

01921
131



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

COMPARACIÓN DE LOS PATRONES DE VINCULACIÓN
Y COHESIÓN GRUPAL ENTRE CIENTÍFICOS DE CIENCIAS
SOCIALES Y CIENCIAS EXACTAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A :

MARIANA LIMA VÁZQUEZ

DIRECTORA DE TESIS: DRA. SOFÍA LIBERMAN SH.
REVISORA DE TESIS: DRA. EMILY ITO SUGIYAMA

MEXICO, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FEBRERO DEL 2003

A



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.

Jurado asignado

Presidenta. Dra. Sofía Liberman Shkolnikoff
Vocal. Dra. Lucy Reidl Martínez
Secretaría. Dra. Magdalena Varela Macedo
Suplente. Mtra. María de la Luz Javiedes Romero
Suplente. Dra. Emily Ito Sugiyama

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Mariona
Lima Vázquez
FECHA: 10/02/03
FIRMA: LMV250

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**A mis padres
A mi hermano**

*We lived through another day
It's a good excuse to celebrate
Take a number knock on wood
Find a reason to feel good
I know you know you wanna know how
I feel
I can't even tell*

Agradecimientos

No hubiese podido ir tantas veces a los centros de investigación de no ser por el apoyo otorgado por la DGAPA, a través del proyecto PAPITT IN30-5000.

A Sofía Liberman, gracias por apoyarme, por tu paciencia y tu guía durante la investigación; por todos los buenos momentos en Tepoztlán y en la Facultad que no tuvieron nada que ver con la investigación.

A Lourdes Monroy por su asesoría estadística y enseñanza del SPSS.

A Emily Ito, Alicia Mendoza y Svetlana Dougar-Jabon, porque hay maestros que se vuelven algo más que una presencia en un salón de clases, y marcaron mi vida es más de una forma.

GRACIAS a todos esos ángeles que en forma de personas han llegado a mi vida y me han hecho reír y llorar:

A la Asociación FINK y Anexo, sin la cual ya me hubiera aventado a un pozo sin fondo (y de haberlo hecho me hubieran sacado).

A mis amigos del CELE: Raquel, Van Deer, Daniel, César, Carlos O., Vania, Paoloshka, Jairo (si quedó más dramático, gracias por las correcciones), Carmen.

A las abuelas, a mi banda del CCH, Sisiyi (Icomadrel), Sandra Vázquez, Myky, Anahí, Tatiana (dondequiera que estés), Claudia Palma y mi

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

adorada patrulla, a mi compañera de lata Ericka Flores, mi tía Lupe, Manu...

Seguramente hay más personas a quién agradecer, pero a causa de una demencia, mis dedos se han negado a escribir sus nombres.

Gracias a todos los investigadores, laboratoristas, técnicos académicos y estudiantes del CINVESTAV, del IMP y de la UNAM que me recibieron en los distintos centros e institutos de investigación, por compartir conmigo sus experiencias y colaborar en mi formación profesional.

No hubiese escrito nada de todas estas páginas de no contar con la inspiración de: Mozart, Beethoveen, Soul Asylum, Dave Pimer, Loreena McKennitt, Renaud, Manu Chau, Akira, Lumumba, Golden Smog, Marty Friedman, Kitaro, Chicherina, In Extremo, Los Fabulosos Cadillacs, Siddharta y demás cosas extrañas que suelo escuchar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

*Ciencia y humanismo han de ser un
abrazo y no un muro que separa razón
de sentimiento.*
Pablo Serrano

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1. Ciencia y Comunicación.....	6
1.1. Comunicación formal e informal.....	9
1.1.1. La comunicación formal.....	10
1.1.2. La comunicación informal.....	13
1.2. La colaboración.....	16
1.3. El éxito en la ciencia.....	17
1.4. Las ciencias sociales y exactas.....	21
Capítulo 2. Ciencia de la Ciencia.....	24
2.1. La Psicología de la Ciencia.....	26
2.1.1. Importancia de la Psicología de la Ciencia.....	32
2.2. La Psicología Social de la Ciencia.....	33
2.2.1. Una propuesta para la Psicología Social de la Ciencia: Vínculos.....	38
Capítulo 3. La dinámica de grupos en la ciencia.....	43
3.1. Variables grupales.....	45
3.2. La cohesión grupal.....	47
3.2.1. La cohesión como variable de salida.....	50
3.2.2. La cohesión como variable de entrada.....	53
3.3. Operacionalización del constructo.....	56
Capítulo 4. Método.....	60
Capítulo 5. Resultados.....	66
5.1. Patrones de vinculación.....	67
5.2. Cohesión de grupal.....	70
Capítulo 6. Discusión.....	73
Conclusiones y sugerencias.....	91
Referencias.....	101
Anexos.....	108
Anexo 1. The Group Environment Questionnaire.....	108
Anexo 2. Lista de reactivos.....	113
Anexo 3. Instrumento de Cohesión Grupal.....	115
Anexo 4. Tablas.....	118

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

G

INTRODUCCIÓN

La creencia en el valor de la verdad científica no procede de la naturaleza, sino que es producto de determinadas culturas.

Weber

La ciencia es una actividad humana que ha ido cambiando nuestras percepciones acerca del mundo en que vivimos. Se mezcla con la tecnología e influye en la sociedad y cultura. Un aspecto central de la ciencia se refiere a la diseminación de información en un sistema complejo de comunicación.

La actividad científica puede ser vista a través de distintas perspectivas ya que hay muchos factores involucrados como la economía, política y la cultura por mencionar algunos. Una forma de acercamiento a la ciencia es desde la ciencia misma llamada metaciencia.

Tradicionalmente, la Filosofía, la Historia y la Sociología se han encargado de responder algunas preguntas acerca de la ciencia, pero muchas otras habían quedado sin respuesta debido a las aproximaciones de cada una de estas disciplinas. Poco a poco han ido surgiendo cuestionamientos que el campo de la psicología puede cubrir, integrándose como metaciencia.

Sin embargo, es poco conocido el surgimiento de la Psicología de la Ciencia, aún cuando existen diversos estudios en una gran variedad de temas. La Psicología de la ciencia tiene los métodos y teorías necesarios para en un primer término, ayudar a describir la práctica científica desde el punto de vista del comportamiento, para después proporcionar elementos que ayuden a mejorar los procesos psicosociales que facilitan el progreso científico, de acuerdo con las características específicas de las disciplinas.

A lo largo de la historia de la Psicología de la Ciencia, ha habido un énfasis en la cognición, creatividad y personalidad. Se ha tratado de explicar qué hace que una persona se vuelva científica, modos de pensar, cómo es la

1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

personalidad de científicos eminentes en contraste con el resto de las personas, etc. De esta forma, podría concluirse que los procesos centrales en la ciencia son altamente subjetivos e individuales. Sin embargo, los estudios apuntan hacia el contexto social implícito de los procesos individuales, sugiriendo su inseparabilidad de las dimensiones sociales del descubrimiento científico. Se habla de la influencia de la familia, antecedentes sociales e interacción en grupos.

Los estudios dentro de la Psicología de la Ciencia, desde el punto de vista social son muy escasos, siendo que se ha demostrado que la práctica científica es una actividad altamente social y sujeta a los procesos de influencia, cambios de actitudes y dinámica grupal.

Por esta razón, hay un gran interés en el estudio de la comunicación científica, sobre todo porque los avances tecnológicos han permitido que la interacción sea más activa, más rápida y constante.

Para entender mejor la comunicación científica, tradicionalmente se ha separado en comunicación formal, que son todas las publicaciones impresas que guardan memoria de las investigaciones y corrientes teóricas; y la comunicación informal, que se refiere a todo lo que sucede antes de publicar un artículo, desde visitas, contactos en seminarios y congresos, hasta la comunicación vía electrónica entre científicos.

Los estudios en comunicación científica son importantes debido a que la investigación y la publicación conjunta se han vuelto normas en las ciencias físicas y sociales. Sin embargo, se conoce poco acerca de los factores que afectan o impiden la colaboración o la dinámica de grupos en la investigación, así como su impacto en el logro exitoso de la tarea.

A lo largo del presente trabajo se hace una distinción entre Ciencias Sociales y Ciencias Exactas sin embargo, es sólo una manera de mencionar las disciplinas estudiadas. La clasificación de las Ciencias resulta problemática; por ejemplo, Psicología pertenece tanto a las Ciencias Sociales como a las Ciencias Naturales. Por lo tanto, el estudio es más que nada, una comparación de disciplinas con distintas tradiciones de investigación.

En una primera parte de esta investigación, se realizó un análisis de publicaciones de cinco disciplinas correspondientes a un periodo de 1995 a 1999/2000: Física, Matemáticas, Biotecnología, Antropología y Psicología, bajo el supuesto de que cada disciplina es diferente. El objetivo del análisis era establecer que cada disciplina sigue un patrón de comunicación diferente, más marcadamente entre Ciencias Sociales y Ciencias Exactas. Por ejemplo, las ciencias duras tienden a publicar en revistas de circulación internacional mientras que las Ciencias Sociales y las Humanidades publican más en revistas latinoamericanas, además de que tienden a publicar más libros, capítulos en libros y artículos en revistas no indexadas.

Pensar en todas las causas de estas tendencias nos lleva a un enunciado fundamental: Las disciplinas reflejan, en sus publicaciones, distintas tradiciones de realizar investigación y comunicar sus resultados.

A partir del análisis bibliométrico, se ha obtenido un índice de vinculación, esto es, un índice sobre el cual puede caracterizarse cada disciplina en el sentido de relaciones de cercanía entre colegas que a través de una publicación formalizan sus consensos.

Una segunda parte de esta investigación consistió en desarrollar un instrumento que pretende valorar la cohesión grupal dentro de las comunidades científicas. Cabe mencionar que no existe un instrumento en español que mida la cohesión, por lo que se adaptó un cuestionario en inglés. La cohesión es una variable muy importante dentro de la vida de un grupo. Sin cohesión, un grupo se desintegra y la formación de grupos es vital para la investigación.

Dentro de la vida de un grupo, existen variables que cambian la interacción entre los miembros. Las variables de entrada se refieren a las características propias de un grupo, como las habilidades de las personas, el tipo de tarea del grupo y el número de miembros. Las variables de entrada determinan y afectan los procesos de grupo cuantitativa y cualitativamente, debido a que la disposición, argumentatividad y dogmatismo de las personas afecta directamente el proceso de comunicación. Las variables de entrada y los procesos grupales se entrelazan y dan por resultado las variables de salida. En un esquema

tradicional de la dinámica de grupos, se distingue entre las conductas / variables orientadas al mantenimiento emocional del grupo; y las conductas / variables orientadas a la ejecución de la tarea del grupo.

Las variables de salida orientadas al mantenimiento del grupo son la satisfacción y la cohesión grupal. Las variables orientadas a la tarea del grupo son la productividad, calidad, rapidez y precisión. Sin embargo, las variables dirigidas al mantenimiento del grupo son las más importantes porque determinan la permanencia de las personas en un grupo.

A su vez, la cohesión también puede orientarse a la tarea o al mantenimiento del grupo. La cohesión orientada al mantenimiento se basa principalmente en la atracción interpersonal entre los miembros y es determinada por la proximidad, contacto, interacción, identificación con el grupo y las necesidades psicológicas como afiliación, poder o status.

La cohesión orientada a la tarea es el resultado del deseo de lograr ciertas metas y se basa en la atracción a las actividades que realiza el grupo, a las metas del grupo o bien, en el deseo de cumplir con metas personales.

La cohesión es una variable muy importante, a través de la cohesión el grupo construye sus consensos. Además, un aspecto importante es que cuando el grupo se establece, la cohesión se transforma en variable de entrada, que a su vez puede afectar los procesos de grupo. De esta forma, los grupos cohesivos se comportan de forma diferente de los grupos no cohesivos.

Como variable de entrada, la cohesión se relaciona con el tipo de comunicación dentro del grupo, con la influencia social, productividad y satisfacción. La dinámica cambia y se facilita el funcionamiento del grupo. Un grupo cohesivo se caracteriza por la cordialidad entre los miembros, una mayor comunicación y disposición al trabajo.

La cohesión se manifiesta tanto individualmente como grupalmente, por esta razón, su concepto ha cambiado a través de los años, y aunque se pueda llegar a algunos acuerdos acerca de su naturaleza, ha habido mucha

discrepancia en la manera de estudiar la variable de tal manera que tome en cuenta todas o la mayor parte de sus características.

El nivel de cohesión entre las disciplinas refleja el tipo de interacción predominante en los grupos de investigación. El espacio físico como laboratorios o cubículos, las oportunidades de comunicación, la división de responsabilidades en el trabajo y la libertad de elegir con quién trabajar en determinada investigación, son algunos de los factores que pueden influir en la manera en que un científico se percibe dentro del grupo, así como su percepción del grupo como una unidad social.

De esta forma, los patrones de vinculación son una representación de la formación de grupos a través de la comunicación formal, mientras que el índice de cohesión representa los efectos de la comunicación informal en estos grupos.

Si se estudian las diferencias entre las disciplinas científicas, se puede elaborar un programa en el que cada ciencia tenga su propio sistema de evaluación tomando en cuenta el sistema de comunicación, características de los grupos y formas de conducir la investigación. De esta forma, se puede mejorar la productividad y calidad científica.

La práctica científica en México presenta muchos retos. Hay muchas personas que realizan investigación y que al hablar con ellos demuestran su pasión por la ciencia. Sin embargo, los apoyos y los recursos otorgados a los proyectos de investigación son insuficientes. Algunos científicos se las ingenian para trabajar en grupo y aprovechar los recursos colectivamente. No se puede dar apoyo a ciertas áreas mientras otras se descuidan. Para mejorar la calidad de vida de nuestro país es necesario garantizar apoyo y recursos a aquellas personas cuyo trabajo es desarrollar tecnología y conocimiento.

1. CIENCIA Y COMUNICACIÓN

Science was formerly based on common sense and made common sense less common; but now common sense is science made common.
Serge Moscovici

El hombre siempre ha deseado entender el mundo donde vive, por naturaleza experimenta, juega y descubre. Desarrolló una forma de acercarse al mundo con el fin de comprenderlo y explicarlo. De esta forma surgió el método científico.

La ciencia es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso posible (Pérez Tamayo, 1995).

La ciencia es una actividad organizada por un grupo de normas, reflejadas en el método. Un científico es una persona cuya conducta es gobernada por esas reglas. El científico juega el papel definido porque la ciencia incluye un sistema de recompensas que encuentra satisfactorio (Meadows, 1974).

Es innegable la transformación que ha pasado el mundo gracias a los avances tecnológicos generados a partir de la ciencia. Es necesario conocer un poco acerca de la naturaleza de la ciencia como actividad humana, no es suficiente con entender los descubrimientos que se han hecho. Ha habido una gran discusión acerca de la esencia de la ciencia por ejemplo, Pérez Tamayo (1995) asume que la esencia de la ciencia son las ideas mientras que Garvey (1979) propone la comunicación. Ambas propuestas parecen distantes, al menos hasta que concluye Pérez Tamayo:

...siempre y cuando sean generadas, corregidas y reguladas por la realidad que pretenden definir y describir (op. cit.)

Esta generación, corrección y regulación por la realidad se refiere al proceso de validación al que se somete el conocimiento creado por los propios científicos. Es decir, la forma en que diseminan los resultados de sus investigaciones. La comunicación es tan vital como la misma investigación. Por un lado, tenemos la comunicación entre científicos en el ámbito personal e institucional y por otro, la divulgación, que es transmitir el conocimiento al dominio público no científico.

Independientemente del punto de vista acerca de la esencia de la ciencia, es notable el papel que juega la comunicación en la transmisión de información. La comunicación es inherente a toda actividad humana, existe intercambio de información, ya sea entre los miembros de un mismo grupo, o entre miembros de grupos diferentes: "una sociedad está hecha de individuos y de grupos que se comunican entre ellos. Además, la comunicación es necesaria para que los grupos se organicen" (Anzieu, 1971). A través de la comunicación se recolectan informaciones útiles y eficaces que después son distribuidas convenientemente entre todos los que tendrán que utilizarlas, fundamentalmente aquéllos que deberán tratarlas de forma de preparar las decisiones válidas.

La ciencia es un cuerpo de conocimiento público, donde cada investigador hace su propia contribución que es corregido y clarificado a través de la crítica mutua. Se construye a partir del trabajo de los predecesores, en colaboración competitiva con los contemporáneos. De esta forma, la naturaleza del sistema de comunicación es vital para la ciencia (Ziman, 1976). En otras palabras, la ciencia no es una experiencia individual, es conocimiento compartido basado en el entendimiento común de algún aspecto del mundo físico o social.

El esfuerzo principal de los científicos como individuos es la manufacturación de nueva información, describir datos nuevos, formular nuevos conceptos o integraciones conceptuales de datos (teorías). Para que estas formulaciones sean exitosas contribuciones a la ciencia, deben ser comunicadas en una forma que pueda ser comprendida y verificada por otros científicos y luego deben ser usadas para que provean nuevos campos para investigaciones futuras. Así, la comunicación se vuelve una característica sobresaliente de un producto científico ya que el

reconocimiento por los colegas como única contribución es esencial para establecer el éxito de un científico en la ciencia (Garvey, 1979).

Los científicos consideran el conocimiento generado como objetivo y una interpretación científica puede ser demostrada como falsa de una forma que no es posible en otras áreas de conocimiento. Dos científicos que trabajan con los mismos datos y dentro de la misma línea teórica, deben llegar a los mismos resultados. De ahí que la investigación científica esté potencialmente más abierta a la duplicación del esfuerzo que otras áreas. Esto constituye una razón por la cual el conocimiento de una nueva investigación debe ser difundida lo más rápida y ampliamente posible entre la comunidad científica (Meadows, 1974).

Por lo general, al hablar de la ciencia se tiene la imagen de una persona encerrada en un laboratorio realizando experimentos, se piensa en los grandes científicos que han hecho historia, los descubrimientos de la ciencia y en general, a personas aisladas en un mundo aparte. Esto es así porque antes del siglo XX, la mayoría de las investigaciones eran conducidas por un solo científico-ingeniero que trabajaba solo o con unos cuantos asistentes. El acceso a la información era difícil y la comunicación entre colegas, casi inexistente. Con el paso de los años, se hizo imprescindible dar a conocer los resultados de los experimentos para que otros científicos pudieran comprobar o refutar las teorías. El resultado de querer agilizar este proceso fueron las publicaciones y manuscritos. Actualmente, los institutos y centros de investigación se han multiplicado y los científicos dependen de estas organizaciones para obtener equipo y apoyo.

Actualmente, el investigador que trabaja aislado en su laboratorio o gabinete no está realmente solo: le acompañan todos los científicos que le han precedido y han hecho contribuciones en su campo, así como sus colegas contemporáneos que trabajan en el mismo problema o en otros semejantes. El hombre de ciencia usa, como uno de sus instrumentos más importantes en su investigación, la información generada por todos ellos. Cuando el investigador hace un descubrimiento o logra confirmar de manera contundente una hipótesis, todavía le falta un buen trecho por recorrer en la cadena que lleva desde sus estudios e ideas iniciales hasta lo

que ya puede llamarse generación de conocimiento científico. La ciencia es una empresa esencialmente social. Sus observaciones y teorías deben ser conocidas, discutidas y aceptadas por sus colegas más cercanos, luego por el sector interesado de la sociedad científica de su país, y finalmente por la comunidad científica internacional. Mientras más amplio sea el consenso alcanzado por las ideas del investigador, mayor será su contribución al conocimiento científico y su influencia en el desarrollo de la ciencia en general (Pérez Tamayo, 1995). La comunicación entre científicos permite diseminar rápidamente el conocimiento generado en las investigaciones, además de que cumple la función de intercambio de datos para cambiar paradigmas en la ciencia.

1.1. Comunicación formal e informal

Hay diferentes tipos de comunicación o actos comunicativos en la ciencia. Para poder observarlos, se han agrupado en "comunicación formal" y "comunicación informal". La primera se refiere a todas las comunicaciones escritas, tal como libros y artículos en revistas científicas, en general a todas las comunicaciones que guardan registro validado y tienen acceso universal. La segunda se refiere a todos aquellos actos comunicativos que pasan a formar parte del archivo privado de un científico o de su grupo de trabajo inmediato (Lieberman, 2000).

En la tabla 1 se observan las principales diferencias entre la comunicación formal e informal. La comunicación informal es efímera y carece de la estabilidad de los canales formales. La información se va modificando y está disponible a una audiencia muy pequeña. Sin embargo, esta flexibilidad le permite al científico dirigir el proceso de comunicación y seleccionar información específica, obtiene críticas y reforzamiento para satisfacer su incertidumbre acerca de algún aspecto de su trabajo. La comunicación formal está disponible por largos periodos a una audiencia muy extensa, aunque toma una cantidad considerable de tiempo para que el científico obtenga una opinión por parte de la comunidad.

De cualquier forma, en cualquier etapa de la investigación, el científico produce, disemina y consume información; valiéndose tanto de canales formales como informales (Garvey y Griffith, 1979).

Tabla 1. Diferencias entre la comunicación formal y la informal (Garvey, 1979)

Formal	Informal
Público – grandes audiencias en potencia	Privado – audiencia restringida
Información permanentemente almacenada y recuperable	Información típicamente no almacenada ni recuperable
Información relativamente vieja, principalmente seleccionada por el usuario	Información actualizada. El emisor escoge la dirección del flujo de información.
Cantidad moderada de redundancia en la información	Frecuentemente hay una gran cantidad de redundancia en la información
Poca realimentación al emisor	Hay una cantidad considerable de realimentación al emisor

Fuente: Meadows, 1974 (página 93).

1.1.1. La comunicación formal

Antes de las publicaciones periódicas, la única forma de hacer públicas las ideas científicas era a través de libros. Sin embargo, la edición de un libro implica más tiempo y usualmente los científicos necesitan una comunicación rápida para proseguir con su trabajo.

La comunicación en la ciencia está basada en un sistema complejo interrelacionado. Ese sistema ha evolucionado gradualmente desde que las primeras revistas especializadas en varios temas aparecieron en el siglo XVII (Crawford, Hurd y Séller, 1996). Algunas noticias de naturaleza

semicientífica habían sido transmitidas anteriormente por medio de almanaques y calendarios, ocasionalmente se publicaba información semitécnica en los periódicos. Sin embargo, una difusión relativamente rápida del conocimiento científico se hizo factible hacia el siglo XVII, como resultado del mejoramiento del servicio postal de la Europa Occidental. Mientras que la comunidad científica permanecía pequeña, la transmisión de información por medio de la correspondencia personal probó ser el método conveniente. Algunas personas interesadas en la ciencia se dieron a la tarea de recibir y transmitir las noticias por Europa. En Inglaterra, el más importante fue Henry Oldenburg, quien fundó la revista *Philosophical Transactions* en 1665. Al mismo tiempo, en Francia Denis de Sallo fundaba el *Journal des Sçavans* para dar noticias de lo que sucedía en Europa. Esta revista ha sido considerada como la primera en el sentido moderno. Sin embargo aunque las dos revistas surgieron al mismo tiempo, tenían objetivos distintos. El *Journal des Sçavans* se ocupaba más bien a hacer un catálogo de los libros publicados en Europa, escribir obituarios de personas importantes y describir los desarrollos de la ciencia y tecnología. En cambio, el *Philosophical Transactions* informaba de los estudios experimentales que se llevaban a cabo en muchas partes del mundo. Con el tiempo, el *Journal des Sçavans* no pudo mantener el ritmo de crecimiento y la amplia variedad de temas y empezó a publicar temas no científicos. Meadows (1998) considera que el *Journal des Sçavans* puede considerarse como el precursor de las revistas en humanidades.

El significado de ambas revistas es que evolucionaron como vástagos de una sociedad científica. Desde que tales sociedades nacieron para fortalecer la investigación y ayudar el flujo de información, la revista científica fue creada claramente como modo de seguir ese objetivo (Meadows, 1974, 1998).

A partir de entonces, ha habido un constante crecimiento de publicaciones científicas. Este crecimiento llamado exponencial (Crane, 1972; Meadows, 1974, 1998; Ziman, 1976) se refleja no sólo en la cantidad de artículos, sino también en la cantidad de revistas cada vez más especializadas. La literatura científica representa el producto final de los trabajadores de la ciencia, basta pensar en el conocimiento que podría

perderse de no ser por las publicaciones, ya que guardan el registro de las viejas y nuevas corrientes teóricas y metodológicas.

El artículo científico, germen de las publicaciones científicas, es el resultado de un proceso de estudio, experimentación, cálculo y/o discusión de una investigación. El propósito del artículo científico es la diseminación del conocimiento de manera corta y sintética, redactado con claridad, concisión y fidelidad absoluta a los resultados de la investigación (Sánchez y Gándara y cols. , 2000).

Las publicaciones periódicas intentan mantener la garantía de calidad científica en el trabajo que es publicado. En años anteriores, un artículo llevaba sólo el nombre de un miembro de la sociedad que lo había comunicado. Así certificaba su veracidad científica o bien, el propio editor fijaba su propio criterio para excluir el trabajo trivial e irracionalidades valiéndose de su juicio. Al llamar a colegas para que le aconsejaran, se creó el sistema moderno de arbitraje – expertos anónimos que leen los artículos sometidos a publicación y recomiendan la aceptación o el rechazo (Ziman, 1976). Sin embargo, el mismo sistema de arbitraje representa un problema ya que no existe un criterio bien definido acerca de la consistencia e imparcialidad de los jueces así como de una base definida para aceptar o rechazar artículos. Por ejemplo, se sabe que la tasa de rechazo depende del área concerniente: hay una tendencia a aceptar un artículo en ciencias mientras que los artículos en humanidades y artes tienden a ser rechazados (Meadows, 1974, 1998).

Las revistas o *journals* son formales en el sentido en que los artículos han sido revisados y luego se les permite pasar al dominio formal donde pueden ser explícitamente citados y recuperados. El orden de las revistas es que los artículos fueron seleccionados basándose en el mérito científico, lo que significa que: (1) la investigación ha sido conducida sin errores y (2) los resultados son relevantes para el progreso científico en el sentido que tienen continuidad explícita con trabajo previo y muestra el curso futuro del trabajo en la investigación (Garvey, 1979).

Sánchez y Gándara y cols. (2000), mencionan que la literatura científica tiene características propias, entre las cuales están:

- a) Cada manuscrito tiene un valor económico, pues es el producto de meses o años de labor de trabajadores altamente especializados.
- b) Un documento científico no es una obra aislada, está apoyada en trabajos anteriores como contexto y punto de partida y enuncia resultados que a la vez pueden ser utilizados posteriormente.
- c) Los documentos propensos a ingresar en el cuerpo de la literatura pasan por un proceso de arbitraje antes de ser aceptados.
- d) La estructura de cada documento, el lenguaje y muchas de sus palabras se deben ceñir a convenciones, usos y costumbres internacionales, con variantes aceptadas en cada campo de la ciencia y la tecnología.
- e) El número de lectores y los tirajes son pequeños; la edición requiere subsidios institucionales y son las sociedades científicas quienes las publican.
- f) La mayor parte de los ejemplares se guarda en archivos bibliotecarios.
- g) El acervo mundial de literatura científica está cada vez más organizado en bases de datos accesibles por computadoras personales a través de Internet.

La ciencia depende enormemente de la palabra impresa por dos razones: Es esencial guardar un registro público permanente de los resultados, observaciones, cálculos, teorías, etc. como referencia posterior a otros científicos. También es necesario para dar oportunidades de crítica, refutación y refinamiento futuro de los hechos supuestos (Ziman, 1976). En el aspecto personal, un artículo científico satisface el deseo de todo hombre de registrar sus contribuciones y reservárselas ya que de no ser así, otra persona contribuiría con esa misma información.

· 1.1.2. La comunicación informal

Aunque el conocimiento científico es comunicado formalmente al escribirlo, se disemina ampliamente por medio de la palabra oral. El científico no sólo escribe su investigación, también habla o discute con otros científicos en el mismo campo (Ziman, 1976). En general, la

comunicación informal se refiere a la diseminación de información antes de la publicación de un artículo. El científico interactúa con sus colegas inmediatos y así puede formular su pregunta de investigación de una forma más precisa, obtener información relativa al método, etc. Cuando un colega expresa interés, el científico se siente motivado a proseguir con sus planes.

Dentro de la historia de la ciencia, la carta privada permanece como una de las formas más importantes de difusión de ideas. Es frecuente esta forma de comunicación entre colegas. Como amigos, lo único que se pretende es compartir ideas, escritas informalmente y sin premeditación (Ziman, 1976). Las cartas eran un medio por medio del cual se examinaban las ideas al tiempo que se desarrollaban y se establecía la prioridad de un descubrimiento o experimento. De esta forma, era el equivalente a leer artículos como actualmente se conocen (Kronick, 2001).

Las instituciones y dependencias donde se desenvuelven las comunidades científicas, prefieren pensar que la comunicación entre colegas es estrictamente con el objetivo de diseminar el conocimiento, proveer estimulación intelectual y nuevas ideas. Sin embargo, se establecen relaciones que perduran y que pueden resultar en coautorías. Así, la comunicación informal entre científicos va más allá del intercambio de información, estamos hablando de seres humanos relacionándose para un objetivo y tarea en común: la ciencia, la producción y la divulgación del conocimiento.

Posteriormente, se fundaron sociedades científicas donde los miembros daban a conocer los avances de sus investigaciones y se discutían los resultados. Las academias científicas jugaron un papel central en la acumulación de conocimiento. La primera sociedad científica en Europa fue la *Accademia dei Lincei*, fundada en Italia en 1603 en la que Galileo era miembro. Sin embargo, esta academia no duró mucho tiempo y entonces otros grupos informales de científicos comenzaron a reunirse en Oxford y París y en 1662 formaron el núcleo del *Royal Society of London* y la *Académie des Sciences* de París en 1666. En la sociedad se hacían experimentos de todo tipo y lo importante era el lugar de reunión de la comunidad científica porque los "savants" ya no eran individuos aislados,

sino que pertenecían a un grupo social reconocido. Desde entonces, se reconoce a la ciencia como una actividad social organizada. A los científicos que se reunían en Oxford se les reconocía como “*el colegio invisible*” (Crane, 1972; Ziman, 1976; Kronick, 2001).

Los científicos forman comunidades de otras formas de aquellas sociedades aprendidas o de las universidades en las que trabajan. En las primeras etapas de la investigación, la comunicación de los hallazgos es meramente informal. La comunicación personal ocurre primero, se discute casualmente, se consulta a otros colegas incluso de otras instituciones. El intercambio de información actualizada y discusiones exploratorias en los nuevos desarrollos se realiza mayoritariamente en reuniones académicas, en conversaciones cara a cara (Lieberman y Wolf, 1998; Ziman, 1976). La existencia de grupos de científicos trabajando en investigación relacionada fue señalada por Crane (1972) quien describió el fenómeno de *colegios invisibles*, retomando a aquellos que se reunían en Oxford.

El término de *colegios invisibles* sirve para describir las relaciones de un grupo de individuos que estaban interesados en ideas similares y que se comunicaban entre sí por medio de cartas privadas. Tales grupos son *colegios* en tanto se desenvolvían en ambiente colegial, e *invisibles* en tanto no estaban organizados formalmente (Kronick, 2001).

Ya que la literatura científica crece de una forma acelerada, indica que el crecimiento científico es un proceso social, cognoscitivo. Las ideas son transmitidas de persona a persona. Cuando los miembros de un sistema social se comunican entre sí ocurre un efecto de “contagio” en la cual los individuos que han adoptado una corriente influyen en aquéllos que no la han adoptado. Si el promedio de comunicación de un científico son otros tres científicos, después de tres intercambios de información, 22 científicos habrán estado en contacto. Si el promedio es de 6 científicos, 187 habrán estado en contacto luego de tres intercambios de información (Crane, 1972).

1.2. La colaboración

La colaboración y autoría múltiple son el resultado de a) científicos altamente productivos y b) científicos cuya constante interacción los hace capaces de publicar conjuntamente. El trabajo en un proyecto o artículo significa el intercambio de numerosas ideas, opiniones y conocimiento científico. Se desarrolla una diversidad de actividades en el estilo personal por cada científico a través del proceso de investigación (Lieberman, 1996).

Los investigadores pasan una cantidad de tiempo considerable en la comunicación. Hacer contactos, es parte del trabajo científico, se hacen de diferentes formas en diferentes situaciones, y se requiere tener destreza para que sean de utilidad. Es posible determinar el valor de los contactos profesionales como actividad social en relación con la productividad científica (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991). El contacto lo podemos definir como *"un trozo de información útil, una comunicación acotada en el tiempo, que se retiene en la memoria o en el portafolio, y que genera alguna acción posterior, desde una ampliación general de la cultura científica del interlocutor hasta la incorporación de la información a sus artículos y líneas de trabajo futuras"* (Lieberman y Wolf, 1997). Establecimos que el hacer contactos es una precondition para la productividad científica. La asistencia a reuniones científicas, por ejemplo, es la forma ideal de obtenerlos cara a cara.

Los contactos que se mantienen a través del tiempo, frecuentemente se convierten en relaciones perdurables en el tiempo y reflejadas en coautorías en publicaciones arbitradas. A este tipo de relaciones le llamamos 'vínculo' (bond), éstas permanecen en el tiempo en el acervo científico validado de la ciencia (Lieberman y Wolf, 1998). En un nivel de análisis conceptual reflejan un mayor compromiso y consenso. Este es el ciclo de la comunicación formal.

Los contactos y los vínculos científicos son considerados como muy relevantes para la adquisición y diseminación del conocimiento científico (Crane, 1972). Considerando que la comunicación científica es siempre propositiva y específica en términos del problema focal de cada cual, el establecimiento de contactos y la formación de vínculos se ha convertido

en una actividad reconocida por los científicos. Los contactos son privados y los vínculos son públicos. Son privados en tanto que son informales y yacen únicamente en el archivo privado de cada investigador, y los vínculos son públicos en tanto que pasan a formar parte del archivo universal de la ciencia.

En un estudio acerca de los hábitos en la adquisición de información de científicos médicos (Meadows, 1974), se invitó a los respondientes a decir cómo se mantenían al tanto de los desarrollos científicos. Se citaron tres fuentes dominantes: (1) Búsqueda en revistas, (2) Asistencia a reuniones científicas y (3) Contactos personales con colegas. Acerca de las instancias específicas en su propia experiencia de investigación, indicaron las fuentes donde habían encontrado información para resolver problemas específicos, siendo éstos (1) Contactos personales, (2) Revistas y (3) Índices o abstracts. Cuando respondieron acerca de dónde habían obtenido información para la investigación que actualmente conducían el orden cambió a: (1) Trabajo de su investigación previa, (2) Contactos con colegas y (3) Revistas.

De esta forma, observamos que el científico se vale tanto de los canales formales como los informales para conducir la investigación y validar sus resultados.

1.3. El éxito en la ciencia

Un indicador de la calidad de vida de una nación es su productividad científica. Por ello, se la considera asunto de importancia estratégica en la planeación del Estado, de la gran industria y de los grupos de intereses que tienen poder económico. Esta visión implica la existencia de una o más concepciones de lo que es la actividad del científico y aún de la naturaleza de la ciencia. Muchos de los desarrollos tecnológicos que tanto apreciamos, y que nos dan comodidad, están ligados a descubrimientos científicos (Lieberman y Wolf, 1989).

La ciencia es un esfuerzo colectivo: una industria en la cual el trabajo de un grupo de especialistas sirve como entrada a otras líneas de producción especializada. Desde un punto de vista colectivo, la ciencia sólo puede funcionar racionalmente por una división de labores eficiente. Si los talentos y esfuerzos disponibles no son asignados óptimamente, la producción científica no logrará la excelencia colectiva aún si es optimizado desde el punto de vista individual.

El científico es dependiente de la evaluación de otros científicos para lograr las metas relacionadas con el avance de su carrera —publicación de su investigación, concesiones de investigación, promociones, etc. Paradójicamente, si un científico es realmente creativo y productivo, si está a la punta del campo de investigación, probablemente habrá sólo un selecto grupo de otros científicos que verdaderamente entiendan su significado y que aprecien la calidad de su trabajo. Cada uno de éstos a su turno, es dependiente respecto a los demás en el grupo para el reconocimiento de su éxito. De este modo, tenemos la situación donde un grupo relativamente pequeño de científicos se refuerzan mutuamente para contribuciones exitosas mientras que, al mismo tiempo, compiten entre ellos para ser el primero en proclamar tales contribuciones. Cada científico debe fortalecer su propia reputación individualmente, aún cuando está comprometido con el grupo (Garvey, 1979).

Un mayor número de investigadores no sólo repercute en una mayor especialización y profesionalización en un determinado campo de la ciencia, sino también en un aumento de la demanda de recursos económicos para sustentar los proyectos.

En el ámbito institucional, el éxito en la ciencia se evalúa de forma diferente. La eficiencia concierne el resultado en que los recursos son transformados. Pero los resultados del trabajo científico consisten de información, que es semántica y pragmática por naturaleza y de esta forma desafía la medición inmediata. La información científica parece escapar la evaluación económica. El valor económico es determinado por el deseo de pagar por aquéllos interesados en algo en particular. Pero el resultado de la producción científica no es vendido en los mercados: es publicada. La publicación pone la propiedad intelectual a disposición del público en general bajo la sola condición de que su procesamiento a la

propiedad intelectual del usuario sea acreditado por la citación. La actuación de la producción del conocimiento no puede ser valorada comparando ingresos y egresos en términos monetarios (Franck, 1999). Un artículo representa convencionalmente una cierta cantidad de investigación exitosa de un autor. El número de artículos publicados es así una medida cruda de la "productividad científica" (Ziman, 1976).

El reconocimiento de la utilidad que la comunidad brinda a una obra científica formal de un autor tiene también una expresión formal: las citas es decir, el número de referencias a esa obra en obras de otros autores que ingresan a la literatura científica. Además, otros colegas conocen su obra y emiten su opinión acerca del valor de la obra. Sin embargo, estas opiniones no son objetivas, así que lo que se toma en cuenta es el número de publicaciones y el número de citas. Éstos son los indicadores cientométricos y se usan para medir la productividad científica (Sánchez y Gándara y cols., 2000).

A fin de contar el número de artículos científicos que aparecen en todo el mundo y las citas que tienen cada uno de esos trabajos, se cuenta con el Institute for Scientific Information, una institución presidida por Eugene Garfield asentada en Filadelfia (Pérez Tamayo, 1995; Meadows, 1998). Un producto de este instituto es el Science Citation Index (SCI) que se ocupa de artículos y citas en Ciencias Exactas; y el Social Science Citation Index (SSCI) ocupada de las Ciencias Sociales. En ambos índices es posible realizar una búsqueda minuciosa por autor, tema, citas, adscripción y coautor de todos los artículos con sus respectivas referencias y citas. Sánchez y Gándara y cols (2000) estiman que hay alrededor de cuatro mil revistas con medio millón de artículos y diez millones de citas. Una cuestión importante acerca del SCI y del SSCI es que sólo se capturan los datos de revistas con arbitraje, es decir, aquéllas donde hay un control estricto acerca de los artículos aceptados.

En algunas disciplinas científicas, la carrera de un científico depende de su "cuenta" de SCI. Sin embargo, no significa que todo está bien tan pronto como la cuenta se vuelve una medida del valor científico generalmente aceptada. Los científicos con las cuentas de citación más largas no siempre son los mejores científicos (Franck, 1999).

El dinero no es el principal motivo para comprometerse en la ciencia. Uno no se vuelve académico para volverse rico. Tampoco la satisfacción de la curiosidad es suficiente para ser un investigador exitoso. El éxito en la ciencia es recompensado con atención. Se gana total membresía en la comunidad científica sólo al recibir atención de los colegas científicos (Franck, 1999).

Los artículos son citados por muy diferentes razones. Por ejemplo, muchas veces se cita porque versa sobre un tema que tiene relación con aquél en el que se trabaja, y puede ampliar la información respectiva. Otras, sirve de soporte o evidencia de lo que se dice. En otras más, finalmente, la lectura deformada hace que se cite algún artículo fuera de contexto. En el peor de los casos, el artículo puede ser ignorado y entonces el científico experimenta la injusticia del sistema (Lieberman y Wolf, 1989).

Los estudios de citas se hacen a través del Science Citation Index podrían hacer parecer que el avance de la ciencia se debe a un número muy reducido de artículos, los más citados (Lieberman y Wolf, 1989).

En México, los científicos de todas las instituciones dependen del currículum para obtener apoyo económico en sus proyectos y obtener un mejor salario. Se entregan reportes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a la Universidad, a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), a las Facultades, etc. Por lo que pasan una buena parte del tiempo llenando informes en los que tienen que incluir los artículos publicados para tener acceso a los estímulos ya que entre más artículos se hayan publicado, mayor es el estímulo económico. Si se toma en cuenta que hay un gasto interno sobre el Producto Interno Bruto (PIB) del 0.4 en Ciencia y Tecnología, se puede deducir que la actividad científica está sometida a una ardua competencia que cambia la forma en la que los grupos de investigación trabajan y comunican los resultados de sus proyectos. Más aun, el 0.4 sobre el PIB se divide en lo asignado a investigación y desarrollo experimental, educación y enseñanza científica y técnica (formación de recursos al nivel de Posgrado) y los servicios científicos y tecnológicos. Dentro de esto, se asigna un presupuesto

diferente para las Ciencias Naturales y Exactas, las Ciencias Sociales y las Humanidades.

1.4. Las Ciencias Sociales y Exactas

Las divisiones entre las ciencias parecen reflejar las creencias básicas acerca de la naturaleza del conocimiento, diferentes formas de conducir una investigación y de comunicar los resultados (Meadows, 1998). Las disciplinas representan diferentes concepciones del mundo, tradiciones y métodos que parecen muy distantes, pero que en algún punto de la creación del conocimiento se entrelazan y se enriquecen mutuamente.

Los estudios bibliométricos son de gran ayuda para analizar las prácticas comunicativas de las diferentes disciplinas. Los estudios pueden realizarse desde distintas perspectivas como son las citas, publicaciones por disciplina, por journal, contenido, número de autores y coautores o país.

Anteriormente se tenía la impresión de que todo el sistema de comunicación científica es igual, independientemente de la disciplina. Sin embargo Garvey, Lin y Nelson (1979) encontraron tres factores asociados a la diseminación y asimilación de información científica que son diferentes según la disciplina:

1. Retraso en el proceso de flujo de información.
2. La organización y efectividad de las redes informales y
3. La transferencia de información del dominio informal al formal.

El *retraso en el proceso de flujo de información* se refiere al tiempo asociado con la producción de un artículo científico. Es decir, desde que comienza la investigación hasta que finalmente es publicado. En casi todos los aspectos, las ciencias duras difieren de las ciencias sociales. Por ejemplo, los científicos en las ciencias sociales diseminan reportes vía oral o escrita acerca de los avances en la investigación 28 meses antes de la publicación

del artículo mientras que los científicos en las ciencias duras reportan avances 16 meses antes de la publicación del artículo. Además, toma un promedio de 9 meses en las ciencias duras para escribir un artículo y en ciencias sociales toma 15 meses. Este punto es importante ya que una vez que los investigadores comienzan a escribir un artículo, dejan de comunicar informes preliminares así que el público no tiene acceso a la información y el retraso en las ciencias sociales es mayor.

La organización y efectividad de las redes informales. Este punto se refiere a la forma en que se propagan las ideas y reportes preliminares de las investigaciones antes de que sean publicadas. Para los investigadores en ciencias sociales, las reuniones nacionales sirven de base para establecer contactos y de esta forma compensar la inefectividad de los canales informales previos a las reuniones.

La transferencia del dominio informal al formal ocurre cuando la información de un artículo es procesada como conocimiento para asimilarse como literatura científica en el campo. Por ejemplo, en psicología un artículo es resumido en los *Psychological Abstracts* de 7 a 8 meses después de la publicación del artículo pero tomará hasta 3 años para aparecer en el *Annual Review of Psychology* y hasta 5 años para ser citado en el *Psychological Bulletin* (Garvey y Griffith, 1979; Garvey, Lin y Nelson, 1979).

Además de estos puntos, cabe resaltar que una gran mayoría de los artículos en ciencias sociales que son sometidos a revistas con arbitraje son rechazados (Meadows, 1998), por lo que el investigador pierde tiempo en buscar una revista en la que su trabajo sea aceptado. De esta forma, hay un predominio de "core" journals en las ciencias sociales, ya que en ciencias exactas la tendencia es de aceptar los trabajos sometidos para publicación.

Al parecer, la misma naturaleza 'blanda' de las ciencias sociales determina el sistema de comunicación, ya que no existe un consenso en los marcos de referencia, conceptos y/o métodos. Garvey, Lin y Nelson (1979) sugieren que la comunicación en las ciencias sociales está en una etapa de desarrollo anterior al de las ciencias exactas: los elementos de la estructura

de comunicación en las ciencias sociales son relativamente no cohesionadas; el flujo de información a través del sistema sigue secuencias menos predecibles y el procesamiento de información es menos eficiente. Los científicos sociales parecen comunicarse más aleatoriamente que los científicos de ciencias exactas cuyo sistema de comunicación está más desarrollado. Como consecuencia, el procesamiento de información consume más tiempo en el sentido de que hay un periodo mayor entre el inicio del trabajo y su presentación en una reunión o su publicación (Garvey y Griffith, 1979).

En breve y para finalizar este apartado acerca de la ciencia, se puede decir que la comunicación científica es la totalidad de publicaciones, facilidades, ocasiones, arreglos institucionales y costumbres que afectan directa o indirectamente la transmisión de mensajes científicos entre los investigadores.

2. LA CIENCIA DE LA CIENCIA

Science is a human activity and the best way to understand it is to understand the individual human beings who practice it.

Freeman Dyson, 1995

La ciencia, además de estar estrechamente ligada a los avances tecnológicos, es parte de la sociedad de una manera muy importante. Forma parte de la vida cotidiana en el sentido en que las personas utilizan en el lenguaje conceptos que los científicos utilizan o producen.

La sociedad actual consume ciencia, no sólo a través de las revistas de divulgación científica, sino también en los programas televisivos, en la prensa, etc. Para las personas existe una ciencia, aunque en el ámbito científico se hable de las ciencias. El conocimiento generado no se discute, porque es algo que ya fue validado en otro nivel.

La ciencia y la sociedad moderna se influyen mutuamente sin embargo, no se habla mucho acerca de cómo se construyen las teorías o cómo ha cambiado la visión de un mismo objeto a través de los años. Los científicos permanecen como personas cuyo trabajo es desconocido para la mayoría de la población.

El estudio de la ciencia como tema, con frecuencia llamado metaciencia¹, abarca una riqueza multidisciplinaria de esfuerzos sistemáticos para examinar las operaciones y consecuencias de la ciencia. Actualmente, tres disciplinas se destacan por sus contribuciones sobresalientes en el campo: La Filosofía, la Historia y la Sociología.

Los estudios de la ciencia han sido generalmente dominados por los filósofos de la ciencia, quienes contribuyen con análisis conceptuales de

¹ La metaciencia busca distinguir la ciencia de la no ciencia, explicar procesos especiales de adquisición del conocimiento y hacer ese proceso más deliberado y eficiente (Houts, 1994).

temas como la naturaleza del conocimiento científico, el método, el significado del progreso científico o el papel de los valores en la ciencia (Bartolucci, 2000).

Por muchas razones, los historiadores de la ciencia también han sido importantes para la literatura metacientífica. En gran parte, se debe a la plausibilidad de analizar a los grandes científicos o a eventos científicos a través de la historia como medio para aprender acerca de la naturaleza de la ciencia. Ya que los filósofos de la ciencia a menudo se apoyan en ejemplos históricos, los historiadores y los filósofos han sido colaboradores naturales. Además de documentar datos históricos, el análisis teórico enfatiza a la ciencia tal como existe y como es afectada por su contexto histórico.

La tercera especialidad metacientífica es la Sociología de la Ciencia. En comparación con los filósofos y los historiadores, la teoría sociológica clásica aportó una aproximación teórica y metodológica diferente. Tradicionalmente, se ocupa de dos problemas básicos: el primero se cuestiona acerca de cómo y en qué medida la actividad científica es facilitada o inhibida por factores externos tales como la política, la economía y la religión. El segundo se pregunta acerca de la manera en que la ciencia opera como un sistema social relativamente autónomo de las diferencias territoriales, lingüísticas, culturales y de los sistemas políticos e ideológicos que imperan en el mundo (Bartolucci, 2000). Aunque han estudiado a científicos famosos del pasado o logros científicos, tienden más a estudiar las actividades cotidianas de los científicos contemporáneos.

En general, la metaciencia tiene dos preguntas básicas de las cuales se derivan otras (Houts, 1994). La primera se cuestiona qué es la ciencia y busca cuáles son los estándares y reglas que distinguen la ciencia del resto de las prácticas culturales que contribuyen al conocimiento humano. La segunda se cuestiona cómo se produce el conocimiento y ha sido enmarcada de dos formas, una descriptiva, en la que trata de establecer cómo cambian, se desarrollan y se reemplazan las teorías científicas; y una prescriptiva, en la que trata de establecer con qué estándares los científicos deberían evaluar el conocimiento para que se acepten "mejores" teorías y la ciencia progrese.

Cada una de las especialidades metacientíficas se ha desarrollado de diferente forma. La filosofía y la historia de la ciencia son las más reconocidas. La Sociología de la Ciencia se empezó a reconocer en la década de los 40's y 50's y ahora tiene una gran fuerza. Eventualmente, los estudios empíricos de la ciencia pueden contribuir dando sugerencias acerca de los procesos y arreglos que pueden llevar a una mejor o peor ciencia.

2.1. La psicología de la ciencia

La psicología de la ciencia aplica los métodos empíricos de la investigación psicológica al estudio de la conducta científica (Feist y Gorman, 1998). En otras palabras, es el estudio empírico de las influencias sociales, biológicas, cognitivas, de personalidad y desarrollo de aquellos individuos que están involucrados en la empresa de la ciencia.

La psicología de la ciencia se parece más a la sociología de la ciencia que a las otras dos disciplinas en este sentido. Sin embargo, las teorías psicológicas tienden a enfocarse más en la cognición individual, sentimientos y conductas que en las variables sociales, aunque las dos disciplinas caen dentro de la psicología social (Shadish, Houts, Gholson y Neimeyer, 1989).

La aplicación de las teorías y métodos psicológicos pueden ayudar a elucidar procesos importantes implicados en la creación de la ciencia. Feist y Gorman (1998) afirman que solo al integrar los descubrimientos de todas las perspectivas psicológicas se podrán contestar cuestiones básicas acerca de la conducta científica, como el papel que juega la biología, familia, escuela y género en la elección de una carrera científica, las características de personalidad y diferencias entre científicos y no científicos, las relaciones intergrupos y las fuerzas sociales que ejercen influencia en la conducta científica.

No hay datos exactos acerca del nacimiento de la Psicología de la ciencia, sin embargo se han identificado algunas etapas por las que ha atravesado

esta área de conocimiento (Shadish, y Fuller, 1994). En los últimos 50 años, se han hecho diversos estudios bajo la rúbrica de psicología de la ciencia. En una primera etapa, los estudios se enfocaron principalmente a 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 hay diferencias entre los científicos más creativos. Una de las primeras preguntas que se planteó la psicología de la ciencia concierne a la razón por las que una persona se vuelve científico, qué habilidades y talentos son necesarios para ser científico y cómo cambian esas habilidades a través del tiempo.

En una segunda etapa, los psicólogos cognoscitivos fueron los que impulsaron otra línea de trabajo influenciados por los epistemólogos interesados en la representación del conocimiento en la mente (Gholson y cols., 1989). Este enfoque le da mas peso al científico como individuo, poniendo menos atención a las interacciones sociales, roles, instituciones y factores culturales que pueden influenciar a la ciencia.

La tercera etapa consiste en los esfuerzos para integrar la investigación hecha en la psicología de la ciencia, resumiendo sus logros y especulando acerca de sus temas. Como resultado de esta integración, la Psicología de la Ciencia está surgiendo como una especialidad en estudios llamada ciencia de la ciencia (Gholson y cols., 1989).

Los estudios en el campo de la Psicología de la Ciencia han sido un tanto aislados e incluso hay científicos que han hecho contribuciones sin saber de la existencia de un área específica. Básicamente, desde la década de los treinta hasta finales de los sesentas, las investigaciones se centraron en temas como los atributos psicológicos de los científicos, la creatividad y la psicología cognoscitiva. Durante los setentas el campo de la Psicología de la Ciencia fue olvidado y es hasta mediados de los ochentas que surgen grupos interesados en retomar los trabajos realizados anteriormente (Feist y Gorman, 1998).

Uno de los primeros intentos de aplicación de los métodos de investigación a las comunidades científicas, fue un estudio longitudinal

realizado por Pelz y Andrews (1976). Llevaron a cabo una serie de estudios con 1300 científicos e ingenieros, de áreas biológicas, física y ciencias sociales. Hicieron un acercamiento a temas como la creatividad, productividad, edad, coordinación, dedicación, motivación, comunicación, satisfacción, similaridad, libertad y diversidad. De una forma muy general, encontraron que el científico efectivo es autodirigido por sus propias ideas, valora la libertad en el trabajo; tiene la investigación diversificada, es decir, mantiene interés en lo puro y aplicado; no está totalmente de acuerdo con su organización en términos de intereses; tiende a estar motivado por cosas similares igual que sus colegas pero se siente libre para no estar de acuerdo en estrategias de aproximación y técnicas. En cuanto a los grupos, mencionan que en grupos efectivos, los miembros interactúan vigorosamente y se prefieren unos a otros como colaboradores, aunque mantienen una distancia emocional. Asimismo, encontraron que los científicos con mayor número de colaboradores cercanos son los más productivos y que los grupos de investigación decrecientan su productividad con el paso de los años, a menos que los miembros del grupo se vuelvan cohesivos e intelectualmente competitivos.

Feist y Gorman (1998) realizaron un análisis de los estudios existentes dentro del campo de la Psicología de la Ciencia y los agruparon de acuerdo con un campo de la psicología: desarrollo, cognoscitivo, personalidad y social.

Dentro de la psicología del desarrollo, los principales cuestionamientos se enfocan a qué es lo que hace que una persona se dedique a la ciencia y cuáles son los orígenes de las habilidades necesarias para la actividad científica. A partir de estas preguntas iniciales se desarrollaron otras que integraron tanto factores biológicos (Influencias genéticas en las habilidades matemáticas, lateralidad hemisférica, edad y sexo) como factores sociales (entrenamiento, familia y religión). Básicamente, se parte del hecho de que nadie nace científico y sin embargo, algunas personas nacen con talentos y temperamentos que están en la base para dedicarse a la ciencia.

Algunas de las conclusiones a las que se han llegado a través de los estudios en psicología del desarrollo son que algunas personas nacen con

un extraordinario talento en matemáticas e incluso hay diferencias de sexo en las habilidades matemáticas, aunque la etiología no ha sido clarificada. También se han encontrado diferencias de sexo en cuanto a la productividad y calidad a lo largo de la vida de los investigadores. Los hombres publican más que las mujeres y al parecer, éstas diferencias no tienen el origen en el status marital, tamaño de familia, institución o departamento. Según Cole (citado en Feist y Gorman, 1998) se deben al puesto que ocupan las mujeres dentro de las instituciones científicas persitiendo la discriminación para promoverlas a puestos más altos. Sin embargo, a partir de un análisis de citación, Long y Sonnert (citado en Feist y Gorman, 1998) encontraron que las mujeres producen publicaciones con mayor impacto es decir, son citadas con mayor frecuencia cuando el número de publicaciones es constante.

Por otra parte, Pelz y Andrews (1976) encontraron que la productividad del científico aumenta conforme el tiempo, pero que alcanza su cúspide a los 40-45 años de edad en promedio, luego la productividad comienza a declinar. Sin embargo, la productividad no se ve tan afectada en los investigadores que son motivados por ideas propias como en aquéllos que trabajan en laboratorios.

La psicología cognoscitiva se ha enfocado a entender el pensamiento científico. Los estudios se han centrado en simular el pensamiento científico en la resolución de problemas, a encontrar las diferencias de pensamiento entre novatos y expertos y simulaciones por computadora para entender los heurísticos involucrados en el descubrimiento científico.

En general, se ha encontrado que para probar una hipótesis el confirmar tempranamente para luego desconfirmarla es un heurístico muy exitoso así como buscar soluciones en dos espacios simultáneamente. La complejidad del pensamiento científico está asociada a la eminencia, ya que la creación de analogías y la utilización de habilidades metacognoscitivas facilita la solución de problemas.

La psicología de la personalidad ha concentrado sus esfuerzos en establecer las diferencias entre las personas científicas y no científicas; entre los científicos eminentes y no eminentes o creativos y no creativos; a

determinar si los científicos con diferentes posturas teóricas también difieren en personalidad y la influencia direccional de la personalidad en la conducta científica. En los estudios revisados por Feist y Gorman (1998), se encontró, por ejemplo, que en términos de personalidad los científicos son más concienzudos, dominantes, independientes, estables emocionalmente, ordenados y menos sociables que el resto de la población. Por otro lado, los científicos creativos son más dominantes, arrogantes, hostiles, autónomos, introvertidos, ambiciosos, abiertos y flexibles en pensamiento y conducta que aquellos científicos que no son creativos o eminentes.

Por último, en lo que concierne a la psicología social, se observa que está rezagada en cuanto a estudios existentes, ya que son pocos y dispersos. Para Feist y Gorman (1998), es potencialmente una de las áreas más ricas y estimulantes porque se pueden aplicar todas las teorías y métodos al estudio de la ciencia.

A manera de integración teórica de las cuatro subdisciplinas (desarrollo, cognoscitivo, personalidad y social) en la figura 1 (página 31) se muestran las variables y sus relaciones a partir de los estudios en Psicología de la Ciencia. El modelo estructural (Feist y Gorman, 1998) está basado en la precedencia temporal y una influencia causal supuesta. Las primeras estructuras que se desarrollan son las características biológicas y del desarrollo que tienen influencias directas en la personalidad, cognición y procesos sociales. Se presupone que los apartados biológicos y de desarrollo tienen influencia indirecta en la conducta científica. En cambio, la personalidad, la cognición y los procesos sociales son los que tienen influencia más directa sobre la conducta científica.

Aunque el modelo es bastante general, ayuda a clarificar las variables que se han estudiado y otras que permanecen como latentes para futuros estudios.

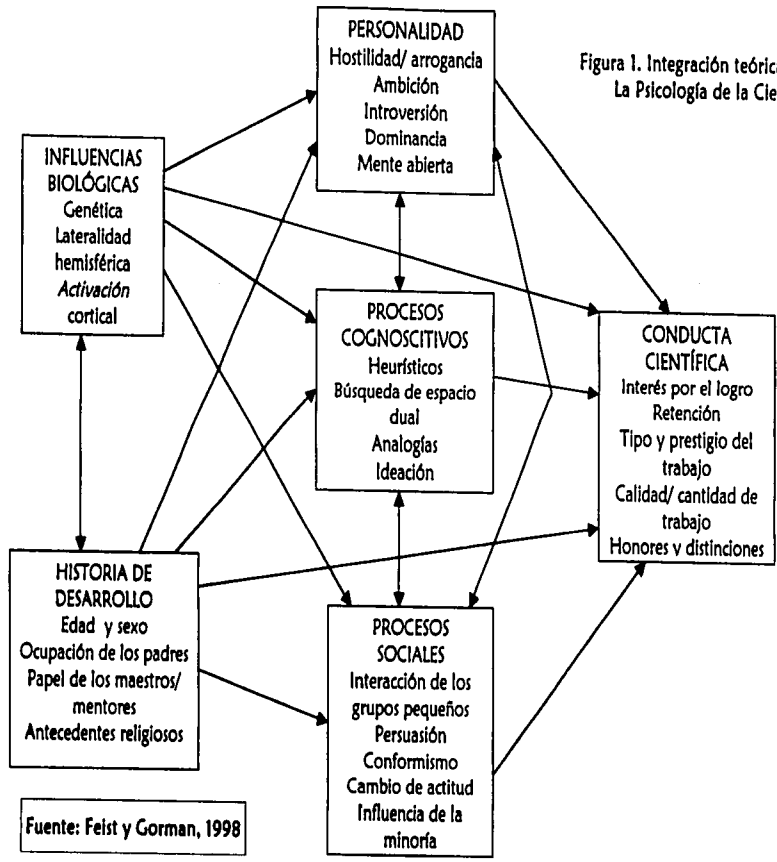


Figura 1. Integración teórica en La Psicología de la Ciencia

2.1.1. Importancia de la Psicología de la Ciencia

La importancia de la Psicología de la Ciencia, como disciplina, está relacionada con sus propósitos. Sin embargo, es necesario aclarar que tiene dos presuposiciones. Una, que es razonable y productivo estudiar la ciencia desde la ciencia misma y dos, que los métodos y teorías psicológicas están lo suficientemente bien desarrolladas para contribuir constructivamente a los estudios de la ciencia.

La psicología de la ciencia tiene dos propósitos: uno descriptivo y otro prescriptivo (Neimeyer et al., 1989). Desde el punto de vista descriptivo, la psicología de la ciencia intenta contribuir con una descripción de la práctica científica. Los trabajos existentes en la disciplina se han enfocado a la investigación de los factores psicosociales que forman la creación, diseminación y utilización del conocimiento científico.

Desde el punto de vista prescriptivo, intenta optimizar la validez científica al identificar e implementar los procesos psicosociales que facilitan el progreso científico; de esta forma se pueden desarrollar criterios más objetivos para su evaluación y mejorar la calidad de la actividad científica.

Feist y Gorman (1998) mencionan cinco razones para estudiar a la ciencia desde el punto de vista psicológico.

1. La Psicología no puede ignorar una de las actividades humanas más importantes que ha transformado el mundo. Las consecuencias del conocimiento no son uniformemente positivas: con la capacidad de entender y crear viene la capacidad de aniquilar y destruir. Es por eso que es necesario entender la psicología detrás de la ciencia y el conocimiento científico, en particular cómo es creado, comunicado y aplicado a nuevas tecnologías.
2. Las otras metaciencias están tratando de reemplazar sus propias explicaciones a preguntas psicológicas respecto al cambio conceptual, elección de teoría, motivos y estilos personales de los científicos. La Psicología posee las teorías y métodos para abordar estos problemas.

3. Un mejor entendimiento de la ciencia puede mejorar la pedagogía, para aquellos que serán científicos como para aquellos que les interese entender a la ciencia como una actividad. De esta forma, los psicólogos darían herramientas para enseñar de una forma adecuada el método científico y más aun, despertar interés en los niños por el descubrimiento.
4. Al entender los procesos psicológicos que yacen detrás de la ciencia, los psicólogos pueden proporcionar criterios de selección para estudiantes potenciales ya que las habilidades intelectuales y cognitivas son predictores importantes en una carrera exitosa, incluyendo a la ciencia.
5. Al estudiar al científico, las teorías psicológicas caerán en un nuevo dominio, llevando a un cambio en los conceptos psicológicos, ya que obligaría una estrecha comunicación entre psicólogos de distintas áreas ayudando a alcanzar una coherencia y consenso

La Psicología de la Ciencia se encuentra en desarrollo, hay personas trabajando en diversos temas sin embargo, todavía falta que exista una identificación explícita de la disciplina para que, de esta forma, puedan surgir métodos formales para la diseminación de información en el área.

2.2. La Psicología Social de la Ciencia

La ciencia es una actividad altamente social, sin embargo la Psicología Social de la Ciencia se encuentra en una situación desfavorable ya que a pesar de tener herramientas metodológicas y teóricas para explicar la conducta científica, permanece más latente que otras áreas de la psicología.

Shadish y cols. (1994) afirman que la Psicología Social de la Ciencia debe delimitar su campo de estudio y mencionan una serie de características que ayudan a clarificar la naturaleza de la subdisciplina y a distinguirla de otras disciplinas.

La primera característica de la Psicología Social de la Ciencia es que la unidad de análisis básica es el científico individual en un contexto social. No se enfatiza el contexto al punto de perder de vista el papel del individuo. En palabras de Feist y Gorman (1998), sólo la Psicología Social de la Ciencia combina un énfasis en el individuo dentro del contexto social, y esto la coloca en una fuerte posición para explicar cómo los científicos influyen y son influidos por la red social compleja en la que trabajan.

La ciencia, como actividad cognoscitiva, ocurre dentro del científico como individuo. Pero la perspectiva social asume que lo que ocurre dentro es afectado por el contexto de forma especial. La realidad social no sólo es una causa externa, el contexto social es capaz de ser modificado por el contexto psicológico y esta modificación es una interacción continua donde la unidad es "una persona en un medio ambiente" y no "una persona como tal" (Tweney, 1994). Sin embargo, no es posible hacer una distinción entre lo interno y externo es decir, hasta qué punto es cognoscitivo y hasta qué punto es social.

Una segunda característica de la Psicología Social de la Ciencia es que reconoce la probabilidad de que hay factores racionales e irracionales en la producción, adopción y cambio de creencias científicas.

Shadish, Fuller y Gorman (1994) afirman que psicológicamente, la racionalidad implica razonamiento de una forma lógica y consistente. La irracionalidad implica errores en el razonamiento, así como factores que incrementan la probabilidad de cometer errores que neutralizan la acción de los factores racionales como la motivación, emoción, conformidad o la mala aplicación de los heurísticos.

Tercera, las explicaciones de la Psicología Social de la Ciencia pueden ayudar a clarificar las creencias que actualmente consideramos como verdaderas y como falsas. Se adopta una postura en la que no se pueden conocer todas las causas de todos los hechos antes de estudiarlas empíricamente. De esta forma, surgen diferentes causas -racionales e irracionales- para las creencias falsas y verdaderas. Las posibilidades son muchas y no se toma una de antemano.

Cuarta, a juzgar por lo que se sabe acerca de la psicología social de los humanos en general, la conducta de los científicos nunca será fácil de predecir. Más bien, su conducta reflejará interacciones complejas y excepciones a las tendencias generales presentes. En este sentido, la Psicología Social de la Ciencia es frustrante para aquéllos que quieren reducir la ciencia a algunas reglas simples que se aplican uniformemente para explicar o mejorar la ciencia, por ejemplo que la ciencia puede ser explicada por su racionalidad o que la ciencia es el producto de interacciones sociales.

La psicología social de la ciencia no aporta "leyes" generales, sino que asume que la ciencia es el producto de una serie de variables interrelacionadas que no se comportan de una manera uniforme a través del tiempo, que son altamente contextuales y que habrá excepciones siempre (Fuller, 1994).

Quinta, la Psicología Social de la Ciencia asume que los científicos, antes que nada, son personas sujetas a los mismos procesos intra e interpersonales que los no científicos. Esta afirmación se basa en que los científicos no siempre fueron científicos y de esta forma llevan sus características psicológicas a su carrera científica. Esta posición permite tomar estudios previos dentro del campo de la psicología para la construcción de hipótesis acerca de la ciencia. Así, al probar estas hipótesis se pueden generalizar los resultados o bien, determinar que los científicos tienen características propias como resultado de su entrenamiento y contexto.

Sexta, la Psicología Social de la Ciencia rechaza un fuerte relativismo epistemológico como una suposición necesaria. Éstos usualmente cuestionan si el mundo real ejerce alguna influencia sobre el conocimiento, y en particular sobre la teoría de la elección en la ciencia. También reconocen que existen algunas imposiciones en las creencias científicas, pero las describen sólo desde el punto de vista social. La Psicología Social de la Ciencia tiene un débil relativismo epistemológico, postula que hay algunas circunstancias en las cuales la evidencia disponible fracasa en garantizar una elección entre ciertas perspectivas rivales. Esto es, persiste un papel para las influencias empíricas y sociales en las creencias científicas.

Séptima, ayuda a clarificar los procesos microdimensionales de la ciencia, llenando un hueco importante en estudios de la ciencia actuales en cuanto a las concepciones sociales y cognoscitivas de la ciencia. Algunos de los estudios recientes se acercan más a lo que puede hacerse dentro de la Psicología Social de la Ciencia al sugerir interfaces entre las dos perspectivas.

Octava, la Psicología Social de la Ciencia es empírica en el sentido científico social tradicional. Utiliza la experimentación, incluyendo experimentos análogos en el laboratorio, estudios de campo y estudios de campo cuasi experimentales como medios legítimos para explorar interrogantes acerca de la ciencia. La fuerza de los experimentos es que permiten explorar factores que afectan la ciencia bajo circunstancias ideales, artificiales (Gorman, 1994). Y por otro lado, los estudios de campo permiten evaluar la conducta real de los científicos tomando en cuenta el cambio a través del tiempo.

Novena, al proveer información acerca de lo que afecta la conducta y el resultado de la ciencia, el conocimiento acumulado de tal trabajo da una función cuasi normativa a la Psicología Social de la Ciencia en la siguiente forma: "Si quieres tener el siguiente resultado, tendrás más probabilidades de que ocurra si haces lo siguiente". Esta característica va relacionada con el aspecto prescriptivo de la Psicología de la Ciencia.

Estas características se derivan de la Psicología, y aunque no toman en cuenta otros problemas relacionados, reflejan una emergencia de adecuación orientada a los estudios de la ciencia. Ahora bien, la delimitación del campo de estudio es otro problema, y más que delimitar, se habla de orientar o dirigir los estudios dentro de la Psicología Social de la Ciencia.

Westrum (1989) menciona que los estudios en Psicología Social de la Ciencia pueden dirigirse a los procesos de influencia (dominancia, prefiguración, orientación y crítica, descubrimiento e invención interactiva), ya que los grupos y redes también son importantes en los descubrimientos. El progreso intelectual toma lugar por la modificación de pensamiento de una persona a través de la interacción con otras personas.

Tal interacción toma lugar a través de la conversación, cartas y artículos en revistas. Así, el individuo piensa estando aislado, pero los colegas influyen en la formación, dirección y contenido del pensamiento.

Los procesos de influencia pueden ser de *dominancia*, cuando una persona toma los pensamientos de otra sin crítica. Esto puede suceder cuando una persona monopoliza los canales de comunicación o cuando tiene autoridad intelectual. La *prefiguración* se refiere a las ideas que un científico postula pero que pasan desapercibidas por mucho tiempo y después otra persona las desarrolla y transforma en convicciones sólidas. La *orientación y crítica* sucede cuando una persona aconseja a otra persona hacia otra dirección de teoría e investigación. La estimulación y guía son procesos sociales interactivos que afectan el progreso y conducción de la ciencia. El *descubrimiento e invención interactivos* se refiere al papel que juega la colaboración en la adopción y desarrollo de teorías.

Moscovici (1993) también se orienta al estudio de la influencia social que abre paso al cambio de viejas teorías por otras nuevas; en la forma en que surge el conflicto cuando se enfrenta la mayoría y la minoría, así como su resolución para alcanzar un consenso.

Sin embargo, Rosenwein (1994) agrega que la influencia social debe ser estudiada en conjunto, más allá de la distinción entre influencia de la mayoría y minoría, como ha sido estudiada a partir de la teoría de Moscovici. Se debe tratar de explicar cómo se comparten las nuevas creencias en la comunidad científica.

Dentro de la Psicología Social de la Ciencia, se pueden estudiar temas como la cognición social, influencia social y conformismo, atribución social, cambio de actitudes, motivación, relaciones intergrupales en fin, se pueden aplicar todas las teorías de la Psicología Social a la práctica científica. Sin embargo, Shadish, Fuller y cols. (1994) consideran que los psicólogos sociales no deben olvidarse de responder a ciertas preguntas primarias como de dónde provienen las ideas científicas, qué factores están involucrados en la formación, revisión y persistencia de las creencias científicas, cómo se difunden las ideas dentro de las comunidades

científicas o si se debe proveer explicaciones separadas de las creencias que actualmente se creen verdaderas y las que son falsas.

De cualquier forma, la Psicología Social puede aportar una gran riqueza de teoría y método a los estudios metacientíficos. La organización de esta subdisciplina está comenzando a difundirse, y poco a poco se abrirán espacios dando lugar su establecimiento formal como campo de conocimiento.

2.2.1 Una propuesta para la Psicología Social de la Ciencia: Vínculos

La actividad científica, en la actualidad, se desarrolla en un complejo sistema de producción y almacenamiento de conocimiento. La comunicación es fundamental en términos de productividad, especialmente en los grupos de investigación en formación en los países en vías de desarrollo. Los grupos tienen que maximizar sus capacidades para compensar la poca experiencia y recursos, además de sobrevivir a la evaluación administrativa.

Uno de los problemas fundamentales en la comunicación científica consiste en la forma en que un científico interactúa con sus colegas en la producción y diseminación de los resultados de la investigación. Un método para investigar la influencia mutua entre científicos es considerar las referencias en los artículos científicos (Meadows, 1974). De la actividad científica, las publicaciones son el producto que se puede cuantificar más fácilmente. Son también las que más dependen de la existencia y fluidez de las diversas redes de comunicación (Lieberman, 1995).

Lieberman y Wolf (1990, 1991 y 1997) realizaron un estudio partiendo de los procesos grupales en el marco de la comunicación informal, de los contactos en reuniones científicas de diversos tipos. Posteriormente, establecieron la diferencia entre este tipo de comunicación y la comunicación formal a través de las coautorías en las publicaciones que resultan en vínculos (1998). Estos estudios llevaron a la suposición de que

debería haber una concordancia entre la estructura de la red informal de comunicaciones y la estructura de la red formal. Desarrollaron una forma de análisis de los vínculos o patrones de comunicación basándose en las autorías múltiples de un conjunto de publicaciones científicas en Física, Matemáticas, Biotecnología y Antropología. El interés era generar una medida y determinar las diferencias entre disciplinas teóricas, prácticas y aplicadas.












El término *vínculo* (bond) se refiere a las relaciones perdurables en el tiempo que se reflejan en coautorías en las publicaciones. El vínculo es formal en tanto que permanece en el acervo científico validado de la ciencia. Sin embargo, en el ámbito conceptual refleja un compromiso y consenso ya que se invierten horas de trabajo de discusión en la producción de un artículo. Cuando un artículo es firmado por más de un autor, significa que hubo una comunicación científica efectiva.

Se define el número de vínculos contenidos en un artículo como su número de eslabones entre pares de autores. Si hay n autores, el número de vínculos será el número de formas de escoger a dos objetos de una colección de n objetos distintos sin tomar en cuenta el orden. Ésta es la combinación de n objetos en pares de dos, dado por el coeficiente binomial:

$$\frac{1}{2}n(n+1) = \binom{n}{2}$$

Así, los artículos de 2,3,4 autores contienen 1,3,6 vínculos; los artículos de un solo autor no tienen vínculos (ver figura 2, página 40). Uno puede contar los números totales y la media de vínculos de varios conjuntos de artículos para llegar a otros análisis, tal como el número de vínculos por investigador (contables en los artículos de su currículum vitae), el número de vínculos por instituto (de sus reportes anuales), por revista, disciplina, etc., y estudiar su comportamiento a través del tiempo.

Figura 2. Número de vínculos por patrón de interacción.

Número de autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
											
Posible número de vínculos	0	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55

Lieberman, 1996

De los reportes anuales contamos fácilmente An' es decir, el número de artículos de n autores de ese año. El número total de autores contenidos en el reporte es:

$$N_{\text{aut}} = \sum n/n(A_n')$$

Y el número de vínculos es:

$$N_{\text{vinc}} = (\frac{1}{2}) \sum n/n(n-1)A_n'$$

El grado para caracterizar una disciplina es el número de vínculos por autor. Símbolo:

$$\sigma = N_{\text{vinc}}/N_{\text{aut}}$$

Lieberman y Wolf (1998) analizaron la productividad de cuatro institutos comprendiendo un periodo de 1982 a 1994, donde demostraron que aunque el número de publicaciones aumenta, los patrones de colaboración son constantes y diferentes para cada disciplina,

prevaleciendo la autoría múltiple en biotecnología y el trabajo individual en matemáticas y antropología.

Tabla 2. Patrón de vinculación por disciplina

Disciplina	Sigma
Biotecnología	3.90
Física	2.91
Matemáticas	0.91
Antropología	0.69

Fuente: Liberman y Wolf, 1998.

En la tabla 2 se representa el valor de sigma abarcando el periodo de 1982 a 1994. Las diferencias de los patrones de vinculación están relacionadas con la naturaleza del trabajo en las actividades envueltas en el proceso de la investigación así como a los hábitos particulares de comunicación y publicación en cada disciplina. Los resultados mostraron que en disciplinas como las matemáticas y la antropología, los científicos tienden a trabajar más aisladamente que en biotecnología y física, donde muchas veces los resultados dependen de investigaciones de laboratorio que implican trabajar en equipo.

Sin embargo, cabe resaltar que aunque los matemáticos tienden a publicar solos, un gran porcentaje trabaja en grupos de investigación mientras que los antropólogos trabajan y publican de forma individual.

La autoría múltiple no sólo es el resultado de un sistema donde hay una obligación de publicar, sino también de la necesidad de los científicos de comunicarse y otorgar crédito a los colaboradores. Tres o cuatro autores es un patrón consistente en disciplinas donde el trabajo experimental y de equipo es necesario para producir el conocimiento, en disciplinas donde el trabajo se realiza de una forma solitaria, hay menos autores y el valor de sigma es menor de uno (Liberman, 1996).

Desde el punto de vista de la Psicología Social de la Ciencia, la autoría múltiple refleja la interacción entre colegas y puede proponerse como un

indicador de la comunicación dentro del grupo de investigación; si hay autores que usualmente publican juntos, constituyen una unidad coherente de investigación (Lieberman y Wolf, 1998). No es un indicador de calidad, pero puede dar paso a investigaciones en influencia social por medio del reconocimiento de grupos de colegas.

3. LA DINÁMICA DE GRUPOS EN LA CIENCIA

*Among scientists are collectors, classifiers
and compulsive tidiers-up; many are
detectives by temperament and many are
explorers; some are artists and other artisans.
There are poet scientists and even a few
mystics.*

Peter Medawar

La actividad científica es una empresa altamente social. El trabajo cotidiano del científico no sólo se limita a lo propio del tema de investigación, sino también a una serie de habilidades que implican la comunicación con colegas, con la institución y otras instituciones. Se comunican las ideas, proyectos y resultados; además, el científico también dedica una parte de su tiempo a la docencia.

La ciencia puede considerarse como un sistema social para producir conocimiento. Como cualquier otro sistema social, la ciencia se caracteriza por los procesos de grupo por ejemplo, la adherencia de nuevos miembros, la socialización a las normas de grupo, facilitación de la cohesión grupal, mantenimiento de la lealtad de grupo y liderazgo para la continuidad y coordinación (Rosenwein, 1994).

La ciencia es una actividad que es diferente a otras actividades pero como personas, los científicos están sujetos a las mismas reglas de interacción, comunicación y procesos grupales que las personas que no se dedican a la ciencia. La teoría y práctica de la dinámica de grupos se basa en la comunicación entre los miembros del grupo, así que ofrece grandes posibilidades al estudio de las comunidades científicas (Lieberman, 2000).

Intentar definir un grupo es una tarea difícil ya que hay diversas posturas. Renz y Greg (1999) definen un grupo pequeño como *un número limitado de humanos, unidos a través de la interacción cuyas relaciones interdependientes les permite alcanzar una meta en común.*

En esta definición, cabe resaltar las nociones de tamaño de grupo, interacción, interdependencia y una meta común. Anzieu (1972) las señala como características de los grupos pequeños.

1. *Número restringido de miembros, de tal forma que cada uno pueda tener una percepción individualizada de cada uno de los otros y que puedan tener numerosos intercambios individuales. Generalmente, un grupo pequeño tiene de 4 a 8 miembros aunque algunos autores mencionan que el tamaño ideal de un grupo es de 5 miembros (Pavitt, 1998; Renz y Greg, 1999).*
2. *Prosecución en común y de forma activa de los mismos fines, asumidos como fines del grupo que respondan a diversos intereses de los miembros y que sean valorados. Cada grupo se especializa en una determinada línea de investigación.*
3. *Relaciones afectivas entre los miembros que pueden hacerse intensas (simpatía /antipatía) y constituir subgrupos de afinidades.*
4. *Intensa interdependencia de los miembros y sentimientos de solidaridad, unión moral de los miembros fuera de las reuniones.*
5. *Diferenciación de las funciones entre los miembros. En los grupos existe la diferenciación entre jefes de grupo o responsables de proyecto, investigadores asociados, estudiantes y laboratoristas.*
6. *Constitución de normas, creencias y ritos propios al grupo (lenguaje y código de grupo). Dentro de la historia del grupo, se generan normas de grupo explícitas o implícitas para el desarrollo del trabajo o bien normas que establecen las formas de relaciones entre los miembros.*

Todas estas características no están presentes en todos los grupos. En muchas disciplinas, el mismo espacio de trabajo favorece la interacción de los miembros de un grupo. Por ejemplo, laboratorios donde trabajan los jefes de laboratorio, investigadores asociados, técnicos y estudiantes. El espacio está restringido y el grupo permanece junto durante toda la jornada de trabajo. En otros casos, como las ciencias sociales, los grupos de investigación tienden a estar separados físicamente pero se reúnen cada determinado tiempo. De cualquier forma, la interacción entre los miembros del grupo genera una dinámica particular de forma que los

miembros se identifican como parte del grupo y un "nosotros" más que un "yo".

3.1. Variables grupales

Durante el proceso de formación de un grupo y en general durante la vida de un grupo, existen variables que alteran el desenvolvimiento de los miembros y en general, de la dinámica grupal. Las teorías científicas consideran tres categorías de variables (Pavitt, 1998).

La primera categoría se refiere a las variables de entrada (el término en inglés *input* lo expresa mejor) que se refieren a las características intrínsecas del grupo en su formación, como las capacidades de los miembros que lo conforman, número y las características de la tarea que el grupo va a realizar.

Unas de las características de los miembros del grupo relevantes a la comunicación son el nivel de dogmatismo, disposición a la comunicación, argumentatividad y disposición a la cooperación (Renz y Greg, 1999).

El *nivel de dogmatismo* de una persona se refiere a si tiene mente cerrada, ya que participará en las discusiones con una estructura rígida entre sus creencias y sus rechazos.

Una persona con poca *disposición a la comunicación* puede tener un sentido de alienación social, ser introvertido, sentirse menos capaz para comunicarse o tener una baja autoestima.

La *argumentatividad* es una cualidad positiva referente a la tendencia a desarrollar una postura, presentando razones por haberla tomado y analizar los argumentos de las otras personas. Una persona argumentativa ayuda a la toma de decisiones del grupo mientras que alguien que no es argumentativo es verbalmente agresivo, no sólo con los argumentos de los demás, sino también ataca su autoconcepto (Renz y Greg, 1999; Anderson y Martin, 1999).

La *disposición a la colaboración* se refiere al deseo de estar activamente envuelto en la negociación durante la toma de decisiones. De esta forma la persona tiende a buscar razones por las que otros han elegido cierta postura, sugerir y explorar soluciones alternas, y habla directa y abiertamente con los otros miembros del grupo aun cuando haya conflicto.

La segunda categoría se refiere a los procesos grupales que emergen durante la interacción de los miembros del grupo por ejemplo, la cantidad y tipo de comunicación. Estas variables son el resultado de las variables de entrada.

La tercera categoría son las variables de salida (en inglés *output*), son resultado de los procesos grupales. De esta forma, las tres categorías están relacionadas, las variables de entrada afectan los procesos grupales y éstos a su vez afectan las variables de salida. Existen dos tipos de variables de salida, las que están orientadas a la tarea del grupo y las que están orientadas al mantenimiento del grupo.

Las variables de salida orientadas a la tarea del grupo son aquéllas que están relacionadas con la ejecución de la tarea, como la productividad, calidad, rapidez y precisión.

La productividad es la cantidad de trabajo que los miembros del grupo realizan y es la variable más fácil de medir. La calidad es la excelencia del trabajo del grupo; es la variable más difícil de medir ya que siempre va a depender del tipo de tarea además de ser una apreciación cualitativa. La rapidez es el tiempo que le toma al grupo completar el trabajo y la precisión se refiere a la "corrección" del trabajo y es una variable importante cuando hay estándares objetivos de evaluación.

Las variables de salida orientadas al mantenimiento del grupo se refieren a las relaciones y sentimientos entre los miembros del grupo. Las más importantes son la cohesión y la satisfacción con la interacción del grupo y el trabajo.

3.2. La cohesión grupal

La cohesión es necesaria para la existencia de cualquier sistema social. Cada una de las partes del sistema está en continua interacción pero para que esta interacción se lleve a cabo, las partes involucradas deben tener alguna forma de mantenerse unidos ya que de lo contrario, el sistema tenderá a dispersarse.

El concepto de cohesión fue trasladado de la física a la psicología. En el aspecto físico, designa la fuerza que mantiene unidas las moléculas de un cuerpo. Dentro del campo de la psicología, designa la fuerza que mantiene unidos a los miembros de un grupo (Maisonneuve, 1985). Es por medio de la cohesión que los miembros del grupo se resisten a la desintegración.

De acuerdo con Jean Maisonneuve (1985) el concepto de cohesión es neutral en lo que concierne al conflicto entre psicólogos y sociólogos sobre la primacía del individuo o del grupo. La cohesión engloba tanto a los factores colectivos así como a los individuales.

La cohesión se refiere a la existencia de una actitud del grupo asumida con respecto a su propia razón de ser, que es aceptada por los miembros del grupo como un contexto y un marco de referencia de afiliación. Cuando el sistema de actitudes y valores del grupo se cristaliza, se puede decir que se cohesionaron. Como un ambiente con una estructura, la cultura del grupo genera una coherencia direccional; esto es, genera una motivación en los individuos a ser parte del grupo, mantiene el grupo estable, mantiene el curso del grupo para el logro de la meta, regula y genera la expresión de las actitudes del grupo en una forma consistente (Kellerman, 1981).

El concepto de cohesión ha ido cambiando a través del tiempo. La escuela de dinámica de grupos, que floreció durante la década de los 50's, se basó en el trabajo del psicólogo Kurt Lewin quien sentó las bases para los estudios posteriores.

Lewin sugería una definición de cohesión que enfoca la atención en el individuo dentro del grupo además de que el término depende de cómo el individuo percibe su relación con un grupo en particular (Pavitt, 1998).

La teoría de campo examina la relación entre las metas de una persona y sus conductas dirigidas a la meta. Para representar la relación entre metas y conductas, propuso un modelo que incluía todos los factores biológicos y psicológicos que afectan a una persona en un tiempo dado. A la totalidad de factores se le llama 'espacio de vida'. Todos los factores tienen una *valencia*, cuando un factor es atractivo para la persona tiene una valencia positiva y cuando no es atractivo, tiene una valencia negativa.

Un grupo tiene un lugar especial en el *espacio de vida* de una persona. El grupo tiene una valencia que depende de las metas de la persona y la percepción de si el grupo puede ayudar a cumplir las metas. De esta forma, si un grupo es atractivo, tendrá una valencia positiva y la persona se comportará diferente ante el grupo.

Además, bajo el esquema de Lewin, el grupo tiene una energía latente, constituida por los procesos, emociones y el mantenimiento del grupo; y una energía utilizable, constituida por la tarea y los comportamientos instrumentales que llevan a la tarea. El equilibrio o balance entre las energías es la clave para que un grupo logre un consenso.

La cohesión de un grupo es la suma de las fuerzas positivas en el *espacio de vida* de cada persona. La cohesión es '*el campo total de fuerzas que actúan en todos los miembros para permanecer en el grupo*'. Esta definición la propuso Festinger, quien de acuerdo con Evans y Jarvis (1980), fue de los primeros en proponer una definición de cohesión aceptable.

Más tarde, Drescher, Burlingame y Fuhriman (1985) en sus estudios retomaron esta definición. Sin embargo, la definición implica identificar todas las fuerzas y a pesar de que el concepto fue aceptado, surgió el problema de operacionalizar el constructo ya que los estudios del grupo

de Festinger se orientaron a investigar lo que consideraron que era el factor más importante: la atracción a los miembros del grupo.

Gross y Martín (citado en Evans y Martín, 1980) criticaron la postura y sugirieron que se les preguntara a las personas acerca de qué tan atractivo era el grupo para ellos y propusieron otra definición: *la resistencia de un grupo a fuerzas disruptivas*. Sin embargo, tampoco tuvieron éxito en operacionalizar el concepto.

Hacia 1953, Libo fue el primero que hizo la distinción entre cohesión, la atracción a los miembros del grupo y la atracción al grupo: el resultado de las fuerzas que actúan en cada miembro para permanecer en el grupo.

Según Evans y Jarvis (1980) el siguiente en hacer una contribución importante en el estudio de la cohesión fue Joachim Israel, quien definió la cohesión como *la atracción al grupo que es el promedio de la atracción al grupo de cada miembro, que a su vez es el resultado de varios motivos*. Los autores afirman que con esta conceptualización, la cohesión permanece como un fenómeno grupal que puede ser investigado sin conocer los motivos personales de atracción al grupo. Deutsch señaló la dificultad de sumar los puntajes de la atracción al grupo (atg) para obtener un índice de cohesión y al igual que Israel, argumentó que deberían tomarse tanto el promedio de las puntuaciones como su variabilidad.

Evans y Jarvis (1980) sugieren que se debe investigar la cohesión basada en una conceptualización dirigida a entender las determinantes y efectos de la variable así como estudiar por separado la atracción al grupo y la cohesión en sí.

La cohesión ha sido conceptualizada y relacionada con otras variables de formas diversas. Por citar algunos ejemplos, Kellerman (1981) relaciona la cohesión con: a) las necesidades de afiliación de los individuos, b) la estructura punitiva de los grupos (estructuras culturales), c) naturaleza del liderazgo y d) los procesos de grupo.

Una definición muy sencilla de cohesión es la de Stokes (1983), quien la definió como *una propiedad del grupo con manifestaciones individuales*

de sentimientos de pertenencia o atracción al grupo. La definición no pierde la esencia de la cohesión: el individuo en el grupo.

Immelman (2000) dice que la cohesión se refiere a la relación que une a los miembros del grupo, a) hacia el grupo y b) hacia los otros miembros. Esta definición lleva implícita la atracción al grupo en conjunto y la atracción hacia los miembros del grupo.

Para Langfred (1998) representa el grado en el que los miembros del grupo se sienten parte de él y su deseo de permanecer en el grupo.

Bormann y Bormann (1996) simplemente afirman que es la capacidad del grupo de permanecer juntos; además de equipararla con la lealtad al grupo.

Todas estas definiciones tienen puntos de acuerdo, el grupo permanece unido a través de la cohesión que se manifiesta tanto individualmente como grupalmente, además de incluir conceptos como la atracción, identificación o pertenencia. La cohesión es una variable muy interesante porque una vez que el grupo y la cohesión quedan establecidos, la cohesión se transforma en variable de entrada, es decir, se vuelve una característica que afecta los procesos grupales y a su vez modifica las variables de salida. De esta manera, los grupos cohesivos actúan diferente de los grupos no cohesivos.

3.2.1. La cohesión como variable de salida

La cohesión, como variable de salida, tiene dos aspectos: un aspecto de mantenimiento, llamada cohesión basada en el mantenimiento (Pavitt, 1998), o cohesión social (Heiney, 1998; Gully et al., 1995; Carron y Brawley, 2000) que se fundamenta en la atracción que sienten los miembros del grupo entre sí y que afecta el deseo de permanecer en el grupo. El otro aspecto se apoya en el grado en el grupo ayuda a los miembros a llegar a los objetivos o participar en las actividades deseadas y

ha sido llamada cohesión basada en la tarea (Pavitt, 1998) o cohesión de tarea (Heiney, 1998; Gully et al., 1995; Carron y Brawley, 2000).

Ambos aspectos de la cohesión son inherentes en la toma de decisiones de un grupo y son altamente interdependientes. Esto es, desde la perspectiva teórica se puede hacer una distinción clara, pero en la práctica la interacción las hace virtualmente inseparables (Fisher, 1974).

Cohesión basada en el mantenimiento

En general, hay un acuerdo en que la atracción interpersonal entre los miembros del grupo es el elemento más importante de la cohesión basada en el mantenimiento ya que determina si las personas quieren estar con los demás (Pavitt, 1998). Por esta razón, muchos estudios se han enfocado a investigar la atracción a los miembros del grupo. Sin embargo, es necesario considerar algunos factores que hacen posible que las personas se sientan atraídas a las demás miembros del grupo (Shaw, 1976). Estos factores llevan en sí las razones por las que una persona pertenece o se une a un grupo.

Proximidad, contacto e interacción. En general, la *proximidad* se refiere a la distancia física entre los individuos. La cercanía física es importante por ejemplo, en la escuela o en trabajo surge amistad entre las personas que están sentadas cerca. En los grupos pequeños, como las personas están juntas, se incrementa la atracción y como consecuencia, la cohesión (Pavitt, 1998). El *contacto*, a situaciones en las cuales los individuos tienden a estar en la presencia de otros frecuentemente. La *interacción*, a situaciones en las que la conducta de cada persona influye sobre los demás (Shaw, 1976).

La identificación con el grupo sucede cuando la membresía en un grupo se vuelve una parte importante de la identidad personal. Según Hogg (citado en Pavitt, 1998), cuando nos identificamos con un grupo tendemos a juzgar favorablemente a todos los miembros, aún si hay alguien que no nos sea tan agradable.

Necesidades psicológicas. El deseo de un miembro del grupo de satisfacer ciertas necesidades puede afectar indirectamente la cohesión a través de la modificación de los procesos grupales (Pavitt, 1998). Las necesidades de afiliación, poder, status pueden motivar a las personas a pertenecer a un grupo por lo que son factores importantes en la cohesión basada en el mantenimiento.

Cohesión basada en la tarea

Este tipo de cohesión es el resultado de los deseos de lograr metas comunes o personales o bien, de la atracción hacia las actividades del grupo.

Atracción a las actividades del grupo. Como primer punto, una persona puede sentirse atraída a un grupo porque disfruta sus actividades. La cohesión incrementa cuando los miembros del grupo hacen cosas que disfrutan.

Metas de grupo. Es difícil separar las actividades de un grupo de sus metas, así que una persona puede sentirse atraída a un grupo porque valora sus metas o propósitos. Cuando los miembros del grupo tienen el deseo de lograr las metas, la cohesión se incrementa.

Metas personales. Más allá de las actividades del grupo y sus metas, un individuo puede sentirse atraído a un grupo porque le brinda oportunidades de satisfacer ciertas metas que no están relacionadas con las expresadas por el grupo. Existe un corolario en este respecto (Pavitt, 1998) que dice que si las metas personales de los miembros del grupo coinciden, el grupo tenderá a ser más cohesivo. Las metas personales y las metas de grupo se entrelazan, dependiendo del tipo de grupo. Por ejemplo, los grupos cooperativos tienen una meta y la toma de decisiones está dirigida a la meta mientras que en los grupos competitivos, las personas tienen distintas metas que transforman los procesos de grupo y como consecuencia, la cohesión.

3.2.2. La cohesión como variable de entrada

La cohesión es el resultado de los procesos grupales y de las características intrínsecas del grupo. Pero una vez que el grupo se establece, la cohesión se transforma en una variable de entrada, es decir, que ahora va a afectar los procesos de grupo y las variables de salida. Además, las dimensiones de mantenimiento y de tarea, tienen efectos diferentes en los procesos y variables de salida.

Comunicación

Es común observar que interactuamos con aquellas personas que nos resultan atractivas. La relación entre interacción y atracción interpersonal se asocia con la oportunidad para la interacción ya que escogemos pertenecer a grupos compuestos de personas que nos son atractivas. Teóricamente, es posible que la interacción sea meramente un producto de la afiliación y que sea indirectamente influida por la atracción o cohesión. Sin embargo, la cantidad y la calidad de la interacción están relacionadas a la cohesión del grupo (Shaw, 1976).

Los miembros de grupos altamente cohesivos se comunican en mayor medida, el contenido de la interacción del grupo es positivamente orientado, mientras que los miembros de grupos poco cohesivos son menos comunicativos y el contenido de la comunicación está más negativamente orientado. Los miembros de grupos cohesivos son más amigables, argumentativos, cooperativos y en general se comportan de formas para promover la integración del grupo. Los miembros de grupos poco cohesivos se comportan de una forma más independiente, con poca preocupación hacia los demás miembros del grupo (Shaw, 1976; Pavitt, 1998).

Influencia social

La influencia social se refiere a la forma en que los miembros del grupo influyen en las creencias, actitudes y conductas de los demás. La cohesión se manifiesta por un conjunto de conductas colectivas que constituyen factores dinámicos por sí mismas. Es una causalidad circular; directamente

nacidas de una especie de presión interna, inherente a toda situación colectiva, esas conductas contribuyen a reforzar esa presión y a cristalizar el grupo (Maisonneuve, 1985).

Cuando las personas se sienten atraídas a un grupo, están motivadas a comportarse de acuerdo con los deseos de otros miembros del grupo en formas que facilitan su funcionamiento (Shaw, 1976). Los grupos caracterizados por la cordialidad, cooperación, atracción interpersonal y otros indicadores de la cohesión de grupo ejercen fuertes influencias en los miembros para comportarse de acuerdo a las expectativas del grupo. Los miembros de grupos cohesivos están motivados a responder positivamente a los otros en el grupo y de ahí que se conformen a las normas del grupo y respondan a la influencia de los demás miembros del grupo. Por esta razón, Langfred (1998) argumenta que los estudios de cohesión deben incluir de alguna forma el estudio de las normas de grupo, principalmente porque los miembros se conforman con las normas en cualquier dirección que estén.

A través de la influencia social, se forman las normas sociales o grupales, se socializa al individuo, sirve de control social de los miembros del grupo y sirve como un instrumento de cambio al lograr consensos dentro del grupo.

Satisfacción

La satisfacción es el resultado socioemocional de la interacción (Anderson y Martin, 1999). De forma general, los miembros de los grupos cohesionados suelen estar más satisfechos con el grupo que los miembros de grupos sin cohesión. Shaw (1976) postula que el concepto mismo de cohesión exige que sea así ya que es muy improbable que un individuo permanezca en un grupo en el que no está satisfecho. Es posible que una persona se sienta atraída por el grupo por los objetivos sin sentirse satisfecha con el grupo como un todo. Sin embargo, la expectativa teórica general es que la satisfacción aumenta con la cohesión. Existen pocos estudios relacionados con este tema por lo que Pavitt (1998) argumenta que no se pueden dar postulados definitivos.

La satisfacción es un sentimiento general en cambio, cuando una persona está insatisfecha, puede identificar las causas que generan el malestar.

Productividad

Los miembros del grupo que se sienten atraídos por el grupo trabajan con más ahínco para alcanzar los objetivos del grupo, así que podría suponerse que los grupos con mayor cohesión son más productivos (Shaw, 1976; Bormann y Bormann, 1996). Ésta ha sido una afirmación muy popular en los estudios que intentan explicar la cohesión. Sin embargo, los resultados no han sido consistentes. A veces, los estudios señalan que los grupos cohesivos son más productivos, otras veces, que son los menos productivos.

Un principio concerniente a la cohesión de grupo es que tiene una relación curvilínea a la efectividad del grupo. A niveles bajos, la cohesión daña la efectividad del grupo; a niveles intermedios típicamente facilita la retención y la ejecución del grupo; a niveles altos puede dañar la ejecución del grupo, particularmente la toma de decisiones (Fisher, 1974; Evans y Jarvis, 1980; Renz y Greg, 2000; Immelman, 2000).

La confusión concerniente a la relación entre cohesión y productividad se esclarecen al volver a hacer la separación entre cohesión basada en el mantenimiento y en el orientado a la tarea. Cuando la cohesión está basada en la tarea, los miembros de grupos altamente cohesivos están más dedicados a la tarea que los grupos menos cohesivos y como consecuencia, la productividad es mayor. Si la cohesión está basada en el mantenimiento, los grupos altamente cohesivos no necesariamente se dedican a la tarea; es posible que los objetivos originales del grupo se olviden y el grupo obtiene un matiz social y como consecuencia, la productividad será baja.

En un análisis de los estudios en cohesión grupal, Gully, Devine y Whitney (1995) ponen énfasis en la multidimensionalidad del constructo y especialmente la distinción tarea-social ya que sólo considerando esta distinción, se puede clarificar la inconsistencia de los resultados.

Argumentan que la fuerza de la relación cohesión- productividad está sustancialmente determinada por la naturaleza de la tarea. Sin embargo, hay pocos estudios que examinan explícitamente cómo estos tipos de cohesión afectan los procesos de grupo para diferentes tipos de tarea. Tomando en cuenta las dos dimensiones de la cohesión, Heiney (1998) estudió los efectos de la cohesión social y de tarea en la productividad, dentro de unas condiciones de interdependencia de la tarea (baja o alta interdependencia). Encontró que los grupos con baja cohesión social eran más productivos que los grupos con alta cohesión social. Sin embargo, no encontró una relación entre la cohesión de tarea y la interdependencia de la tarea.

3.3. Operacionalización del constructo

Si bien se puede encontrar un punto de común acuerdo acerca de la definición de la cohesión, las variables con las que está relacionada y su importancia para los grupos pequeños, no se puede decir lo mismo acerca del método adecuado para estudiarla. La cohesión se refleja en una gran variedad de conductas, de ahí que la operacionalización del concepto varíe entre las investigaciones (Shaw, 1976).

Un problema consiste en la multidimensionalidad del constructo, ya que hay muchas variables involucradas que influyen en la cohesión grupal. De esta forma han surgido estudios que incluyen un modelo multidimensional del constructo.

Por ejemplo, Keyton y Springston (1990) realizaron un estudio aplicando el sistema SYMLOG (A System for the Multiple Level Observation of Groups). Este sistema fue desarrollado por Bales y Cohen en 1979 como vehículo para medir las percepciones de los miembros del grupo. El SYMLOG mide la comunicación grupal en tres dimensiones teóricas ortogonales: dominante-sumiso; amigable-hostil y controlado instrumentalmente- emocionalmente expresivo.

Encontraron que los grupos efectivos producen una configuración SYMLOG que muestran un grado moderado de cohesión, participación igualitaria de los miembros y un líder de tarea específico. En cambio, los grupos menos efectivos están relacionados a una carencia de líder de tarea y cualquiera de dos patrones de cohesión: muy alto o muy bajo.

Otro enfoque multidimensional es el propuesto por Drescher, Burlingame y Fuhriman (1985) donde evalúan la atracción para cada uno de los miembros del grupo, los puntajes se promedian y representan como un todo. Realizaron una clasificación que incluye seis categorías: 1) Indicios físicos, es decir, los aspectos no verbales y fisiológicos, 2) Estilo verbal, que describe la forma en que la gente se está comunicando sin el contenido, 3) Contenido verbal, que describe los temas de conversación del grupo, 4) Conducta abierta, que son los elementos subjetivos de la interacción de un grupo, 5) Conducta cubierta, que son los constructos no observables como pensamientos, emociones y percepciones, y 6) Intervención terapéutica del observador.

Un segundo problema se refiere a la distinción entre individuo y grupo. Algunos autores mencionan que la cohesión es una variable grupal y por tanto debe evaluarse al grupo como un conjunto. Otros autores postulan que si bien es cierto que la cohesión es una variable grupal, tiende a manifestarse en cada uno de los miembros del grupo y por tanto puede estudiarse de forma individual.

Dies y Hess (citado en Drescher, Burlingame y Fuhriman, 1985) videograbaron sesiones de grupo y entrenaron jueces para que valoraran la cohesión; Flowers, Booraem y Hartman (op cit.) promediaron la frecuencia en la que los miembros de un grupo tenían contacto visual con los demás como medida de la cohesión; Kirshner, Dies y Brown consideraron la cohesión como la duración de un abrazo al final de la sesión de trabajo.

Desde el otro enfoque, Stokes (1983) por ejemplo, estudió la cohesión por medio de las manifestaciones individuales, desarrolló el Three Factor Group Questionnaire que considera la *toma de riesgo* en el grupo, ya que los grupos cohesivos permiten la toma de riesgo en expresiones de hostilidad y conflicto así como la apertura íntima de los miembros; la

atracción a los miembros del grupo, que es lo que mantiene unido al grupo; y el *valor instrumental* a través del cual los miembros satisfacen sus necesidades.

Otro ejemplo de instrumento de cohesión, es la escala de Rosenfeld y Gilbert utilizado por (Anderson y Martín 1999). Esta escala cuenta con 10 ítems tipo Likert, construida para salones de clases. Los autores relacionaron esta escala con otra de consenso, encontrando una fuerte relación entre estas variables.

Un tercer problema radica en la distinción entre cohesión orientada al mantenimiento y la orientada a la tarea, principalmente en lo referente a la relación entre cohesión y productividad, discutido en otro apartado.

Tomando en cuenta todas las dificultades al estudiar la cohesión grupal, Carron, Brawley y Widmeyer (1985) desarrollaron el *Group Environment Questionnaire* (GEQ), un instrumento que pretende medir la cohesión grupal a partir de un modelo teórico. De acuerdo con ellos, hay dos distinciones clave al definir la cohesión grupal. Primero, está la distinción entre individuo y grupo. El aspecto individual de la cohesión es encapsulado en la noción de la atracción individual al grupo, esto es, el grado en que el individuo quiere ser aceptado por los miembros del grupo y permanecer en él. El aspecto grupal es representado por las percepciones del grupo como un todo (referida como integración grupal), que es el grado de cercanía, similitud y unidad dentro del grupo. La segunda distinción se encuentra entre la tarea y la cohesión social. La cohesión de tarea es el grado de motivación hacia el logro de las metas y objetivos de la organización. De forma similar, la cohesión social se refiere a la motivación para mantener y desarrollar las relaciones sociales dentro del grupo. En la tabla 3 (página 59) se muestran los factores teóricos y sus definiciones.

La ventaja del GEQ es que los autores se basaron en un modelo teórico para desarrollar la escala, que toma en cuenta el aspecto dinámico de la cohesión así como su multidimensionalidad. El instrumento se desarrolló para grupos de ejercicio, así que Charles y De Paola (2000) adaptaron el cuestionario para grupos de trabajo mientras que Dyce y Cornell (citado

en Carron y Brawley, 2000) lo adaptaron a grupos musicales. Básicamente, se busca probar que el modelo teórico puede ajustarse a diversos tipos de grupos. Sin embargo, fracasaron en su intento de adaptar el GEQ en un ambiente diferente al de grupos de ejercicio debido a que usaron los reactivos del instrumento original sin hacer las adaptaciones suficientes o construir reactivos que se ajustaran a la población que pretendían estudiar.

Tabla 3. Factores teóricos de la cohesión

Integración al Grupo-Tarea (GI-T)	Sentimientos del individuo acerca de la similitud, cercanía, y vinculación dentro del grupo como un todo en relación con la tarea.
Integración al Grupo-Social (GI-S)	Sentimientos del individuo del grupo acerca de la similitud, cercanía, y vinculación dentro del grupo como una unidad social.
Atracción Interpersonal al Grupo-Tarea (ATG-T)	Sentimientos del individuo del grupo acerca de su involucramiento personal con la tarea del grupo, productividad, y objetivos.
Atracción Interpersonal al Grupo-Social (ATG-S)	Sentimientos del individuo del grupo acerca de su aceptación personal e interacción social con el grupo.

Fuente: Carron, Brawley y Widmeyer, 1985

La cohesión es una variable muy importante en la vida de un grupo y aunque hay muchas diferencias de conceptos y estudios, el modelo de Carron, Brawley y Widmeyer ofrece la posibilidad de estudiar la cohesión a través de cuatro medidas o incluso combinaciones de medidas que pueden servir para explicar un grupo determinado.

4. MÉTODO

*En teoría no existe diferencia entre teoría
y práctica; en la práctica sí la hay.*

Jan L. A. Van de Sneysheut

Planteamiento y justificación del problema

Como punto de partida, se tienen los supuestos de que la comunicación es la base de la formación de un grupo y de que la integración de grupos en la ciencia incluye la necesidad de consenso y cohesión. Los científicos necesitan comunicarse entre sí para el avance de la ciencia debido a que es un indicador de un país desarrollado. Se ha realizado investigación sobre otros aspectos del proceso de hacer ciencia como las publicaciones, sin embargo, una parte del proceso es acercarse a los científicos como grupos de personas con características similares para así estudiar sus interacciones. La materia de estudio se refleja en la forma en que los científicos se comunican, sin embargo se tiene el mismo sistema de evaluación en las Ciencias Sociales y Exactas. Por lo que el presente estudio se planteó cómo son las relaciones entre científicos reflejadas en las publicaciones y cómo se manifiesta la cohesión al interior del grupo de investigación. De esta forma, si los patrones de comunicación y los grupos de investigación son diferentes, lo mejor sería desarrollar un sistema que permita la evaluación de acuerdo con las necesidades de cada disciplina.

Hipótesis de trabajo

Las relaciones entre científicos reflejadas en las publicaciones (vínculos) son diferentes de acuerdo con la disciplina, especialmente entre Ciencias Exactas y Ciencias Sociales.

Las manifestaciones individuales de pertenencia o atracción (cohesión) de los investigadores a sus grupos de investigación son diferentes de acuerdo con la disciplina, especialmente entre Ciencias Exactas y Ciencias Sociales.

Definición conceptual de variables

Disciplina. Las áreas de especialización se escogieron de acuerdo con los siguientes criterios:

Matemáticas, al ser un área completamente teórica.

Física, al ser un área parte teórica y parte práctica o desarrollada en laboratorio.

Biotecnología, al ser un área completamente desarrollada en laboratorio.

En el caso de las ciencias sociales, no puede aplicarse el mismo criterio debido a que los hábitos de publicación y difusión son diferentes, los estudios de campo toman un período más amplio que los estudios de laboratorio y la amplia variedad de teorías, por lo que su selección fue intencional.

Antropología, es un área de investigación de campo.

Psicología, parte de la investigación es de campo y parte de laboratorio.

Cohesión de grupo. Propiedad del grupo con manifestaciones individuales de sentimientos de pertenencia o atracción al grupo (Stokes, 1983).

Vínculo. Son relaciones duraderas desarrolladas en el trabajo, donde existe la intención de un producto compartido y reconocimiento, que se reflejan como coautorías en las publicaciones.

Definición de variables

Variable independiente.

Disciplina: Biotecnología, Física, Matemáticas, Antropología y Psicología.

Variable dependiente.

Cohesión de grupo.

Patrón de vinculación (σ).

Sujetos

Participaron 60 investigadores:

15 Biotecnólogos adscritos al Instituto de Biotecnología de la UNAM en Cuernavaca, Morelos; con una media de edad de 40.40 y de antigüedad como investigador de 11.92.

15 Matemáticos adscritos al Instituto de Matemáticas de la UNAM campus Ciudad Universitaria y Cuernavaca, Morelos; con una media de edad de 45.20 y 14.98 de antigüedad.

15 Físicos adscritos al Instituto de Física de la UNAM campus Ciudad Universitaria y al Centro de Ciencias Físicas de Cuernavaca, Morelos; con una media de edad de 48.13 y 18.21 de antigüedad.

15 Psicólogos adscritos a la Facultad de Psicología de la UNAM, campus Ciudad Universitaria; con una media de edad de 43.46 y 17.50 de antigüedad. Se contrabalanceó la muestra al incluir investigadores de Clínica, Social, Fisiología, Educativa y Experimental.

Muestra

Intencional, no aleatoria.

Tipo de estudio

Exploratorio de campo.

Instrumento

Instrumento de cohesión de grupo. Se adaptó el 'Group Environment Questionnaire' (Carron V. A., Brawley, L. R. y Widmeyer, W. N., 1985).

Procedimiento

Patrones de vinculación -- Sigma

Se obtuvieron las listas de las publicaciones del Instituto de Física, Ciencias Físicas, Instituto de Matemáticas, Instituto de Biotecnología y el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM por medio de los informes de actividades que cada instituto publica anualmente. Cada informe de actividades contiene un apartado de productividad en la investigación donde se enlistan los artículos publicados por los investigadores durante el año. Se obtuvieron los informes de 1995 a 1999.

En el caso de los informes del Instituto de investigaciones Antropológicas fue necesario ajustar la base de datos ya que los informes abarcan periodos de abril a mayo del siguiente año. Sin embargo, solo fue posible tener los informes de 1995-1996, 1996-1997 y 1997-1998, debido a que no se han realizado informes posteriores.

Para obtener los registros de publicaciones de la Facultad de Psicología fue necesario acudir a los propios investigadores ya que la Facultad no cuenta con reportes al respecto. Se les explicó brevemente el proyecto para así contar con la lista de sus publicaciones. Sin embargo, sólo se cuentan con las publicaciones de la muestra final de la investigación.

Se realizó una base de datos, por disciplina y año, tomando en cuenta sólo las publicaciones en revistas con arbitraje (los informes de Física, Matemáticas y Biotecnología sólo toman en cuenta las publicaciones con arbitraje). En Antropología se tomaron en cuenta todas las publicaciones realizadas, es decir, capítulos en libros, libros, artículos en revistas con y sin arbitraje. En el caso de Psicología, se consideraron los currícula de los investigadores de la muestra final, algunos incluían capítulos en libros, libros, y diversos artículos por lo que se capturó toda la información.

Se numeró cada artículo, por disciplina y año para facilitar su manejo y la realización de la base de datos. En la base de datos se incluía el nombre del autor, el número correspondiente al artículo y el número de autores contenidos en el artículo. Para evitar un sesgo en la muestra, se omitieron artículos que contenían más de trece coautores.

Se hizo un análisis de las publicaciones para poder aplicar la fórmula 'Sigma' descrita por Liberman y Wolf (1998) para el patrón de vinculación. Se obtuvo Sigma por año y disciplina, para luego tener un promedio que caracterizara a cada disciplina.

Del análisis bibliométrico, y basándose en los estudios de Liberman y Wolf (1998) se omitió a Antropología para el estudio de cohesión grupal debido a que el trabajo en grupo no es común, los investigadores trabajan solos.

Instrumento de cohesión grupal

Se adaptó el 'Group Environment Questionnaire' (Carron V. A., Brawley, L. R. y Widmeyer, W. N., 1985) cuyo objeto es valorar la cohesión grupal a través de la percepción de los miembros del grupo. El instrumento original consta de 18 reactivos tipo Likert, de 1 a 9 y de completamente en desacuerdo a completamente de acuerdo (Anexo 1). Del instrumento, 9 reactivos evalúan la integración grupal y 9 evalúan la atracción interpersonal al grupo.

Se tomaron los reactivos originales del instrumento para evaluarlos y determinar si se adaptaban a la población. Posteriormente, se construyeron reactivos con base en los constructos teóricos que valora el cuestionario. El instrumento se piloteó con 47 reactivos en escala tipo Likert, la escala se construyó por porcentajes donde 1 representaba del 0 al 20% de las veces y 5 del 80 al 100% de las veces.

Para validar los reactivos se entrevistaron a 55 investigadores de nivel doctorado. Durante esta etapa participaron 15 matemáticos, 15 físicos y 10 biotecnólogos del Centro de Investigaciones Especializadas Tecnológicas y Avanzadas (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional, del Instituto de Física de la UNAM, de la Unidad de Biotecnología y Prototipos UNAM Iztacala, de la Facultad de Ciencias, UNAM; así como 15 psicólogos de la Facultad de Psicología, UNAM campus CU, de la Unidad de Investigaciones Multidisciplinarias UNAM, Iztacala y del Instituto Mexicano de Psiquiatría. En el caso de Psicología, los entrevistados que no

contaban de un nivel doctorado, contaban con maestría y se encontraban involucrados en proyecto de investigación.

Se realizó una base de datos con las respuestas de los científicos y se realizó el análisis estadístico para determinar la confiabilidad y validez del instrumento. El análisis estadístico para valorar los reactivos del instrumento consistió en la prueba t para grupos independientes, valorando las respuestas altas y las bajas, con un criterio de .05. Del análisis de reactivos, se eliminaron 11 que carecían de poder discriminativo.

Por grupos de reactivos (factores teóricos), el instrumento cuenta con 16 reactivos que valoran el nivel de integración grupal y 20 que valoran el nivel de atracción personal al grupo (Ver anexo 2).

Para determinar la confiabilidad del instrumento se aplicó el alfa de Cronbach a los reactivos. El instrumento final cuenta con 36 reactivos y un alfa de confiabilidad de .9224.

Una vez validado el instrumento, se decidió ajustar la introducción e incluir preguntas adicionales referentes a la asistencia a congresos nacionales e internacionales, número de colaboradores cercanos, edad y antigüedad con el objetivo de obtener más información para el análisis (Anexo 3). Se aplicó el instrumento a 60 investigadores (ver apartado de sujetos), de forma individual y en el lugar de trabajo (laboratorios o cubículos).

El análisis estadístico consistió en la obtención del nivel total de cohesión por persona. Para evaluar características especiales entre disciplinas se obtuvo un puntaje por grupos de reactivos (factores teóricos), es decir, los que evaluaban la integración grupal-social (Gi-s), integración grupal-tarea (Gi-t), atracción personal-social (Atg-s) y atracción personal-tarea (Atg-t). Finalmente, un análisis de los reactivos que miden la cohesión orientada a la tarea y la orientada al mantenimiento del grupo (cohesión social). Las puntuaciones se sometieron al análisis de varianza con un nivel de significación de .05 con el objeto de buscar diferencias significativas entre las disciplinas.

5. RESULTADOS

Those who think and get somewhere are mathematicians. Those who think and don't get anywhere are philosophers. Those who don't think and get somewhere are the natural scientists. Those who don't think and don't get anywhere are the humanists.

En un simposio de la American Council of Learned Societies.

Población

Primeramente, se obtuvo la información adicional incluida en el cuestionario de cohesión grupal. La tabla 4 presenta las medias de las respuestas de los investigadores en cuanto a edad, antigüedad en investigación, asistencia a congresos nacionales, asistencia a congresos o reuniones académicas en el extranjero y colaboradores cercanos.

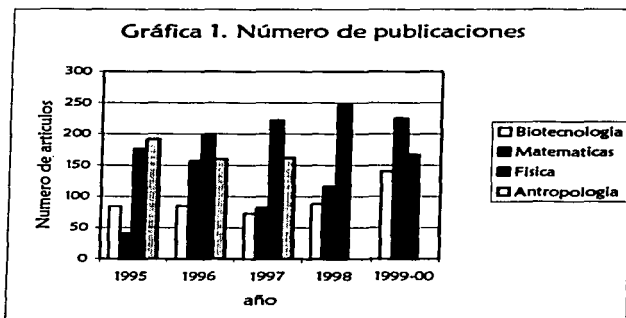
Tabla 4. Características de la población

Disciplina	Edad	Antigüedad	Asistencia a congresos nacionales	Asistencia a congresos en el extranjero	Colaboradores cercanos
Biotecnología	40.40	11.92	1.06	1.10	5.53
Física	48.13	18.21	1.42	1.92	5.06
Matemáticas	45.20	14.98	1.53	1.46	5.26
Psicología	43.46	17.50	2.53	1.26	2.78

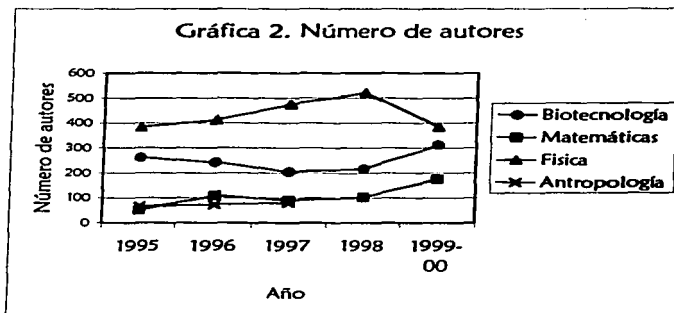
Los investigadores en Psicología, por ejemplo, asisten a más congresos nacionales que el resto de las disciplinas pero reportaron un menor número de colaboradores cercanos. La disciplina con investigadores más jóvenes es Biotecnología, sin embargo reportaron la mayor cantidad de colaboradores cercanos.

5.1. Patrones de vinculación

En un primer análisis se obtuvo en número de publicaciones por año y por instituto (Gráfica 1). La disciplina más productiva es Física, con un promedio de publicaciones de 202.2; le sigue Antropología, con un promedio de publicaciones de 171.3. Cabe recordar que las publicaciones en Antropología incluyen artículos en revistas nacionales e internacionales, libros, capítulos en libros y memorias in extenso. Las publicaciones en revistas no son representativas de la disciplina. Matemáticas presenta un patrón de publicaciones inestable, la media de publicaciones es de 124. Finalmente, Biotecnología presenta un patrón de publicaciones ascendente, con una media de publicaciones de 94.

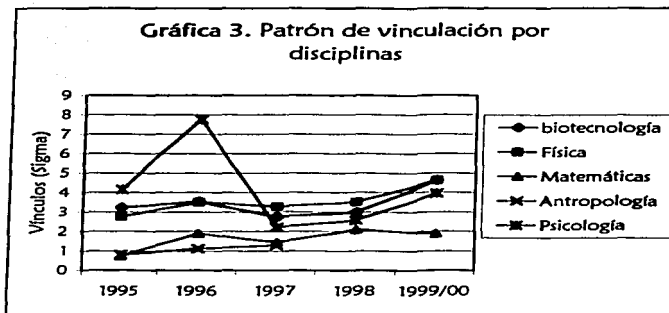


En un segundo análisis, para hacer un contraste entre la cantidad de publicaciones por disciplina, en la gráfica 2 se presenta el número de autores por año y disciplina. Física presenta el mayor número de autores (media de 435.8), seguido de Biotecnología (media de 247.6). Las disciplinas con menor número de autores son Matemáticas (106) y Antropología (media de 74).



En las gráficas 1y 2 (basadas en la tabla A, Anexo 4) no se incluye Psicología debido a que no se cuentan con los informes de publicaciones y los registros obtenidos de la muestra final no son suficientes para graficarlos junto con las demás disciplinas.

Finalmente, se obtuvo el patrón de vinculación (valor de Sigma) por disciplina y por año (gráfica 3). El patrón de vinculación para Psicología corresponde a la muestra del estudio final y por tanto no es representativo. Física y Biotecnología presentan un patrón muy parecido; así como Matemáticas y Antropología.



Para concluir con el apartado de vínculos, las medias de los valores de Sigma se presentan en la tabla 5; Física, Matemáticas, Biotecnología y Psicología comprenden un periodo de 1995 a 1999/2000. Antropología comprende un periodo de 1995 a 1998. El valor de Psicología corresponde a la muestra.

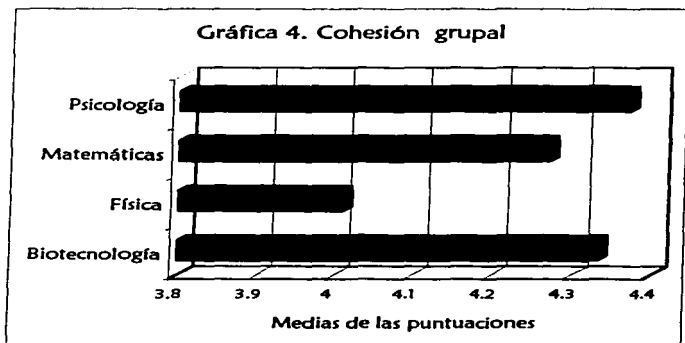
Tabla 5. Valores de Sigma por disciplina

Disciplina	Sigma
Física	3.54
Matemáticas	1.61
Biotecnología	3.42
Antropología	1.07
Psicología	4.13

5.2. Cohesión grupal

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los análisis, sin embargo, las disciplinas tienden a diferir en sus puntuaciones.

Como primer punto se analizaron las medias de las puntuaciones totales del instrumento de cohesión grupal (gráfica 4), la puntuación más alta corresponde al área de Psicología (4.37) y la más baja corresponde a Física (4.01). Matemáticas (4.27) y Biotecnología (4.33) se acercan a la puntuación más alta.

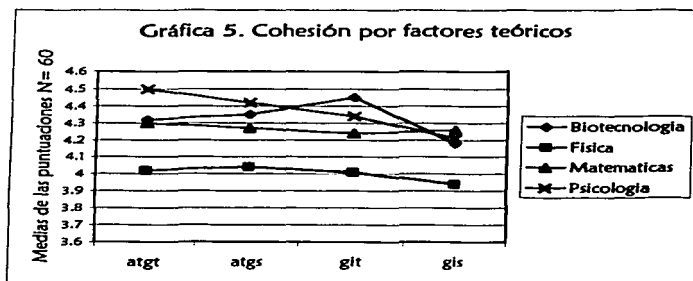


En el análisis por factores teóricos, la tabla 6 muestra las medias de las puntuaciones por disciplina. Se observan los valores para la Atracción Interpersonal a la tarea del grupo (Atgt); la Atracción interpersonal al grupo social (Atgs); la Integración del grupo – tarea (Git) y la Integración del grupo – social (Gis).

Tabla 6. Cohesión por factores teóricos

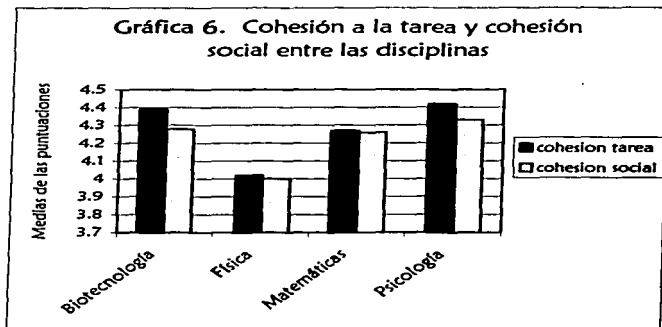
Disciplina	Atg- t	Atg- s	Gi- s	Gi- t
Biotecnología	4.32	4.35	4.18	4.45
Física	4.02	4.04	3.94	4.01
Matemáticas	4.30	4.27	4.26	4.24
Psicología	4.50	4.42	4.21	4.34

En la gráfica 5 se presenta de forma visual, las medias en las puntuaciones por factor teórico. Se observa que tanto Matemáticas como Física presentan puntuaciones similares en todos los factores, mientras que en Biotecnología y Psicología predomina algún factor.



Un último análisis corresponde a la diferenciación en cuanto a las puntuaciones en cohesión a la tarea y cohesión social (gráfica 5). Biotecnología y Psicología presentan discrepancias entre las puntuaciones. La cohesión a la tarea es de 4.39 y la cohesión social de 4.28 y

4.33, respectivamente. Física y Matemáticas presentan puntuaciones un tanto balanceadas. La cohesión a la tarea es de 4.02 y 4.27, mientras que la cohesión social es de 4.00 y 4.26, respectivamente.



Como se observa, Física es la disciplina menos cohesionada, mientras que Biotecnología y Psicología son más cohesionadas. Por último, en la tabla 7 se presenta el nivel de vinculación y de cohesión grupal.

Tabla 7. comparación de vínculos y cohesión

Disciplina	Sigma	Cohesión
Física	3.54	4.01
Matemáticas	1.61	4.27
Biotecnología	3.42	4.33
Psicología	4.13	4.37
Antropología	1.07	*

6. DISCUSION

El problema esencial de la filosofía de las ciencias consiste en saber cómo pasar de los enunciados del sentido común a los principios científicos generales.

Franck

Los datos obtenidos como información adicional a partir del instrumento revelan que la muestra para Matemáticas, Biotecnología y Física fue un tanto homogénea. El 100% de los participantes de estas disciplinas son investigadores a nivel de Doctorado (investigadores titulares e investigadores asociados). Por otra parte, en el caso de Psicología, sólo el 53.3% fueron investigadores con Doctorado, 26.6% con Maestría y 20% eran alumnos de doctorado involucrados tiempo completo en el grupo de investigación. De cualquier forma, la muestra se compuso de investigadores altamente calificados, muchos de los cuales eran jefes o fundadores de su propio grupo de investigación.

De acuerdo con los Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas (CONACYT, 2000; ver gráfica A, anexo 4), en México existen 6.8 graduados de doctorado en las Ciencias Naturales e Ingenierías y 4.1 en Ciencias Sociales y Humanidades por millón de habitantes. Por lo tanto, aunque los investigadores trabajan dentro de un determinado instituto, resulta difícil tener accesibilidad a ellos.

La edad promedio de los investigadores está por encima de los 40 años, de acuerdo con los estudios realizados por Pelz y Andrews (1979), es durante esta década que los científicos alcanzan la cúspide de productividad, para luego declinar. Los investigadores en Física fueron los que tienen mayor edad y antigüedad como investigador. Los científicos más jóvenes y menor antigüedad pertenecen al Instituto de Biotecnología, disciplina también joven en México cuyo desarrollo se ha incrementado en los últimos años.

En cuanto al sexo de los investigadores, hubo una mayor proporción de hombres en las disciplinas, a excepción de psicología, donde el 73.3% eran mujeres. Por el contrario, la muestra de Matemáticas se compuso totalmente de hombres, las mujeres que se entrevistaron en el Instituto de Matemáticas trabajan y publican solas, por lo que no respondieron el instrumento de cohesión grupal. En Física, el 20% eran mujeres y en Biotecnología el 26.7%. Esta proporción se debe a que de hecho, es mayor la población de hombres que de mujeres dedicados a la investigación científica.

También se observó una diferencia en cuanto a la asistencia a las reuniones académicas y congresos nacionales. Los investigadores en Psicología tienden a asistir más a congresos nacionales, el 46.7% asiste a 2 congresos nacionales y el 13.3% asiste a 3, mientras que el 66.7% solo asiste a un congreso o reunión académica en el extranjero.

Esta tendencia tiene concordancia con el reporte de Garvey, Lin y Nelson (1979), donde argumentan que en las Ciencias Sociales, los científicos se apoyan en reuniones nacionales para establecer contactos y compensar la inefectividad de los canales informales previos a las reuniones.

En cambio, el 53% de los físicos asisten a 2 congresos o reuniones académicas en el extranjero, e incluso uno reportó asistir hasta a 4 eventos de este tipo. Mientras que el 40% asiste a un congreso en el país. En Biotecnología, el 73.3% de los investigadores atiende a un congreso en el extranjero y el 60% a un evento nacional. Por último, el 66.7% de los matemáticos reportaron asistir al extranjero una ocasión al año, contra el 46.7% que asiste a dos reuniones nacionales.

Las diferencias en cuanto a la asistencia a reuniones nacionales o en el extranjero revela el tipo de canales en donde los científicos se desenvuelven. Los marcos de referencia en las Ciencias Exactas tienden a coincidir y por tanto, tienen impacto independientemente del lugar. En cambio, las Ciencias Sociales carecen de consenso teórico y metodológico. De esta manera, los estudios en estas disciplinas tienen mayor impacto en sociedades similares a aquéllas en donde se realizó la investigación.

En cuanto a los colaboradores cercanos, los investigadores en Biotecnología, Matemáticas y Física reportaron en promedio 5 colaboradores. Incluso, el número de colaboradores reportados en algunos casos superaba los 10. En Psicología se reportó en promedio 2.78, por lo que se observa que los grupos en esta disciplina son más pequeños. Sin embargo, es necesario aclarar que el 26.7% de la población en Psicología reportó no tener ningún colaborador cercano, y aunque trabajan con otras personas en un espacio determinado, no los perciben como cercanos.

Uno de los objetivos de la presente investigación era determinar si las relaciones entre científicos reflejadas en las publicaciones son diferentes de acuerdo con la disciplina, especialmente entre Ciencias Exactas y Ciencias Sociales.

A partir del análisis de publicaciones se obtuvieron tres informaciones importantes: el número de publicaciones, el número de autores y los patrones de vinculación.

El *número de publicaciones* representa la productividad científica, debido a que un artículo es el resultado de un proceso de estudio, experimentación, cálculo y/o discusión de una investigación exitosa (Ziman, 1976; Sánchez y Gándara y cols., 2000). Además, las publicaciones son el producto que es más fácil cuantificar y es a través de éstas que los científicos son evaluados dentro de las instituciones científicas.

La productividad en cada disciplina es diferente, hay un gran número de publicaciones en Física, seguida de Antropología. Por otra parte, se observa que el número de publicaciones va en aumento en Biotecnología y Matemáticas. Es posible que esta tendencia sea generalizada en todas las disciplinas. Se podrían tener resultados más concisos de contar con las listas de publicaciones de Psicología así como de otras disciplinas.

El aumento en la productividad también está relacionado con la competencia entre científicos. Dentro de la comunidad científica se habla

del fenómeno del *"publish or perish"* (publica o muere), donde se otorga reconocimiento explícito a la primer persona que publique sus resultados. Tomando en cuenta que los estímulos y asignación de presupuesto se basan en la productividad científica, los investigadores están bajo una gran presión para publicar la mayor cantidad de artículos posible. El científico no vive para publicar, pero tiene que hacerlo si quiere vivir dentro de la comunidad científica.

Para que un científico sepa que su trabajo ha sido bien comunicado, debe ser reconocido como una contribución científica por medio de un consenso de científicos en la disciplina. Mientras más amplio sea el consenso alcanzado por las ideas del investigador, mayor será su contribución al conocimiento científico y su influencia en el desarrollo de la ciencia en general (Pérez Tamayo, 1995).

Sin embargo, el objetivo del investigador no es publicar artículos para obtener recursos. La urgencia para publicar tiene otro origen. El conocimiento de una investigación debe ser difundido lo más rápido posible debido a que la ciencia está abierta a la duplicación (Meadows, 1974); dos personas que trabajan en la misma línea de investigación deben llegar a resultados similares, por lo que un artículo les da reconocimiento y aceptación por parte de la comunidad científica.

Una diferencia importante entre las disciplinas, que se desprende de la productividad, es el tipo de publicaciones. Mientras que para las Ciencias Exactas la principal referencia son los artículos en revistas con arbitraje y de circulación internacional, en las Ciencias Sociales predomina la publicación de libros, capítulos en libros, memorias y artículos, principalmente de circulación nacional y/o latinoamericana. El origen de las diferencias parece residir en los marcos de referencia de las disciplinas. Un artículo dentro de las Ciencias Exactas tiene más impacto a escala mundial debido a que existe un consenso en cuanto a método y teorías, mientras que un artículo en Ciencias Sociales tiene mayor impacto en sociedades similares en donde se realizó la investigación. Además, no existe un consenso en método, teorías, conceptos ni aproximaciones.

El *número de autores* representa la cantidad de investigadores que están publicando en determinado instituto.

La disciplina con mayor número de investigadores es Física, superando los 500 en 1998, mismo año en que tuvo la mayor productividad dentro del periodo estudiado. En contraste, el Instituto de Investigaciones Antropológicas no sobrepasa los 100 investigadores. Sin embargo, su productividad está por encima de Matemáticas y Biotecnología.

En muchos casos, en todas las disciplinas hay autores que no están adscritos a los institutos investigados. Esto significa que los investigadores tienen colaboradores fuera de las instituciones donde trabajan, reforzando así su sistema de comunicación.

Por último, el *patrón de vinculación* refleja las relaciones de cercanía entre colegas que a través de una publicación formalizan su compromiso y consenso (Lieberman y Wolf, 1998).

Las relaciones de cercanía entre las disciplinas también son diferentes entre las disciplinas además de mantenerse estables a través de los años. En Física, Biotecnología y Psicología predomina el trabajo y publicación en grupo. En Matemáticas, una gran cantidad de investigadores trabaja en grupo, sin embargo publican solos. En contraste, en Antropología, los investigadores trabajan y publican solos.

En estudios anteriores, Lieberman y Wolf (1998) demostraron que aunque el número de publicaciones varía, los patrones de vinculación son constantes y diferentes para cada disciplina. Sin embargo, a partir de los resultados de la presente investigación, se observa que en los últimos años ha habido un cambio, especialmente en Matemáticas y Antropología.

En Matemáticas, el valor de Sigma en el periodo de 1984 a 1994 es de 0.91, mientras que en el periodo de 1995 a 1999/00 es de 1.61. En Antropología el valor de sigma anterior es de 0.69 y en el periodo de 1995 a 1999/00 es de 1.07. Es probable que la tendencia se haga aun mayor en los próximos años. Hay un aumento en la colaboración y hay

una necesidad de reconocer a los colaboradores o miembros del grupo de investigación.

En Biotecnología y Física sigue prevaleciendo la autoría múltiple, en Física se observa un incremento gradual en su patrón de vinculación mientras que Biotecnología permanece estable comparando el valor actual con el del periodo de 1982 a 1984.

El valor de Sigma para Psicología en el periodo de 1995 al 2000 muestra que predomina el trabajo en grupo superando incluso a Física. Estudios posteriores y más extensos podrían clarificar esta tendencia.

Las diferencias en los patrones de vinculación están relacionadas con la naturaleza del trabajo en las actividades envueltas en el proceso de investigación, así como con los hábitos de publicación y comunicación en cada disciplina. En física y biotecnología los resultados dependen de investigaciones de laboratorio que implica trabajar en equipo.

De esta manera, tres o cuatro autores es un patrón consistente en disciplinas donde el trabajo experimental y de equipo es necesario para producir el conocimiento, mientras que en disciplinas donde el trabajo se realiza de una forma solitaria, hay menos autores y por lo tanto, el valor de sigma es menor (Liberman, 1996). Los grupos de investigación parecen funcionar mejor con un número restringido de miembros, todas las disciplinas reportaron un promedio de 5 colaboradores cercanos y de acuerdo con Pavitt (1998) y Renz y Greg (1999), el tamaño ideal de un grupo es precisamente 5 miembros. Además, un tamaño de grupo limitado permite que todos los miembros participen en las decisiones y discusiones, y este proceso es vital en la actividad científica.

Si se observa la figura 2 (capítulo 2), un grupo de 5 personas desarrolla 10 vínculos. Las disciplinas que llevan a cabo trabajos de laboratorio establecen más relaciones y por tanto, la oportunidad de desarrollar vínculos. El sistema de comunicación e interacción se vuelve más complejo conforme los vínculos son más numerosos.

La colaboración ha aumentado en todas las disciplinas. En palabras de Pelz y Andrews (1976), La colaboración existe porque ayuda a evitar lo trivial, a seleccionar tareas de significancia para la organización de la ciencia. Los diferentes contactos sacan a la luz problemas no reconocidos o sugieren nuevas aproximaciones.

La colaboración es el resultado de científicos altamente productivos en comunicación constante (Lieberman, 1996; 1998). En los últimos años, la colaboración se ha vuelto inter y multidisciplinaria. Los científicos han tratado de ajustarse al hecho de que no hay tantas posibilidades de que una sola persona tenga el dominio de un área de la ciencia. Así, hay una especialización en materias de estudio, el trabajo en grupo, la repetición de trabajo y la creación de áreas entre diversas disciplinas (biofísica, psicolingüística, bioquímica). Además, en la actualidad hay una tendencia a reforzar a los científicos cuando colaboran con otros colegas.

Los resultados muestran que cada disciplina tiene un patrón de vinculación diferente y que se mantuvo estable durante un periodo de años pero últimamente ha habido un cambio en disciplinas como Matemáticas y Física quizá debido a la política actual de colaboración, además de la tendencia a reconocer la participación de los miembros del grupo de investigación.

Las diferencias en productividad, colaboración y vínculos reflejan que la ciencia es una actividad altamente social, y que la interacción e intercambio de información, son procesos inherentes en la búsqueda del conocimiento. Más aún, Las diferencias entre Ciencias Sociales y Exactas reflejan las creencias básicas acerca de la naturaleza del conocimiento, diferentes formas de conducir una investigación y comunicar los resultados (Meadows, 1998).

Desde el punto de vista de la Psicología Social de la Ciencia, la autoría múltiple refleja la interacción y colaboración entre colegas y sirve como indicador de la comunicación dentro de un grupo de investigación: si hay autores que usualmente publican juntos, constituyen una unidad coherente de investigación (Lieberman y Wolf, 1998).

Los científicos, al interactuar con sus colegas en reuniones informales establecen contactos bajo el supuesto de que las personas tienen valores comunes, actitudes, opiniones y ambos buscan un intercambio. Un contacto puede volverse un vínculo, se establecen relaciones interpersonales, se forman grupos. Posteriormente, los grupos de investigación que forman una unidad de investigación, necesitan de un mínimo de consenso y cohesión ya que de lo contrario, el grupo fracasaría en sus objetivos. Si los patrones de vinculación son diferentes entre las disciplinas, puede suponerse que las relaciones interpersonales son diferentes cualitativamente. El aspecto formal de la comunicación lleva implícito el aspecto informal.

Un segundo objetivo fue determinar si las manifestaciones individuales de pertenencia o atracción de los investigadores a sus grupos de investigación son diferentes de acuerdo con la disciplina, especialmente entre Ciencias Exactas y ciencias sociales.

Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre grupos, sí es posible observar una tendencia en las puntuaciones generales y por factores teóricos para cada disciplina.

Cada científico trae consigo ciertos atributos psicológicos, personalidad, habilidades, estilo, experiencia, hábitos, etc., que combinados con circunstancias específicas en el proceso de investigación, da al científico una predisposición a percibir y detectar, asimilar y asociar lo que está sucediendo con su investigación. Como consecuencia, cada investigador percibe y asimila la información de manera diferente. Sin embargo, la variación en este proceso no daña el progreso científico, sino que provee elementos de discusión y selección de información (Garvey, 1979). Todos estos factores constituyen las variables de entrada y determinan la calidad y cantidad de los procesos de grupo y como consecuencia, afectan la cohesión de grupo. Esto hace suponer que las relaciones interpersonales son cualitativamente diferentes en el interior de las disciplinas.

El puntaje global del instrumento de cohesión muestra que los investigadores en Biotecnología y Psicología manifiestan más una noción

de pertenencia y atracción a su grupo de investigación que en Física. En Matemáticas los científicos tienden a identificar un grupo y manifestar su pertenencia a éste, aunque el trabajo lo realicen individualmente. Mientras mayor sea el nivel de cohesión de un grupo, significa que las personas se identifican como parte del grupo, y pueden hablar de él como un “nosotros”. También significa que los investigadores tienden a percibir a sus alumnos como parte del grupo mientras que en los grupos menos cohesionados, se hace explícita la distinción entre investigador y alumno.

Los miembros comparten una percepción del grupo porque han alcanzado un consenso acerca de las metas y valor del grupo (así que ven al grupo integrado a la tarea) y acerca de los roles y normas para los miembros del grupo (ven al grupo integrado socialmente (Renz y Greg, 2000).

De acuerdo con Pavitt (1998), un grupo se volverá más cohesivo si las metas personales de los miembros se acercan a los objetivos del grupo. Por ejemplo, si tomamos las respuestas a los reactivos 14 y 19 acerca de las metas personales se observan unas diferencias.

Reactivo 14. El grupo me ha ayudado a lograr las metas personales que yo tenía en mente cuando me integré a él

La percepción que tienen los investigadores acerca si el grupo como unidad integrada les ha permitido lograr sus metas personales varía entre las disciplinas. El 60% de los biotecnólogos, el 53.3% de los matemáticos y el 46.7 de los psicólogos respondieron con la puntuación máxima. En contraste, sólo el 33.3% de los físicos respondió de esta forma.

Reactivo 19. Mis metas personales se acercan a las del grupo

Una persona puede sentirse atraída a un grupo porque valora sus metas o propósitos, además de que le brinda oportunidades de satisfacer ciertas metas. El 66.7% de los biotecnólogos, 60% de los matemáticos y 53.3% de los psicólogos respondieron con la máxima puntuación. Nuevamente en

contraste, el 40% de los físicos percibe que casi siempre sus metas se acercan a las del grupo.

Al parecer, los grupos de investigación en física son más bien competitivos, cada persona tiene distintas metas, lo que transforma los procesos de grupo y como consecuencia, la cohesión disminuye. En cambio, los grupos cooperativos tienden a dirigir la toma de decisiones a la meta en común y la cohesión incrementa.

En laboratorios donde hay una división del trabajo, la investigación depende de la cooperación conjunta, independientemente de la atracción interpersonal. De esta forma, los individuos dirigen su atención a la tarea cotidiana.

Reactivo 29. Requiero de los otros miembros del grupo para realizar el trabajo en curso.

A partir del reactivo 29, se puede observar la necesidad de los miembros del grupo en la tarea cotidiana: 73.3% de los investigadores en Biotecnología reportaron que siempre requieren de los demás, así como el 33.3% en Psicología. Física y Matemáticas hacen el contraste, ya que sólo el 26.7% de los físicos requieren de las demás personas de su grupo, y el 46.7% de los matemáticos respondieron que es así la mayoría de las veces.

Lo anterior sugiere que los físicos y matemáticos son más independientes en su trabajo cotidiano y aunque tienen un grupo base de investigación, pueden realizar una gran parte individualmente, mientras que los investigadores en Biotecnología dependen de una coordinación conjunta. Por otra parte, la proporción pequeña en Psicología puede deberse a la división de trabajo para compensar la falta de espacio adecuado y/o suficiente dentro de la Facultad. Otros institutos y centros de investigación cuentan con cubículos grandes, salas para reuniones o para café, por lo que ahí pueden realizar las actividades de grupo.

Al hablar de la distinción entre cohesión social y cohesión a la tarea. Se

observa que Biotecnología y Psicología presentan una mayor cohesión orientada a la tarea, que es el resultado de los deseos de lograr metas comunes o personales o bien, de la atracción hacia las actividades del grupo.

Heiney (1998) encontró que los grupos con baja cohesión social son más productivos que los grupos con alta cohesión social. Sin embargo, Biotecnología es la disciplina menos productiva de las incluidas en la investigación presente. No puede llegarse a ninguna conclusión en Psicología, debido a la falta de datos. Es posible que los grupos que son altamente cohesivos sean menos productivos porque los objetivos del grupo cambian y la productividad pasa a segundo plano, es decir, el objetivo del grupo ya no es el trabajo, sino el carácter social del grupo.

Por otro lado, se observa que Física y Matemáticas son las disciplinas que tienen un balance entre los dos tipos de cohesión. En el esquema tradicional de la dinámica de grupos, el balance entre la energía de mantenimiento y energía de la tarea es la clave para lograr el consenso. El grupo permanece unido porque ninguna orientación predomina; las emociones se mantienen estables de tal manera que no interfieren en el objetivo del grupo. En este caso, el consenso es reflejado en las publicaciones y efectivamente, Física y Matemáticas tienen la mayor cantidad de publicaciones de todas las disciplinas estudiadas. Asimismo, son estas disciplinas las que tienen mayor consenso en los marcos de referencia y método, e incluso hay una gran colaboración entre físicos y matemáticos.

Es posible que la fuerza de la relación entre cohesión y productividad sea determinada por la naturaleza de la tarea (Gully, Devine y Whitney, 1995); sin embargo, Heiney (1998) no encontró ninguna relación entre la cohesión y la interdependencia de la tarea.

Más bien, la estructura de los grupos entre las disciplinas contribuye a la situación. En Biotecnología, el trabajo depende de los esfuerzos y coordinación de varias personas así como de una división de trabajo efectiva. En Psicología los investigadores involucran a sus estudiantes en las

tareas propias de la investigación por lo que el trabajo también se hace en conjunto. En Física y Matemáticas, se realiza una parte del trabajo en grupo y el resto individualmente. Más aun, la disposición del espacio físico puede influir. Hay laboratorios donde trabaja todo el grupo en el mismo espacio restringido, por lo que los individuos permanecen juntos por largos periodos. En otros casos, como ocurre muchas veces en Ciencias Sociales, los grupos de investigación tienden a estar separados físicamente pero se reúnen cada determinado tiempo. O bien, es posible que como Biotecnología y Psicología son disciplinas más cohesionadas, la identificación con el grupo y el sentido de pertenencia les permita orientarse más a la tarea del grupo.

A partir de los factores teóricos propuestos por Carron, Brawley y Widmeyer (1985, 2000) se puede llevar a cabo otro análisis.

Primeramente, se observa el aspecto individual de la cohesión, que es encapsulado en la noción de atracción individual al grupo; esto es, el grado en que el individuo quiere ser aceptado por los miembros del grupo y permanece en él. Una segunda distinción en el aspecto individual es la orientación a la tarea y la orientación al mantenimiento del grupo (ATG-T y ATG-S, respectivamente).

La atracción hacia la tarea del grupo o hacia los miembros del grupo determina si las personas desean continuar en él. Se manifiesta a través de sentimientos acerca de su aceptación personal e interacción social con el grupo, en el caso de la orientación social; y acerca de su involucramiento personal con la tarea de grupo, productividad y objetivos, en el caso de la orientación hacia la tarea.

El aspecto de mantenimiento de grupo, habla de la disposición de las personas a permanecer con los demás miembros del grupo, basándose en las posibilidades de interacción, comunicación, en la identificación que pueda surgir hacia el grupo o hacia determinadas personas y en las necesidades psicológicas.

Un ejemplo de la atracción interpersonal orientada la tarea, es el reactivo

4. acerca de la disposición a trabajar con las personas de su grupo en otro proyecto.

Reactivo 4. Me gustaría estar con las mismas personas con las que estoy en el grupo actual si me pidieran trabajar en otro proyecto

El 60% de los investigadores en matemáticas y psicología, y 40% de los investigadores en física respondió con la máxima puntuación. Sin embargo, las respuestas en biotecnología no fueron consistentes, el 33.3% respondió que casi nunca y otro 33.3% respondió que casi siempre.

Por otra parte, un ejemplo de la atracción interpersonal orientada al mantenimiento es el reactivo 10 y 33. En general, son respuestas a la atracción a las personas del grupo y cómo se perciben las relaciones entre ellos.

Reactivo. 10. Hay personas en este grupo que me agradan como amigos

El 80% de los investigadores en matemáticas, biotecnología y psicología perciben a los otros miembros del grupo como una posibilidad para establecer relaciones duraderas, mientras que sólo el 53.3% de los científicos en física lo perciben así.

Reactivo 33. Siento mucho afecto por los miembros del grupo

En cuanto a las relaciones afectivas ya establecidas dentro del grupo, el 60% de los investigadores en matemáticas y psicología respondieron con la puntuación máxima, el 46.7% en física y 40% en biotecnología.

El aspecto grupal de la cohesión es representado por las percepciones del grupo como un todo, que es el grado de cercanía, similitud y unidad dentro del grupo. De igual forma, se encuentra la orientación a la tarea, que es el grado de motivación hacia el logro de metas y objetivos de la

organización; y la orientación social, que se refiere a la motivación para mantener y desarrollar las relaciones sociales dentro del grupo (GI-T y GI-S, respectivamente).

La integración dentro del grupo se manifiesta con sentimientos acerca de la similitud, cercanía y vinculación del grupo como un todo, en relación con la tarea y acerca del grupo en sí, como una unidad social.

Como ejemplos de las percepciones acerca de la integración del grupo, orientada a la tarea, están los reactivos 20 y 24. El sentimiento de inclusión es parte fundamental en la percepción de un grupo, debido a que si una persona se siente excluida, puede afectar las relaciones y el trabajo, e incluso la persona puede dejar el grupo.

Reactivo 20. Siento que estoy incluido por el grupo en las actividades de trabajo

En este respecto, el 86.7% de los biotecnólogos, el 80% matemáticos, y el 73.3% de los psicólogos siempre se sienten incluidos por el grupo. Física hace de nuevo la diferencia, sólo el 53.3%.

Reactivo 24. Comparado con otros grupos, el mío funciona bien trabajando juntos

De igual forma, un grupo percibe el trabajo conjunto en la persecución de los objetivos de grupo. En este sentido, el 66.7% de los investigadores en Física perciben un buen funcionamiento del grupo, le sigue matemáticas con el 60%, psicología con el 53.3%. Esta vez, la diferencia es Biotecnología, con el 46.7%.

Por otra parte, para representar las percepciones del grupo como una unidad social, se tienen los reactivos 2 y 26; se habla aquí de la calidad de las relaciones como un grupo.

Reactivo 2. En el grupo somos amistosos

El 100% de los investigadores en Matemáticas percibe que sus relaciones son siempre amistosas, 86.7% en Física y Psicología. Por último, en Biotecnología el 80%.

Reactivo 26. El grupo hace actividades sociales fuera del trabajo

En cuanto a los hábitos de los grupos de investigación, de reunirse en otras circunstancias fuera de la tarea de grupo, todas las disciplinas son inconsistentes. El 40% de los investigadores en Psicología nunca se reúne. En Biotecnología la muestra se dividió entre a veces, y casi siempre; sólo el 33.3% de los matemáticos siempre se reúne; y en Física, el 33.3% a veces se reúne.

En resumen, el nivel de cohesión grupal en Física es el más bajo de todas las disciplinas. Sin embargo, la orientación a la tarea y al mantenimiento del grupo son casi iguales, lo que les permite tener la mayor productividad.

Un factor que puede ser determinante para que los investigadores no manifiesten tanta pertenencia o atracción a su grupo, es la incongruencia entre las metas personales y las del grupo. Menos de la mitad de los participantes expresaron que sus metas se acercan a las del grupo o que el grupo les haya ayudado a cumplir sus metas. Otra causa posible es que el trabajo es más bien individual, incluso más independiente que en Matemáticas.

Los grupos en esta disciplina se sienten atraídos a las personas del grupo, pero no perciben al grupo como una unidad social. Es posible que la cantidad de autores dentro del Instituto contribuya a la situación, debido a que limita el contacto cara a cara. De igual forma, las relaciones afectivas entre los miembros también son más bajas que en el resto de las disciplinas, reflejándose en la poca interacción fuera del trabajo, a la disposición de establecer amistades y en el trato personal.

Por último, aunque el patrón de vinculación demuestra que prevalece el

trabajo grupal y publicación conjunta, no determina que el nivel de cohesión grupal también sea elevado.

El nivel de cohesión entre los investigadores en el Instituto de Matemáticas es alto. La cohesión orientada al mantenimiento y la orientada a la tarea está balanceada y también es una disciplina muy productiva. Incluso, la productividad tiende a aumentar, lo mismo que ha aumentado el patrón de vinculación, en comparación con estudios anteriores. De esta forma, aunque no tienen muchos vínculos, sí son grupos cohesionados.

En el instituto no existen grupos formales de investigación, se tiene libertad de elegir con quién trabajar y publicar. Quizá esta es una razón por la que las metas individuales y las del grupo convergen en más de la mitad de los casos.

La cantidad de investigadores dentro del Instituto permite la interacción cara a cara, por lo que hay un mayor acercamiento personal. Las relaciones interpersonales se basan en la cordialidad (fueron los únicos que reportaron ser amistosos siempre), aunque no tengan mucho contacto fuera del trabajo. El aspecto de mantenimiento, es decir, tanto la atracción interpersonal social como la integración social está balanceada.

La Biotecnología es la segunda disciplina más cohesionada; sin embargo, es la que tiene menor número de publicaciones de las disciplinas incluidas en la investigación. El patrón de vinculación se encuentra en proceso de aumento, así como la participación de un mayor número de autores. Cabe recordar que la Biotecnología es una disciplina joven en México, cuyos investigadores son los más jóvenes en cuanto a edad y antigüedad en la investigación.

Los sentimientos de similitud, cercanía y vinculación del grupo con la tarea difieren de su involucramiento personal con la tarea así como con su aceptación personal e interacción dentro del grupo. Esto significa que los investigadores sienten que el grupo está más integrado aunque no se sientan tan atraídos hacia la tarea del grupo o hacia las personas que

pertenecen al grupo. El ambiente de competencia puede contribuir a la situación, debido a que las personas en los grupos se ayudan mutuamente en el trabajo cotidiano, pero mantienen una distancia personal al luchar no sólo por la publicación de un artículo, sino también por el reconocimiento de las patentes.

Todos los grupos en el Instituto son formales y no es frecuente la colaboración de un laboratorio a otro. Es posible que el desarrollo vertiginoso de la disciplina y el énfasis en obtener resultados en la menor cantidad de tiempo, esté generando una dinámica interna en la que las personas trabajan marcando una distancia personal. Esto puede verse en el hecho de que aunque perciban que en el grupo hay amigos en potencia, las relaciones de afecto no están desarrolladas. Por la misma razón, no perciben al grupo como integrado socialmente.

La estructura formal de los laboratorios puede contribuir a la convergencia de metas individuales y grupales, de hecho es en donde más convergen, de todas las disciplinas. Además, los grupos son cooperativos, por lo que necesitan de los otros miembros del grupo para la investigación.

El nivel de cohesión grupal en Psicología es el más alto de todas las disciplinas. El patrón de vinculación también es el más alto y refleja un trabajo conjunto y predominancia de grupos. Sin embargo, es la disciplina con el menor número de colaboradores cercanos reportados. Estos datos sugieren que los hábitos de publicación son diferentes que en las Ciencias Exactas en el sentido de reconocimiento a los involucrados en los proyectos.

Los grupos dependen mucho de la atracción interpersonal entre los miembros, los investigadores están más involucrados con la tarea del grupo, productividad y objetivos así como la interacción social con el grupo.

Existe una atracción a la tarea y a las personas del grupo, pero no se logra una integración grupal social. Los investigadores tienen los elementos para lograr una unidad grupal fuerte, pero la integración, principalmente social.

no ha logrado cristalizarse. Algunos grupos de investigación trabajan en un laboratorio o cubículo, por lo que la cercanía física incrementa y hay más posibilidades de interacción. Sin embargo, la mayoría de los grupos de investigación carecen de un espacio apropiado o suficiente, por lo que generalmente se reúnen periódicamente. La dinámica grupal busca compensar las carencias y aunque los investigadores perciben al grupo menos integrado, hay una gran identificación con el grupo y permanece junto.

Es posible que los grupos en esta disciplina necesiten más oportunidades de contacto e interacción para integrar al grupo y lograr una unidad más consistente.

Por último, los investigadores en Antropología trabajan solos, y el aumento en el patrón de vinculación sugiere que han empezado a publicar juntos. La disciplina tiene una gran productividad con pocos autores trabajando. Otros estudios son necesarios para determinar si la publicación conjunta responde al surgimiento de grupos en la disciplina.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

El Sr. Fourier opina que la finalidad de las matemáticas consiste en su utilidad pública y en la explicación de los fenómenos naturales. Pero un filósofo como él debería haber sabido que la finalidad de la ciencia es rendir honor al espíritu humano. Una cuestión de números vale tanto como una cuestión sobre el sistema del mundo.

C. G. Jacobi

El CONACYT (1999) menciona que la Investigación y Desarrollo Experimental comprende cualquier trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el acervo de conocimientos, incluyendo los del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de éstos para idear nuevas aplicaciones.

Así pues, la ciencia se relaciona con la cultura y la sociedad de formas muy diversas y ante los ojos de aquéllos que no se dedican a ella, siempre causa expectación, admiración y miedo. Las personas consideran que los científicos son líderes de opinión y que su conocimiento es indiscutible. Poco saben acerca de lo que hay detrás del conocimiento, antes de ser divulgado a la sociedad. Más aun, prevalece la imagen del científico genio como descubridor individual, sobre la invención científica colectiva.

El trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el acervo de conocimientos no es sencillo, sobre todo porque el trabajo científico no reconoce fronteras ni idioma. Por lo tanto, ese trabajo involucra a muchas personas, desde un científico a un grupo de científicos, desde un editor hasta un divulgador de la ciencia.

Ya que la ciencia se relaciona con la sociedad y vida cotidiana, ha sido objeto de estudio, especialmente la forma en que las nuevas ideas y

conocimientos se propagan entre los involucrados en ese trabajo sistemático y creativo. De esta forma, la comunicación científica ha sido estudiada de formas diversas: la noción de la verdad en la ciencia, los factores que le afectan como la explosión de información, costos y tecnología, la participación de la sociedad, comunicación formal, colegios invisibles, el sistema de arbitraje, publicaciones electrónicas, métodos cualitativos y cuantitativos, etcétera.

El conocimiento científico ha cambiado la manera en que percibimos el mundo. Por este motivo, ha sido objeto de estudio desde la ciencia misma bajo la premisa de que es una actividad diferente de las demás, pero que las personas involucradas están sujetas a las mismas reglas de interacción y comunicación que el resto de las personas; y que puede haber factores que sean similares y otros que difieran de las demás actividades. Al comprender la práctica científica desde muchos puntos de vista, se pueden producir formas de mejorar tanto el proceso en sí, como la adquisición de conocimiento.

La Psicología de la Ciencia es una metaciencia que ha surgido al margen de otras metaciencias ya reconocidas como la Filosofía, la Historia y la Sociología de la Ciencia. Su desarrollo ha permanecido como desconocido, incluso para aquéllos que han contribuido con sus investigaciones.

La Psicología de la Ciencia puede ayudar a explicar la práctica científica desde el punto de vista del comportamiento y su relación con otras variables como la biología, la familia, escuela y sociedad.

Los estudios previos dentro del campo de la Psicología de la Ciencia se han enfocado a estudiar al científico como ente individual. Pero la ciencia es una actividad donde hay una constante interacción, por lo que cualquier entendimiento de la ciencia estará limitado si se restringe a examinar los procesos cognoscitivos individuales. Se debe dar atención cuidadosa a la interacción social que ocurre entre científicos y su consecuencia para el progreso científico.

La comunicación es fundamental en la actividad científica. Es a través de ésta, que la comunidad científica se organiza, busca consensos y establece prioridades dentro de las áreas de conocimiento. De manera informal se refleja en los procesos grupales y resultados debido a que la formación de grupos es vital para la producción de conocimiento. De manera formal se refleja en las publicaciones ya que a través de ellas, se validan los resultados y consensos.

Los científicos juegan diferentes papeles, tienen diferentes necesidades y responden a la misma información de forma diferente. Por esta razón es necesaria una perspectiva desde la psicología (Garvey, 1979). De esta forma se puede separar la comunicación científica y la conducta inherente a la creatividad científica. La psicología de la comunicación científica enfatiza la interacción entre el científico y su medio ambiente (colegas). Posee las teorías y métodos para integrar de una forma sistemática una descripción de la práctica científica.

A lo largo de la historia de la ciencia, se ha observado un cambio en la práctica científica a partir de la aparición del artículo científico. Desde entonces, los investigadores han utilizado este medio para dar a conocer los resultados de sus proyectos. También se ha observado que los científicos se mantienen en contacto de una forma personal que va más allá de la organización formal dentro de las instituciones.

Desde el punto de vista de la Psicología Social de la Ciencia, la autoría múltiple refleja la interacción y colaboración entre colegas y sirve como indicador de la comunicación dentro de un grupo de investigación: si hay autores que usualmente publican juntos, constituyen una unidad coherente de investigación (Lieberman y Wolf, 1998).

Uno de los objetivos de la presente investigación era determinar si las relaciones entre científicos reflejadas en las publicaciones son diferentes de acuerdo con la disciplina, especialmente entre Ciencias Exactas y Ciencias Sociales.

Se obtuvo información en cuanto a productividad, número de autores y el índice de vinculación. Los resultados muestran que cada disciplina tiene un

patrón de vinculación diferente y que se mantuvo estable de 1982 a 1994, pero últimamente ha habido un cambio en disciplinas como Matemáticas, Antropología y Física quizá debido a la política actual de colaboración, además de la tendencia a reconocer la participación de los miembros del grupo de investigación.

El aumento de la autoría múltiple refuerza el valor científico de un artículo por varias razones: a) Cada autor incrementa su curriculum vitae, b) la publicación conjunta ensancha la base del conocimiento de la literatura y se asume como mejor informada, c) las ideas básicas, cálculos y conclusiones ya fueron objeto de discusiones y consenso, por lo que son más confiables.

Liberman y Wolf (1998) consideran que sigma es un buen indicador de los cambios en la comunicación de los individuos y departamentos dentro de los institutos. A partir de esta investigación, se puede confirmar que es una forma conveniente de acercarse a la comunicación científica. Los científicos trabajan con el máximo de su potencial. Aunque cada vez hay más coautoría y se junten para publicar, invierten más tiempo en cada artículo porque cada uno de sus coautores implica un intercambio constante de atención y tiempo. Si esto es cierto, significa que hay más trabajo en cada artículo; cada artículo representa una pieza de investigación más sólida.

Un segundo objetivo fue determinar si las manifestaciones individuales de pertenencia o atracción de los investigadores a sus grupos de investigación son diferentes de acuerdo con la disciplina, especialmente entre Ciencias Exactas y Ciencias Sociales.

En este sentido, los resultados sugieren que cada disciplina es diferente cualitativamente en cuanto a la estructura de grupo, relaciones interpersonales y cohesión.

La cohesión es una variable que determina la permanencia de las personas en un grupo, así como el éxito general del grupo. Es una variable compleja que se relaciona con otras y que pueden dar pauta para otros estudios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Langfred (1998) afirma que las normas de trabajo de grupo moderan la relación entre cohesión y efectividad del grupo. Si hay normas y alta cohesión, la efectividad incrementa; si hay alta cohesión pero no hay normas, declina la efectividad. Si esto es cierto, los grupos en Biotecnología carecen de normas grupales mientras que los grupos en Matemáticas tienen normas de grupo establecidas. Futuros estudios pueden dirigirse en este respecto.

Otras investigaciones futuras deben enfocarse a los efectos de las metas de grupo y normas en la relación cohesión – productividad. Si los grupos son altamente cohesivos y las metas de grupo son congruentes con la meta organizacional, entonces la efectividad del grupo debe ser muy alto. Cuando el grupo es altamente cohesivo y las metas de grupo no son congruentes con las organizacionales, la productividad suele ser baja.

Gully y cols. (1997), afirman que la fuerza de la relación entre cohesión y ejecución está sustancialmente determinada por la naturaleza de la tarea. Cuando la tarea necesita de la coordinación, comunicación y ejecución mutua entre los miembros, la relación es más fuerte que cuando la interdependencia de la tarea es baja.

En este sentido, se observa que cada disciplina tiene una estructura formal distinta. En primer lugar, se tiene la estructura de comunicación científica (publicaciones) y la estructura en la que los científicos trabajan. Los laboratorios, cubículos, horarios de trabajo, los grupos formales de investigación, etc. son diferentes en las disciplinas.

En segundo lugar, se tiene la dinámica interna de los grupos de investigación y la forma en la que los científicos perciben sus relaciones con los colegas. La cantidad y calidad de comunicación son inherentes a la dinámica grupal. En este aspecto, las disciplinas tienen distintos niveles de atracción interpersonal e integración grupal por lo que la investigación de las variables de entrada representa una perspectiva interesante para la Psicología de la Ciencia.

Sin embargo, no es posible hacer una separación tajante entre la estructura y la dinámica interna. Ambas están relacionadas y se afectan mutuamente:

la estructura determina en parte la dinámica pero a su vez la dinámica afecta y realimenta la estructura.

Al hacer una comparación entre las relaciones de cercanía reflejadas de manera formal (patrones de vinculación) y los sentimientos de pertenencia o atracción al grupo (cohesión) se observa que:

- a) A través de los canales formales e informales, las disciplinas reflejan distintas tradiciones de hacer ciencia (Meadows, 1998). Para Garvey, Lin y Nelson (1979), la naturaleza blanda de las Ciencias Sociales determina el sistema de comunicación, ya que no existe un consenso en los marcos de referencia, así como en los métodos o conceptos.
- b) Los resultados sugieren que los científicos que tienen más coautores no necesariamente son más cohesivos. Es decir, un patrón de vinculación alto no es una precondition para que el grupo se cohesionen.
- c) Al integrar las puntuaciones del instrumento de cohesión de forma global y por factores, se observa que no sólo existen diferencias entre Ciencias Exactas y Ciencias Sociales, sino que cada disciplina es diferente cualitativamente.
- d) El mecanismo que sostiene el proceso de comunicación científica, es el cruce psicológico entre el interés propio del individuo y el del grupo: cada uno controla al otro. Es la motivación individual que hace que un investigador se haga de buena reputación, y a su vez depende de las reacciones de sus colegas a su trabajo.

Un gran cuestionamiento de la práctica científica se refiere a su evaluación. Si el producto final de la ciencia es el conocimiento, ¿de qué manera se le retribuye al científico su contribución? A través de los años, se ha evaluado la productividad científica por medio de la publicación de artículos, y sus respectivas citas.

Las publicaciones tienen diversos pesos económicos, según sea el tipo de publicación. Por excelencia, se le da mayor peso e importancia a las revistas arbitradas de circulación internacional, y menor peso a los artículos de divulgación, capítulos en libros y libros editados en el país.

Sin embargo, las diferencias entre disciplinas hacen evidente que se debe reevaluar el este sistema, por lo menos en lo referente a Ciencias Sociales, Ciencias Exactas y Humanidades. Si lo más importante son los artículos en revistas de circulación internacional, los investigadores en las Ciencias Sociales y las Humanidades se encuentran en desventaja debido a que sus hábitos de disseminación de información son distintos que en las Ciencias Exactas.

Según los indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, en el periodo de 1993 a 1997, el gasto interno en investigación y desarrollo experimental para las Ciencias Naturales e Ingeniería fue de \$12,541,819, mientras que para las Ciencias Sociales y Humanidades fue de \$2,129,994. Esto deja ver que las Ciencias Sociales en México necesitan más apoyo y formas de ajustar la comunicación, de acuerdo con sus características.

Si la evaluación de la productividad es un problema, la evaluación de la calidad científica representa un problema aun mayor. Tradicionalmente, se ha evaluado la calidad por medio de los estudios de citas, es decir, los artículos que son más citados por otros investigadores son los que tienen más impacto, principalmente si la cita se realizó en un artículo de revista de circulación internacional. Ahora bien, se piensa que las citas son una buena medida de la calidad, pensando en que los científicos seleccionan cuidadosamente su material. Sin embargo, poco se sabe acerca de las razones específicas por las que se cita un trabajo (Garvey, 1979). Un investigador puede citar un artículo porque es muy bueno, o porque es muy malo; aunado a muchos otros factores.

Otra cuestión se refiere a la creatividad científica, a la oportunidad de desarrollar proyectos diferentes y con libertad. Sin embargo, la creatividad no es permitida en la ciencia debido a la presión social y normas de grupo. Además, las instituciones necesitan personas que solucionen problemas y apliquen tecnología, un investigador con diferente

aproximación, no tiene las oportunidades ni el tiempo de desarrollar sus ideas.

El debate en la evaluación de la productividad científica debe centrarse en el hecho de que aunque los científicos son semejantes en muchos aspectos, la productividad, la calidad y la creatividad en cada disciplina sigue diferentes rutas y toma distintos tiempos, las publicaciones no reflejan el mismo nivel de interacción desde el punto de vista de la investigación previa.

Aún quedan algunos puntos a discutir a partir de esta investigación, como limitantes de su alcance.

Muestra. Un punto importante que se toma en consideración es el tamaño de la muestra. La muestra para el piloteo del instrumento consistió de 55 sujetos; La del estudio consistió de 60 sujetos. Es pequeña, además que los datos se sometieron al análisis de varianza, prueba estadística con muchas exigencias. Es posible que con una muestra mayor las tendencias tengan una mejor definición e incluso podrían encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

Pelz y Andrews (1979) sugieren que los estudios dentro de la ciencia deben separarse por nivel, en este caso, sólo en psicología había diferencias en este sentido al incluir personas con doctorado, maestría y alumnos de doctorado. En Biotecnología por ejemplo, se podría separar entre jefes de grupo, estudiantes, laboratoristas e investigadores asociados.

En cuanto a la cantidad de población, en México hay 6.8 graduados de programas de doctorado por millón de habitantes en Ciencias Naturales e Ingenierías; y 4.1 en Ciencias Sociales y Humanidades CONACYT (2000). Esto lleva a dificultades para integrar una muestra representativa. La producción de doctores en el país es aún insuficiente en relación con la necesidad de recursos humanos de este nivel en las universidades y centros de investigación del país.

Un segundo punto se refiere al *Instrumento*. La primera dificultad del instrumento que puede señalarse es el resultado de las conversaciones y

observaciones de los mismos investigadores, así que lo menciono tal cual me lo dijo uno de ellos: *el instrumento está construido bajo el supuesto de que los investigadores pertenecen a un grupo de investigación, cuando en realidad, hay algunos que tienen más de un grupo. Las apreciaciones varían de grupo a grupo.* Esta es una observación muy importante, hay grupos formales de investigación como en Biotecnología y algunos en Física; pero también hay grupos informales de investigación, donde los científicos escogen con quién trabajar de acuerdo con sus intereses y línea de investigación, este tipo de grupos se observan más frecuentemente en Matemáticas y Física. Futuras investigaciones deben tomar en cuenta este aspecto e incluirlo en el instrumento.

Una segunda discusión importante alrededor del instrumento, es la viabilidad del GEQ a partir del modelo de Carron, Brawley y Widmeyer. Otros estudios han sido incapaces de adaptar el modelo a otras situaciones fuera del instrumento original. Hay algunos reactivos que necesitan ajustes en la redacción. Sin embargo, realizar los ajustes pertinentes significaba volver a realizar un piloteo. Si bien la comunidad científica es una población cautiva al encontrarse dentro de los centros e institutos de investigación, no es fácil que suspendan sus labores, por lo que se tomó la decisión de dejar el instrumento con los reactivos que discriminaron.

Una tercera discusión se refiere a la muestra de *Psicología*. El presente estudio tomó una muestra de la Facultad de Psicología, 15 investigadores para la muestra final. Sin embargo, no fue posible obtener la lista de publicaciones completa (sólo 13) y más aún, la lista de publicaciones estuvo sujeta a lo que los propios investigadores tenían a la mano. Por estas razones, no es representativa y habría que hacer otros estudios para determinar si las tendencias de esta muestra podrían generalizarse.

La presente investigación puede servir como fundamento teórico y metodológico para estudios de la comunicación científica, desde el punto de vista de la Psicología Social, debido a que resalta la necesidad de estudiar otras variables relacionadas como la estructura de grupo, cantidad y calidad en las interacciones, normas de grupo, procesos de influencia.

También puede servir como una base para elaborar programas que ayuden a mejorar la efectividad de un grupo, dependiendo de la disciplina.

La práctica científica en México presenta muchos retos. Hay muchas personas que realizan investigación y que al hablar con ellos demuestran su pasión por la ciencia. Sin embargo, los apoyos y los recursos otorgados a los proyectos de investigación son insuficientes. Algunos científicos se las ingenian para trabajar en grupo y aprovechar los recursos colectivamente. No se puede dar apoyo a ciertas áreas mientras otras se descuidan. Para mejorar la calidad de vida de nuestro país es necesario garantizar apoyo y recursos a aquellas personas cuyo trabajo es desarrollar tecnología y conocimiento.

Resulta extraordinariamente difícil plasmar en este trabajo todas las voces y experiencias recolectadas durante mis visitas a los diferentes centros e institutos de investigación. Sin duda, los cubículos, laboratorios, pasillos, salas de café y principalmente los investigadores que me permitieron entrometerme en sus actividades dejaron huella en mí.

REFERENCIAS

- Anderson, C. M., Martin, M. M. (1999) The relationship of argumentativeness and verbal aggressiveness to cohesion, consensus and satisfaction in small groups. *Communication Reports*. Vol. 12, No.1, p. 21.
- Anzieu, D. (1971). *La dinámica de los grupos pequeños*. Ed. Kapelusz.
- Bartolucci, Jorge. (2000) *La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos*. UNAM, Centro de Estudios sobre la Universidad. Plaza y Valdés Editores.
- Bormann, E. G., Bormann, N. C. (1996). *Effective small group communication*. Burgess International Group. Burgess Publishing.
- Carless, Sally A.; de Paola, Caroline (2000) The Measurement of Cohesion in Work Teams. *Small Group Research*. Vol. 31 No. 1, p71.
- Carron, A.V., Brawley, L.R., Widmeyer, W.N. (1985) The Group Environment Questionnaire.
- Carron, A.V., Brawley, L.R. (2000). Cohesion. *Small Group Research*, Feb. Vol. 31 Issue 1, p89, 18p
- CONACYT – SEP (1999) *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*. Periodo de 1990 a 1999. México.
- CONACYT – SEP (2000) *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*. Edición de bolsillo. México.
- Crane, D. (1972) *Invisible college: Diffusion of knowledge in scientific communities*. University Chicago Press.

Crawford, Susan Y., Hurd, Julie M., Weller, Ann C. (1996). *From Print to Electronic. The transformation of scientific communication.* Information Today, Inc.

Drescher, S., Burlingame, G., Fuhrman, A. (1985). Cohesion. An odyssey in empirical understanding. *Small Group Behavior.* Vol. 16 No. 1, 3-30.

Evans, N.J., Jarvis, P.A. (1980). Group cohesion. A review and reevaluation. *Small Group Behavior.* Vol. 11 No. 4, 359-370.

Feist, G. J., Gorman, M. E. (1998) The Psychology of Science: Review and Integration of a Nascent Discipline. *Review of General Psychology.* Vol. 2, No. 1, 3-47.

Fisher, Aubrey B. (1974) *Small Group Decision Making: Communication and the Group Process.* McGraw-Hill.

Franck, G. (1999). Scientific Communication--A Vanity Fair? *Science,* 10/01/99, Vol. 286 Issue 5437, p53, 2p.

Frey, L. R., Gouran, D.S., Poole, M.S. (Eds.) (1999). *The handbook of group communication. Theory & Research.* Sage Publications.

Fuller, S. (1994). The social psychology of scientific knowledge: another strong programme. En Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). *The social psychology of science.* The Guilford Press.

Fuller, S. (1997) *Science.* University of Minnesota Press. Minneapolis.

Garvey, W. D. (1979). *Communication: the essence of science. Facilitating information among librarians, scientists, engineers and students.* Oxford, Pergamon Press.

Garvey, W., Griffith, B. C. (1979). Scientific as a social system. En Garvey, W. D. (1979). *Communication: the essence of science. Facilitating information among librarians, scientists, engineers and students.* Oxford, Pergamon Press.

Garvey, W., Griffith, B. C. (1979) Communication and information processing within scientific disciplines: empirical findings for psychology. En Garvey, W. D. (1979). *Communication: the essence of science. Facilitating information among librarians, scientists, engineers and students*. Oxford, Pergamon Press.

Gholson, B., Shadish, Jr.W.R., Neimeyer, R.A., Houts, A.C. (Eds.) (1989) *Psychology of science. Contributions to metascience*. Cambridge University Press.

Gorman, M. E. (1994) Toward an experimental Social Psychology of Science: preliminary results and reflexive observations. En: Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). (1994). *The social psychology of science*. The Guilford Press.

Gully, S.T., Devine, D.J., Whitney, D.J. (1995). A meta - analysis of cohesion and performance. Effects of level of analysis and task interdependence. *Small Group Research*. Vol. 26 No. 4, 497-520.

Heiney, M. M. (1998). The effects of task and social cohesion on group performance: Does task interdependence matter? *DAI-B 59/11*, p 6116, May 1999 (resumen).

Hirokawa, R. Poole, M. S. (1996). *Communication and group decision-making*. Sage.

Houts, A. C. (1989) Contributions of the psychology of science to metascience: a call for explorers. En: Gholson, B., Shadish, Jr.W.R., Neimeyer, R.A., Houts, A.C. (Eds.) (1989) *Psychology of science. Contributions to metascience*. Cambridge University Press.

Immelman, Aubrey. (2000) *Group Dynamics text*. En: <http://www.users.csbsju.edu/~aimmelma/#E11E7>

Kellerman, H. (1981). The deep structures of group cohesion. En Kellerman, H. (Ed.) *Group Cohesion. Theoretical and Clinical Perspectives*. Grune & Stratton.

- Keyton, J., Springston, J. (1990). Redefining cohesiveness in groups. *Small Group Research*. Vol. 21 No. 2, 234-254.
- Kneller, G. F. (1978). *La ciencia en cuanto esfuerzo humano*. NOEMA Editores. México, 1981.
- Kronick, David A. (2001) The commerce of letters: networks and "invisible colleges" in seventeenth- and eighteenth-century Europe. *Student Resource Center - Periodical Display Library Quarterly*. Jan 2001 v71 il p28.
- Langfred, C.W. (1998). Is group cohesiveness a double – edged sword? An investigation of the effects of cohesiveness on performance. *Small Group Research*. Vol. 29 No. 1, 124-143.
- Lieberman, S. Wolf, K. B. (1989) *Las redes de comunicación científica*. CRIM. UNAM.
- Lieberman, S. (1995). *Análisis de redes sociales*. Sociedad Mexicana de Psicología. DGAPA. UNAM.
- Lieberman, S. (1996). The role of informal communication in scientific productivity. *Ponencia presentada en el XXVI International Congress of Psychology. 16-21 agosto de 1996. Montreal, Canadá*.
- Lieberman, S., Wolf, K. B. (1997) The flow of knowledge: Scientific contacts in formal meetings. *Social Networks*. 19, 271-283.
- Lieberman, S., Wolf K. B. (1998) Bonding number in scientific disciplines. *Social Networks*. 20, 239-246.
- Lieberman, S. (2000). La dinámica de grupos en la ciencia. *V Congreso, Al encuentro de la Psicología Mexicana y I Congreso Latinoamericano de alternativas en Psicología*. Marzo.
- Maisonneuve, Jean. (1985) *La dinámica de los grupos*. Nueva Visión.
- Meadows, A. J. (1974). *Communication in science*. London Butterwoths.

Meadows, A.J. (1998). *Communicating Research*. Academic Press.

Miller, N., Pollock, V. E. (1994). Meta-Analysis and some Science-Compromising problems of Social Psychology. En: Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). (1994). *The social psychology of science*. The Guilford Press.

Moscovici, S. (1984) *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*. Ediciones Paidós.

Moscovici, S. (1993). Toward a Social Psychology of Science. *Journal for the Theory of Social Behavior*. Vol. 23(4).

Neimeyer, R.A., Shadish, W.R., Freedman, E.G., Gholson, B., Houts, A.C. (1989) A preliminary agenda for the psychology of science. En: Gholson, B., Shadish, Jr.W.R., Neimeyer, R.A., Houts, A.C. (Eds.) (1989) *Psychology of science. Contributions to metascience*. Cambridge University Press.

Pavitt, C., & Curtis, E. (1994). Small group discussion (3rd ed., On-line). Disponible: <http://www.udel.edu/communication/COMM356/pavitt>

Pelz, D.C., Andrews, F. M. (1976). *Scientists in organizations. Productive climates for research and development*. Institute for Social Research. The University of Michigan.

Pérez Tamayo, R. (1995). *Cómo acercarse a la ciencia*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Noriega Editores.

Price, D. J. S. (1973) *Hacia una ciencia de la ciencia*. Ed Ariel Barcelona.

Renz, M. A., Greg, J. B. (2000). *Effective small group Communication in theory and practice*. Allyn and Bacon.

Rosenwein, R.E. (1994) Social Influence in Science: Agreement and dissent in achieving scientific consensus. En: Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). (1994). *The social psychology of science*. The Guilford Press.

Sánchez y Gándara, A., Magariños, L., Wolf, K. B. (2000). *El arte editorial en la literatura científica*. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial UNAM.

Shadish, W.R., Houts, A.C., Gholson, B., Neimeyer, R.A. (1989). The psychology of science: An introduction. En: Gholson, B., Shadish, Jr.W.R., Neimeyer, R.A., Houts, A.C. (Eds.) (1989). *Psychology of science. Contributions to metascience*. Cambridge University Press.

Shadish, W. R. (1989) The perception and evaluation of quality in science. En Shadish, W.R., Houts, A.C., Gholson, B., Neimeyer, R.A. (1989). The psychology of science: An introduction. En: Gholson, B., Shadish, Jr. W. R., Neimeyer, R.A., Houts, A.C. (Eds.) (1989). *Psychology of science. Contributions to metascience*. Cambridge University Press.

Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). (1994). *The social psychology of science*. The Guilford Press.

Shadish, W. R., Fuller, S., Gorman, M. E., Amabile, T. M., Kruglanski, A. W., Rosenthal, R., Rosenwein, R.E. (1994) Social Psychology of Science: a conceptual and research program. En Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). *The social psychology of science*. The Guilford Press.

Shaw, M.E. (1976). *Group Dynamics. The Psychology of small group behavior*. McGraw-Hill.

Spink, K.S., Carron, A.V. (1994). Group cohesion effects in exercise classes. *Small Group Research*. Vol. 25 No. 1, 26-42.

Stokes, J. P. (1983). Components of group cohesion: Intermember attraction, Instrumental value, and risk taking. *Small Group Behavior*. Vol. 14, No.2 p. 163-173.

Tweney, R. D. (1994) On the social psychology of science. En Shadish, W. R., Fuller, S. (Eds.). (1994). *The social psychology of science*. The Guilford Press.

Westrum, R. (1989) The psychology of scientific dialogues. En: Gholsen, B., Shadish, Jr.W.R., Neimeyer, R.A., Houts, A.C. (Eds.) (1989) *Psychology of science. Contributions to metascience*. Cambridge University Press.

Ziman, J. (1968). *El conocimiento público*. FCE. México, 1980.

Ziman, J. (1976). *The force of knowledge. The scientific dimension of society*. Cambridge University Press.

ANEXO 1

THE GROUP ENVIRONMENT QUESTIONNAIRE

Albert V. Carron

School Of Kinesiology, University of Western Ontario,
London, Ontario N6A 3K7

Lawrence R. Brawley

Department of Kinesiology, University of Waterloo,
Waterloo, Ontario, N2L 3G1

W. Neil Widmeyer

Department of Kinesiology, University of Waterloo,
Waterloo, Ontario, N2L 3G1

© 1985 by Albert V. Carron, Lawrence, R. Brawley, & W. Neil Widmeyer

Introduction

The purpose of The Group Environment Questionnaire (GEQ) is to assess the cohesiveness of the group as reflected through the perceptions of individual members. There are two versions, a sport team version and an exercise class version. The GEQ is composed of 18 items in four scales:

- a) 4 items in Individual Attractions to the Group-Task
- b) 5 items in Individual Attractions to the Group-Social
- c) 5 items in Group Integration-Task
- d) 4 items in Group Integration-Social

The definition of each scale is presented is as follows:

Group Integration-Task (GI-T)	Individual team member's feelings about the similarity, closeness, and bonding within the team as a whole around the group's task.
Group Integration-Social (GI-S)	Individual team member's feelings about the similarity, closeness, and bonding within the team as a whole around the group as a social unit.
Interpersonal Attractions to the Group-Task (ATG-T)	Individual team member's feelings about his or her personal involvement with the group task, productivity, and goals and objectives
Interpersonal Attractions to the Group-Social (ATG-S)	Individual team member's feelings about his or her personal acceptance and social interaction with the group

Scoring Key

Members are required to respond to the 18 statements about their team on a 9-point scale which is anchored at the two extremes by "*strongly agree*" and "*strongly disagree*". The score on each specific scale is computed by summing the scores from the pertinent items.

It should be noted that some of the items on the GEQ are negatively worded. As a consequence, the items must be reversed scored— stronger disagreement represents

greater perceptions of cohesion. Also, some of the items on the GEQ are positively worded. As a consequence, the items are scored according to the response on the scale itself—stronger agreement represents greater perceptions of cohesion.

For Individual Attractions to the Group-Task, items 2, 4, 6, and 8 are scored from *strongly disagree* = 9 to *strongly agree* = 1.

For Individual Attractions to the Group-Social, items 5 and 9 are scored from *strongly disagree* = 1 to *strongly agree* = 9. Items 1, 3, and 7 are scored from *strongly disagree* = 9 to *strongly agree* = 1.

For Group Integration-Task, items 10, 12, and 16 are scored from *strongly disagree* = 1 to *strongly agree* = 9. Items 14 and 18 are scored from *strongly disagree* = 9 to *strongly agree* = 1.

For Group Integration-Social, item 15 is scored from *strongly disagree* = 1 to *strongly agree* = 9. Items 11, 13 and 17 are scored from *strongly disagree* = 9 to *strongly agree* = 1.

Instructions to Respondents

This questionnaire is designed to assess your perceptions of your athletic team. There are no right or wrong answers so please give your immediate reaction. Some of the questions may seem repetitive but please answer ALL questions. Your candid responses are very important to us. Your responses will be kept in strict confidence. Neither your coach nor anyone other than the researcher will see your responses.

[The instructions and information relating to informed consent and question pertaining to any relevant demographic data such as age, gender, and so on also may be included on the front cover page]

The following questions are designed to assess your feelings about **YOUR PERSONAL INVOLVEMENT** with this team. Please **CIRCLE** a number from 1 to 9 to indicate your level of agreement with each of the statements.

1. I do not enjoy being a part of the social activities of this team.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

2. I am not happy with the amount of playing time I get.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

3. I am not going to miss the members of this team when the season ends.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

4. I am unhappy with my team's level of desire to win.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

5. Some of my best friends are on this team.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

6. This team does not give me enough opportunities to improve my personal performance.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

7. I enjoy other parties more than team parties.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

8. I do not like the style of play on this team.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

9. For me, this team is one of the most important social groups to which I belong.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

The following questions are designed to assess your perceptions of **YOUR TEAM AS A WHOLE**. Please **CIRCLE** a number from 1 to 9 that best indicates your level of agreement with each of the statements.

10. Our team is united in trying to reach its goals for performance.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

11. Members of our team would rather go out on their own than get together as a team.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

12. We all take responsibility for any loss or poor performance by our team.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

13. Our team members rarely party together.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

14. Our team members have conflicting aspirations for the team's performance.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

15. Our team would like to spend time together in the off season.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

16. If members of our team have problems in practice, everyone wants to help them so we can get back together again.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

17. Members of our team do not stick together outside of practices and games.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

18. Members of our team do not communicate freely about each athlete's responsibilities during competition or practice.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strongly Disagree								Strongly Agree

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO 2

LISTA Y CLASIFICACIÓN DE REACTIVOS

Reactivo	+/-	factor
1. Mis metas personales se acercan a las del grupo	+	Atg-t
2. Busco trabajar con los otros miembros del grupo	+	Atg-t
3. He aprendido mucho participando en este grupo	+	Atg-t
4. Participo activamente en las decisiones del grupo	+	Atg-t
5. Incluyo a los miembros del grupo cuando éstos no están presentes	+	Atg-t
6. Siento que trabajando en este grupo en particular me permitirá lograr mis metas personales, que son la razón por la que busqué este grupo	+	Atg-t
7. Me gustaría estar con las mismas personas con las que estoy en el grupo actual si me pidieran participar en otro proyecto	+	Atg-t
8. Trataría de disuadir a los miembros del grupo si éstos decidieran disolverlo	+	Atg-s
9. Me interesa pertenecer al grupo	+	Atg-s
10. Me gusta el grupo en el que estoy	+	Atg-s
11. Aun cuando dejáramos de trabajar juntos, me gustaría ver a las personas de este grupo tan seguido como pudiera	+	Atg-s
12. Hay personas en este grupo que me agradan como amigos	+	Atg-s
13. Si yo fuera a participar en otro grupo como éste, me gustaría que incluyera personas que fueran muy similares a las que integran este grupo	+	Atg-s
14. Me gustaría dejar el grupo	-	Atg-s
15. Siento mucho afecto por los miembros del grupo	+	Atg-s
16. Trataría de disuadir a los miembros del grupo si éstos decidieran dejarlo	+	Atg-s
17. Confito en mis compañeros de grupo para apoyarme y ayudarme en caso de dificultades	+	Atg-s
18. Siento que necesito al grupo	+	Atg-s
19. Evito socializar con el resto del grupo	-	Atg-s
20. Tengo ganas de cambiarme a otro grupo	-	Atg-s
21. Mis compañeros de grupo me ayudan cuando tengo un problema	+	Gi-t
22. Requiero de los otros miembros del grupo para realizar el trabajo en curso	+	Gi-t
23. Los otros miembros de mi grupo de investigación están preparados para dar consejos o ayudarme en mi propia tarea	+	Gi-t
24. Comparado con otros grupos, el mío funciona bien trabajando juntos	+	Gi-t
25. Trabajamos bien cuando estamos juntos	+	Gi-t
26. Siento que estoy incluido por en grupo en las actividades de trabajo	+	Gi-t

27. El grupo me ha ayudado a lograr las metas personales que yo tenía en mente cuando me integré a él	+	Gi-t
28. Pienso que el grupo ha sido provechoso para mí	+	Gi-s
29. Las personas en el grupo son del tipo con quienes yo disfrutaría invirtiendo tiempo fuera de las sesiones de trabajo	+	Gi-s
30. Siento que los miembros de mi grupo son buenos compañeros	+	Gi-s
31. El grupo me ha influenciado de maneras positivas	+	Gi-s
32. Pienso que el grupo debería reunirse más seguido	+	Gi-s
33. El grupo hace actividades sociales fuera del trabajo	+	Gi-s
34. En el grupo somos amistosos	+	Gi-s
35. Nos ayudamos fuera del trabajo	+	Gi-s
36. El grupo es honesto, abierto y directo conmigo	+	Gi-s

ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología

Folio _____

Disciplina _____

Nombre _____

Edad _____ Antigüedad _____

¿A cuántos congresos nacionales asiste al año? _____

¿A cuántos congresos o reuniones académicas extranjeras asiste al año? _____

¿Cuántos colaboradores cercanos tiene? _____

Propósito de la investigación: Estamos estudiando el efecto de la comunicación formal en los grupos de científicos en México, como parte de un modelo para evaluar los diferentes esquemas de comunicación entre los científicos. En este estudio en particular, estamos observando la relación entre el número de autores en las colaboraciones científicas, a través de un modelo matemático e intentamos hacer una comparación de estos resultados con una valoración del funcionamiento de su grupo en conjunto.

No hay respuestas correctas o incorrectas. Sus respuestas son muy importantes para nosotros y se mantendrán en estricta confidencialidad.

Al contestar, considere el grupo de investigación del cual usted forma parte y con quienes realiza su trabajo cotidiano.

Instrucciones

A continuación se le presentan una serie de afirmaciones que consideramos importantes en la evaluación de los procesos grupales en las comunidades científicas. Para cada una de las siguientes, por favor coloque una cruz en el cuadro de la derecha de acuerdo al siguiente criterio:

Del 80 al 100% de las veces	5
Del 60 al 80% de las veces	4
Del 40 al 60% de las veces	3
Del 20 al 40% de las veces	2
Del 0 al 20% de las veces	1

Del 80 al 100% de las veces	5
Del 60 al 80% de las veces	4
Del 40 al 60% de las veces	3
Del 20 al 40% de las veces	2
Del 0 al 20% de las veces	1

	1	2	3	4	5
Confío en mis compañeros de grupo para apoyarme y ayudarme en caso de dificultades					
En el grupo somos amistosos					
Me gusta el grupo en el que estoy					
Me gustaría estar con las mismas personas con las que estoy en el grupo actual si me pidieran participar en otro proyecto					
Me interesa pertenecer al grupo					
Pienso que el grupo ha sido provechoso para mí					
Tengo ganas de cambiarme a otro grupo					
Trataría de disuadir a los miembros del grupo si éstos decidieran disolverlo					
Mis compañeros de grupo me ayudan cuando tengo un problema					
Hay personas en este grupo que me agradan como amigos					
Las personas en el grupo son del tipo con quienes yo disfrutaría invirtiendo tiempo fuera de las sesiones de trabajo					
Me gustaría dejar el grupo					
Evito socializar con el resto del grupo					
El grupo me ha ayudado a lograr las metas personales que yo tenía en mente cuando me integré a él					
Los otros miembros de mi grupo de investigación están preparados para dar consejos o ayudarme en mi propia tarea					
Pienso que el grupo debería reunirse más seguido					
Trabajamos bien cuando estamos juntos					
Participo activamente en las decisiones del grupo					
Mis metas personales se acercan a las del grupo					
Siento que estoy incluido por el grupo en las actividades de trabajo					
Trataría de disuadir a los miembros del grupo si éstos decidieran dejarlo					
Siento que los miembros de mi grupo son buenos compañeros					
He aprendido mucho participando en este grupo					
Comparado con otros grupos, el mío funciona bien trabajando juntos					
El grupo me ha influenciado de maneras positivas					
El grupo hace actividades sociales fuera del trabajo					
El grupo es honesto, abierto y directo conmigo					
Busco trabajar con los otros miembros del grupo					

Del 80 al 100% de las veces	5
Del 60 al 80% de las veces	4
Del 40 al 60% de las veces	3
Del 20 al 40% de las veces	2
Del 0 al 20% de las veces	1

	1	2	3	4	5
Requiero de los otros miembros del grupo para realizar el trabajo en curso					
Siento que trabajando en este grupo en particular me permitirá lograr mis metas personales, que son la razón por la que busqué este grupo					
Nos ayudamos fuera del trabajo					
Aun cuando dejáramos de trabajar juntos, me gustaría ver a las personas de este grupo tan seguido como pudiera					
Siento mucho afecto por los miembros del grupo					
Si yo fuera a participar en otro grupo como éste, me gustaría que incluyera personas que fueran muy similares a las que integran este grupo					
Siento que necesito al grupo					
Incluyo a los miembros del grupo cuando éstos no están presentes					

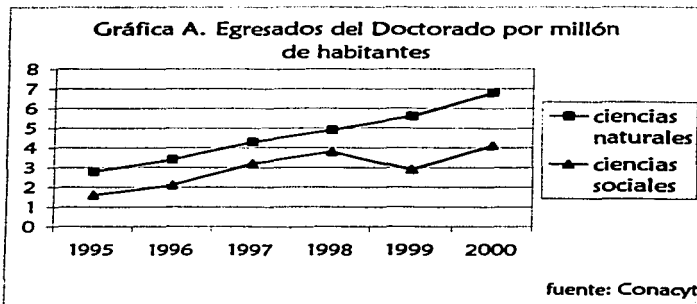
Gracias por su cooperación

ANEXO 4

TABLAS

Tabla A. Número de autores y artículos por disciplina

Disciplina	Año	Autores	Artículos
Biología	1995	262	84
Biología	1996	243	85
Biología	1997	205	73
Biología	1998	216	88
Biología	1999-00	312	140
Matemáticas	1995	52	40
Matemáticas	1996	110	157
Matemáticas	1997	90	82
Matemáticas	1998	102	116
Matemáticas	1999-00	176	225
Física	1995	384	176
Física	1996	413	199
Física	1997	475	222
Física	1998	522	247
Física	1999-00	385	167
Ciencias Físicas	1999-00	128	64
Antropología	1995	67	192
Antropología	1996	74	160
Antropología	1997	81	162



TESIS
FALLA DE ORIGEN