que surgen más por un interés personal, que por una política de Estado.

Un problema que se ha venido dando en la actividad científica, en lo referente a la formación de recursos humanos, con respecto a los grados académicos, es que debiera existir una diferenciación en los aspectos de formación encaminados hacia la profesionalización, pensando en una inclinación hacia el ámbito laboral, que requiere un desarrollo de tipo técnico –manual y de información, contra la formación encaminada hacia el ámbito científico, que por lo general va orientada a la sobre especialización y a los procesos de construcción y reconstrucción del saber, mediante la investigación.

La actividad científica mexicana se ha visto permeada por el desarrollo y las características de la actividad científica norteamericana, en cuanto a deseos, características, procesos y fenómenos, convirtiendo todos esos aspectos en carencias y necesidades; al no considerar el contexto y situación en las que se desarrolla, haciendo una diferenciación en cuanto a posibilidades y características, teniendo que nos comparamos con el vecino y queremos competir o por lo menos parecemos, sin contar con esa posibilidad. Lo que define dos tipos de ciencia diferentes, una basada en el esquema tradicional contra la profesional; sin caer en las etiquetas o los falsos significados de las palabras.

Otra característica de la actividad científica en México, es la enorme cantidad de temáticas abordadas en la comunidad científica, lo que dificulta el acercamiento y el trabajo en temas comunes, limitando la eficacia en el uso de las instalaciones y recursos. Por este rasgo distintivo de la ciencia, marcado por la búsqueda de la diferencia y la originalidad, que posibilite la visibilidad y el reconocimiento personal ante los demás.

Aunque las necesidades científicas, en un momento se pudieron cubrir con la infraestructura y las características de las universidades, en la actualidad podemos observar que resultan insuficientes, incluso para la formación de recursos humanos, y aunque se han hecho esfuerzos por proporcionar las condiciones adecuadas para la actividad científica, éstas se convierten en paliativos temporales, ante el desarrollo y necesidades de esta actividad en la actualidad, ejemplo de ello es la incursión e institucionalización de la actividad científica en otros espacios sociales.

La actividad científica mexicana, primordialmente de carácter universitario, basada en la formación de recursos humanos, muestra a manera de destellos, elementos y características de la ciencia de países desarrollados y altamente industrializados, elementos en los que se basan la mayoría de los esquemas de evaluación, en donde los científicos quieren mantener los privilegios y características de la ciencia tradicional, pero con el nivel, estatus y

características de los investigadores de la ciencia profesional, de los países industrializados. Por lo que nuestros científicos, si se lo proponen, tienen que estar en la disposición de construir junto con el sector productivo nacional, una nueva estructura de cooperación, sin perder los vínculos del ámbito universitario que han fortalecido y estructurado la actividad científica por muchos años y que aun guarda grandes beneficios que no se han sabido aprovechar.

De manera general, con el presente estudio; es decir, con los resultados obtenidos, la experiencia adquirida y el desarrollo teórico elaborado, podemos observar que los científicos, en este caso de la UNAM, en representación de la comunidad científica nacional, no muestran un interés por el desarrollo tecnológico y muestran una casi nula relación con el ámbito industrial o productivo; y aunque este tema no es de interés para este estudio, y no se pueda dar un dictamen o confirmación sobre tal, lo que sí se puede proponer es incursionar sobre dicho tema en otros estudios, explorando con la comunidad científica, la percepción de la vinculación entre la ciencia nacional y la industria, la forma en que ellos se podrían vincular con este sector, lo que podrían proporcionar y lo que le solicitarían al mismo, ya que este elemento forma parte de la base del desarrollo científico global.

Cabe resaltar que la ciencia moderna en México, está sufriendo un periodo de transición entre lo que se ha venido a llamar la ciencia tradicional contra la ciencia profesional, que empieza a desarrollarse cada vez con mayor fuerza en los diferentes campos del ámbito científico y que se basa en el esquema de producción industrial, con aspectos como la división del trabajo, la sobre especialización en actividades, el desarrollo de habilidades y destrezas específicas, conocimientos científicos y con una gran participación técnica y multi personal.

La ciencia mexicana se ha topado con la constante carencia de recursos, motivo por el cual, se ha tenido que hacer de estrategias y mecanismos que le permitan desarrollar de buen modo su actividad y lograr los fines que tiene establecidos, que son la manufacturación de nuevo conocimiento; dentro de las problemáticas que logro visualizar, se encuentran la falta de recursos humanos suficientes y bien preparados para la labor científica, situación, que se enreda rápidamente en un círculo vicioso, ya que al no haber los recursos económicos suficientes, se encarecen los humanos y los materiales, al cubrir los recursos humanos, se topa con su falta de experiencia, y cuando se logra preparar a las personas, aparece su constante rotación y migración, lo que se convierte en un cuento de nunca acabar.

La actividad científica en el mundo y para nuestro caso particular en México, para soslayar la carencia de recursos económicos, los gobiernos de los diferentes países, han diseñado un modelo de financiamiento bajo proyectos, lo cual involucra el traslado de mucho tiempo a actividades distintas de las científicas y el consecuente descuido de las mismas, ya que

muchas veces, conseguir el financiamiento, no asegura que se cubran todos los gastos de una investigación, por lo que se tienen que ingeniar estrategias de colaboración o cooperación, con la consecuente necesidad de cubrir los intereses de todas las partes involucradas.

De esta forma, tenemos que diferentes aspectos vinculados, entre los que sobresalen, la carencia de recursos, como el principal promotor del trabajo multi personal, como manera o forma para solventar dicha carencia, que además ha favorecido y fomentado otros fenómenos y procesos del ámbito científico, como la evaluación, entendida como la valoración del trabajo científico, que considera tres factores como es: la obra realizada, la calidad y la cantidad como los principales elementos de la producción científica, por lo que los comités de evaluación, tienen que mediar entre la cantidad y la calidad del trabajo realizado, para influir en la obra realizada, elementos que además se incluyen en el proceso promotor que favorece la búsqueda de un trabajo multi personal y de este nuevo fenómeno de socialización en la ciencia.

Esto ha influido de tal forma, que en la actividad científica nacional, se ha generado cierta preferencia, con respecto al tipo de investigación que se realiza. De esta forma, podemos observar que existe una inclinación predominante hacia la realización de la investigación básica, en el aspecto general de la actividad científica, considerando las disciplinas e investigadores del presente estudio, sobresaliendo las áreas como la biotecnología y la física, que tienen una mayor preferencia por este tipo de investigación; seguido por la investigación de tipo teórica, que tiene como sus principales exponentes a los investigadores del área de la física y las matemáticas y finalmente, un tercer tipo de investigación que sobresale en la preferencia de los grupos de investigación estudiados, que es la investigación de tipo experimental, desarrollada preferentemente por la química y la física, como lo podemos observar en los resultados, en la gráfica uno, sobre la preferencia en el tipo de investigación.

Estos resultados con respecto a la preferencia en el tipo de investigación que realizan los actores del ámbito científico, representa en cierto modo el grado de avance y desarrollo de la actividad científica nacional, que vinculado con el desarrollo teórico elaborado, para este estudio, podemos observar claramente la tendencia tradicionalista de la actividad científica en la UNAM, así como la fuerte inclinación para la formación de recursos humanos, que tradicionalmente ha estado basado en el estudio de temas extensos, preferentemente teóricos y de postulados básicos, comparada, con la mínima participación e interés en el tipo de investigación tanto aplicada, como de desarrollo tecnológico, que son de interés para el ámbito industrial y productivo del país, lo que además nos habla sobre el espacio en el cual se mueve el ámbito científico nacional.

Este panorama, es aparentemente raquítico, si se visualiza desde la perspectiva de la ciencia altamente desarrollada e industrializada, pero representa mayoritariamente la tendencia de la actividad científica actual, con el desarrollo de los grandes laboratorios y los grandes experimentos, que en México, desafortunadamente por la constante carencia de recursos económicos, se ha tendido a desarrollar más otra rama de la ciencia, que en muchos países altamente desarrollados, ha quedado casi olvidada, como es el tipo de investigación teórica contra la de tipo experimental. El esquema de ciencia, basada en investigación teórica, por la carencia de recursos, es la que creemos que más se ha desarrollado, ya que son pocos los insumos que se requieren para llevarla a cabo y satisfacer de mejor manera la misión de las universidades, que es donde se hospeda principalmente la actividad científica nacional, mediante la generación de recursos humanos; sin embargo, se cae en la trampa, al querer evaluar la ciencia nacional, con las características y rasgos de la ciencia de tipo industrial, teniendo que es escaso el reconocimiento que se le da a este tipo de ciencia, por su poca aportación al desarrollo tecnológico.

La ciencia es una actividad disciplinada que busca la verdad, de manera impersonal, pero también puede ser altamente personal e incluso subjetiva. Si esta afirmación suena extravagante, ello es sólo porque muchas personas suponen que la razón y la pasión se excluyen mutuamente. En ocasiones lo son, pero a menudo se apoyan (Kneller, 1981). En la actualidad, es innegable la influencia de la subjetividad personal en el trabajo científico, saliendo a flote elementos entrañables de su personalidad, muchísimo más de lo que se advierte generalmente. Una visión predominante, en la actividad científica, ha sido la visión de la ciencia libre de valores, situación que ha cambiado y que podemos observar una serie de valores que generan cierto consenso y que guardan una cierta normatividad en el ámbito científico, tal es el caso del respeto y la honradez. De esta forma, podemos decir que los científicos están emocionalmente involucrados con su trabajo.

El estudio de la coautoría ha permitido identificar la forma, mecanismo y secuencia en que trabajan los científicos, en el proceso de la producción científica, ya que con este estudio se confirma el reconocimiento que se tiene al participar y trabajar en conjunto, que queda establecido en un artículo al publicarse en coautoría.

La coautoría puede ser entendida como un elemento del desarrollo de la actividad científica, que evidencia el proceso social que está sufriendo dicha actividad, mostrando los diferentes esquemas de participación social, que ha venido presentando y estableciendo en el transcurso de su desarrollo.

A raíz de este estudio, surgen una serie de dudas, que resultaría interesante indagar en futuros estudios, con respecto a ¿Cuál es el efecto del reconocimiento en los científicos? ¿Cuál es el efecto o qué sienten los que aparecen en una publicación con autoría múltiple?

¿Cuál es el motivo por el que participan en un proceso de producción científica, es decir, que es lo que esperan? ¿Avalan ellos la información contenida en el artículo?

Los tiempos y las formas de la actividad científica han cambiado desde su institucionalización en las universidades, pero esto se ha visto incrementado desde finales del siglo XIX, modificando el esquema de trabajo individual, por el esquema de trabajo grupal, colectivo o multi personal, bajo la estructura o el esquema de la producción de tipo industrial.

En la actualidad, el proceso social de la actividad científica, ha venido buscando las formas de institucionalizar la participación colectiva del proceso científico, de muy diversas formas, que van desde las citas en los trabajos realizados, el reconocimiento público del apoyo recibido mediante las autorías compartidas, los laboratorios, los departamentos y los centros de investigación, como una manera no solamente de reconocer el desarrollo científico con especialidades, sino el proceso social que ha venido sufriendo y que busca su institucionalización y reconocimiento de dicho proceso, como es la colaboración y el trabajo en equipo como procesos ambiguos en consolidación, buscando establecer una serie de normas, así como reconciliar los intereses del científico individual y de la actividad científica en su conjunto.

En el análisis de los resultados de la red semántica de coautoría, se puede identificar de manera general tres esquemas amplios, en donde por un lado encontramos a los investigadores que se guían bajo el esquema de la colaboración y lo que esto representa, por el otro lado, se encuentran los investigadores que se guían por lo que es el trabajo en equipo y finalmente, se encuentran los investigadores que en cierta forma trabajan bajo el esquema formativo, en la formación de recursos humanos y el desarrollo personal.

Es el vasto número de fenómenos, que enfrenta la actividad científica, lo que ha llevado al desarrollo de modelos complejos de cooperación científica, para poder llevar a cabo su fin, que a su vez son producto de nuevas formas y esquemas de organización científica, que van desde el establecimiento de contactos hasta la colaboración entre equipos de trabajo.

En los dos principales esquemas de trabajo multi personal, la colaboración y el trabajo en equipo, podemos observar que involucran en mayor o menor medida, la división de actividades y la sobre especialización.

El presente estudio tiene su importancia, porque ubica el fenómeno de la coautoría en un parteaguas entre dos procesos, que de manera general marcan el desarrollo de dicha actividad al transitar de una a otra, o bien que puede marcar un estado de madurez estando tanto de un lado como del otro, dependiendo del nivel en el que se maneje, ya que no significa lo mismo una coautoría, bajo el esquema de colaboración, entre dos

investigadores, que trabajan con su individualismo, a una coautoría, bajo el esquema de colaboración, entre dos grupos de investigación; que es enteramente diferente a trabajar la coautoría, bajo un esquema de trabajo en equipo, que para algunas disciplinas esto representaría lo común. Sin embargo, entre estos dos esquemas generales, se podría observar o identificar que hay quienes de manera general involucran un esquema dentro del otro, de esta forma podemos observar que hay investigadores, que dentro del esquema de la colaboración en la ciencia, involucran como parte de este proceso, un trabajo en grupo, en donde podríamos observar características más de tipo subjetiva e interpersonal como la amistad, los intereses en común y la afinidad, entre otros.

En este aspecto, cabe mencionar, que en los esquemas de trabajo social, en el proceso de producción científica, existen tres esquemas que se diluyen, por la dificultad por definir claramente los límites de sus formas y mecanismos de acción. 1) Tal es el caso del posible esquema del trabajo en grupo, que se puede confundir con el esquema de la colaboración, pero que tiene como peculiaridad la reiterada participación de las mismas personas en el proceso de producción científica, lo que los ubica como una entidad diferente a la colaboración, pasando en el nivel informal a la consolidación de un verdadero grupo de trabajo.

2) Por otra parte tenemos el esquema de la formación de recursos humanos o de tutoría, que como lo hemos venido manejando, muestra dos tendencias, por lo que podrían ser dos modelos diferentes. En un primer momento, tenemos el mecanismo y la forma que se ha tratado bajo este esquema, que consiste en el aspecto formativo, en la profesionalización de recursos humanos, bajo el esquema de la tutoría, en donde el investigador consagrado avala el trabajo de su estudiante en formación, mediante la coautoría. La segunda tendencia, que se encuentra encubierta, por que utiliza en si la mayoría de los mismos mecanismos, pero en el fondo tiene otro fin, haciendo referencia a un investigador en desarrollo, que busca y utiliza un vínculo mejor posicionado, para que con el trabajo realizado con él, a manera de trampolín, se ubique en una posición de mayor visibilidad, además del consecuente aprendizaje adquirido.

3) El trabajo en colaboración, en un campo con gran participación multi personal, requiere de mecanismos que acrediten el papel de cada uno de los participantes, en el proceso de producción científica. Mientras que por el otro lado, encontramos a los investigadores que basados en el esquema de trabajo en equipo, incluyen parte del proceso de la colaboración. Sin embargo, encontramos que en las líneas de investigación que aparentan ser más sólidas, se identifica de mejor manera la división del trabajo, observando la colaboración como una pequeña aportación, en donde se observa que interesa la consecución de la meta y que se puede observar una parte más profesional de la actividad científica, identificando claramente los roles y las actividades de cada uno de los miembros del equipo de trabajo

De los modelos de producción en coautoría, para el caso particular de la tutoría, podemos observar una problemática en la producción científica mexicana, en donde por un lado tenemos el escaso interés de los jóvenes, recién egresados de las diferentes áreas, por incursionar de manera profesional en este ámbito, que bien podría considerarse como un espacio laboral, en donde su primer acercamiento, es en la configuración de su tesis, que en una gran mayoría de casos representa un trámite, un estorbo o un filtro para la obtención del grado profesional.

Que junto con esto existe un esquema de pensamiento personal, en el que lo que el joven quiere es satisfacer la curiosidad personal, al obtener los conocimientos de un área o campo laboral específico, como una forma para acercarse e interactuar con el mercado laboral de su interés, a manera de coqueteo profesional, dejando de lado la posibilidad de conocer e incursionar, por este ámbito que tiene como intención la manufactura de nuevo conocimiento, quitándose la oportunidad y experiencia por la investigación científica. Que en los casos de mayor avance y profesionalismo, el científico se tiene que convertir en un seductor de su área de conocimientos en la que trabaja, para atraer jóvenes o recursos humanos hacia su investigación, olvidando que para este modelo la mejor seducción, es el establecimiento de una clara línea de investigación, que en muchos de los casos no existe, lo que hace que se pervierta el sistema, al no tener claros sus ámbitos de acción, lo que genera un círculo vicioso.

Al no existir líneas de investigación claras, no se puede atraer a los jóvenes y por tanto, promover la actividad científica, convirtiéndose en cómplice de caprichos personales, que tienen muy poco del aspecto formativo real, lo que da pie a que se consideren otras opciones de titulación y desarrollo profesional. Como se expreso en el marco teórico, sabemos que la actividad científica requiere de atraerse de personal altamente capacitado que no ve en la ciencia una opción de trabajo, al no haber un cobijo formativo eficiente, que de la sensación de estar lo suficientemente capacitado, para hacer una participación lo mejor posible.

De manera adicional, se puede inferir que también se ha de desarrollar un proceso de tutoría y andamiaje, entre grupos o equipos de investigación, que pueden aprovechar los mecanismos de tutoría, junto con todas sus características, de promoción, generación de mayor visibilidad, incremento del estatus, mayor reconocimiento, etc.

La diferencia entre colaboración y trabajo en equipo, en la obtención de las definidoras, radica en que en el proceso del desarrollo de la actividad científica, encontramos que este desarrollo en el país aún es pobre, aunque se ha racionalizado de manera suficiente, que se reconoce su importancia; sin embargo, tiene presente que existe una mayor utilidad y conciencia de la colaboración, que se utiliza como un elemento previo al desarrollo de la actividad científica, como un mecanismo para solventar y satisfacer sus necesidades a la

hora de que los científicos pretenden realizar su investigación, sin desarrollar aún la capacidad suficiente para poder elaborar un grupo de trabajo y menos aún, la capacidad para poder trabajar con uno de estos, permitiendo que le ganen sus deseos e intereses personales, basados en el arraigo de un fuerte individualismo, que promueva únicamente su desarrollo personal, su reconocimiento y aminore o menosprecie la labor y la participación de los otros, otorgándole el reconocimiento de su labor como un simple apoyo.

La relación entre colaboración y trabajo en equipo, pareciera que nos remonta a la añeja discusión, de qué fue primero, si el huevo o la gallina. Quisiera pensar que existe una relación lineal, aunque parece ser que son dos procesos y estructuras en paralelo. Sin embargo, si retomamos la historia del desarrollo de la actividad científica, veríamos que es en Alemania, en donde se inicia el proceso de desarrollo científico, bajo el modelo del desarrollo industrial, en donde existe el modelo de producción en serie, bajo los modelos de la división del trabajo, que es el antecedente de los laboratorios y de los equipos de trabajo, que se utilizan en la actualidad por todo el mundo. Mientras que el esquema de la colaboración responde a un acercamiento natural entre investigadores con intereses afines, científicamente hablando, o por lazos de amistad o rasgos interpersonales, que facilitan y promueven un trabajo conjunto.

Las características de la ciencia mexicana, parecieran estar llenas de quejas y un bajo desarrollo; sin embargo, esto ha sido originado porque la ciencia mexicana no ha establecido los lazos correspondientes con la actividad industrial, que favorecería y modificaría las necesidades de la ciencia que se realiza, haciendo que caiga en el juego de las necesidades económicas, producto de las influencias y el estado de la ciencia en el extranjero, primordialmente de los países desarrollados.

Las definidoras colaboración y trabajo en equipo, reflejan el esquema de trabajo de los investigadores, ya que de manera peculiar, los investigadores que por lo general trabajan de manera individual en su espacio de trabajo, consideran que la coautoría es producto de un proceso de colaboración, del cual además consideran especial, que de manera general se pueda deber a una gran gama de características y contextos, que pueden llevar a él. Mientras que los que consideran que la coautoría es producto de un proceso de trabajo en equipo, de manera general puede representar dos cosas, por un lado, el efecto rutinario de publicar incluyendo a su grupo de trabajo, establecido como una estructura de organización científica o bien el grupo de investigadores, con el cual se suele trabajar y que se ha llegado a considerar un grupo de trabajo.

La colaboración y el trabajo en equipo en la actividad científica, deben ser entendidos como el fenómeno resultado de un proceso social, de socialización, de aglomeración y de trabajo conjunto, que ha venido tomando diferentes esquemas y vertientes en el quehacer del ámbito científico. En este sentido, en el análisis de los resultados, las diferencias que

encontramos entre colaboración y trabajo en equipo, encontramos que de manera general la gente relaciona o vincula la coautoría con la colaboración; sin embargo, con el análisis de los resultados obtenidos en este estudio, encontramos que la definición que hacen los investigadores sobre el concepto de coautoría, en el ámbito científico, plantea dos esquemas diferentes, aunque de manera superficial y en la vida real, estos no son tan evidentes, ya que interaccionan de múltiples formas. Encontrando que un esquema de trabajo científico lo engloba a) la colaboración, que incluye la relación o vinculación entre investigadores, con un carácter más personal, en donde influyen aspectos como la amistad, el interés común, los temas afines, el compartir, el interactuar, entre otros; mientras que en el otro esquema, encontramos b) el trabajo en equipo, en donde se establece como base primordial de la producción científica la estructura y organización de un equipo que realiza ciencia, en donde se omite la colaboración, debido a que no existe ninguna contribución con el carácter o sentido de ayuda, ya que es un trabajo que tienen que realizar porque están ahí y porque así lo demanda la producción científica, bajo el esquema de la división de trabajo, teniendo esta como una estructura más madura de la actividad científica, pero a la vez fría y distante del aspecto personal del científico.

A continuación se presentan algunas de las características que conforman y diferencian los esquemas de colaboración, trabajo en equipo y formación de recursos humanos y desarrollo personal, son:

<b>Colaboración y grupo de trabajo:</b>	<b>Trabajo en equipo y modelos de apoyo:</b>	<b>Formación de recursos humanos y desarrollo personal</b>
<u>Relación del vínculo:</u> comunicación-trabajo-comunicación	trabajo--comunicación	Comunicación – trabajo - comunicación
enriquecimiento de ideas	resolución de conflictos	Asesoría – tutoría
trabajo equitativo o acordado	trabajo designado o por función	Interés personal
<u>Tipo de relación:</u> entre pares, directa y cara a cara	relación jerárquica, subordinada en cascada	Relación diagonal en forma de aprendiz, regularmente directa, cara a cara
<u>Tipo de dirección:</u> Conjunta o democrática	unipersonal o autoritaria	Conjunta o democrática, aunque también puede ser autoritaria
buscan el acuerdo (consenso)	la tarea se hace (Ordenes)	Buscan el acuerdo
importa la relación multi personal	importan las ganancias o lo que cada uno obtiene/ no hay relación personal	Importa el fin y la relación

<u>Proceso:</u> cíclico	Lineal	Formativo
<u>Modelo:</u> de desarrollo intelectual	Apoyo material - laboral	De desarrollo intelectual

Tabla 9: Relación de características entre los tres principales esquemas de trabajo con producción en coautoría

En la tabla 9, se presentan algunas de las características que componen los diferentes esquemas de trabajo, que regularmente terminan en coautoría, observando la semejanza tan grande que existe en los elementos que componen, en particular el modelo de la colaboración y el de tipo formativo, como se puede observar. Lo que hace pensar, si los resultados obtenidos, se disfrazan por la falta de especificidad y de relación específica a determinado modelo, lo que de manera natural genera la idea de profundizar en dicho estudio, para escudriñar el origen de dicho significado.

Producto en coautoría por tipo de modelo				
Basado en el apoyo e intercambio material – laboral		Basado en un esquema de intercambio y desarrollo intelectual		
Esquema de apoyo e Intercambio	Esquema de trabajo en equipo	Esquema formativo de recursos humanos	Esquema formativo desarrollo personal	Esquema de Colaboración

Tabla 10: bases de origen de los esquemas de trabajo en la actividad científica.

En la tabla 10, se ha tratado de representar y mostrar los elementos que dan origen y que sirven como base, al establecimiento de los esquemas de trabajo en la actividad científica. En el cuadro se muestran solo cinco esquemas de trabajo de ocho que se logran identificar, presentando los que resultan ser también los más usados o más evidentes, en el análisis de los resultados, junto con su vinculación con el marco teórico. Aunque también se logra reconocer tres esquemas adicionales, aunque solamente se tiene referencia de uno de ellos, pero que no queda evidente con claridad. Este es el mostrado por el campo de la biotecnología, que en teoría da señales de realizar un trabajo en coautoría y equipo en un segundo nivel, al involucrar en el mismo proceso el trabajo en equipo, con el esquema de la colaboración, al cual se le ha denominado como unidades colaborativas de trabajo. Por otra parte, los datos obtenidos, dan evidencia de otro esquema de trabajo, que se ha podido observar principalmente en los resultados del campo de la física, basado en el trabajo rutinario bajo el esquema de la colaboración, que se identificó como grupo de trabajo, contrario al de trabajo en equipo, ya que este forma parte del esquema de la colaboración, en un modelo de desarrollo más avanzado.

En el desarrollo de la actividad científica, durante el siglo pasado, surgió un nuevo fenómeno que se ha venido desarrollando y que en la actualidad es sumamente notorio,

producto de la revolución industrial y acentuado por los dos procesos bélicos mundiales, surge la proletarización de la actividad científica y de los realizadores de esta actividad, mediante el esquema de la división del trabajo, para una mayor producción, bajo la estructura del trabajo en equipo, en la actualidad esta estructura se ha venido institucionalizando y dependiendo el campo de conocimientos a que se trate, varía su composición, pero en general intervienen, estudiantes, administradores, ayudantes, técnicos, ingenieros, investigadores asociados e investigadores titulares, lo que ha marcado una nueva etapa en el desarrollo de la actividad científica, lo que hace de la ciencia moderna una actividad mucho más costosa y compleja.

En México, aunque institucionalmente se trató de conformar este esquema de trabajo en la actividad científica, podemos decir que en la UNAM, existe una estructura para la labor científica, conformada por un investigador titular, apoyado por investigadores asociados, técnicos, estudiantes, etc., pero que en la realidad y de manera informal, éstos no se manejan bajo este esquema, por lo que regularmente todos y cada uno de ellos trabajan de manera independiente, simulando ser en el caso de los investigadores asociados, un investigador titular, teniendo que conformar la base y la estructura, de sus equipos de trabajo, con la participación de los estudiantes. Es decir, existe una estructura, que por su carácter tradicionalista, no se llega a desarrollar como tal.

En este sentido, se puede observar la complejidad en que se ha convertido la actividad científica en la era moderna y la inobjetable necesidad de la división del trabajo, pero más aún, con el apoyo y la fuerza de un equipo de trabajo, que sea constante en el tiempo y capaz en sus acciones.

Este nuevo fenómeno social, en el proceso de producción científica, en el mundo, ha venido a modificar también otras estructuras y procesos del ámbito científico, entre las que sobresalen los mecanismos de competencia, eficiencia, calidad, evaluación científica, el papel del investigador, así como el rol de los involucrados durante este proceso.

La ciencia, por el estado de subsistencia en el que se encuentra, está en un momento en el que busca el desarrollo y la eficiencia, marcando como nuevo mecanismo, una división entre comunicación y trabajo, buscando mejorar ambos esquemas, estableciendo e institucionalizando los equipos de trabajo y la producción grupal de la ciencia.

Con respecto a la forma en que se constituyen los grupos de investigación, podemos observar, a partir de los resultados obtenidos y que se muestran en la gráfica tres, que la parte de la estructura institucional repercute en la forma en que están estructurados los grupos de investigación, en diferentes niveles.

Mientras que la estructura del laboratorio, como mecanismo de producción científica, podemos decir, que las características de un laboratorio, como un espacio institucional de la actividad científica, es producto del desarrollo científico que busca cubrir una serie de necesidades en cuestión de estructura y espacio, al delimitar un lugar específico para la actividad, con materiales y características específicas para la investigación, permitiendo la agrupación, bajo una estructura institucional de tipo jerárquica, que tiene como intención aprovechar una serie de recursos materiales y humanos, para la producción científica especializada. Un laboratorio es una unidad de producción científica, de tipo social o grupal, que pretende resolver características de investigación, bajo la dirección de un investigador, que tiene a su cargo un grupo de trabajo, que tiene la función de facilitarle la producción científica, mediante la división de trabajo y el deslinde de actividades específicas, otorgando cierta independencia y libertad en su producción, la cual consideraría, es la base del trabajo en equipo, en el proceso de producción científica, como el elemento más visible del desarrollo científico en la era moderna, con las características de producción científica similar al de la producción en serie de la industria.

El departamento es otra estructura institucional y grupal para la producción científica, que se utiliza para la promoción de la actividad científica, teniendo como característica el agrupamiento por temática, sección, o campo de conocimiento. Es decir, es una estructura institucional que de manera formal delimita o agrupa a una serie de investigadores, que por alguna característica particular, agrupa a los que comparten ese aspecto, favoreciendo el intercambio, en diferentes sentidos, que van desde los ideológicos o intelectuales, los materiales, los económicos, los estructurales, de equipo, o de apoyo, pero sin olvidar la unidad y el individualismo de cada uno de los investigadores, con sus características, de libertad y autonomía en el proceso de producción científica, reconociendo que esta unidad, puede estar conformada por alguna de las dos unidades previas, el investigador individual y el investigador representado por un laboratorio o un equipo de trabajo, en el primer caso, podríamos estar hablando de un segundo proceso de integración, de trabajo grupal, al conformar grupos de trabajo, que trabajan colaborativamente de manera constante.

Otra forma en que se constituye el grupo de trabajo en la actividad científica, es a manera de centro de investigaciones, lo que tiene como característica, ser un espacio bien definido, basado en su alta especialidad, que representa un espacio institucional bastante desarrollado para la actividad científica, promoviendo la identificación y el intercambio entre los miembros de este espacio, que da lugar a un espacio de encuentro y de trabajo, que puede favorecer los procesos de cooperación y en su caso de colaboración para la producción científica.

Uno de los problemas que enfrenta el proceso social de la actividad científica, es el individualismo tan arraigado que tienen los investigadores, surgiendo la pregunta ¿Por qué el investigador prefiere trabajar solo? Por un lado, porque busca que el reconocimiento

obtenido por la investigación, le sea atribuido a él por completo, eliminando cualquier duda con respecto a la atribución de los resultados obtenidos; por otra parte, también prefiere trabajar individualmente, por ver en el consenso y el acuerdo, un problema de interacción social, además de ver esto como una limitante, para llevar a cabo sus ideas de manera irreprochable o cuestionable por otros, ya que como se vió en el marco teórico, para el trabajo en grupo, se necesitan una serie de habilidades y actitudes que permitan las relaciones interpersonales, para el trabajo multi personal. Aunque cabe marcar la diferencia, que se obtiene de los resultados y que es que en la producción científica, se puede trabajar individualmente, aunque no solo. Esta inflexión la encontramos en el trabajo en equipo, en donde se puede trabajar individualmente, en un sentido de independencia y autonomía en el trabajo personal, pero apoyado por un grupo de especialistas.

En términos generales, para la obtención de una coautoría, independientemente del esquema en el que se encuentre, presenta diferentes procesos, como son: procesos de comunicación, realización de una tarea común, intereses compartidos, compromisos y acuerdos o consensos, procesos de influencia, entre otros.

El proceso de producción científica se ha visto influenciado por un nuevo proceso social y de socialización, que debe ser considerado, como es el caso de la negociación, que si bien no es objeto de estudio de este trabajo, sí se recomienda incursionar en este tema en otros estudios, ya que este elemento es de gran importancia para la producción científica, en el entendido de que sirve como filtro y base del apoyo del trabajo a realizarse y realizado científicamente, teniendo como intención llegar al consenso, siendo este el nivel más alto y difícil de la negociación. Para el caso particular del estudio, consideramos el gran impacto del esquema de la colaboración, que tiene como premisa llegar al consenso o si no por lo menos, a un conjunto de acuerdos sobre los resultados obtenidos.

El trabajo multi personal, bajo los dos esquemas, resultado de este estudio, para la producción científica en coautoría, teniendo que el elemento de la intencionalidad en la participación de este proceso resulta ser importante, se puede suponer que el esquema bajo la colaboración muestra una participación cooperativa no obligatoria, a menos que se haya establecido de antemano; mientras que para los equipos de trabajo, bajo el modelo de los laboratorios, presenta una participación, más de tipo institucional, en donde se establecen las labores, por lo general de manera jerárquica.

Este estudio es importante, debido a que el significado psicológico puede determinar la aparición, forma y contenidos de un comportamiento, que por lo general se instituyen convencionalmente y casi siempre por consenso grupal o social, además de fungir como intermediario entre el objeto y el sujeto.

La técnica utilizada para el estudio del significado semántico del concepto de coautoría, permite conocer la construcción y la reconstrucción que se va haciendo del mundo a nivel mental en cada persona, a partir de su experiencia y la manera en que interactúan con el estímulo, lo que nos permite conocer la multiplicidad de características que conforman el fenómeno científico, y en particular de la coautoría, así como las conductas y características afines, lo que nos estaría hablando de lo que es el consenso, que se genera sobre el término.

Podemos decir que no hay una diferencia significativa entre los dos valores principales, para el análisis de la red semántica de manera general, aunque si en lo particular, utilizados en este estudio, sin embargo, son útiles para corroborar los datos obtenidos. A partir de los resultados obtenidos, se pone en evidencia dos modelos que muestran el desarrollo de la actividad científica en el proceso de la producción científica, en donde encontramos en una primera instancia un modelo simple de la producción científica en coautoría, basado en el esquema básico de la colaboración, y el trabajo en equipo como una unidad productiva, y un tercer nivel, basado en los procesos de enseñanza-aprendizaje, bajo la estructura de la tutoría. Por otra parte, se identifica un segundo modelo de carácter compuesto, basado en el esquema de la colaboración, pero que no es de carácter unipersonal, sino más bien compuesto por unidades de trabajo que cooperan para tener un fin.

De esta forma, podemos observar que el trabajo multi personal que da como resultado una coautoría, es reflejo de diferentes fenómenos y procesos que están viviendo los científicos en la actualidad, en donde puede reflejar, en cierta forma, un incremento en la dificultad de la amplitud de los temas estudiados; también puede ser utilizada por los investigadores, para obtener una mayor visibilidad y reconocimiento internacional; adicionalmente en el análisis de los resultados de la red semántica, podemos observar que existe de manera discrecional una búsqueda de recursos, que no se acepta abiertamente, ni del todo, por las reservas de los productores del ámbito científico.

En este sentido cabría un estudio sobre las posibilidades y necesidades en cuestión de recursos, que pueden ir desde los intelectuales, con el intercambio de ideas, humanos, materiales, técnicos, económicos, entre otros, que se podrían obtener mediante la vinculación con otros investigadores en la elaboración de un trabajo conjunto.

Como se ha marcado reiterativamente desde el marco teórico es muy probable que una línea que promueva el trabajo en coautoría sea la carencia de recursos, junto con los mecanismos de control-evaluación, que han sido los promotores de la búsqueda de recursos externos y de la vinculación de trabajo multi personal con otros investigadores para solventar esta carencia.

Un ejemplo, que es fácilmente observable sobre la carencia de recursos, es la cosmovisión que tiene la máxima instancia de fomento a la productividad científica en el país, el

Conacyt, al estipular la inversión en ciencia y tecnología como un gasto, que comparado con la inversión de países con el mismo desarrollo económico que el nuestro, superan por mucho su inversión en este sector. No queremos decir que éste sea el único elemento que promueva alternativas y opciones que favorezcan la producción científica, así como tampoco es el tema y el objeto de este estudio; sin embargo, se cree pertinente el comentario, así como su propuesta para futuros estudios.

### **Discusión sobre la técnica de redes semánticas naturales**

Con el desarrollo de este estudio, apoyados de las características particulares que se generaron, como son lo específico de su población, lo relacionado del estímulo con la población, así como la cantidad de la muestra que participó en el estudio, se han podido inferir una serie de supuestos y propuestas, que tiene como intención brindar elementos para la fundamentación y desarrollo de la técnica.

Un aspecto a resaltar, sobre la técnica de redes semánticas, es que éstas no son lineales, lo que da la posibilidad de encontrar una serie de nodos a un mismo nivel de distancia e importancia, lo que además nos da la posibilidad de encontrar procesos diferenciados, producto del mismo esquema o red. Sin embargo, la técnica no contempla este elemento en el aspecto individual, lo que se pudo observar, es que para algunos investigadores, ciertos elementos los ubicaban en el mismo nivel; sin embargo, al no existir esta alternativa, se vieron obligados a forzar su respuesta y asignarles una jerarquía. Este es otro aspecto a contemplar en el análisis y discusión sobre los fundamentos y procedimientos de la técnica, como una debilidad.

Podemos decir que no se pueden hacer grandes aseveraciones, en la aplicación de términos ampliamente usados, en poblaciones pequeñas, como se ha hecho en el uso de la técnica, ya que la dispersión puede ser muy grande y difícilmente se puede establecer un nivel, aunque sea mínimo, sobre su grado de acuerdo o consenso

Por otro lado, se puede identificar que para el uso eficiente de la técnica, cabe establecer que existe una fuerte correlación entre el grado de especificidad del estímulo y su relación directa con la población, que para un mejor impacto, también se requiere cierto nivel de especificidad y relación entre ambos

Es decir, por poner un ejemplo, no es lo mismo preguntar al público en general, cuáles son las problemáticas que enfrentan los miembros de una población con una capacidad particular, a preguntárselo a los propios involucrados en dicho problema.

Con el uso de la técnica y el manejo de la información obtenida, se pudo identificar una serie de valores, de los cuales se ha tratado de buscar información, sin encontrar ningún

referente de su existencia en algún otro estudio, en el que se haya utilizado la técnica o que haya servido como referente. Por lo que se les ha asignado una serie de funciones, relacionado los datos con el papel que han cubierto en el estudio. Los valores correspondientes, son los siguientes: a) es el valor de aparición, que es el resultado que se obtiene de la multiplicación que se hace de la frecuencia de aparición por la jerarquía obtenida, establecida según el orden en que fue escrita la definidora. b) el valor correspondiente al total de definidora obtenidas, que representa el total de palabras emitidas por la muestra estudiada. c) el grado de consenso de la red, que representa un porcentaje del grado de acuerdo que genera la agrupación de conjuntos en relación al total de definidora obtenidas, que representa una medida correspondiente al grado de consenso y la relación del término con la población. d) otro valor, es el total de definidoras, correspondiente al total de palabras obtenidas para cada conjunto, lo que representa un elemento para obtener el grado de acuerdo o consenso por definidora. e) finalmente el último valor propuesto, corresponde al grado de consenso por definidora, que representa el acuerdo que cada conjunto de las definidoras ha logrado.

La experiencia en relación con los valores, para el caso particular del valor de aparición, se pudo observar, que muestra una fuerte relación con el valor semántico, pudiéndose utilizar como un valor de comprobación y validez de la técnica; sin embargo, falta realizar estudios específicos sobre ambos valores y su relación. Con respecto al valor del total de definidoras obtenidas, se puede comentar que es un valor útil en el análisis de la red y un elemento importante para la obtención del valor S y del grado de consenso de la red GCR. Con respecto al valor GCR, se ha podido observar, que el grado de acuerdo que genera la red en su interior, visualizado en el grado de compactación de la riqueza semántica, en los conjuntos de definidoras. Para el caso del valor TD, además de servir como materia prima para el valor GCD, se ha podido observar que es de gran utilidad para identificar palabras clave, que son negadas, desvaloradas o invisibilizadas, pero que tienen una importancia en el entendido de que son un referente y de que generan un determinado consenso, marcando diferencias importantes con respecto al orden de las definidoras, en relación a los valores semántico y de aparición. Finalmente el valor del grado de consenso por definidora, representa el grado de acuerdo que genera cada definidora en cuestión de porcentaje.

La propuesta de los valores que en este estudio se realiza, pretende abrir la discusión, para un análisis más detallado de la técnica, para un uso más adecuado de la misma, así como para ampliar el nivel de referencia sobre la misma.

Con respecto a la técnica, se puede generar la hipótesis de que a mayor población, tienda a tener una mayor estabilidad la riqueza semántica; esto vinculado también, a la hipótesis de que existe una fuerte relación, o debería de existir, entre el estímulo a estudiar y la población a la que se dirige, estableciendo patrones estadísticos, que podrían ser visualizados como una campana de Gauss.

Dentro de esto podemos deducir dos modelos o esquemas, de los resultados que puede ofrecer la técnica. Uno de ellos es el resultado del esquema de significado diluido, que representa una gráfica, aplanada del centro y alargada a los costados, en donde no existe una claridad con respecto a la población objetivo, además de que pueda ser, que el estímulo no sea representativo para esta población o sus características, generando una falta de representatividad y de significado concreto. Mientras que por el otro lado tenemos el esquema del significado concentrado o concreto, que tiene como base y esencia fundamental el consenso o acuerdo entre la población, por el grado de significancia del término, lo que puede generar un parteaguas, en el sentido de que se puede identificar un significado concreto, que no lleve al establecimiento de una estructura o bien de un conjunto de significados concretos, con todo y sus relaciones, generando una gráfica corta en sus extremos y alta en el centro.

La aplicación ideal de la técnica, sería generar una serie de significados concentrados, que lleven al desarrollo de una serie de estructuras, modelos de desarrollo, significados concretos, criterios específicos y niveles de significancia, que permitan un análisis cuantitativo y cualitativo especificando con claridad sus relaciones o vínculos, para la generación de asociaciones y representaciones.

## Capítulo 7: Conclusiones

### 7.1. Conclusiones

Para el análisis de las conclusiones, debemos tener claro, que el presente estudio es un primer acercamiento al fenómeno de la coautoría; sin embargo, aún hay mucho que indagar, existiendo la posibilidad de crear una línea especializada de investigación sobre el estudio de los procesos de producción y desarrollo científico.

La confusión entre colaboración y trabajo en equipo en las coautorías, debería resolverse de alguna forma, quizás poniendo una anotación o señal, indicando bajo qué proceso se realizó la coautoría, para aclarar las diferentes características de la publicación, estableciendo el tipo de participación de los autores como es: 1) Coordinador, 2) técnico, 3) estudiante, 4) etc.; así como, especificando los créditos correspondientes de cada autor en la publicación.

En la actualidad, el proceso social de la actividad científica, ha venido buscando las formas de institucionalizar la participación colectiva del proceso científico, de muy diversas formas, que van desde las citas en los trabajos realizados, el reconocimiento público del apoyo recibido mediante las autorías compartidas, los laboratorios, los departamentos y los centros de investigación, como una manera no solamente de reconocer el desarrollo científico con especialidades, sino el proceso social que ha venido sufriendo y que busca su institucionalización y reconocimiento de dicho proceso. De la misma forma que lo hace la colaboración y el trabajo en equipo como procesos ambiguos en consolidación, buscando establecer una serie de normas, así como reconciliar los intereses del científico individual y de la actividad científica en su conjunto.

El proceso social de la actividad científica, ha venido generando una serie de agentes y secuencias al interior de la actividad científica para su promoción y desarrollo social, bajo el esquema de la colaboración, dentro de estas se encuentran: a) el contacto, b) el vínculo, c) cooperador, d) colaborador, e) coautor. En esta secuencia, podemos observar cómo se conforma una coautoría bajo el proceso de colaboración, que inicia con el establecimiento de contactos, que pueden tener diversos orígenes, que pueden ir desde el aspecto azaroso, hasta la selección dirigida; que sufre un proceso de cultivación, hasta convertirse en un cooperador informal, para dar el paso y convertirse en un vínculo. Por otra parte, se encuentra el proceso mediante el esquema de trabajo en equipo, conformado por: a) los especialistas, b) los recursos humanos en formación (estudiantes, realizadores de servicio social, practicantes y tesistas), c) una estructura institucional, d) técnicos y ayudantes, e) un proceso de trabajo en equipo y f) la coautoría. En esta secuencia, podemos observar el esquema más sencillo de este modelo, ya que una precondition para que se dé, tiene que

ver con su institucionalización y su relación jerárquica, conformados en una unidad de trabajo.

En otro punto, es necesario generar los mecanismos de diferenciación, de los programas de formación de recursos humanos orientados al ámbito laboral, de los dirigidos al desarrollo de la actividad científica, que representan una fuga en recursos de diferentes tipos, como los económicos, humanos, materiales, estructurales, etc.

En la actualidad, queda más que evidente, que los procesos de producción científica están cambiando, llevando el esquema de la actividad científica al plano multipersonal; en donde cada vez se convierte en un elemento fundamental la adquisición y manejo de habilidades interpersonales y de comunicación. Se puede concluir, de manera general, que una publicación en coautoría conlleva necesariamente a un fuerte proceso de comunicación científica y una parte importante de esta, si no es que su totalidad, se realiza por los canales informales de comunicación. En donde de manera adicional, se configura el consenso como la figura estelar en la toma de decisiones, por lo que se tendría que sensibilizar y reconsiderar otras opciones más flexibles como el acuerdo o la negociación, en el proceso de producción científica. Es necesario generar y promover mecanismos que permitan romper con la inercia del personal involucrado en la actividad científica, favoreciendo esquemas flexibles y alternativos, para la participación y el desarrollo de la ciencia, mediante la promoción de cambios de actitudes, mejorando los procesos grupales de producción científica.

Este estudio nos muestra, que son diferentes los procesos y estructuras que llevan a la consolidación de una coautoría y no solamente los procesos de colaboración científica. Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que existen por lo menos tres modelos generales en los que se desarrolla la producción científica, que son los que más se utilizan en la actividad científica, en los centros e institutos estudiados, agrupados en los campos de conocimiento, existiendo algunos más reconocidos que otros. a) el modelo de colaboración científica, es la estructura quizás más conocida, basada en el modelo común de la cooperación e intercambio de ideas. b) le sigue el modelo o esquema del trabajo en equipo, fundamentado principalmente en la estructura de laboratorio y que ha tenido como misión, la institucionalización del proceso social en la actividad científica, basada en una estructura de trabajo jerárquica y con la división del trabajo. c) finalmente un tercer modelo que se ha podido identificar es el referente a la tutoría de la formación de recursos humanos, en el cual se pueden identificar unas cuantas caracterizaciones particulares. Adicionalmente, se han podido identificar una serie de estructuras que de igual forma llevan a un proceso de producción científica bajo el esquema de la coautoría, los cuales ya han sido tratados en el capítulo de la discusión. Es en este punto, donde se inicia un proceso de identificación de niveles de significancia, en donde los términos adquieren características, valores y significados específicos.

Se puede concluir que el modelo o estructura de trabajo para la producción científica, se encuentra determinado por una serie de factores correspondientes al campo del conocimiento o área de investigación a la que pertenece, así como al del personal, necesidades, características, grado de desarrollo y madurez de la institución que los alberga, en cuanto a sus características físicas y administrativas.

Es importante resaltar, que el uso de mejores esquemas de trabajo y producción científica grupal, está llevando a mejores oportunidades de financiamiento en lo personal y a la actividad científica, como es el caso de los biotecnólogos. Quedando claro que la producción científica en coautoría, genera más beneficios que desventajas, por lo que es imprescindible fomentarla, sin importar cual sea la forma o esquema en que esta se de; recordemos que este mecanismo, bien puede ser una forma para la transferencia del conocimiento, lo que puede representar una reducción en los costos en la generación del conocimiento y en la transferencia de tecnología.

También se encontró, que en la actividad científica nacional existe una muy modesta participación en los tipos de investigación relacionados a la de desarrollo tecnológico y aplicada, lo que también repercute en los modelos de trabajo, que se encuentran basados esquemas de investigación de tipo básica, teórica y experimental fundamentalmente.

Con el estudio realizado, se puede observar que existe cierto grado de acuerdo al interior y entre las disciplinas, con respecto al significado del concepto de coautoría, ya que es fácil encontrar una amplia coincidencia, como lo demuestra los resultados obtenidos

De esta forma, la coautoría es el resultado de un vínculo producto de los procesos sociales del desarrollo científico, que van desde el establecimiento de contactos, hasta la conformación de grupos de trabajo, convirtiéndose en un indicador de interacción, intercambio, generación y participación social en el proceso de producción científica. Con una diversidad de fenómenos y procesos con los que se viene desarrollando. Este mecanismo, permite el aprovechamiento y la optimización de todo los recursos, utilizables en el ámbito científico, además de favorecer la eficiencia y la calidad de los productos realizados.

## **7.2. Alcances y limitaciones del estudio**

Los alcances de este trabajo, están vinculados con la capacidad que se tuvo para abordar la problemática, reconociendo que una de sus limitantes es, que este es un estudio de tipo exploratorio, en donde no existían muchos elementos para abordar de mejor manera el objeto de estudio, pero que consideramos que se logro el objetivo planteado, al hacer una exploración y descripción de las características del fenómeno abordado, ofreciendo un

material valioso para futuras intervenciones. Además de haber dejado una enorme experiencia y conocimiento a su desarrollador.

En este sentido, el presente trabajo tiene su valor en sí, como el de muchos otros, por el conocimiento y la experiencia que aporta, el tiempo invertido; así como, el efecto que puede causar en sus lectores y finalmente los usos que se generen de él, en combinación con otros trabajos, al promover la reflexión y el cambio en todos los sentidos.

### **7.3. Sugerencias**

Aunque se propone la continuidad del fenómeno tratado en este estudio, también se han podido identificar una serie de problemáticas, fenómenos, cuestiones o situaciones que también resultarían interesantes abordarlas.

Se proponen los estudios sobre:

- a) Los mecanismos o las formas en que se elige, desarrolla y madura una línea de investigación en la actividad científica.
- b) Identificar la relación o puntos de encuentro, entre el ámbito científico y el industrial-productivo.
- c) Identificar el tipo de características que expresan, aquellos proyectos financiados y los que no

### **7.4. Epílogo**

Con respecto a la sección del epílogo, se consideró como un espacio en el que se pudieran verter una serie de propuestas, a manera de ejercicio, con el objetivo de generar un cierto grado de desarrollo tecnológico o aplicabilidad, al interior de la disciplina y del fenómeno estudiado.

- a) Se propone la generación de una serie de revistas científicas de primer contacto, en el que se promueva la participación y la práctica científica entre los profesionales en formación, para desarrollar las habilidades, los conocimientos y la práctica, del proceso de producción científica. Además de usarlo como un mecanismo de actualización, divulgación y comunicación científica.
- b) Promover un esquema de apoyos y reconocimientos, acorde a nuestro tiempo, con la búsqueda y promoción de las características que se requieran, respectivas al ámbito científico.
- c) Promover de manera adicional en el ámbito científico, la generación de nuevos espacios que favorezcan el desarrollo de la actividad científica, identificando un nuevo fenómeno y proceso, denominado la ciencia pueblo, que es la participación

en el desarrollo de la actividad, de nuevas formas de interacción y generación del conocimiento, por parte de los sectores más diversos de la población.

- d) De manera particular, en tiempos recientes, se ha empezado a cuestionar en las universidades, el papel de los estudios de posgrado, con la intención de diferenciar los grados académicos o sus características, de los que están encaminados hacia la actividad profesional y los encaminados hacia la actividad científica, con la intención de marcar una diferencia en la formación profesional, en cuestión de habilidades, conocimientos, competencias y técnicas; marcando una diferencia hacia la vida laboral o hacia la investigación, respondiendo a diferentes necesidades sociales, laborales, académicas, institucionales, profesionales, entre las principales. Proponiendo espacios para su discusión y diferenciación

## Referencias

- Almada de Ascencio, M., Liberman Shkolnikoff, S., & Russell, J. M. (2002). *Memorias del Simposio Internacional, Investigación sobre la Comunicación Científica Un enfoque multidisciplinario : Ciudad de México, 2 al 4 de octubre de 2000*. Sistemas bibliotecarios de información y sociedad. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Aréchiga, H. (1997). *Ciencia, universidad y medicina*. México: El Colegio de Sinaloa.
- Aristoteles. (2003). Editorial Editex.
- Atkinson, R.C. y Shiffrin, R.M. (1968). "Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes". in Spence, K.W.; Spence, J.T.. *The psychology of learning and motivation* (Volume 2). New York: Academic Press. pp. 89–195.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). *Some speculations on storage and retrieval processes in long-term memory*. Stanford, Calif: Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Stanford University.
- Bavelas, A. (1974) *Patrones de comunicación en grupos orientados a la tarea*. En Cartwright, D. and Sanders, A. (1974) *Dinámica de grupos: Investigación y teoría*. Edit. Trillas México
- Beaver, D., (2001). Reflections on scientific collaboration: past, present, and future. *Scientometrics*. Vol. 52, No. 3. 365–377
- Beaver, D. D. (2001). Reflections on Scientific Collaboration (and its study): Past, Present, and Future. *Scientometrics*. 52 (3), 365-377.
- Bernal, J. D. (1967). *The social function of science*. Cambridge: M.I.T. Press.
- Bernal, J. D., MacKay, A. L., & Mazia, F. (1968). *La ciencia de la ciencia*. México: Grijalbo.
- Cicchetti, D.V. (1980), *Reliability of reviews for the American Psychologist: A biostatistical assessment of the data*. *American Psychologist*, 35, 300-303.
- Cicchetti, D.V. (1982). *On peer review: We have met the enemy and he is us*. *Behavioral and Brain Sciences*, 5, 204.
- Coblans, H. (1968). *La comunicación de la información*. En: Bernal, J. D. y Otros. (1968) *La ciencia de la ciencia*. Editorial Grijalbo S.A. México DF. pp. 147-157
- Cole JR, & Cole S. (1979). *Which researcher will get the grant?* *Nature*. 279 (5714), 575-6.

- Crane, D. (1969). *Social structure in a group of scientists: A Test of the 'Invisible College' Hypothesis*. *American Sociological Review*, 34, 335-52.
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cronin, B., Shaw, D., & La Barre, K. (2003). A cast of thousands: Coauthorship and subauthorship collaboration in the 20th century as manifested in the scholarly journal literature of psychology and philosophy. *Journal of the American Society for Information Science and Technology : JASIST*. 54 (9), 855.
- Cronin, B., Shaw, D., & Barre, K. L. (2004). Visible, less visible, and invisible work: Patterns of collaboration in 20th century chemistry. *Journal of the American Society for Information Science and Technology : JASIST*. 55 (2), 160.
- Cronin, B. (2004). Bowling alone together: Academic writing as distributed cognition. *Journal of the American Society for Information Science and Technology : JASIST*. 55 (6), 557.
- Domènech, M.; Íñiguez, L.; Pallí, C.; Tirado, F. J. (2000). "La contribución de la psicología social al estudio de la ciencia". *Anuario de Psicología*, 31(3), 77-94.
- Feist, G. J. and Gorman, M. E. (1998). The psychology of science: review and integration of a nascent discipline. *Review of General Psychology* vol. 2 No. 1 pp. 3-47
- Ferrater Mora, J. (1971). *El hombre y su medio y otros ensayos*. [Madrid]: Siglo Veintiuno de España.
- Figuroa, J. G., Gonzalez, E. G., & Solis, V. M. (1981). Una aproximación al problema del significado: las redes semánticas. *Revista Latinoamericana De Psicología*. 13 (3), 447-58.
- Figuroa, J. y Carrasco, M. (1980). Sobre la teoría de las Redes Semánticas. *Trabajo Inédito*.
- Garvey, W. D. (1972). *The Production, dissemination, and assimilation of information contained in journal articles in geography*. Baltimore: Johns Hopkins University.
- Garvey, W. D., & Griffith, B. C. (1972). Communication and Information Processing within Scientific Disciplines: Empirical Findings for Psychology. *Information Storage and Retrieval*. 8 (3), 123-136.
- Gholson, B., Shadish, W. R., Neimeyer, R. A. y Houts, A. C. (1989). *Psychology of Science*. Cambridge University Press
- Giraud, P. (1960). *Semántica*. México: Fondo de Cultura Económica

- Goldsmith, M., Mackay, A. L., & Bernal, J. D. (1968). *La ciencia de la ciencia*. México: Editorial Grijalbo.
- Goñi, C. y Ramírez. K. (1992). Extraído en: *Redes semánticas naturales en héroe nacional y universal*. Tesis para obtener el grado de Licenciado en Psicología. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
- Gorman, M. E., Gholson, B., Shadish, W. R., Neimeyer, R. A., & Houts, A. C. (1991). Towards a Psychology of Science. *Social Studies of Science*. 21 (2), 369-374.
- Gorz, A. (1976). Sobre el carácter de clase de la ciencia y los científicos. En Rose, H., Rose, S. P. R., & Ciccotti, G. (1979). *Economía política de la ciencia*. Serie El Contexto científico. México, D.F.: Nueva Imagen.
- Gottfredson, S. D. (1978). Evaluating Psychological Research Reports. Dimensions, Reliability, and Correlates of Quality Judgments. *American Psychologist*, 33, 920-934.
- Harrison, F. (1974). The Management of Scientists: Determinants of Perceived Role Performance. *Academy of Management Journal*. 17 (2), 234-241.
- Hendrik, C. (1977). Personality and Social Psychology Bulletin, *Editorial comment*. 3, 1-2.
- Lupicinio Íñiguez Rueda, & Cristina Pallí Monguilot. (2002). *La Psicología Social de la Ciencia: Revisión y discusión de una nueva área de investigación*. Anales De Psicología. Universidad de Murcia .  
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=16718102>.
- Kant, I. (1968). *Critica de la razón práctica*. Buenos Aires: Losada.
- Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*. 26 (1), 1.
- King, A. (1968). La ciencia internacional. En: MacKay, A. L., Bernal, J. D., & Mazia, F. (1968). *La ciencia de la ciencia*. México: Grijalbo.
- Kneller, G. (1981). *La ciencia en cuanto esfuerzo humano*. Noema Editores
- Kuhn, T. S. (1970). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T. S. (1977). *La tensión esencial: Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Laudal, G. (2001). Collaboration, creativity and rewards: why and how scientists collaborate. *International Journal of Technology Management*. 22, 762-781.

- Liberman S., S., & Wolf, K. B. (1990). *Las redes de comunicación científica*. Aportes de investigación, 41. Cuernavaca, Mor: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Liberman, S., Seligman, P. y Wolf, K.B. (1991) Costos de la transferencia internacional de conocimiento científico, México D.F. *Rev. Ciencia y Desarrollo* Vol. XVII Num. 101 CONACyT 56-66 Nov/Dic 1991.
- Liberman, S. y Wolf, K.B., 1997. The flow of knowledge: scientific contacts in formal meetings. *Social Networks* 19, 271–283.
- Liberman, S., & Wolf, K. B. (1998). Bonding number in scientific disciplines. *Social Networks*. 20 (3), 239.
- Liberman, S. y Galán, C. (2005). Shared semantic meaning of the concept of internacional coloboration among scientists. *Journal of Information Management and Scientometrics*. Vol. 2. No.2 (December)
- Liberman, S., Krötzsch, G. y Wolf, K.B. (2003) ¿Por qué discuten los científicos? En: *Ciencia (Revista de la Academia Mexicana de Ciencias)*, abril-junio 2003, pp. 85-88.
- Liberman S. y Wolf, K.B., (2002) La comunicación en la formación de grupos científicos. En: *Investigación sobre la Comunicación Científica: Un Enfoque Multidisciplinario* Ed. por Almada de Ascencio, M., Liberman Shkolnikoff, S., & Russell, J. M. (2002). *Memorias del Simposio Internacional, Investigación sobre la Comunicación Científica Un enfoque multidisciplinario : Ciudad de México, 2 al 4 de octubre de 2000*. Sistemas bibliotecarios de información y sociedad. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Locke, J. (1980). *Ensayo Sobre El Entendimiento Humano*. Madrid: Nacional.
- Mariana, L., Liberman, S., & Russell, J. M. (2005). Scientific group cohesiveness at the National University of México. *Scientometrics*. 64 (1), 55-66.
- Meadows, A. J. (1974). *Communication in science*. London: Butterworths.
- Merton, R. K. (2001). *Science, technology & society in seventeenth-century England*. New York: Fertig.
- Moscovici, S. (1993). Toward a Social Psychology of Science. *Journal for the Theory Of Social Behaviour*. 23 (4), 343.
- Mullins, N. C. (1972). The Development of A Scientific Specialty: The Phage Group and the Origins of Molecular Biology. *Minerva*. 10 (1), 51-82.

- Osgood, C. E. (1973). *Curso superior de psicología experimental: Método y teoría*. México: F. Trillas.
- Pérez-Tamayo, R. (1995). *Cómo acercarse a la ciencia*. Colección Cómo acercarse a. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Peters, D.P. y Ceci, S. J. (1982). Peer-review practices of psychological journals: The fate of published articles, submitted again. *Behavioral-and-Brain-Sciences*. 5(2), 187-255
- Pirie, N. W. (1968) *La errónea distribución de los esfuerzos de la investigación*. En: Bernal, J. y Otros. (1968) *La ciencia de la ciencia*. Editorial Grijalbo S.A. México DF. pp. 251-267
- Price, D. J. d. S. (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
- Price DJ, & Beaver DD. (1966). Collaboration in an invisible college. *The American Psychologist*. 21 (11), 1011-8.
- Price, D. J. d. S. (1968). La ciencia de la ciencia. En: Bernal, J. D. y Otros. (1968) *La ciencia de la ciencia*. Editorial Grijalbo S.A. México DF. Pp. 313-330
- Price, D. J. d. S. (1973). *Hacia una ciencia de la ciencia*. Ariel quincenal, 83. Barcelona: Ariel.
- Price, D. J. d. S., & Price, D. J. d. S. (1986). *Little science, big science-- and beyond*. New York: Columbia University Press.
- Quero, M. (1977). *Actividad científica y vida cotidiana*. En Martínez, L., Hernández, R., Rof, J., Torrent, F. y otros. (1977). *La creatividad en la ciencia*. Ediciones Marova. España, Madrid.
- Rose, H., Rose, S., Ciccotti, G., & Sánchez-Ventura, F. (1979). *Economía política de la ciencia*. [México]: Nueva Imagen.
- Russell, J. y Liberman, S. (2002). Desarrollo de las bases de un modelo de comunicación de la producción científica de la UNAM. *Revista Española de Docencia Científica*. Pp 361-370
- Sampson, E., 1978, ((Scientific paradigms and social values: Wanted a scientific revolution)), *Journal of Personality and Social Psychology* 36, pp. 1332-1343
- Shadish, W.R. y Neimeyer, R.A. (1989). Contributions of psychology to an integrative science studies: The shape of things to come. En S. Fuller, M. De Mey, T. Shinn y S. Woolgar (Eds.), *The cognitive turn: Sociological and psychological perspectives on science* (pp. 13-38). Dordrecht, The Netherlands: Dluwer.

- Shadish, W. R., & Fuller, S. (1994). *The Social psychology of science*. The Conduct of science series. New York: Guilford Press.
- Shadish, W.R., Fuller, S. y Gorman, M.E. (1994) Social Psychology of Science: A Conceptual and Research Program. En W.R. Shadish y S. Fuller (Eds), *The Social Psychology of Science* (pp. 3-123). New York: The Guilford Press.
- Shadish, W.R., Tolliver, D., Gray, M. y Sen Gupta, S.K. (1995) Author Judgements about Works They cite: Three Studies from Psychology Journals. *Social Studies of Science*, 25, 477-98.
- Shadis, W.R. y Fuller, S. (Ed.) (1994) *The social psychology of science*. The Guilford Press, N. York.
- Steiner, H., & Bernal, J. D. (1989). *J.D. Bernal's The social function of science, 1939-1989*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Stokes, T. D. and Hartley, J.A., (1989) "Coauthorship, Social Structure, and Influence within Specialties." *Social Studies of Science* 19:101-125
- Suls, J., & Fletcher, B. (1983). Social comparison in the social and physical sciences: An archival study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 575-580.
- Szalay, L. y Bryson, J. (1974), "Psychological meaning: comparative analyses and theoretical implications", en *Journal of personality and social psychology*, núm. 30, vol. 6, Washington: American Psychological Association
- Tulving, E. (1972) Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press, 1972.
- Valdez, J. L. (1998). *Las redes semánticas naturales: usos y aplicaciones en psicología social*. Editado por UAEMex. México, Estado de México
- Vega, M. d. (1992). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Watson, J. B. (1972). *El conductismo*. Biblioteca Psicologías del Siglo XX, 1. Buenos Aires: Paidós.
- Weber, M., (1975). *El político y el científico*. Alianza Editorial, España Madrid

## Apéndice 1: Pregunta estímulo (cuestionario)

**Instrucciones:** a continuación, se presenta un estímulo, al cual le pedimos responder con 10 palabras sueltas, que sean las que más se acerquen o mejor definan al estímulo; sin artículos, preposiciones o cualquier partícula gramatical. Posteriormente, le solicitamos que jerarquice las palabras escritas en orden de cercanía, de importancia o que mejor defina el estímulo, donde uno es lo más cercano y 10 lo más apartado.

Recuerde no existen respuestas buenas, ni malas, únicamente nos interesa conocer su visión

¿Qué significa para usted coautoría?

Jerarquización

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

*Gracias por su participación*



## Apéndice 2: Índice de tablas, gráficas e imágenes

### Tablas

1.	Gasto nacional en ciencia y tecnología en sus principales rubros	32
2.	Personal dedicado a la actividad científica por ocupación	32
3.	Información general de la muestra del estudio	109
4.	Resultados de la red de la muestra total – conjunto SAM	114
5.	Resultados Específicos del Campo de la Biotecnología	125
6.	Resultados Específicos del Campo de la Física	131
7.	Resultados Específicos del Campo de las Matemáticas	138
8.	Resultados Específicos del Campo de la Química	144
9.	Relación de características entre los dos esquemas principales	166
10.	Bases del origen de los esquemas de trabajo	167

### Gráficas

1.	Preferencias en el tipo de investigación	109
2.	Principal tipo de grupo de trabajo	110
3.	Forma en que se constituye el grupo	111
4.	Grupos de investigación que estudian lo mismo que ellos	111
5.	Financiamiento para investigación	112
6.	RSN general del total de la muestra valor semántico (V.M.)	116
7.	RSN general del total de la muestra valor de aparición (V.A.)	117
8.	RSN general del total de la muestra Grado de consenso (T. D.)	118
9.	RSN general del total de la muestra Comparación de Valores	120
10.	Red semántica de Biotecnología Valor semántico (V.M.)	125
11.	Red semántica de Biotecnología Valor aparición (V.A.)	127
12.	Red semántica de Biotecnología Grado de Consenso (T.D.)	128
13.	Red semántica de Biotecnología Grafica Comparativa	129
14.	Red semántica de Física Valor semántico (V.M.)	132
15.	Red semántica de Física Valor aparición (V.A.)	133
16.	Red semántica de Física Grado de Consenso (T.D.)	134
17.	Red semántica de Física Grafica Comparativa	135
18.	Red semántica de Matemáticas Valor semántico (V.M.)	138
19.	Red semántica de Matemáticas Valor aparición (V.A.)	139
20.	Red semántica de Matemáticas Grado de Consenso (T.D.)	140
21.	Red semántica de Matemáticas Grafica Comparativa	141
22.	Red semántica de Química Valor semántico (V.M.)	144
23.	Red semántica de Química Valor aparición (V.A.)	145
24.	Red semántica de Química Grado de Consenso (T.D.)	146
25.	Red semántica de Química Grafica Comparativa	147

### Imágenes

1.	El proceso de la negociación	151
----	------------------------------	-----