

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA



**"LA COMUNICACIÓN INFORMAL EN EL PROCESO DE
FORMACIÓN DE ESTUDIANTES EN CIENCIAS"**

TESIS

**Que para Obtener el Grado de:
MAESTRO EN PSICOLOGIA SOCIAL**

**Presenta:
JAVIER ZAVALA RAYAS**

Director de Tesis: Dra. Sofía Liberman Shkolnikoff.

**Comité de Tesis: Dr. Kurt Bernardo Wolf
Mtra. Lucy Reidl Martínez
Dra. Gilda Gómez Pérez-Mitre
Dra. Victoria M. Varela Macedo**

México, D.F.

1997



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.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. ANTECEDENTES	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	
I. Comunicación	13
II. Comunicación Científica	23
III. Socialización Científica	34
IV. Identidad	37
V. Aprendizaje De la Ciencia	41
CAPITULO III. METODOLOGÍA	
I. Planteamiento del Problema	53
II. Hipótesis de Investigación	53
III. Tipo de Estudio	53
IV. Diseño de Investigación	53
V. Variables	54
VI. Sujetos	54
VII. Muestreo	54
VII. Instrumento	55

CAPITULO IV. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO	56
I. Tratamiento Estadístico	72
CAPITULO V. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	73
CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	87
SUMARIO Y CONCLUSIONES	94
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La comunicación es el sistema de símbolos que ha desarrollado el hombre para lograr la transmisión del conocimiento y la cultura. Es el medio a través del cual se transmite, discute y archiva el conocimiento científico; describiendo procedimientos, comprobando resultados, y plasmándolos en la literatura especializada. En la actualidad, con los avances de la comunicación electrónica, la comunicación entre los investigadores es cada vez más rápida. En la interacción cotidiana e informal entre investigadores se observa un intercambio de información en los pasillos, laboratorios, aulas, congresos, etc... De la percepción de este modo de comunicación cotidiano que nace nuestra idea de conocer cómo los estudiantes -futuros investigadores- adquieren hábitos y se involucran en las actividades de carácter científico, y cómo desarrollan estas habilidades para la comunicación con compañeros e investigadores.

El aprendizaje de estas habilidades no se encuentra explícitamente en los planes de estudio. Estas se adquieren en la socialización cotidiana de los estudiantes en el ambiente universitario. Polanyi (1968), las denomina habilidades tácitas.

Dada la importancia que el proceso comunicativo tiene en la formación de futuros científicos, la presente investigación tiene como finalidad indagar en los estudiantes de licenciatura en las áreas de Biología, Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, el proceso de la comunicación informal a través del cual adquieren las habilidades que potencialmente les permitirán desarrollarse en el ámbito académico en forma exitosa.

Para lograr este objetivo se construyó un instrumento que evalúa aquellas actividades que los estudiantes de los primeros y últimos semestres de la licenciatura realizan. Son consideradas estrategias auxiliares de comunicación implícitas en el proceso de la formación profesional. Se tomaron los primeros y últimos semestres porque pensamos que en el transcurso de su formación académica los estudiantes adquieren estas habilidades. Esperamos que existan diferencias en las estrategias utilizadas entre aquellos estudiantes que recién ingresan a la licenciatura y los que están por finalizarla.

Para la construcción de este instrumento fue necesario un primer piloteo en el que se aplicó la técnica de redes semánticas con la finalidad de obtener un banco de reactivos. Un segundo piloteo permitió probar las características psicométricas del instrumento. Por último se procedió a su aplicación final.

El instrumento fue aplicado a una muestra de 503 alumnos, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre las áreas y entre los semestres.

En general, los resultados mostraron que los alumnos adquieren estrategias de comunicación no contempladas en el curriculum. Además de diferencias entre los alumnos de los primeros y últimos semestres, se encontraron diferencias entre las diferentes áreas.

El presente trabajo consta de las siguientes partes:

1. Se consideran algunos de los estudios acerca del proceso comunicativo en el ámbito científico.
2. Contiene el sustento teórico de los tópicos de comunicación, socialización científica, identidad y aprendizaje.
3. Expone la metodología que se utilizó para realizar la investigación.
4. Describe el procedimiento a través del cual se construyó el instrumento para evaluar las actividades comunicativas de los estudiantes.
5. Comprende la presentación de resultados de los análisis estadísticos realizados para obtener la validez y confiabilidad del instrumento, y para probar las hipótesis establecidas.
6. Se integra por la discusión teórica de los resultados. Finalmente se presentan las conclusiones.

ANTECEDENTES

Los científicos consideran la difusión de la información como parte esencial del proceso y avance del conocimiento científico (Havelock, 1973). Con base en este supuesto se han desarrollado un gran número de estudios sobre la comunicación científica que, desde diversas perspectivas y mediante distintas metodologías, analizan este proceso. Algunos de estos estudios se hacen con el objeto de brindar información para mejorar la productividad y otros pretenden inclusive explicar la estructura social de la comunidad científica.

Interesa enfocar esta actividad desde el punto de vista de la psicología social; primero, porque no ha sido estudiado desde esta perspectiva y, segundo, porque se quiere llamar la atención a los formadores de científicos sobre este aspecto de su labor.

El estudio de la comunicación científica puede ser conceptualizado en términos de dos ciclos, formal e informal: La comunicación formal se refiere a las publicaciones arbitradas o validadas por procedimientos y mecanismos propios de la organización de la comunidad científica (Sánchez y Gándara, Magariños y Wolf, 1992). La comunicación informal es el ciclo de la ciencia en el cual se transmite la información, sus técnicas, el estilo personal, los valores y normas de la comunidad, y que son necesarios para todo científico exitoso (Lieberman y Wolf, 1990).

Los científicos (Biólogos, Físicos, Matemáticos y otros) se forman en las universidades. En el transcurso de su formación aprenden las reglas de la investigación científica.

Dada la importancia que tiene la comunicación informal en la actividad científica, se pretende en esta investigación analizar cuáles son las habilidades denominadas "tácitas" por Polanyi (1968). Se adquieren durante la formación, en el proceso de interacción cotidiana en el ámbito académico, aparecen como resultado directo de la comunicación. Alrededor de este tema existen en la literatura reportadas una serie de investigaciones que confirman la existencia y relevancia de este proceso; vale recordar las de Ackoff y Halbert (1958), Lin y Carnot (1970), Crawford (1971), Crane (1972), Garvey y Ziman (1972), Merton (1973), Miller (1973), Richards (1978), Barber (1982), Liberman (1991), Fortes y Lomnitz (1991), Chalmers (1992), Pelz y Andrews (1976) y Medawar (1995).

El proceso de comunicación informal es el medio por el cual se da la socialización con especialistas ya formados en sus respectivas áreas. Al igual que el desempeño de otras actividades en la universidad, regula la interacción entre los miembros de la comunidad académica. Se considera que los alumnos que inician su carrera no poseen aún las denominadas habilidades tácitas, o las poseen en menor medida, a diferencia de los estudiantes del último año de la carrera, quienes ya han pasado por el proceso de socialización académica.

El proceso de socialización en la escuela consiste básicamente en la adquisición e internalización de aquellos comportamientos que permitan a los alumnos "sobrevivir" en el ámbito académico, adaptarse a la vida escolar y, en el futuro, a la vida profesional.

Por una parte, el estudiante asiste a clases teóricas, en las cuales revisa los puntos de vista respecto a tópicos específicos (adquiere información), por la otra, realiza prácticas que le permitirán vincular la parte teórica y práctica dentro del aula; adquiere un conocimiento establecido formalmente. Al mismo tiempo, el estudiante convive, se compromete, y pasa mucho tiempo con compañeros y profesores en actividades relacionadas con su formación, como parte de un proceso social en el cual existe un aprendizaje que no está contemplado en el programa institucional. En esta situación adquiere las *habilidades tácitas* que le permiten adquirir un estilo y funcionar en el ámbito profesional. El estudiante tiene que asistir a clases en aulas, comenzar a leer revistas científicas de divulgación, participar generalmente como expectador en congresos del gremio, aprender a escribir ensayos científicos, buscar bibliografía, formular preguntas coherentemente y hablar con otros científicos.

Este tipo de aprendizaje, no contemplado explícitamente en el curriculum escolar, se adquiere en la socialización cotidiana de los estudiantes en el ámbito de las actividades académicas. Puede ser interpretado aisladamente en términos de *influencia social, interacción, socialización e identidad* en el marco de las teorías de psicología social y de la comunicación.

En este proceso, la institución educativa presenta y transmite un conjunto de normas que regulan las actitudes y el comportamiento de sus practicantes. Estos comportamientos se observan como parte de un conjunto de habilidades necesarias para la formación del científico (Merton, 1973). En nuestro esquema estarían descritas en referencia a sus desempeños en los ciclos formal e informal.

Las teorías del aprendizaje, clasificadas a grandes rasgos en teorías de estímulo-respuesta y teorías cognitivas, han centrado su atención principalmente en términos del comportamiento observable del aprendizaje. Las teorías cognitivas han desarrollado modelos del aprendizaje en grupos, solución de problemas y situaciones no estructuradas, en las cuales es más relevante la percepción que el aprendizaje. Se han estudiado las habilidades motoras, la comunicación no verbal, la transmisión implícita de valores y normas culturales. También se ha estudiado la importancia de la motivación en el aprendizaje (Whittaker, 1971 y Davidoff, 1986). Pero en ninguno de estos modelos teóricos se puede encontrar un estudio específico del aprendizaje e internalización de las *habilidades tácitas*.

La comunicación es una condición *sine qua non* del orden social en el que el ser humano participa (Miller, 1973 y Lévi-Strauss, 1968). La comunicación puede ser considerada como un artificio eléctrico o mecánico relacionado con el envío, transmisión o recepción de mensajes. Este proceso estará basado en el lenguaje, el cual permite que el intercambio continuado de experiencias trascienda las exigencias inmediatas de la mera sobrevivencia para plantearse el conocimiento de la realidad y de su evolución.

En este sentido se entiende que la comunicación es parte fundamental para el desarrollo de las actividades cotidianas del hombre, aún más en nuestro tiempo, entrando al próximo milenio, en que las telecomunicaciones se desarrollan a pasos agigantados.

Al hacer un análisis sobre el aprendizaje en la comunicación, podemos distinguir entre el aprendizaje 'cara a cara' y el aprendizaje que ocurre en situaciones mediadas. En el primer caso, el aprendizaje es resultado de la interacción interpersonal en diadas o grupos pequeños. En el segundo caso se refiere al aprendizaje por medio de impresos, medios masivos o electrónicos. El tipo de aprendizaje 'cara a cara' se puede llamar en este caso particular "incidental" por su condición no intencionada e impredecible.; responde a habilidades adquiridas tutorialmente.

Aquello que se ha aprendido en sentido didáctico informal no será evaluado desde el punto de vista de la educación formal; pasa a ser parte del repertorio de comportamiento personal del alumno que aprende, e inclusive puede no ser considerado estrictamente como aprendizaje. En el caso de la presente investigación, se referirá a las habilidades que se requieren para ser 'buen científico'.

La comunidad científica ha creado condiciones para establecer contactos científicos, se buscan diariamente nuevas formas de comunicarse, una muestra de ello son los seminarios, conferencias y las agrupaciones no oficiales, que, resultan ser muy eficientes en tanto que permiten el intercambio no institucionalizado de la información que se está procesando.

En el estudio de la comunicación científica, se parte del supuesto que para ser exitoso y tener credibilidad, se requiere ser habilidoso (Latour y Woolgar, 1986). La ciencia avanza en gran parte, debido a las habilidades del científico para conseguir, comparar, refutar y difundir el conocimiento producido por sus colegas. Este tipo de actividades se llevan a cabo dentro del marco de reuniones tales como los congresos. Los científicos no se limitan a los canales formales de la comunicación científica escrita (Meadows, 1974).

Polanyi (1968) afirma que un desempeño habilidoso se logra observando un conjunto de reglas que no son conscientes para la persona que las sigue. Estas habilidades son resultado de la práctica y no están contempladas en las reglas del método científico o por normas institucionales. El hecho que no puedan ser descritas en términos de sus características particulares dificulta explicar cuál sería un desempeño habilidoso, pero aún así el científico reconoce que éstas le permiten tener más impacto en el medio.

Las habilidades tácitas son el aprendizaje social del investigador en formación, se interpretan como usos y costumbres por influencia del tutor sobre los alumnos. En este sentido el estudiante pasa por un proceso de socialización por medio del cual desarrolla su identidad como científico (Polanyi, 1968).

Las habilidades tácitas juegan un papel central en el proceso de formación y trabajo de los científicos. Su adquisición se da en el interjuego del individuo con el medio académico que lo rodea, ya sea dentro de la propia institución o fuera de ella.

Cada estudiante al ingresar a la facultad trae consigo el potencial necesario para llegar a ser un buen científico o investigador; a lo largo de los 8, 9 ó 10 semestres que permanece en la licenciatura se va entrenando de forma continua a través de las actividades que sus profesores le solicitan o por medio de actividades extracurriculares que se le presentan y oportunidades académicas que él mismo busca. Estas habilidades le permitirán al estudiante en un futuro establecer una relación que puede o no ser estable o sostenida en el tiempo y que va a estar siempre referida a la investigación.

La interacción entre alumnos y profesores-investigadores juega un papel importante, a través de ella se ejerce influencia y se transmite información relevante para un buen desempeño. Con el fin de hacer una observación, la unidad de interacción típica en el proceso de investigación se ha llamado **contacto**, es considerado como *un trozo de información útil, una comunicación personal 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*. El establecimiento y funcionamiento de los **contactos** depende de la posición de los individuos y su articulación en la estructura social de la ciencia (Lieberman, Seligman y Wolf, 1991).

Pelz y Andrews (1976) afirman que el frecuente contacto con colegas puede ser una fuente importante de estímulo. Tales contactos pueden estimular al individuo en muchas formas. Ellos pueden apuntar a problemas significativos, sugerir nuevas aproximaciones, o corregir errores.

La habilidades de socialización personales (*habilidades tácitas*) y talento del científico para utilizar los medios de difusión académica le son útiles para establecer contacto en las reuniones convocadas por asociaciones profesionales, formal o informalmente, mediante conversaciones informales, cartas, llamadas telefónicas, etc...; esforzándose por mantener una comunicación eficaz, sin la cual la difusión de resultados se vería retrasada (Berber, 1982). En la medida que existan 'redes' de comunicación eficientes el desarrollo científico será favorecido.

Se han realizado estudios en los que se ha demostrado que en México, incluso aquellos científicos que residen fuera del Distrito Federal forman sus grupos de trabajo como "núcleos" y de ninguna manera se encuentran aislados. Su productividad no disminuye cuando emigran y no es menor que la de investigadores que viven en la Ciudad de México. Este fenómeno se atribuye (de acuerdo con los propios científicos), a redes por donde fluyen los **contactos** que se tienen con otros investigadores en México y en el extranjero (Lieberman, 1991).

En un estudio acerca de la comunicación entre científicos que fue llevado a cabo por Lieberman (1991) enfocado en las disciplinas de Física y Matemáticas (en Morelos y en el D.F.) con investigadores de la UNAM, se observó que los investigadores asisten en promedio a 2 ó 3 reuniones académicas al año y establecen un promedio de ± 6 contactos útiles, dependiendo del tipo de reunión.

Para el científico el proceso de la investigación implica un gran número de elecciones; de temática, metodología, asistencia a reuniones, establecimiento de contactos, búsqueda de información, etc..., es por ello que dedica una valiosa parte de su tiempo a la lectura de revistas especializadas (estudiando atentamente unas y hojeando otras muchas) y a establecer comunicación con otros científicos inclusive con otros que trabajan en disciplinas diferentes.

Existe una forma no institucionalizada de comunicación dentro de la comunidad científica, de la cual los estudiantes pasan a ser miembros activos junto con los investigadores y profesores, es evidente que estos contactos se establecen de persona a persona en forma oral o escrita, y que en ellos no necesariamente se intercambia sólo información publicada, sino estilos de trabajo, experiencias, ideas, etc...

La comunicación entre científicos ha sido estudiada desde varios puntos de vista. Entre ellos, los más conocidos son la estructura de la comunicación llevados a cabo por Sola Pool y Kochen (1979), en forma de redes (Boissevan y Mitchell, 1973), modelos de bloques (Beiger, 1976), colegios invisibles (Crane, 1969), patrones de intercambio de información (Uehara, 1990), influencia (Schott, 1987), patrones persistentes de búsqueda de información (Menzel, 1966, en Compton, 1973), en relación a los patrones de citas (Hicks y Potter, 1991), y el desarrollo de una especialidad por Freeman (1984).

I. COMUNICACIÓN

La investigación sobre el proceso de la comunicación humana ha florecido en distintas áreas del conocimiento. Algunos investigadores han enfocado en cuestiones teóricas y otros la práctica. La comunicación ha sido descrita desde la antropología como cultura, desde la ciencia política como el proceso de persuasión y cambio de actitudes, y desde la psicología social como socialización. Cada disciplina con sus perspectivas y puntos de vista particulares, describen diferentes aspectos del proceso.

La comunicación como un proceso social no se limita al simple intercambio de información; implica también una transformación de los elementos que la constituyen. A través de ella se generan líderes, se cambian actitudes, creencias, valores, etc... A continuación se presentan de manera esquemática algunos de los efectos de la comunicación según Hovland, Janis y Kelly (1953) (**cuadro 1**).

Estímulos referentes a la comunicación	factores referentes a las predisposiciones	Procesos internos de mediación	Efectos de la comunicación
Situación de la comunicación	Capacidad de persuadir	Atención	Cambio de actitud
Características de los contenidos: temas	Predisposiciones específicas para aceptar mensajes o argumentaciones	Comprensión	Cambio de opinión Cambio en la percepción
Características de la fuente: papel, afiliación	Mensajes de fuentes prestigiosas	Aceptación	Cambio Evolutivo
Características del medio: interacción directa vs. indirecta			Cambios de conducta
Características situacionales: escenario social			

Cuadro 1. Efectos de la comunicación

Warren (1984) define la comunicación como el proceso de poner en común o intercambiar estados subjetivos tales como ideas, sentimientos, creencias, usualmente por medio del lenguaje, aunque también por medio de la representación visual, la imitación y la sugestión. Rogers (1976) por su parte, define la comunicación como el proceso mediante el cual la información es transmitida de una fuente a un receptor (definición a través de los elementos básicos del proceso). La comunicación, de acuerdo con Schramm (1973), involucra símbolos y signos mediante los cuales los seres humanos transmiten significados y valores a otros seres humanos. De acuerdo con su modelo, para que exista un acto comunicativo son necesarios al menos los siguientes elementos: el *emisor*, (quien produce el mensaje); un *código*, (el sistema de referencia con base en el cual se produce el mensaje); el *mensaje*, (la información transmitida en el código); un *canal*, (un medio físico que conduce el mensaje) y un *receptor*, (quien recibe e interpreta el mensaje).

De acuerdo con Ricci y Zani (1990), en el proceso de comunicación humana:

- La relación entre el emisor y el receptor es *bilateral* y reversible, en el sentido de que cada participante puede tomar el papel del otro.
- El mensaje se recibe como portador de un *significado*, conduce a un acto cognoscitivo.

- ⇒ Hay *flexibilidad* en la adaptación a la situación: en el acto de la comunicación, emisor y receptor se adaptan el uno al otro, así como a la situación general -al contexto general- para transmitir el significado (por lo que concierne al emisor) y para restablecerlo (por lo que concierne al receptor) en el transcurso de una transmisión y de una actividad de información en extremo compleja, hecha de sondeos sucesivos que conducen al momento último de la decodificación.
- ⇒ La situación fundamental de la comunicación es el diálogo, pero en la realidad concreta la relación entre emisor y receptor se encuentra integrada en una multiplicidad de "redes". Cada relación está profundamente influida por la existencia de una vasta y compleja relación social.
- ⇒ La comunicación humana es un acto guiado en sus aspectos generales por la conciencia, un acto que se caracteriza fundamentalmente por la intencionalidad.
- ⇒ La situación, el *contexto* donde se encuentran los copartícipes de la relación, el tipo de actividad que efectúan en el momento de la comunicación, la compleja trama histórica y social en la que va incluida la relación emisor-receptor, influyen en la comunicación.

El aspecto más conocido del contexto es el lingüístico, es decir, el discurso verbal. También se habla de contextos verbales-gráficos, verbales-orales, contextos compuestos por imágenes: se habla entonces de "niveles contextuales". Coexistente con el contexto lingüístico está el contexto no verbal. El contexto explícito está compuesto por un componente verbal y otro extralingüístico (Argyle, Furnham y Graham, 1981).

Existe también el contexto implícito, que contiene todo cuanto el receptor conoce del emisor. No es que existan expresiones visibles de ese contexto, sino que éste deja su impronta en toda palabra que elige el emisor, precisamente de acuerdo con un determinado contexto. A su vez, el contexto implícito y el explícito están integrados en el contexto global.

De acuerdo con Slama-Cazacu (1973) el contexto ejerce algunas funciones, como las siguientes:

- a) Imponer límites a las posibilidades de variación. El contexto determina la elección de una palabra precisando su sentido, es decir, la dirección que el interlocutor debe seguir para comprender.
- b) Distinguir el sentido, escogiendo de la generalidad de nociones esa nota particular que va de acuerdo con el objeto o fenómeno particular implicado en la situación.
- c) Completar el sentido a través de diversos matices creados por la aplicación particular de una palabra a un objeto situado en un marco específico: el "todo" en torno a la palabra contribuye a completar el significado.
- d) A menudo el contexto puede crear por sí mismo el significado de una palabra en los casos en que sólo el contexto hace posible la comprensión correcta.
- e) El contexto puede incluso transformar un significado.

- f) El contexto puede orientar la palabra hacia un significado equivocado que eventualmente puede incluso pasar a la lengua común.

La comunicación por más simple que sea el mensaje o la transacción, intervienen siempre una gran cantidad de condicionantes que resulta casi imposible enumerar en su totalidad. La comunicación humana es también un variado conjunto de procesos; puede utilizar cualquier medio entre los muchos diferentes, sean palabras, gestos, conversaciones íntimas o medios masivos.

Fishman (1972) enumera los siguientes componentes de la comunicación:

- *Participantes* o personas: por ejemplo, emisor o receptor y también el eventual público, que puede influir en el comportamiento comunicativo de los actores.
- *Actos*: forma y contenido de lo que se dice, considerados en sus relaciones recíprocas y desde el punto de vista de las reglas sociales que disciplinan todo acto de comunicación.
- *Resultados*: objetivos como metas y objetivos como resultados.
- *Localización*: momento y lugar del intercambio comunicativo, pero también ambiente psicológico y definición cultural del tipo de escenario.
- *Agentes instrumentales*: canal (elección del medio hablado, escrito, etc...) y código (elección entre diversos lenguajes, entre variedades del mismo lenguaje).

- ⇒ *Normas de interacción y de interpretación*: comportamientos y propiedades específicas que pueden acompañar a los actos lingüísticos e incluso a las reglas compartidas para poder analizar las estructuras de la interacción.

- ⇒ *Tipos*: categorías o tipos de actos y sucesos comunicativos; por ejemplo, conversación, lectura, oración, etc...

- ⇒ *Expresión*: tono, modo o humor con que un acto es llevado a cabo.

Muchas nociones generales acerca del proceso comunicativo sugieren que los componentes de la interacción son dinámicos más que de naturaleza estática y ellos no pueden ser propiamente considerados como elementos incambiables en tiempo y espacio (Sereny y Mortensen, 1970).

La comunicación es el proceso mediante el cual la información pasa del emisor al receptor. El objetivo de la psicología es establecer el aspecto psicosociológico de este proceso. Newcomb (1953) lo refiere como la co-orientación de cada comunicador hacia la otra parte (receptor) y hacia el objeto de su interacción.

Asumimos que la comunicación se lleva a cabo mediante la interacción entre los hombres en el proceso intrínseco de la actividad y quehacer cotidiano, y constituye una parte inseparable de su existencia social y un medio de formación y funcionamiento de su conciencia tanto individual como social. Es el proceso vital mediante el cual un individuo establece una relación funcional consigo y con el medio social, realiza su propia integración de estructuras y funciones psicosociales de acuerdo con las influencias, estímulos y condicionantes que recibe del exterior en permanente intercambio de información y conductas.

Sereno y Mortensen (1970) distinguen cuatro aspectos de la teoría de la comunicación:

- 1) Comunicación como un sistema de comportamiento.
- 2) Comunicación como actividad de codificación-decodificación.
- 3) Comunicación como interacción.
- 4) Comunicación en contexto social.

1ª Dimensión: *Sistemas*.

Un sistema o modelo de comunicación consiste en una descripción idealizada de los elementos necesarios para que ocurra un acto de comunicación.

Los modelos difieren en cómo representan la comunicación humana. Los modelos basados en concepciones matemáticas, describen la comunicación como análoga a las operaciones de una máquina procesadora de información: una fuente o emisor transmite una señal o mensaje a través de un canal a algún destino o receptor.

En las ciencias sociales, sin embargo, muchos modelos de comunicación describen además de las funciones de enviar-transmitir-recibir; también factores tales como la naturaleza de la interacción, la respuesta al mensaje, y el contexto en el que ocurre la interacción. Abstrayendo lo que es común a todos los modos de comunicación, la teoría de comunicación provee un mejor entendimiento de los actos comunicativos.

2ª Dimensión: *Comportamiento codificación-decodificación.*

El componente humano es un asunto central en la mayoría de los sistemas o modelos "sociales" de la comunicación. La condición mínima para la interacción humana de cualquier tipo es el mantenimiento de más o menos el monitoreo constante del contexto individual. Este proceso de monitoreo consiste en el sustento de ciertas funciones codificando-decodificando.

El momento de la emisión de un mensaje se caracteriza por transformar un contenido psíquico en un hecho objetivo al transmitirlo al interlocutor. La emisión del mensaje es el acto final de toda la actividad interior prelocutoria (Ricci y Zani, 1990).

El proceso de codificación incluye una serie de operaciones a nivel cognoscitivas, emotivo-afectivas, interpersonales. Estos aspectos se presentan relacionados e interdependientes.

La decodificación es un proceso dinámico, activo y complejo, que requiere una actividad consciente, atención y esfuerzo para entender lo expresado. Decodificar significa conferir un sentido a los datos de la experiencia, operar el reconocimiento de un comportamiento ajeno (Ricci y Zani, 1990).

3ª Dimensión: *Interacción*.

"Interacción" es la vinculación entre emisores y receptores de información. Este proceso implica interacción o vínculos entre incontables factores, es decir, un funcionamiento conjunto, así los cambios en cualquier conjunto de fuerzas afecta la operación de todos los otros procesos para producir un único y total efecto.

De hecho para que tenga lugar el intercambio de información, es preciso que la interacción entre los participantes exista. La conversación puede iniciarse con un contacto visual recíproco que señala el deseo y la intención de los participantes de interactuar (comportamiento no verbal).

4ª Dimensión: *Contexto Social*.

La organización humana consiste en un cuadro elaborado de convenciones y reglas implícitas las cuales gobiernan el origen, flujos y efectos de los mensajes. Este flujo de comunicación tiene una amplia variedad de contextos sociales.

La importancia de estudiar los intercambios comunicativos dentro del contexto en que suceden, y no *in vacuo*, fue reconocida hace tiempo por los estudiosos de la psicología social (Tajfel, 1978). Se ha encontrado la gran influencia que ejerce el contexto en todos los aspectos del comportamiento. Esto pone de manifiesto la necesidad de efectuar un análisis específico del "contexto" si se quiere explicar e interpretar el comportamiento social y el comportamiento comunicativo. Ambiente, participantes y propósitos son las tres categorías que distinguen Brown y Fraser (1979) como componentes fundamentales de la situación.

Existen dos tipos de procesos que se dan en un sistema social: procesos que tienden a mantener la estructura del sistema social (la socialización y el control social) y procesos que tienden a cambiarlo. Goode (1983) se refiere al cambio social como cualquier alteración en la conducta social de cualquier grupo o sociedad.

El cambio puede experimentarse en cada una de las esferas que conforman a la sociedad, los cambios en pequeña escala se refieren a aquellos que se dan en las características de las estructuras sociales, que, aunque comprendidas dentro del sistema general identificable como sociedad, no tienen consecuencias inmediatas e importantes para la estructura (sociedad) como tal. Se determina que el cambio tiene implícita una reestructuración de la forma o estructura involucrada en el proceso activo (Sole, 1976 y Moore, 1966). Gerth y Mills (1967) entienden por cambio social todo evento que puede ocurrir en el curso del tiempo, los roles, las instituciones o las órdenes que constituyen una estructura social: su surgimiento, crecimiento y decadencia.

Rogers (1973) por su parte dice que el cambio social es el proceso por cuyo conducto se produce una alteración de la estructura y el funcionamiento de un sistema social por simple o complejo que éste sea. La estructura de un sistema social la determinan los diversos status individuales y de grupo que lo integran. El elemento de funcionamiento dentro de esta estructura de *status* es un *rol*, es decir la conducta que observa el individuo de un *status* dado, es así que, el *status* y el *rol* se influyen recíprocamente.

Resumiendo, cualquier comunidad humana cuenta con algún tipo de comunicación y se utilizan para realizar el acto comunicativo. El archivo escrito y la palabra hablada son medios para transmitir la historia de la humanidad.

II. COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

Los intercambios comunicativos en la actividad científica se llevan a cabo en una comunidad, inmersa en una serie de interacciones cotidianas. La comunicación es el medio y en última instancia el fin perseguido. En el proceso de investigación, la motivación es parte esencial para el desarrollo de las actividades, y ésta se basa tanto en intereses personales como en grupales (Lieberman, 1991 y Beveridge, 1973).

El proceso de formación de los científicos se inicia con el entrenamiento de un estudiante determinan su trayectoria, desde que empieza a trabajar como ayudante en un laboratorio hasta que escribe su tesis. El nuevo investigador se relaciona con otros ya consolidados en el campo, como aprendiz en las actividades de los grupos de investigación existentes. Una vez que el estudiante ha llegado a ser un investigador independiente él pasa a ser un nódulo de comunicación con investigadores de otros grupos.

Los diferentes géneros de conocimiento científico requieren de diferentes clases de comunicación, en el área de investigación, el comunicar los resultados a través de medios impresos denominados formales (libros, artículos en revistas especializadas, etc...) es parte esencial en el desempeño efectivo de todo investigador; por otra parte, la comunicación informal estará determinada por el intercambio personalizado, 'cara a cara', de información respecto a las actividades cotidianas del quehacer científico de carácter social. La comunicación informal incluye todo tipo de intercambio de ideas, sugerencias, técnicas, etc..., con respecto a las actividades que se realizan (Crane, 1969; Liberman y Wolf, 1990; Sánchez y Gándara, Magariños y Wolf, 1992, Liberman, 1992 y Menzel, 1968).

La investigación científica es una tarea que tiene varias etapas. Este procedimiento se inicia con la elección del tema a investigar, en lo cual influye el conocimiento de trabajos anteriores, quizá por un contacto personal de los investigadores, o por lectura directa de las publicaciones. Continúa con la imaginación o intuición del investigador para analizar los resultados obtenidos, ya que posee una visión particular de las técnicas utilizadas por otros investigadores, y los resultados que se obtienen por medio de éstas. El fin de este proceso es la producción de nuevo conocimiento basado en los mecanismos de validación de la información científica.

El investigador que trata de estudiar un determinado fenómeno de nueva cuenta, tiene en consideración otro tipo de análisis de dicho fenómeno, y puede dar mayor importancia a variables a las que se asignó poca importancia o tomar en consideración algunas que simplemente no se contemplaron en el estudio previo. Por otra parte, el tener una participación activa en congresos, talleres, seminarios, etc..., referentes al área de estudio y afines, tanto a nivel nacional como internacional, es muy importante, dado que son reuniones científicas en las cuales convergen los investigadores a nivel mundial y exponen los avances de sus proyectos. Dado que los resultados que se exponen llevarán tiempo para ser publicados, probablemente al escuchar cómo se llevó a cabo un procedimiento, surja la idea de poder aplicarlo en otra investigación, o que al pasar el tiempo, regrese a la memoria algún método empleado que pudiese auxiliar en algún trabajo que en ese momento esté desarrollando otro investigador.

Esto puede llevar al investigador a iniciar una búsqueda para localizar el trabajo en alguna publicación del área a la que pertenezca y dado que se tiene conocimiento previo del trabajo realizado, se busca en las revistas de mayor reconocimiento, autores con mayor experiencia en el área, etc..., puesto que sería prácticamente imposible revisar todas las publicaciones de literatura científica. Revisando los procedimientos ya publicados de una forma más crítica para intentar aplicarlos en otra investigación, se está en posibilidades de intentar iniciar un intercambio de información más directa dado el reconocimiento que se da entre investigadores.

Una persona con mayor experiencia es considerada más hábil que una persona con poca experiencia en la evaluación de la viabilidad y la resolución de un problema de investigación (Hagstrom, 1965 y Merton, 1973). De esta manera el investigador busca intercambiar información nueva ya sea de manera verbal o a través de algún medio escrito.

Aun cuando los medios impresos en la actualidad, parecieran ser la única vía para la validación de los resultados, en el proceso de la investigación ocurren intercambios de información 'cara a cara', que auxilian a los investigadores para ampliar desde su acervo personal hasta sus líneas de investigación (Lieberman, 1992).

Young (1960) explica que la elección precisa de un problema es producto de la experiencia, tanto del investigador en particular como de sus colegas de manera global. Medawar (1995) comenta una anécdota de las publicaciones de la Royal Society, al haber registrado la correspondencia entre Whewell y Michael Faraday en relación a qué nombres otorgar a los polos opuestos de la célula electrolítica. Faraday proponía *voltoide* y *galvanoide* ó *eastodo* y *westodo*, a lo que Whewell contesta: "Estimado señor... estoy dispuesto a recomendar... *ánodo* y *cátodo*". Y así se han quedado desde entonces. Este es un ejemplo de cómo los científicos muestran tener solidaridad en el desarrollo de su tarea.

Por su parte, Chalmers (1992) menciona que los científicos con frecuencia utilizan conceptos y prácticas que son originados en el mundo social, ajeno a la práctica científica rígidamente concebida. Es decir, dentro de las actividades llevadas a cabo por los científicos, está el participar en eventos académicos, y al término de cada sesión de trabajo, ocurre un intercambio de información en espacios no académicos, por ejemplo un restaurante o un bar. En estos casos se intercambia información sin que exista un registro formal.

Crawford (1971) realizó un estudio en el cual solicitó a los científicos que hicieran un listado de los colegas con los cuales se habían comunicado durante el último año en relación a su trabajo. Dicha autora encontró que en promedio hubo 3.3 contactos en el último año. El 42% de los contactos fueron con especialistas de otras áreas; el 58% fueron consultados por especialistas de la misma área, los datos también revelaron que el 42% de los científicos no fueron solicitados por nadie, mientras que el 11% participó en el 54% de todas las comunicaciones establecidas. Con esto probó que unos miembros son más centrales que otros. Crane (1969 y 1972) en un estudio similar reporta resultados parecidos. Suponemos que esta actividad requiere de habilidades especiales y muestra que la comunicación informal hace fluir el conocimiento científico a mayor velocidad que la comunicación formal, por publicaciones.

La comunicación formal, es impresa y ha pasado por una serie de criterios (arbitraje) de validación establecidos por la comunidad científica. Se considera como la culminación de toda la serie de acontecimientos previos y es la formalización de las actividades de investigación. Se considera que las publicaciones son el medio para dar a la ciencia su carácter público y universal (Lieberman, 1991).

Algunas investigaciones acerca del número de publicaciones existentes muestra que hay una desproporción entre la población de científicos, y la cantidad de ellos que publican. Existe un grupo selecto de científicos (cerca del 6%) quienes producen cerca de la mitad de las publicaciones sobre ciencia en general y el 1% producen casi la cuarta parte. Este último, constituye el núcleo creativo, lo que se ha denominado "colegio invisible" de individuos dedicados a la investigación científica en un campo particular (Crane, 1969, 1972, y Richards, 1987).

El concepto de "colegios invisibles" (Crane, 1969) ha sido utilizado por muchos investigadores de la ciencia. El nombre se deriva del grupo que en siglo XVII dio origen a la "Royal Society of London". A pesar de que el significado del término ha cambiado mucho, la idea central se sigue refiriendo a una organización social no visible de investigadores, que llevan a cabo una serie de intercambios de información en sus respectivas especialidades, no únicamente a escala nacional, sino internacionalmente. Los investigadores aseguran estar en contacto unos con otros, ya que esto les sirve para obtener información antes de que sea publicada. Debido a que estos colegios incluyen principalmente a los investigadores sobresalientes en cada disciplina, tienen influencia para conseguir recursos y dirigir a sus gobiernos en el apoyo a ciertos proyectos. En el análisis de redes, ellos aparecen como nodos centrales que reciben los más altos porcentajes de comunicaciones (Crawford, 1971).

La existencia de los colegios invisibles ha sido advertida a través de entrevistas, biografías y otros datos como el registro de la asistencia a conferencias. Pueden ser deducidos del análisis de redes aplicado a los índices de citación, y por el registro de los memoranda enviados por correo (Solla Price y Beaver, 1966).

En algunos casos, un investigador puede tener más contactos que otros y pertenecer a más de un "colegio invisible", ya sea porque su investigación toque más de un campo del conocimiento o en virtud de su historia personal. También puede suceder que un colegio esté claramente ligado a una institución o a un país determinados y que sea totalmente desconocido en otros lugares.

La publicación de documentos científicos quizá continuará siendo una guía útil para el crecimiento de la ciencia; sin embargo, su valor como indicador de los méritos de trabajos particulares puede declinar. Tal vez uno de los mayores problemas que implica el intercambio de información por medio de documentos arbitrados es el considerable período de tiempo que lleva su publicación, lo cual retrasa los intercambios formales de conocimiento, que supuestamente permitirían un continuo avance de las investigaciones dentro de un área particular.

Richards (1987) describe que el aumento de los colegios invisibles, internacionales y muy móviles, dentro de cada una de las áreas mayores de investigación, ha convertido al documento científico tradicional en "un arte muerto o agonizante", debido a que la comunicación por contacto directo, de persona a persona, es cada vez mayor.

Garvey (1970) describe que dentro de la *American Psychological Association* pasan generalmente dieciocho meses antes de la comunicación preliminar, es solo treinta meses después que se somete el primer artículo a una revista especializada, posteriormente transcurrirán seis meses más para que sea aprobado y publicado (si es el caso), y podría pasar un año más para que aparezca el artículo publicado en el *Psychological Abstracts*, otros dieciocho meses para que sea mencionado en el *Annual Review* -esto en el área de psicología-, de tal forma que si se sigue la secuencia a partir de la iniciación del proyecto hasta la primera publicación, pueden transcurrir hasta cinco años.

En otras disciplinas como la Física los tiempos descritos son más reducidos, de tal forma que el ciclo descrito puede tardar entre seis semanas y seis meses (Griffith, 1963; Garvey, Lin y Carnot, 1970; Crawford, 1971 y Richards, 1987).

Con la existencia de las redes de comunicación entre científicos, éstos mantienen contacto por medios como: bitnet, internet, teléfono, correo, etc... y por ende tendrán conocimiento de los avances y resultados de las investigaciones mucho antes de que aparezcan en alguna publicación. Esto acelera el avance de la ciencia gracias a la rapidez de la comunicación (Ziman, 1972; Barber, 1982 y Liberman, 1991). Sin embargo, otros autores argumentan lo contrario; Schott (1987) afirma que la interacción o los vínculos entre científicos son irrelevantes. En la presente investigación se sugiere que los científicos consideran la interacción como relevante para acelerar el avance del conocimiento científico.

Al respecto Liberman (1992) menciona que el investigador emplea gran parte de su tiempo en intercambios verbales -informales- con sus colegas, en los que las identificaciones e interacciones desempeñan un papel importante, efectuándose entre científicos en los grupos de trabajo y en general en cualquier rincón del área de trabajo. Estos intercambios verbales reducen tiempos, facilitan la tarea y la expansión del grupo a una red extensa de investigadores.

Pelz y Andrews (1976) realizaron un estudio con investigadores de laboratorios de desarrollo tecnológico y de investigación. Encontraron que aquellos científicos quienes veían a sus colegas más importantes frecuentemente (muchas veces a la semana o diario) tenían niveles más altos de productividad que aquellos con menor contacto con sus colegas.

Ackoff y Halbert (1958) observaron las actividades cotidianas de 1,500 químicos en universidades e industrias. Encontraron que el tiempo invertido en comunicación tiene una media del 33%. Esta inversión de tiempo, comparada con otro tipo de actividades, los llevó a concluir que la comunicación es más importante y es un factor determinante en la investigación.

De esta forma su grupo se amplía a redes invisibles de compañeros, estudiantes y científicos que comparten intereses comunes. La interacción se da, entonces, a través de lecturas, publicaciones, simposios, congresos, talleres, en el corredor de la escuela, del lugar de trabajo, por correo electrónico, etc... Este proceso de comunicación informal acelera el intercambio de información o recursos a través de una "organización desorganizada" no manifiesta pero que logra sus objetivos, es así que, pueden entenderse las relaciones entre la estructura de las relaciones informales y el medio diverso de la red. La comunicación es frecuentemente considerada en conjunción con el número de elementos que componen una red, el número de posibles conexiones dentro de la red incrementa mucho más rápidamente que el número de sus elementos (Visart, 1979).

A través de las discusiones cada individuo va estableciendo su estilo y status dentro del grupo. Los estudiantes aprenden formas de relacionarse horizontalmente (entre pares) y verticalmente (con profesores) así como las reglas de ética, colaboración y de competencia de la comunidad académica profesional.

A continuación (**cuadro 2**) se presentan de manera resumida algunas de las diferencias esenciales entre la comunicación formal e informal que ya se han mencionado:

FORMAL	INFORMAL
*Público-grandes audiencias	*Privada-limitada audiencia
*Información es permanente, almacenada y recuperable	*La información es efímera
*Información relativamente antigua	*Información actual
*Información seleccionada	*Dirección del flujo de información es elegida por el emisor
*Moderada cantidad de redundancia en la información	*Algunas veces gran cantidad de redundancia en la información
*Retroalimentación retardada	*Retroalimentación inmediata

Cuadro 2. Diferencias entre la comunicación formal e informal

Crano y Brewer (1977) afirman que en cualquier investigación de tipo psicosocial, el estudio de la comunicación debe estar implícito. Muchos científicos se han dedicado a la investigación del proceso de comunicación.

En general la comunicación entre científicos, investigadores, asistentes, tutores y alumnos resulta en un proceso de socialización que normalmente pasa desapercibido en términos globales de la productividad científica.

III. SOCIALIZACIÓN CIENTÍFICA

La socialización generalmente se refiere al aprendizaje de los modos de conducta aceptados y promovidos en el grupo al que pertenece el individuo. Se define como el proceso que guía hacia las conductas, valores, metas y motivos que su cultura considera apropiados.

Mann (1972) describe que el término socialización se usa generalmente en relación con el desarrollo del niño, aunque se trata de un proceso generalmente aplicable a los adultos. El objetivo de la socialización es llevar al individuo a conformarse de buena voluntad a los usos de la sociedad y de los grupos a los que pertenece.

Zigler y Child (1968) establecieron que la socialización se refiere a un problema práctico, y es tan antiguo y penetrante como la misma vida humana, el problema es cómo criar a los niños para que sean adecuados miembros adultos de la sociedad en la cual crecerán. Socialización es un término amplio, en tanto que consiste en un proceso por el cual un individuo desarrolla patrones específicos de comportamiento a través de su experiencia social de interacción con otras personas.

Pertenecer a un grupo social, significa, cuando menos, la exposición -si no la completa adhesión- a sus valores culturales, un cierto grado de conformidad con la conducta de sus miembros y la necesidad íntima de contactos sociales satisfactorios con estas personas. La sociedad determina las actividades del individuo, sus valores, sus hábitos, los patrones de cooperación y de conflicto y el modo por el cual el individuo va a relacionarse con los demás. Llegar a ser miembro de la sociedad, dotado de las apropiadas actitudes y comportamientos, es el resultado del proceso de socialización.

Dentro del contexto escolar este proceso tiene características peculiares, el individuo aprende una nueva forma de comportarse, está regido por sus normas particulares implícitas y explícitas, siendo éstas el vehículo a través del cual el estudiante ingresará a este grupo particular, ya que no sólo se requiere tener una serie de conocimientos y técnicas, sino que necesita aprender a comportarse dentro de la comunidad escolar (Fortes y Lomnitz, 1991). Será a través de la interacción con los miembros de dicha comunidad (docentes, investigadores y compañeros de semestres avanzados) que podrá pasar por este proceso de aprendizaje. Esta interacción se lleva a cabo principalmente en el aula de clases, laboratorios, congresos, y otras actividades académicas diseñadas ex-profeso.

Para Berger y Luckmann (1994) la socialización es aquel proceso por medio del cual el individuo hace suyos los conocimientos específicos de un nuevo rol, siendo las características básicas de este proceso la adquisición:

- ⇒ De un vocabulario especial,
- ⇒ De nuevas reglas de comportamiento,
- ⇒ De conocimientos técnicos,
- ⇒ De una visión propia del mundo y de sí mismo y,
- ⇒ De actitudes que son diferentes a las del grupo general y se vuelven particulares al grupo específico en el que se encuentra.

La socialización es un proceso dinámico y continuo, puesto que conforme se desarrolla un individuo pasa a formar parte de subgrupos específicos regidos por normas y valores particulares, lo que le permitirá comportarse de acuerdo a las características de los subgrupos a los que el individuo haya escogido pertenecer. Se puede decir que este proceso de aprendizaje se refiere a los grupos de pertenencia y no a los de referencia.

Fortes y Lomnitz (1991) equipararon la socialización del científico con la socialización que se da entre el niño y su familia de origen y la sociedad, ya que se requiere una transmisión de normas y valores, así como una cosmovisión particular, las cuales son de importancia central para la socialización universitaria.

IV. IDENTIDAD

El resultado del proceso de socialización es la identidad, adquirida en la infancia a partir de la relación con sus padres y maestros como figuras importantes para el individuo, permitiéndole adquirir o internalizar normas y valores, resultando de ello la adherencia a un grupo social particular (Fortes y Lomnitz, 1991).

Freud (1921) señala que la adquisición de la identidad es un proceso en el cual coexisten dos partes: el modelo y el modelado, de tal forma que el modelo se ve reflejado en el modelado y éste se comporta de acuerdo a la imagen que ha creado de sí mismo. Lo que comprobamos es que la identificación aspira a conformar el propio yo análogamente al otro tomado como modelo.

Hartman y Johnson (1990) afirman que la estructura social identifica a los individuos con fuertes relaciones o por equivalencia estructural, individuos que tienen patrones similares de relaciones con otros, de tal manera, identifica a subgrupos basados en la cohesión, por lo tanto, es factible observar comportamientos típicos referidos a un grupo social, como es el caso de los científicos.

Dentro de la relación de igualdad que se da en la comunidad científica global algunos de sus miembros establecen una relación más directa y estrecha entre sí, es decir, existe una mayor identificación con algunos de ellos, esto da lugar a la formación de diversos núcleos de investigación. El grupo al cual haya elegido pertenecer le proporcionará guías y pautas de comportamiento a seguir.

Es en este sentido que la teoría de la formación de grupos define dos tipos de grupos (Cartwright y Zander, 1968):

- El grupo de pertenencia: consiste en un conjunto de individuos, con una tarea y un lenguaje comunes, en un tiempo y espacio determinados.
- El grupo de referencia o de designación externa: designa a un conjunto de individuos que presentan alguna característica o condición similar, así como un lenguaje común del que pueden o no tener conciencia, ya sea que interactúen o que sostengan contactos periódicamente, para mantener su pertenencia.

Los miembros de la comunidad científica suelen pertenecer simultáneamente a varios de estos grupos. Se deduce que a partir de la interacción en los grupos de referencia surgen grupos de pertenencia y equipos de trabajo. En ocasiones, existen productos grupales, tal es el caso de algunos proyectos que han desembocado en la creación de centros de investigación, en las instituciones de educación superior en México.

Dentro del contexto académico el seminario de discusión es una forma de comunicación científica donde se dan intercambio de ideas, conocimiento y reconocimiento social. De esta manera, se continúa estructurando la identidad del futuro investigador y comienza a conformarse un modelo propio, que internaliza. Para Medawar (1995) el joven científico al fin se siente como miembro del club, y en los seminarios o reuniones de científicos puede decir "*mi propia experiencia fue...*".

Las actividades cotidianas de carácter científico requieren de un intercambio dinámico y efectivo de información, es decir, una relación de carácter personal e inmediato que permita solucionar problemas o reorientarlos de acuerdo a la experiencia del otro. Es dentro de este contexto que la relación informal tutor-alumno "representa la clave de la identidad del científico". Dicha relación es una interacción dinámica, en la que se da una definición constante de ambas partes. El alumno define su imagen con base en las señales que recibe de sus profesores, adquiere un vocabulario especial, nuevas reglas de comportamiento y actitudes, conocimientos técnicos y una visión particular del mundo y de sí mismo. La mayoría de los investigadores de la UNAM han pasado por un período informal de aprendizaje semi-tutorial como ayudantes de algún investigador o profesor (Fortes y Lomnitz, 1991 y Lomnitz, 1985).

A su vez, el tutor va forjando su propia identidad de maestro y su deseo de trascender más allá de él mismo, es por ello que incluso es una práctica recomendada. Este aspecto no debe ser descuidado, ya que son los estudiantes quienes podrán reproducir y difundir los logros, el estilo y quizá, con suerte, mejorar todas las actividades del tutor (Lieberman y Wolf, 1990).

Pelz y Andrews (1976) mencionan que indudablemente, muchos científicos han sido buscados por otros quienes desean aprender algo de ellos, incluso suelen los maestros reclamar el beneficio de los contactos con sus estudiantes. Hartman y Johnson (1990) refieren que los profesores universitarios pueden tener una clara percepción del rol desempeñado en la investigación.

Existe una gran variación de unas sociedades a otras en cuanto al grado de diferenciación y especialización de los papeles sociales relacionados con los numerosos tipos de comportamiento científico, y en cuanto a la proporción de los miembros de la sociedad que los desempeñan, la clase y la cantidad de apoyo que se les concede y el nivel de institucionalización que alcanzan. El mantenimiento y el desarrollo de la ciencia deben verse facilitados por un sistema educativo suficientemente especializado y orientado en su favor (Barber, 1982).

En conclusión, se puede ver que el proceso de comunicación informal abarca más que el simple intercambio de información, siendo un elemento importante en la formación de la identidad del tutor y del alumno. Al estar en contacto con un grupo de investigación los estudiantes comienzan a identificarse con otros modelos, tales como los de sus compañeros, investigadores de otros institutos que conocen en congresos, y con científicos que llegan a conocer sólo a través de su obra (Fortes y Lomnitz, 1991).

V. APRENDIZAJE DE LA CIENCIA

La naturaleza del conocimiento que aprende el individuo puede ser tan diversa como existen formas distintas de conocer y distintas cosas posibles de conocerse, es el aprendizaje en el contexto académico el interés principal del presente trabajo.

El aprendizaje es parte de todo un proceso de adquisición de nuevas pautas de comportamiento; las pautas ha adquirir dependerán del contexto en el que el sujeto se este desarrollando, en este estudio se hace referencia al aprendizaje en el entorno académico. Se puede considerar que el proceso de enseñanza-aprendizaje es, en muchos de sus aspectos, una forma especial de proceso de comunicación que se efectúa entre el profesor y el alumno.

El aprendizaje es de fundamental importancia para el campo de la psicología, en tanto que un gran número de las actividades que estudian los psicólogos son aprendidas o influidas por estímulos en el medio ambiente.

Existen muchas definiciones para el término aprendizaje, se le ha definido como la reorganización del campo cognoscitivo; como el cambio en la conducta debido a la práctica; como el cambio en la probabilidad de una respuesta; como cambio en el sistema nervioso que provoca un cambio en la conducta; como la formación de circuitos neuronales, que posibilitan la aparición de nuevas pautas de comportamiento (Chance, 1984).

No se puede hablar de una definición "correcta" de aprendizaje, sin embargo, existe cierto grado de acuerdo en cuanto a lo que implica. Aproximadamente todas las definiciones mencionan tres conceptos básicos: cambio, conducta y experiencia.

El aprendizaje se refiere a menudo a la adquisición de conocimiento, dicha adquisición hace referencia a un cambio, algo le sucede al sujeto que ha cambiado su estado de conocimiento. Por lo regular, se piensa que el sujeto tuvo una experiencia particular que le pudo haber causado o estuvo relacionado con dicho cambio; ya sea que el mundo puso en él determinada información sensorial, o pudo el sujeto exhibir alguna acción y observar las consecuencias, o quizá haber planeado someter a prueba algún teorema. Es decir que se puede observar sistemáticamente cambios en el comportamiento entre antes y después de esa experiencia.

Otro elemento importante en el proceso de aprendizaje es la influencia que tiene sobre el individuo, el contexto en el que se encuentra. Suponiendo que se pueden modificar las conductas antiguas y adquirir nuevas, es importante aclarar que el aprendizaje no necesariamente cambia la conducta, existe una diferencia entre lo que un sujeto puede hacer y lo que realmente hace. Esta distinción entre aprendizaje y ejecución ha sido demostrada experimentalmente en repetidas ocasiones y ha resultado ser uno de los mayores obstáculos en la definición y estudio del aprendizaje. Sin embargo, resulta evidente que el aprendizaje implica un cambio en el sujeto que puede manifestarse en la conducta (Chance, 1984).

Lo que da lugar a estos cambios es la experiencia, que si bien es uno de los factores más importantes, no es el único que interviene en el aprendizaje, ya que algunos cambios producidos en un sujeto por la fatiga, las lesiones, enfermedades o drogas no cumplen los requisitos para ser considerados como aprendizaje.

Unidos los elementos de cambio, conducta y experiencia, se tiene la siguiente definición de aprendizaje: "El aprendizaje es un cambio relativamente estable, sin especificar, dentro del sujeto que posibilita un cambio en la conducta; se debe a la experiencia y no puede explicarse en términos de reflejos, instintos, maduración o influencia de la fatiga, de las lesiones, enfermedades o drogas" (Chance, 1984).

Existen cierto tipo de actividades que involucran el aprendizaje de habilidades o destrezas, tanto perceptuales-motoras como intelectuales. Escribir a máquina, nadar, andar en bicicleta, calificar exámenes, escribir poemas, *evaluar la pertinencia de cierto tipo de evidencia para probar o desaprobar hipótesis, elaborar una demostración gráfica de algún teorema de geometría*, tocar el piano, lavarse los dientes apropiadamente, etc... son ejemplos de algunas de estas habilidades. Muchas actividades habilidosas son de hecho un vasto conjunto de respuestas componentes interrelacionadas (por ejemplo el escribir a máquina, el ver o pensar una "M" se traduce en apretar una tecla particular); se puede suponer que la práctica proporciona retroalimentación informativa para todos estos componentes (Bolles, 1975).

En el caso de las habilidades se describe el conocimiento de la persona en términos de su conocimiento de cómo hacer algo en lugar del que sea capaz de describirnos eventos particulares, ya que el recordar algo se manifiesta en su ejecución. Un punto importante acerca de las habilidades intelectuales es el que una vez adquiridas tienen el poder de incrementar la capacidad de aprendizaje a un nivel mayor del que se tenía antes de adquirirlas. El conocimiento de muchos adultos incluye no solo cantidades enormes de hechos particulares sino también muchas preguntas-contestaciones teóricas o esquemas de solución de problemas que pueden aplicarse con provecho a muy diversas clases de problemas, así como procedimientos eficientes para producir determinados tipos de resultados.

El aprendizaje como un proceso de reestructuración de diversos campos, tales como el cognoscitivo, el afectivo, el comportamental, etc... Involucra un cambio en el "marco de referencia" del sujeto que le permite, a través del proceso de involucración con el medio en que se desenvuelve, (en este estudio interesa el contexto académico) una reorganización de su comportamiento, ya que ocurre un aprendizaje de formas de comportarse entre sus compañeros y con sus profesores y esto le permitirá ser parte de esos grupos.

Como se había mencionado el aprendizaje es una fuente de cambio, comportamiento y experiencia para el individuo, el cual no puede permanecer indiferente ante algún acontecimiento, puesto que forma parte del medio, quedando expuesto a una gran cantidad de estímulos que lo afectan de alguna forma.

Según Resnick (1983) en el proceso de enseñanza-aprendizaje es preciso obtener respuesta a tres preguntas básicas:

- a) ¿Qué es exactamente lo que el alumno ha de adquirir? o en otras palabras ¿cuales son las capacidades que debe adquirir?
- b) ¿Cómo se adquieren esas capacidades? Es decir, ¿Cuáles son los procesos de aprendizaje mediante los que se alcanzan?
- c) ¿De que forma se puede intervenir para mejorar o incrementar la adquisición de esas capacidades? En otras palabras, ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza más adecuadas para obtener un aprendizaje máximo de las capacidades requeridas?

Parece claro que las preguntas revisten un gran interés de carácter educativo, es en este sentido que la mayoría de los proyectos renovadores en la enseñanza de las ciencias suelen insistir en el aprendizaje por descubrimiento por medio de situaciones experimentales en los laboratorios y las aulas.

Pozo (1987) considera conveniente que durante los años previos a la adolescencia la enseñanza de la ciencia se centre preferentemente en el desarrollo y afianzamiento de una serie de habilidades experimentales, como por ejemplo, observar, manipular variables, hacerse preguntas, etc..., todas ellas ligadas al uso de las reglas de inferencia.

A diferencia de las teorías conductuales que definen el aprendizaje como un cambio en la conducta manifiesta del sujeto, las teorías cognitivas se interesan por los cambios que tienen lugar en procesos de conocimiento subyacentes y no directamente observables, tales como la memoria, la atención, el lenguaje, etc...

Entre los teóricos conductuales se encuentran Pavlov, Thorndike, Watson, Skinner y Hull entre otros, mientras que las teorías cognitivas tendrían su origen en la Gestalt y Piaget para resurgir a partir de la década de los cincuenta con el movimiento cognitivo.

Se entiende por mecanismos del aprendizaje los procesos psicológicos específicos del aprendizaje, las leyes o principios mediante los que un sujeto adquiere nuevos conocimientos en su interacción con el entorno (Pozo, 1987).

Las teorías conductistas consideran que el aprendizaje es un proceso acumulativo regido por las leyes de la asociación, mientras que los autores de la Gestalt y Piaget consideran que el aprendizaje es fundamentalmente un proceso cualitativo, regido por principios de reestructuración.

Todos los modelos conductuales comparten algunos puntos primordiales:

1. El efecto de la práctica sobre el aprendizaje, en este aspecto, cabe mencionar la importancia no sólo de la cantidad de práctica sino sobre todo la organización de la misma.
2. Entre los efectos de organización de la práctica se encuentra la influencia de los aprendizajes anteriores sobre las nuevas asociaciones anteriores.

3. Se hace necesario establecer jerarquías de hábitos o de conceptos, de forma que cualquier aprendizaje se inicie por los elementos más simples y sólo cuando éstos estén dominados se acceda a los niveles de complejidad superior.

De acuerdo con Gagné (1975) es necesario distinguir entre tres componentes básicos del aprendizaje: los procesos, los resultados y las condiciones del aprendizaje.

Los procesos de aprendizaje hacen referencia a la forma en que es procesada la información que debe ser aprendida. En todo acto de aprendizaje se distinguen ocho fases sucesivas (**cuadro 3**). En cada una de estas fases se activa un proceso psicológico distinto e intervienen diversos tipos de estimulación ambiental. Los hechos externos pueden manipularse según convenga en los contextos académicos, con el fin de facilitar los procesos de aprendizaje.

Fase de aprendizaje	Proceso	Hechos externos que influyen
Motivación	Expectativa	1. Comunicar el objetivo que hay que alcanzar o 2. Confirmar previamente las expectativas mediante alguna experiencia con éxito
Aprehensión	Atención; percepción selectiva	1. Cambio en la estimulación para activar la atención 2. Aprendizaje perceptivo previo o 3. Proporcionar indicios perceptivos discriminativos
Adquisición	Codificación; entrada en el almacén	Esquemas sugeridos para codificar
Retención Recuerdo	Almacenamiento Recuperación	Desconocidos 1. Esquemas sugeridos para la recuperación 2. Indicios para la recuperación
Generalización Ejecución	Transferencia Respuesta	Diversidad de contextos para dar indicios a la recuperación Manifestaciones de la ejecución (ejemplos)
Retroalimentación	Refuerzo	Retroalimentación informativa proporcionando verificación o comparación con un modelo normativo.

Cuadro 3. Procesos de aprendizaje e influencia de los hechos externos en los mismos

Como consecuencia de la activación de esos procesos pueden obtenerse 5 tipos principales de aprendizaje, que constituyen los resultados del aprendizaje. (cuadro 4).

Capacidad (Resultado del aprendizaje)	Ejemplos de posibles ejecuciones
Destreza intelectual	Demostrar el uso de símbolos, como en los siguientes casos:
Discriminación	Distinguir una m de una n impresa
Concepto concreto	Identificar la relación espacial "debajo"; identificar un "lado" de un objeto
Concepto definido	Clasificar una "familia", usando una definición
Regla	Mostrar el conocimiento del número en el verbo y el sujeto de las frases
Regla de nivel superior	Generar una regla para predecir el tamaño de una imagen, dada la distancia del foco luminoso y la curvatura de la lente
Estrategia cognitiva	Usar un método eficaz para recordar nombres
Información verbal	Recitar el contenido de algún texto específico
Destreza motora	Escribir la letra R ; patinar en zigzag
Actitud	Preferir escuchar música clásica

Cuadro 4. Los cinco resultados del aprendizaje

Una de las ideas centrales de Gagné es que existen diversos tipos de aprendizajes y que cada uno de ellos precisa unos requisitos distintos para alcanzarlos. Esos requisitos constituyen las condiciones del aprendizaje, que pueden dividirse en condiciones externas e internas.

Uno de los resultados del aprendizaje es el que se refiere al de las *destrezas intelectuales*, considerado por Gagné como el más relevante para el aprendizaje de la ciencia, y cuyas condiciones externas para su adquisición son:

1. Estimular el recuerdo de las destrezas subordinadas.
2. Informar a la persona que aprende de los objetivos perseguidos.
3. "Guiar" el nuevo aprendizaje mediante una frase, pregunta o insinuación.

4. Proporcionar una oportunidad de ejecutar la destreza recién adquirida en el contexto de un ejemplo nuevo.

Estas condiciones deben ser las ideas que guíen la acción de todo profesor, su finalidad fundamental es obtener la máxima eficiencia en el logro de las condiciones internas del aprendizaje de las destrezas intelectuales. Esas condiciones son dos:

1. Las destrezas previamente adquiridas que son partes componentes de la nueva destreza.
2. Los procesos que se usan para recordarlas y juntarlas bajo su nueva forma.

Las destrezas intelectuales se subdividen en cinco tipos:

1. Formas básicas del aprendizaje: asociaciones y cadenas,
2. Discriminaciones,
3. Conceptos,
4. Reglas, y
5. Reglas de nivel superior.

Estas destrezas se encuentran organizadas jerárquicamente en el orden mencionado, el cual a su vez indica la secuencia que debe seguirse en su adquisición, dicha secuencia va de lo simple a lo complejo.

Por su parte, Wertheimer (1945) estableció la distinción entre pensamiento reproductivo y pensamiento productivo, el primero sería aquel consistente simplemente en aplicar fórmulas o conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas (por ejemplo, aplicar una ecuación); en cambio el pensamiento productivo sería aquel que implica el descubrimiento de una nueva organización perceptual o conceptual con respecto a un problema (por ejemplo, comprender algún planteamiento).

Algunas de las investigaciones de los autores de la Gestalt muestran la superioridad del aprendizaje por comprensión o reestructuración sobre el simple aprendizaje memorístico o asociativo, la experiencia previa es en la mayor parte de las ocasiones una condición necesaria para que esa reestructuración se produzca (Pozo, 1987).

De acuerdo con Piaget y García (1973) la toma de conciencia (tematización) resulta esencial para pasar de tener éxito a comprender un problema. dentro del marco de la teoría piagetiana la toma de conciencia puede considerarse como una condición necesaria pero no suficiente para la reestructuración de los conocimientos.

Por su parte Ausubel (1973) considera que enseñar ciencia es ante todo transmitir al alumno la estructura conceptual de la disciplina. También señala que toda situación de aprendizaje, sea escolar o no, puede analizarse conforme a dos dimensiones: la primera de ellas hace referencia al tipo de aprendizaje realizado por el alumno, es un continuo que va desde aprendizaje completamente memorístico hasta el aprendizaje significativo. La segunda dimensión se refiere a la estrategia de instrucción planificada para fomentar ese aprendizaje, va desde la enseñanza puramente receptiva hasta la enseñanza basada exclusivamente en el descubrimiento.

De acuerdo con Ausubel un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. El aprendizaje memorístico o por repetición es aquel en el que los contenidos están relacionados entre sí de un modo arbitrario, es decir, carecen de significado para la persona que aprende.

El aprendizaje significativo será más eficaz que el repetitivo, el aprendizaje significativo se da cuando el propio material posee un significado (si sus elementos están organizados) y cuando la estructura cognitiva del alumno contiene ideas inclusoras, (ideas con las que pueda ser relacionado el nuevo material). De acuerdo con Ausubel (1973) el aprendizaje significativo es la vía por la que las personas asimilan la cultura que les rodea.

El aprendizaje significativo se produce cuando se relaciona nueva información con algún concepto incluso ya existente en la estructura cognitiva del individuo, y al igual que sucede en los procesos de creación científica, el aprendizaje de la ciencia procede en muchos casos de lo específico a lo general, en otras palabras, la conversión de una persona en experto implica la construcción de una red de conceptos abstractos en los que quedan integrados los conocimientos anteriores más específicos (Pozo, 1987).

METODOLOGÍA

Planteamiento del Problema

La presente investigación tiene como finalidad indagar en los estudiantes de licenciatura en las áreas de Biología, Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, el proceso de la comunicación informal que potencialmente les permitirán desarrollarse en el ámbito académico en forma exitosa.

Hipótesis de Investigación

Se desea saber si existen diferencias 1) entre los estudiantes de los primeros y los últimos semestres de la licenciatura y, 2) entre los estudiantes de las áreas de Biología, Física y Matemáticas respecto a las actividades que les permiten comunicarse en el ámbito académico.

Tipo de Estudio

El presente trabajo es un estudio de campo exploratorio.

Diseño de Investigación

Se utilizó un diseño transversal con una sola medición de tres grupos (áreas).

Variable Dependiente

Comunicación establecida con los miembros de la comunidad científica (Investigadores, profesores y compañeros): Serán aquellas actividades que los estudiantes reporten dentro del instrumento, y que son consideradas estrategias auxiliares de comunicación implícitas en el proceso de la formación profesional.

Variables Independientes

Semestre: Es el periodo lectivo en el que los estudiantes se encuentren inscritos oficialmente en la licenciatura de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Área: Es el plan de estudios correspondientes en el cual los estudiantes estén inscritos: Biología, Física y Matemáticas.

Sujetos

Se estudió una muestra de 503 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UNAM en las áreas de Biología, Física y Matemáticas.

Muestreo

El muestreo fue no probabilístico intencional.

Instrumento

Se construyó una escala para conocer aquéllas actividades que realizan los estudiantes dentro del contexto académico y que le permiten comunicarse con compañeros, investigadores y profesores. A continuación se describe el procedimiento para elaborar la escala.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO

Para conocer cuáles son las actividades que los estudiantes de los primeros y últimos semestres de la licenciatura en Biología, Física y Matemáticas realizan como parte del proceso no formal de comunicación con pares, se construyó un instrumento, en el cual se procedió a aplicar la técnica de redes semánticas a tres grupos de estudiantes universitarios hasta reunir una cuota de 100 individuos (50 varones y 50 mujeres). Se emplearon las preguntas estímulo: *¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionalista?* y *¿Qué hacen los otros para llegar a ser buenos profesionalistas?*

La técnica de redes semánticas formulada por Figueroa (1967) consiste en pedir a los sujetos que generen una lista de palabras definitorias y que posteriormente las jerarquicen de acuerdo al concepto que está siendo definido. A continuación se realiza un análisis de las respuestas dadas con base al valor que les fue asignado. Esta técnica es utilizada como un instrumento de diagnóstico y evaluación de contenido ideacional de los sujetos o de grupos.

En la aplicación de la técnica, se pidió a los estudiantes que anotaran en la parte superior de una hoja en blanco, los datos de identificación: sexo y edad. A continuación se les solicitó que contestaran a las dos preguntas, las cuales se escribieron en el pizarrón. Se solicitó que listaran un mínimo de cinco palabras o adjetivos por cada pregunta estímulo. Para ello tendrían un minuto; después de esto se les indicó que las ordenaran jerárquicamente, poniendo el número 1 a la palabra que consideraran como la más cercana a la pregunta estímulo, el número 2 a la que consideraran que siguiera a la primera, y así sucesivamente hasta terminar con las cinco o más palabras que hayan puesto.

Esto se realizó con las dos preguntas estímulo anteriormente descritas. Después, en una hoja de cálculo, se vaciaron por separado las palabras correspondientes a cada pregunta y se anotaron las frecuencias de cada una (tablas 1 y 2).

En la pregunta *¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionalista?* la palabra *estudio* fue la que obtuvo la mayor frecuencia (32). Específicamente en el número 1 de la jerarquía y de manera global.

PALABRAS DEFINITORIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESCRIBO			1	2	1			1		
INVESTIGO	7	12	6	6	7	3	1	1		
LEO	5	8	13	8	4	2				
ANALIZO	1	2	2	1	1					
CALIFICO					1					
ESTUDIO	32	13	8	5	3	1				
TRABAJAR		1	2	2	3					1
DIVIERTO								1		
PLATICO				4	3	1		2		
DISFRUTO									1	
SUENO										1
AMBICIONO	1					1				
LUCHO							1			
INICIO			1							
EMPRENDO	1							1		
ACTUÓ				1						
DINÁMICO		1								
ME DOCUMENTO	1				1					
ESTIMULO							1			
PARTICIPO			1	1	1	1				
REPASO	1		1							
OBSERVO	5	3	2	2	1	1			2	
INTUYO					1					
APLICO				3	3			1	1	
ASISTO A CLASES	3	2	1	3	1					
ATIENDO			1							
COMPARTO					1	1				
DEDICACIÓN	1		1	2	1					1
ORGANIZACIÓN		1	1	1	1	1				
ENTREGA					1	1				
INTERÉS	5	1	1			1				

MESAS REDONDAS			1					
INTERCAMBIAR				2				
GUSTO	1							
LIBROS CONSULTAR	1	1		1	1			
REVISTAS CONSULTAR			1			2		
ACLARAR DUDAS			2	1	1			
CONFERENCIAS		1		2	2	1	1	1
PELICULAS			1			2	1	
ESFUERZO		1	1	1				
OPTIMISTA	1							
COPIAR					1			
APUNTES			1					
MAESTROS		1	1					
INVOLUCRARSE						1		
TEATRO							1	
ENCICLOPEDIAS					1			
APROVECHAR				1				
RESÚMENES	1							
TELEVISIÓN						1		
RADIO				1	1			
COMPORTARME		1						
REALISTA					1			
CURIOSIDAD				1				
HABLO EXPERTOS		1						
PROGRAMAS				1				
ORIENTAR								1
INFORMARME			1	1		1		
DEBATIR						1		
COMPRENDER	1				1			
TRABAJO EN EQUIPOS						1	1	
EMPEÑARSE			1					
ACTUALIZARME		2	2	2	2			1
PLANTEAR			1					
COMUNICAR							1	
CONGRESOS							1	
CURSOS					2	1		
ESPECIALISTAS								1
MEMORIZAR					1			
PROBARME					1			
SUPERARME		1						
ANALIZARME			1					
PREDECIR					1	1		
INTERVENIR			1	1				
EMPEÑO				1			1	
TENER MEDIOS \$		1						
HABILIDADES	1							
CREATIVIDAD		1						
AUTODIDACTA				1				

TENAZ				1						
DECIDIDO	1									
COMPROMISO		1					1			
ASESORARME				1						
CURIOS CIENTIFIC	1									
CONOCER						1				
ESPECIALIZARME				1						
PREPARARME	1	1								
REALIZAR				1						
OBTENER							1			
DESEMPEÑAR							1			
SACRIFICIO						1				
CONTACTO PROFES						1				

Tabla 1 ¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionalista?

En la pregunta *¿Qué hacen los otros para llegar a ser buenos profesionalistas?*, nuevamente la palabra *estudian* es la que aparece con mayor frecuencia (34) en el número 1 de la jerarquía y de manera global.

PALABRAS DEFINITORIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MEMORIZAR				1						
ARGUMENTAR					1					
ESTUDIAN	34	13	11	3	1	1				
INVESTIGAN	7	15	7	6	7		1			
REPRODUCEN			1							
CONSULTAR PROF.		1	1	1						
LEER	10	7	7	6	4					
PREGUNTAR		2	3	4		1				
CURSOS	1			1	1					
SIMPOSIO					1					
OBSERVAR	4	3	1		2					
FUENTES INF.			1							
DIALOGAR	1		1	3	1		2			
PREPARACIÓN	2		2	3						
CONSTANCIA		1			1					
BIBLIOTECA		3								
MAESTROS REL.		1	3	1						
PRACTICAR		2	1	2	3					
EXPERIENCIA		1				1				
ANALIZAR		1	1	2	2					
TRABAJAN	1	4	2	1						
EQUIPOS			1	1						
ASISTIR CLASES	1	2	1	3	1					
CONFERENCIAS		2	1	3	7					

TAREAS		2	2	3	1					
ATENDER	1	1	2							
DEDICACIÓN	1	1			3					
EMPEÑO	1	1	2							
LIBROS LEER			2		1					
MAT. DIDAC.		1	2							
ESCRIBEN			1		1					
COMPRENDER	1	1		1						
PARTICIPAR			1	1		1				
DOCUMENTALES				1						
INTEGRARSE			1							
BUSCAR APOYO				1						
PELICULAS					1	1				
T.V.						1				
REVISTAS				2						
EXPERIMENTAN		1	1		1	1				
EST. POSGRADOS			1	3						
MESAS REDONDAS			1							
RELACIONARSE	1	1	1		1					
COMPETIR	1	1	1							
PROPONEN	1							1		
APORTAN			1							
CONOCER				1						
APRENDER	2		1							
SOCIALIZAR			1							
APLICAR	1	1	1			1				1
TEORIZAR										1
DEBATEN				1						
ELABORAR				1						
CREAR							1			
PROBARSE				1						
SUPERARSE			1							
RAZONAN				1						
INTERVENIR			1							
PREDECIR				1						
SE MOTIVAN								1		
TIENEN MEDIOS		1								
TIENEN HABILIDADES	1									
SE COMPROMETEN									1	
CUMPLIR REQUERIMTOS				1						
TRABAJAR EQUIPOS		1								
ESFORZARSE			1							
ACTIVAN					1					
CONVIVIR				1						
FESTEJAR						1				
VIAJAN						1				
ACTUALIZAR		1		1						
DOCUMENTAN					1					

OBTENER			1																	
REALIZAR						1														
DESEMPEÑAR				1																
INTERESANTE			1																	
APROV. CIRCUNSTANCIAS			1																	

Tabla 2 ¿Qué hacen los otros para llegar a ser buenos profesionistas?

Como paso siguiente, se procedió a ponderar cada uno de los puntajes, multiplicando la frecuencia por el número correspondiente a cada celdilla en orden inverso. Esto se hizo para cada pregunta y se ordenaron las palabras en el extremo derecho de las tablas en orden descendente (**tablas 3 y 4**).

En la primera pregunta se observa que las palabras definitorias con los puntajes más altos son: *estudio, investigo, leo, observo, practico*. Y aquellas palabras con los puntajes más bajos son: *sueño, persevero y disfruto*, entre otras.

PALABRAS DEFINITORIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma de puntajes ponderados	Puntajes ordenados	PALABRAS DEFINITORIAS
ESCRIBO			8	14	6			3			31	559	Estudio
INVESTIGO	70	108	48	42	42	15	4	3			332	332	Investigo
LEO	50	72	104	56	24	10					316	316	Leo
ANALIZO	10	18	16	7	6						57	122	Observo
CALIFICO					6						6	100	Practicar
ESTUDIO	320	117	64	35	18	5					559	84	Preparación
TRABAJAR		9	16	14	18					1	58	83	Asisto clases
DIVIERTO								3			3	74	Material didáctico
PLATICO				28	18	5		6			57	74	Entender
DISFRUTO									2		2	72	Interés
SUEÑO										1	1	69	Preguntar
AMBICIONO	10					5					15	62	Actualizarme
LUCHO							4				4	58	Trabajar
INICIO			8								8	57	Análisis
EMPRENDO	10							3			13	57	Plático
ACTUÓ				7							7	56	Escuchar
DINÁMICO		9									9	55	Tareas
DOCUMENTARME	10				6						16	53	Atención
ESTIMULO							4				4	46	Conferencias
PARTICIPO			8	7	6	5					26	44	Aplico
REPASO	10		8								18	39	Dedicación
OBSERVO	50	27	16	14	6	5			4		122	36	Relacionarme
INTUYO					6						6	36	Bibliografía

APLICO				21	18			3	2		44	35	Organización
ASISTO CLASES	30	18	8	21	6						83	32	Libros consultar
ATIENDO			8								8	31	Escribo
COMPARTO					6	5					11	31	Aprender
DEDICACIÓN	10		8	14	6				1		39	29	Aclarar dudas
ORGANIZACIÓN		9	8	7	6	5					35	26	Participo
ENTREGA					6	5					11	26	Pensar
INTERÉS	50	9	8			5					72	24	Esfuerzo
MOTIVACIÓN		9				5					14	23	Convivir
INNOVACIÓN								3			3	22	Ayudar
CREACIÓN				7							7	22	Películas
INGENIO							4				4	21	Biblioteca
PERSEVERANCIA									2		2	20	Responsable
EXPERIMENTO					6	5					11	20	Informarme
COMPARO					10	4					14	19	Prepararme
CLASIFICO								3			3	18	Repaso
EXPERIENCIA	10										10	18	Consultar
PRACTICAR	10	27	24	21	18						100	18	Revistas consultar
EVALUAR						5					5	17	Maestros
CONOCERME	10										10	17	Cursos
PENSAR	10	9		7							26	16	Documentarme
PREPARACIÓN	10	45	16	7	6						84	16	Desarrollar
RESPUESTAS			8			5					13	16	Comprender
PREGUNTAR			32	21	12		4				69	15	Ambicioso
CONVIVIR				7	12		4				23	15	Audiovisuales
CONSULTAR			8	7				3			18	15	Criticar
CLASES		9									9	15	Intervenir
BIBLIOTECA	10			7			4				21	14	Motivación
AUDIOVISUALES			8				4	3			15	14	Comparo
CRITICAR			8	7							15	14	Intercambiar
RESPONSABLE		9		7			4				20	13	Emprendo
INFORMARSE			8			5					13	13	Respuestas
CONCLUIR							4				4	13	Informarse
MEJORAR			8								8	13	Radio
DESARROLLAR		9		7							16	13	Compromiso
PROMOVER							4				4	11	Comparto
AYUDAR		9		7	6						22	11	Entrega
ENTENDER	30	18	8	7	6	5					74	11	Experimento
ESCUCHAR	10	9	16	7		10	4				56	11	Predecir
PLANE0					6						6	11	Empeño
PROPONGO						5					5	10	Experiencia
APRENDER	10	9	8				4				31	10	Conocerme
APOYAR			8								8	10	Gusto
COMPETENCIA			8								8	10	Optimista
LIBERTAD					6						6	10	Resúmenes
EDUCACIÓN						5					5	10	Habilidades
COMPORTAMIENTO								3			3	10	Decidido
DISCUTIR			8								8	10	Curiosidad científica
PROBAR							4				4	9	Dinámico

ATENCIÓN	20	27			6						53	9	Clases
RELACIONARME			24	7	5						36	9	Comportarse
SOCIABLE					5						5	9	Hablo expertos
TAREAS		9	16	14	12		4				55	9	Trabajo equipos
CRITERIO				7							7	9	Superarme
MATERIAL DIDAC.	10	18	32	14							74	9	Tener medios \$
VOLUNTARIADOS					6						6	9	Creatividad
BIBLIOGRAFÍA	10	18	8								36	8	Inicio
MESAS REDONDAS			8								8	8	Atiendo
INTERCAMBIAR				14							14	8	Mejorar
GUSTO	10										10	8	Apoyar
LIBROS CONSULTAR	10	9		7	6						32	8	Competencia
CONSULTAR REVISTAS			8		10						18	8	Discutir
ACLARAR DUDAS			16	7	6						29	8	Mesas redondas
CONFERENCIAS		9		14	12	5	4	2			46	8	Apuntes
PELICULAS			8		10	4					22	8	Empeñarse
ESFUERZO		9	8	7							24	8	Plantear
OPTIMISTA	10										10	8	Analizarme
COPIAR					6						6	7	Actúo
APUNTES			8								8	7	Creación
MAESTROS		9	8								17	7	Criterio
INVOLUCRARSE						5					5	7	Aprovechar
TEATRO								3			3	7	Curiosidad
ENCICLOPEDIAS					6						6	7	Programas
APROVECHAR				7							7	7	Autodidacta
RESÚMENES	10										10	7	Especializarme
TELEVISIÓN						5					5	7	Realizar
RADIO				7	6						13	6	Califico
COMPORTARME		9									9	6	Intuyo
REALISTA					6						6	6	Planeo
CURIOSIDAD				7							7	6	Libertad
HABLO EXPERTOS		9									9	6	Voluntariados
PROGRAMAS				7							7	6	Copiar
ORIENTAR								3			3	6	Enciclopedias
INFORMARME			8	7	5						20	6	Realista
DEBATIR					5						5	6	Memorizar
COMPRENDER	10				6						16	6	Probarme
TRABAJO EN EQUIPOS						5	4				9	6	Tenaz
EMPEÑARSE			8								8	6	Asesorarme
ACTUALIZARME		18	16	14	12			2			62	6	Sacrificio
PLANTEAR			8								8	6	Contacto profesores
COMUNICAR							4				4	5	Evaluar
CONGRESOS							4				4	5	Propongo
CURSOS					12	5					17	5	Educación
ESPECIALISTAS								3			3	5	Sociable
MEMORIZAR					6						6	5	Involucrarse
PROBARME					6						6	5	TV
SUPERARME		9									9	5	Debatir

ANALIZARME			8									8	5	Conocer
PREDECIR					6	5						11	5	Desempeñar
INTERVENIR			8	7								15	4	Lucho
EMPEÑO				7			4					11	4	Estímulo
TENER MEDIOS \$		9										9	4	Ingenio
HABILIDADES	10											10	4	Concluir
CREATIVIDAD		9										9	4	Promover
AUTODIDACTA				7								7	4	Probar
TENAZ					6							6	4	Comunicar
DECIDIDO	10											10	4	Congresos
COMPROMISO		9					4					13	4	Obtener
ASESORARME					6							6	3	Divierto
CURIOS CIENTIFIC	10											10	3	Innovación
CONOCER							5					5	3	Clasifico
ESPECIALIZARME				7								7	3	Comportamiento
PREPARARME	10	9										19	3	Teatro
REALIZAR				7								7	3	Orientar
OBTENER								4				4	3	Especialistas
DESEMPEÑAR							5					5	2	Disfrute
SACRIFICIO					6							6	2	Perseverancia
CONTACTO PROF.					6							6	1	Sueño

Tabla 3. Puntajes ponderados ¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionista?

En la segunda pregunta se observa que las palabras definitorias, con los más altos puntajes son nuevamente: *estudian, investigan, leer*. Y aquellas palabras con los puntajes más bajos son: *teorizar, se comprometen, se motivan*, entre otras.

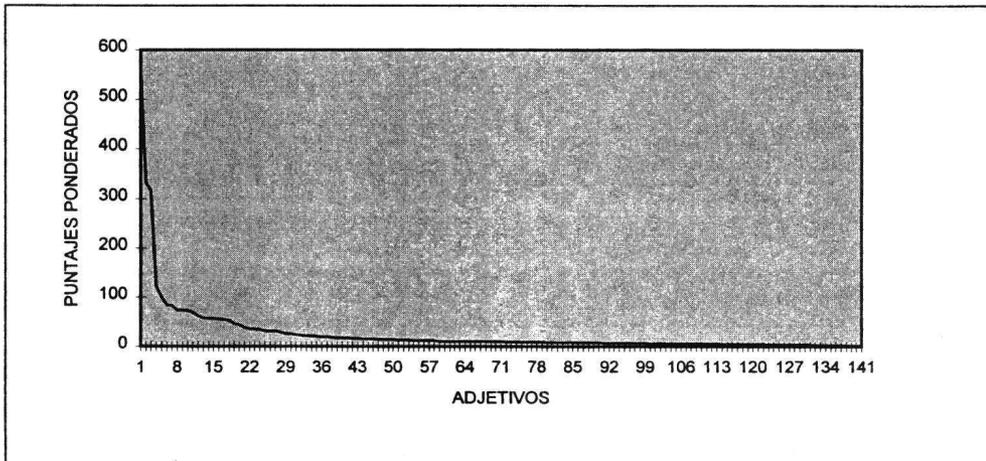
PALABRAS DEFINITORIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma de puntajes ponderados	Puntajes ordenados	PALABRAS DEFINITORIAS
MEMORIZAR				7							7	577	Estudian
ARGUMENTAR					6						6	349	Investigan
ESTUDIAN	340	117	88	21	6	5					577	285	Leer
INVESTIGAN	70	135	56	42	42		4				349	89	Conferencias
REPRODUCEN			8								8	87	Observar
CONSULTAR PROF.		9	8	7							24	75	Preguntar
LEER	100	63	56	42	24						285	69	Trabajan
PREGUNTAR		18	24	28		5					75	63	Asistir clases
CURSOS	10			7	6						23	61	Tareas
SIMPOSIO					6						6	58	Practicar
OBSERVAR	40	27	8		12						87	57	Preparación
FUENTES INF.			8								8	53	Dialogar
DIALOGAR	10		8	21	6		8				53	43	Analizar
PREPARACIÓN	20		16	21							57	40	Maestros relación
CONSTANCIA		9			6						15	37	Dedicación

BIBLIOTECA		27								27	35	Atender
MAESTROS REL.		9	24	7						40	35	Empeño
PRACTICAR		18	8	14	18					58	33	Relacionarse
EXPERIENCIA		9				5				14	30	Aplicar
ANALIZAR		9	8	14	12					43	29	Estudian posgrado
TRABAJAN	10	36	16	7						69	28	Experimentan
EQUIPOS			8	7						15	28	Aprender
ASISTIR CLASES	10	18	8	21	6					63	27	Biblioteca
CONFERENCIAS		18	8	21	42					89	27	Competir
TAREAS		18	16	21	6					61	26	Comprender
ATENDER	10	9	16							35	25	Material didáctico
DEDICACIÓN	10	9			18					37	24	Consultar profesores
EMPEÑO	10	9	16							35	23	Cursos
LIBROS LEER			16		6					22	22	Libros leer
MAT. DIDAC.		9	16							25	20	Participar
ESCRIBEN			8		6					14	16	Actualizar
COMPRENDER	10	9		7						26	15	Constancia
PARTICIPAR			8	7		5				20	15	Equipos
DOCUMENTALES				7						7	14	Experiencia
INTEGRARSE			8							8	14	Escriben
BUSCAR APOYO				7						7	14	Revistas
PELICULAS					6	5				11	13	Proponen
T.V.						5				5	11	Películas
REVISTAS				14						14	10	Tienen habilidades
EXPERIMENTAN		9	8		6	5				28	9	Tienen medios \$
EST. POSGRADOS			8	21						29	9	Trabajo equipos
MESAS REDONDAS			8							8	8	Reproducen
RELACIONARSE	10	9	8		6					33	8	Fuentes de inform
COMPETIR	10	9	8							27	8	Integrarse
PROPONEN	10						3			13	8	Mesas redondas
APORTAN			8							8	8	Aportan
CONOCER				7						7	8	Socializar
APRENDER	20		8							28	8	Superarse
SOCIALIZAR			8							8	8	Intervenir
APLICAR	10		8	7		4		1		30	8	Esforzarse
TEORIZAR								2		2	8	Obtener
DEBATEN				7						7	8	Interesan
ELABORAR				7						7	8	Aprovechar circunst.
CREAR						4				4	7	Memorizar
PROBARSE				7						7	7	Documentales
SUPERARSE			8							8	7	Buscar apoyo
RAZONAN				7						7	7	Conocer
INTERVENIR				8						8	7	Debaten
PREDECIR				7						7	7	Elaborar
SE MOTIVAN						4				4	7	Probarse
TIENEN MEDIOS		9								9	7	Razonan
TIENEN HABILIDADES	10									10	7	Predecir
SE COMPROMETEN							3			3	7	Cumpl. requerimientos
CUMPL REQUERIMTOS				7						7	7	Convivir

TRAB EQUIPOS		9									9	7	Desempeñar
ESFORZARSE			8								8	6	Argumentar
ACTIVAN					6						6	6	Simposio
CONVIVIR				7							7	6	Activan
FESTEJAR						5					5	6	Documentan
VIAJAN						5					5	6	Realizar
ACTUALIZAR		9		7							16	5	TV
DOCUMENTAN					6						6	5	Festejar
OBTENER			8								8	5	Viajan
REALIZAR					6						6	4	Crear
DESEMPEÑAR				7							7	4	Se motivan
INTERESAN			8								8	3	Se comprometen
APROV CIRCUNSTANC			8								8	2	Teorizar

Tabla 4 Calificaciones ponderadas ¿Qué hacen los otros para llegar a ser buenos profesionistas?

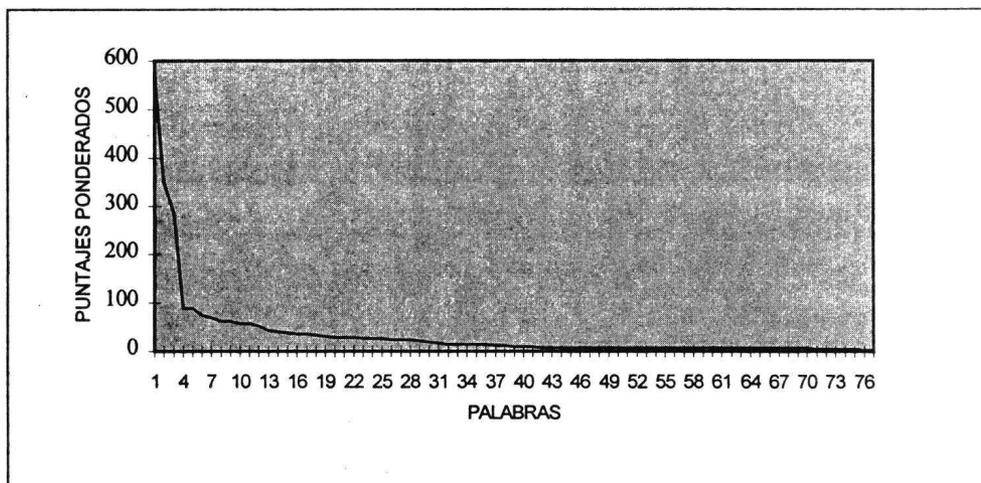
A continuación se graficaron las calificaciones ponderadas de cada adjetivo para la pregunta *¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionista?*. El punto de quiebre, el cual indica aquéllas palabras que más se acercan a la pregunta estímulo (**Gráfica 1**).



Gráfica 1 *¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionista?*

Se observa que el punto de quiebre en de la pregunta: *¿Qué hago para llegar a ser un buen profesionista?* es aproximadamente en el adjetivo 21 que corresponde a "reparar".

En la gráfica 2 se muestran las calificaciones ponderadas de cada adjetivo para la pregunta *¿Qué hacen los otros para llegar a ser buenos profesionistas?*.



Gráfica 2 *¿Qué hacen los otros para llegar a ser buenos profesionistas?*

El punto de quiebre corresponde al adjetivo situado en la posición 15 que corresponde a "constancia".

Finalmente, a partir de estos resultados se procedió a elaborar reactivos con aquéllos adjetivos que obtuvieron los puntajes ponderados más altos (al lado izquierdo del punto de quiebre). De esta manera se obtuvo una primera versión del instrumento (**anexo 1**).

Se eligieron las opciones de respuesta considerando la frecuencia con que los estudiantes realizan las actividades, quedando las cinco opciones que a continuación se presentan:

- ☞ *diario,*
- ☞ *una vez a la semana,*

- ⇒ una vez cada quince días,
- ⇒ una vez al mes y,
- ⇒ una vez al semestre.

Con la versión así conformada y para probar las características psicométricas del instrumento se llevó a cabo un piloteo con un grupo de 200 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Como primer paso se realizó un análisis de frecuencias, reportando el sesgo de los reactivos. Después se formaron dos grupos extremos (alto y bajo), tomando como punto de referencia los percentiles 28 y 72. Dichos grupos se contrastaron por medio de una "t" de Student. (tabla 5).

Concluidos estos análisis y obtenida la *media del sesgo y la curtosis* se eliminaron aquéllos reactivos que cumplieran con al menos dos de los siguientes criterios: 1) que *el sesgo y la curtosis* de cada reactivo sobrepasaran la media ± 1 desviación estándar, 2) valor "t" a un nivel de significancia mayor a .05, 3) aquellos reactivos que tuvieran un 60% o más de sus respuestas en una opción.

Se eliminaron un total de 6 reactivos. Los reactivos números 5, 6, 12 y 50 se eliminaron por cumplir con los criterios del sesgo, la curtosis y el porcentaje de respuesta en alguna de las opciones. Los reactivos 14 y 48 cumplieron los criterios de sesgo, "t" de Student y porcentaje de respuesta en alguna de las opciones.

A partir de este proceso se eliminó el 11.1 % de los reactivos del instrumento.

REACTIVOS	SESGO	CURTOSIS	t D STUDENT	p	60% O MAS EN UNA OPCION DE RESPUESTAS
1	-.885	-.580	-6.50	.000	
2	-2.136	6.857	-1.31	.251	
3	.911	-.192	-.28	.789	
4	1.433	.747	.72	.494	63.8
5	-5.098	29.748	-2.25	.088	91.4
6	-3.352	15.060	-2.45	.062	81.7
7	-1.696	2.983	-7.48	.000	
8	-1.446	1.933	-1.62	.167	
9	-1.320	1.041	-5.88	.004	
10	-.226	-.940	-2.71	.034	
11	-.871	-.114	-2.14	.086	
12	-2.312	6.765	-2.63	.052	62.2
13	-.136	-1.520	-2.78	.025	
14	2.546	6.023	2.24	.089	78.2
15	.267	-1.206	-1.21	.271	
16	.020	-1.666	-2.43	.052	
17	-1.055	-.271	-2.75	.033	
18	-1.664	1.979	-5.49	.005	
19	-1.950	3.153	-1.63	.178	67.0
20	-.865	-.792	-.76	.468	
21	-.787	-1.203	.00	1.000	
22	-.754	-.717	-1.02	.346	
23	.445	-1.292	.00	1.000	
24	-1.689	2.912	-3.24	.023	
25	.489	-1.174	-2.07	.080	
26	-1.749	2.818	-2.13	.073	63.2
27	-.201	-1.322	-2.36	.047	
28	-1.618	1.973	-1.52	.190	
29	.452	-1.088	-1.87	.121	
30	-1.650	2.703	-2.29	.059	
31	-.394	-.995	-.49	.641	
32	-1.661	2.250	-6.53	.003	65.0
33	-.594	-.875	-2.92	.027	
34	-1.643	2.354	-1.39	.224	
35	-.657	-.724	-2.14	.071	
36	-.301	-1.174	1.67	.144	
37	-1.781	2.529	-1.61	.173	63.6
38	-1.379	1.181	-.93	.381	
39	-.966	.102	-2.45	.041	
40	-1.837	2.747	-1.00	.359	66.5
41	-.851	-.384	-1.27	.262	
42	-.449	-1.123	-.20	.847	
43	-.337	-1.218	-2.12	.091	

44	-2.103	4.379	-1.27	.262	67.9
45	-.983	.272	-4.33	.006	
46	-.818	-.579	.00	1.000	
47	-.403	-1.103	-.52	.628	
48	1.505	1.026	.72	.494	
49	-.121	-1.456	1.41	.198	65.7
50	-2.397	6.666	-1.81	.132	
51	-2.155	4.623	-2.33	.080	74.7
52	-.919	-.051	-4.00	.004	
53	-1.179	.483	-2.14	.071	
54	-1.733	2.477	-1.63	.158	61.9
Media	-.945	1.741			
D.S.	1.223	4.910			

Tabla 5. Actividades de los estudiantes

Una vez realizados los análisis y con base en los comentarios anotados por los alumnos, se reestructuró la redacción de algunos reactivos, se aumentó el número de los mismos, y las opciones de respuesta a 7 (anteriormente eran 5 opciones de respuesta), quedando de la siguiente forma:

- ☞ *nunca,*
- ☞ *diario,*
- ☞ *una vez a la semana,*
- ☞ *una vez cada quince días,*
- ☞ *una vez al mes,*
- ☞ *una vez cada tres meses, y*
- ☞ *una vez al semestre.*

Además se incluyó la opción de respuestas *si* y *no* para algunos reactivos. A partir de dichas modificaciones se obtuvo una segunda versión del instrumento (**anexo 2**), la cual consta de 37 reactivos con opciones de respuesta que van de *nunca* hasta *una vez al semestre* y 26 reactivos con las opciones de respuesta *si-no*.

Una vez construido el instrumento final se procedió a la última aplicación. La muestra quedó conformada por 190 mujeres y 313 varones; 159 del área de Biología, 139 del área de Física, 175 del área de Matemáticas y 33 de otras áreas (computación y actuaría). Quedaron 114 de primer semestre, 135 de tercero, 34 de quinto, 127 de séptimo y 95 de noveno semestre. La aplicación fue colectiva, para lo cual se solicitó ayuda a los profesores. La selección de los alumnos estuvo restringido a aquéllos grupos donde los profesores cedían su tiempo de clase a la aplicación. En algunos casos la aplicación fue individual, dependiendo de la disposición de los alumnos para contestar el instrumento fuera de clase.

Tratamiento Estadístico

Una vez realizada la aplicación final del instrumento se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión para cada uno de los reactivos.

Con base en la información así obtenida, para la primera parte del instrumento se realizaron *análisis factorial PAF* (Principal-axis factoring) con rotación varimax para obtener su validez de constructo y la consistencia interna se obtuvo a través del *alpha de Cronbach*.

Una vez verificada la validez y la consistencia interna de la primera parte del instrumento, se procedió a realizar *análisis de varianza (one way)* para probar las hipótesis planteadas en la investigación.

Con la segunda parte del instrumento, correspondiente a las respuestas dicotómicas, se hizo un *análisis de Rasch* para obtener la consistencia interna por medio de la prueba *Kuder-Richardson*.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se llevó a cabo la aplicación de la versión final del instrumento [de actividades que los estudiantes realizan como parte del proceso no formal de comunicación con pares o iguales] (**anexo 2**) a una muestra de 503 estudiantes de las carreras de física, matemáticas y biología, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y se inició por obtener su validez de constructo y consistencia interna.

Como primer paso se obtuvieron las medidas de tendencia central y de dispersión de todos los reactivos que conforman el instrumento (**tabla 6 y 7**).

REACTIVOS	MEDIA	MEDIANA	MODOS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	4.947	6.000	6.000	1.903
2	6.737	7.000	7.000	1.003
3	5.048	6.000	6.000	1.990
4	2.800	1.000	1.000	2.270
5	3.835	4.000	1.000	2.070
6	5.984	6.000	6.000	1.213
7	5.944	6.000	7.000	1.642
8	4.909	6.000	7.000	2.424
9	3.280	3.000	1.000	2.104
10	5.207	6.000	6.000	1.891
11	6.425	7.000	7.000	1.235
12	4.232	5.000	6.000	2.102
13	4.738	7.000	7.000	2.713
14	5.102	6.000	7.000	2.005
15	2.206	1.000	1.000	1.950
16	5.051	6.000	6.000	2.012
17	6.185	7.000	7.000	1.352
18	6.310	7.000	7.000	1.533
19	5.648	7.000	7.000	2.065
20	3.849	4.000	1.000	2.310
21	5.399	6.000	7.000	2.164
22	4.110	5.000	1.000	2.385
23	5.733	7.000	7.000	2.095
24	4.907	6.000	7.000	2.284
25	4.351	5.500	6.000	2.373

26	5.179	7.000	7.000	2.389
27	4.056	4.000	1.000	2.400
28	3.937	4.000	1.000	2.340
29	4.957	6.000	7.000	2.223
30	3.504	4.000	1.000	2.291
31	4.170	5.000	1.000	2.285
32	5.547	7.000	7.000	2.193
33	4.910	6.000	7.000	2.595
34	5.642	6.000	7.000	1.828
35	5.230	6.000	7.000	2.060
36	5.928	7.000	7.000	1.647
37	5.593	6.000	7.000	1.942

Tabla 6. Medidas de tendencia central y de dispersión (primera parte)

Las medias más altas se presentan en los reactivos 2 (asistir a clases puntualmente), 11 (cumplir con las actividades académicas encargadas por el profesor), 17 (intercambiar información con compañeros) y 18 (entregar puntualmente los trabajos escolares). El reactivo 15 (relacionarme con maestros de otras facultades) presenta la media más baja. Los reactivos cuya desviación de la media, es mayor son el número 13 (intentar tener mejor promedio que mis compañeros), 33 (esforzarme en las actividades académicas para superar a mis compañeros), 27 (plantear problemas de investigación a mis compañeros), 26 (intentar ser tan buen investigador como algunos de mis profesores) y 25 (invertir más horas de estudio con mis compañeros).

REACTIVOS	MEDIA	MEDIANA	MODO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	1.194	1.000	1.000	.699
2	1.599	2.000	2.000	.952
3	1.480	1.000	1.000	.897
4	1.466	1.000	1.000	.897
5	1.654	2.000	2.000	.748
6	1.599	2.000	2.000	.892
7	1.692	2.000	2.000	.938
8	1.644	2.000	2.000	1.108
9	1.439	1.000	1.000	.831
10	1.960	2.000	2.000	1.304
11	1.698	2.000	2.000	.994
12	1.508	1.000	1.000	1.166
13	1.727	2.000	2.000	1.191
14	1.706	2.000	2.000	.935

15	1.725	2.000	2.000	1.237
16	1.743	2.000	2.000	1.091
17	1.310	1.000	1.000	.995
18	1.634	2.000	2.000	1.109
19	1.223	1.000	1.000	.712
20	1.364	1.000	1.000	.887
21	1.312	1.000	1.000	.938
22	1.178	1.000	1.000	.607
23	1.668	2.000	2.000	.999
24	1.715	2.000	2.000	.990
25	1.820	2.000	2.000	1.017
26	1.852	2.000	2.000	.950

Tabla 7 Medidas de tendencia central y de dispersión (segunda parte)

Las medias más altas se presentan en los reactivos 10 (innovar en los procedimientos utilizados en las tesis de mis compañeros), 25 (asociar líneas de investigación con nombres de investigadores) y 26 (ser auxiliar de un docente en cualquier área). El reactivo 22 (comparar ejemplos de dos o más libros) presenta la media más baja. Los reactivos que más se desvían de la media son el 10 y el 15 (elegir los mejores programas de servicio social).

A continuación se obtuvo la validez de constructo y la consistencia interna de la primera parte del instrumento. Para obtener la validez de constructo se realizaron análisis factoriales. Para la consistencia interna se utilizó el alpha de Cronbach.

En esta primera parte, por medio del análisis factorial, se obtuvieron 6 factores de los cuales se eligieron sólo los primeros tres con base en su valor "eigen" y la claridad conceptual de los reactivos que los componen. Los 7 reactivos que conforman los tres factores restantes no se eliminaron de la versión final del instrumento, puesto que se tomarán solamente como indicadores.

Estos tres factores explican conjuntamente el 34.5% de la varianza total (tabla 8). Los reactivos que componen cada factor obtuvieron pesos factoriales iguales o mayores a .40.

PESOS FACTORIALES					
REACTIVOS	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	MEDIA	DS
1	.44990			3.835	2.070
2	.73773			3.280	2.104
3	.65176			4.232	2.102
4	.45696			2.206	1.950
5	.65916			3.849	2.310
6	.45101			5.179	2.389
7	.53791			4.056	2.400
8	.74241			3.937	2.340
9	.58188			3.504	2.291
10	.60310			4.170	2.285
11		.60988		5.944	1.642
12		.40856		5.051	2.012
13		.66623		6.185	1.352
14		.52546		5.648	2.065
15		.49586		5.733	2.095
16		.43596		4.907	2.284
17		.40022		4.351	2.373
18		.62157		5.593	1.942
19			.78457	4.738	2.713
20			.56190	5.547	2.193
21			.85935	4.910	2.595
<i>eigen</i>	7.53496	2.57399	1.60618		
<i>% de varianza</i>	22.2	7.6	4.7		
<i>Media</i>	38.35	43.40	15.24		
<i>α de Cronbach</i>	.8603	.8027	.8119		

Tabla 8. Factores obtenidos

Una vez obtenidos los factores que conforman el instrumento se buscó un nombre adecuado para cada uno de ellos, según el contenido de los reactivos. Para el primer factor se observa el elemento común referido en esta investigación como *Identificación con la investigación*. Este factor quedó conformado de 10 reactivos.

El segundo factor consta de 8 reactivos cuyo contenido principal es el contacto con los compañeros, que se denominó **Comunicación con compañeros**.

Finalmente, los tres reactivos que conforman el tercer factor contienen un elemento de competencia, al que se le llamó **Competitividad académica**.

A continuación se procedió a verificar la consistencia interna global de la primera parte instrumento y de cada uno de los factores que lo conforman, a través de la alfa de Cronbach, obteniéndose valores altos y aceptables (**tablas 9, 10, 11 y 12**).

El instrumento obtuvo un valor de alfa de 0.8750, con correlaciones reactivo-total moderadas en general. Se puede observar que si se eliminan cualquiera de los reactivos, la confiabilidad disminuye.

REACTIVOS	CORRELACIÓN ITEM-TOTAL	ALPHA DE CRONBACH (si el ítem es borrado)
1	.5620	.8657
2	.5001	.8676
3	.4939	.8678
4	.3423	.8724
5	.5177	.8669
6	.5194	.8668
7	.6288	.8628
8	.5810	.8647
9	.5006	.8675
10	.4289	.8700
11	.4471	.8697
12	.3945	.8709
13	.3932	.8713
14	.3248	.8731
15	.4069	.8706
16	.5707	.8651

17	.4371	.8698
18	.3863	.8711
19	.3805	.8727
20	.5086	.8673
21	.4711	.8688
Alpha de la escala total		.8750

Tabla 9. Escala Global de Actividades

La subescala identificación con la investigación obtuvo un valor alpha de 0.8603. Se observan correlaciones reactivo-total moderadas; el valor más bajo es 0.4170 para el reactivo número 4.

REACTIVOS	CORRELACIÓN ITEM-TOTAL	ALPHA DE CRONBACH (si el ítem es borrado)
1	.5022	.8527
2	.6618	.8400
3	.6173	.8436
4	.4170	.8587
5	.6174	.8432
6	.4974	.8540
7	.5626	.8482
8	.6886	.8367
9	.5655	.8477
10	.5656	.8477
Alpha de la escala total		.8603

Tabla 10. Subescala Identificación con la Investigación

La subescala de comunicación con compañeros tiene un valor alpha de 0.8027, con correlaciones reactivo-total moderadas. El valor de correlación más bajo es 0.4507 para el reactivo 14. Si es eliminado cualquiera de los reactivos que conforman esta subescala, se afecta considerablemente el valor de alpha.

REACTIVOS	CORRELACIÓN ITEM-TOTAL	ALPHA DE CRONBACH (si el ítem es borrado)
11	.5841	.7566
12	.4491	.7741
13	.5837	.7616
14	.4507	.7741

15	.4881	.7683
16	.4659	.7731
17	.4706	.7733
18	.5779	.7539
Alpha de la escala total		.8027

Tabla 11. Subescala Comunicación con compañeros

La subescala de competitividad académica obtuvo un valor alpha de 0.8119. Se observan correlaciones moderadas, siendo la más baja 0.6862 para el reactivo 19. En esta subescala, si el reactivo 20 es eliminado, el valor de alpha aumenta a 0.8444, sin embargo, se consideró inconveniente eliminarlo porque esto afectaría al valor de alpha global, que disminuiría a 0.8673.

REACTIVOS	CORRELACIÓN ITEM-TOTAL	ALPHA DE CRONBACH (si el ítem es borrado)
19	.6862	.7224
20	.5557	.8444
21	.7734	.6196
Alpha de la escala total		.8119

Tabla 12. Subescala Competitividad Académica

Una vez obtenidos estos resultados, se procedió a obtener la consistencia interna de la segunda parte del instrumento. Debido a que las respuestas son dicotómicas, se utilizó la prueba *Kuder-Richardson*. El análisis arrojó un valor de 0.827.

Los reactivos que integran esta segunda parte contemplan actividades tales como trabajar en equipo, organizar grupos de estudio, asistir a conferencias, cursos, talleres y en general actividades que llevan al alumno a comunicarse con otros compañeros, profesores e investigadores.



Por los resultados estadísticos arriba expuestos consideramos tener un instrumento válido y confiable para conocer cuáles son las actividades que los estudiantes universitarios realizan como parte del proceso de comunicación informal en el contexto académico (**anexo 3**). La versión final del instrumento se ilustra a continuación:

Primera Parte:

Identificación con la Investigación: reactivos 1-10.

Comunicación con compañeros: reactivos 11-18.

Competitividad académica: reactivos 19-21.

Indicadores: reactivos 22-28.

Segunda Parte:

Reactivos *si-no*: reactivos 1-26.

Una vez terminados los análisis psicométricos, se procedió a realizar análisis de varianza de una sola vía (one way) para probar las hipótesis establecidas, tomando como variables independientes: *semestre*, *turno* y *área*, y como variables dependientes los factores: *Identificación con la investigación*, *Comunicación con compañeros* y *Competitividad académica*. Se aplicó la prueba de Scheffè para observar más claramente cuáles son los grupos que marcan las diferencias significativas en el análisis de varianza. Se aplicó también la prueba "t" de Student para probar diferencias respecto a la variable independiente: *sexo*.

Cabe señalar que las variables *sexo* y *turno* no estaban originalmente consideradas dentro del análisis. Sin embargo, al examinar los datos se decidió usarlos tomando en consideración que podrían arrojar resultados interesantes.

El primer análisis de varianza corresponde a la variable independiente *semestre*. La aplicación se realizó con alumnos de primero, tercero, quinto, séptimo y noveno. Las variables dependientes fueron los factores de *identificación con la investigación, comunicación con compañeros y competitividad académica* (tabla 13).

Los resultados en las tablas contienen los siguientes elementos: las medias para cada semestre, el valor F, los grados de libertad, y el nivel de significancia de cada resultado.

FACTOR	SEMESTRE				
	1°	3°	5°	7°	9°
IDENTIFICACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN	36.4314	38.9826	38.1290	37.5041	41.7629
F gl (p)	1.4430		4,451	(.2188)	
COMUNICACIÓN CON COMPAÑEROS	44.6132	45.5820	40.8710	42.5082	41.0930
F gl (p)	3.7046		4,466	(.0056)	
COMPETITIVIDAD ACADÉMICA	17.1923	16.0084	17.1212	13.8305	13.1724
F gl (p)	7.7386		4,460	(.0000)	

Tabla 13. Medias de la variable semestre por cada factor

Existen diferencias estadísticamente significativas en los factores de *comunicación con los compañeros y competitividad académica*. Para saber con mayor precisión cuáles semestres marcaron dichas diferencias se aplicó la prueba Scheffé.

En el factor *comunicación con compañeros*, los alumnos de tercer semestre (45.5820) tienen marcada diferencia con los alumnos de noveno semestre (41.0930).

En el factor *competitividad académica*, los alumnos de noveno semestre (13.1724) difieren de los alumnos del tercero, quinto y primer semestres (16.0084, 17.12112 y 17.1923). Los alumnos de primer semestre (17.1923) quienes marcan las diferencias con los alumnos de séptimo semestre (13.8305).

En cuanto al análisis de la variable independiente *turno*, debido a que la aplicación se realizó con alumnos de los turnos matutino, vespertino y mixto, se consideraron los tres para el análisis. En las variables dependientes se consideraron los factores de *identificación con la investigación*, *comunicación con compañeros* y *competitividad* (**tabla 14**).

FACTOR	TURNO		
	Matutino	Vespertino	Mixto
IDENTIFICACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN	37.5377	35.7705	40.1754
F gl (p)	2.5436	2,443	(.0797)
COMUNICACIÓN CON COMPAÑEROS	44.1613	40.9531	43.2416
F gl (p)	2.4879	2,458	(.0842)
COMPETITIVIDAD ACADÉMICA	15.7870	14.9000	14.6610
F gl (p)	1.6093	2,452	(.2012)

Tabla 14. Medias de la variable turno por cada factor

En este análisis no hay diferencias estadísticamente significativas. Obtuvieron la media más alta (44.1613) los alumnos del turno matutino en el factor de *comunicación con compañeros*, y la más baja (14.6610) la obtuvieron los alumnos del turno mixto en el factor *competitividad académica*.

El análisis de la variable independiente *área*, se realizó con alumnos de *biología*, *física*, *matemáticas* y *otras áreas* (computación y actuaría). Las variables dependientes fueron los factores de *identificación con la investigación*, *comunicación con compañeros* y *competitividad académica* (**tabla 15**).

FACTOR	ÁREA			
	<i>Biología</i>	<i>Física</i>	<i>Matemáticas</i>	<i>Otra</i>
IDENTIFICACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN	43.4779	39.6371	34.3540	31.6250
F gl (p)	12.6821	3.452	(.0000)	
COMUNICACIÓN CON COMPAÑEROS	45.3542	43.4609	41.6242	43.5161
F gl (p)	3.5284	3.467	(.01449)	
COMPETITIVIDAD ACADÉMICA	16.1583	15.0794	14.4970	15.6563
F gl (p)	1.7775	3.461	(.1506)	

Tabla 15. Medias de la variable turno por cada factor

Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas entre los factores *identificación con la investigación* y *comunicación con los compañeros*. Para saber con mayor precisión cuáles áreas marcan estas diferencias se aplicó la prueba Scheffè.

Para el factor de *identificación con la investigación*, los alumnos de biología (43.4779) difieren de los alumnos de matemáticas (34.3540) y otras áreas (31.6250). Y los alumnos de física (39.6371) difieren de los alumnos de matemáticas (34.3540) y otras áreas (31.6250).

En cuanto al factor de *comunicación con los compañeros*, son los alumnos de biología (45.3542) quienes marcan la diferencia con respecto a los alumnos de matemáticas (41.6242).

Se aplicó la prueba "t" de Student para la variable independiente *sexo*, tomando como variables dependientes los factores *identificación con la investigación*, *comunicación con compañeros* y *competitividad académica* (tabla 16).

FACTOR	SEXO	
	Masculino	Femenino
IDENTIFICACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN	39.5780	36.4524
t-value (p)	2.20	(.029)
COMUNICACIÓN CON COMPAÑEROS	42.2586	45.4914
t-value (p)	-3.63	(.000)
COMPETITIVIDAD ACADÉMICA	15.1488	15.3941
t-value (p)	-.40	(.688)

Tabla 16. Medias de la variable sexo por cada factor

Se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas en los factores de *identificación con la investigación* y *comunicación con compañeros*. Son los hombres quienes obtuvieron una media más alta (39.5780) con respecto a las mujeres (36.4524) en el factor de *identificación con la investigación*. Mientras que en el factor de *comunicación con compañeros* son las mujeres las que obtienen la media más alta (45.4914) con respecto a los hombres (42.2586).

Por último, se hicieron análisis de varianza de una sola vía (one-way) para los reactivos que corresponden a la segunda parte del instrumento (reactivos dicotómicos *si-no*), el primer análisis se llevó a cabo tomando como variable independiente el semestre (tabla 17).

REACTIVOS SI-NO	SEMESTRE				
	1°	3°	5°	7°	9°
TOTAL	46.1140	40.7556	41.2059	38.5591	37.9789
F gl (p)	5.1776		4,504	(,0004)	

Tabla 17. Medias de la variable semestre para los reactivos dicotómicos

Se obtuvieron diferencias significativas en la segunda parte del instrumento, siendo los alumnos del primer semestre (46.1140) quienes difieren de los alumnos de séptimo y noveno semestres (38.5591 y 37.9789).

Respecto a la variable independiente turno se encontraron diferencias estadísticamente significativas, siendo los alumnos del turno vespertino (43.6143) quienes difieren de los alumnos del turno mixto (38.9585) (**tabla 18**).

REACTIVOS SI-NO	TURNO		
	<i>Matutino</i>	<i>Vespertino</i>	<i>Mixto</i>
<i>TOTAL</i>	41.8162	43.6143	38.9585
F gl (p)	3.1086	2,496	(.0455)

Tabla 18. Medias de la variable turno para los reactivos dicotómicos

En la variable independiente área no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, se puede observar que los alumnos de biología (39.5443) obtuvieron el valor de media más bajo con respecto al resto de las áreas (**tabla 19**).

REACTIVOS SI-NO	ÁREA			
	<i>Biología</i>	<i>Física</i>	<i>Matemáticas</i>	<i>Otra</i>
<i>TOTAL</i>	39.5443	41.2662	41.7159	41.6667
F gl (p)	.6453	3,502	(,5862)	

Tabla 19. Medias de la variable área para los reactivos dicotómicos

Por último se aplicó la prueba "t" de Student para la variable independiente sexo (tabla 20). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo se aprecia un valor de media más alto en los hombres (41.4554).

REACTIVOS SI-NO	SEXO	
	Masculino	Femenino
TOTAL	39.5780	36.4524
t-value (p)	1.27	(.206)

Tabla 20. Medias de la variable sexo para los reactivos dicotómicos

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente investigación se comprobaron las hipótesis de trabajo establecidas, encontrando que sí existen diferencias entre los alumnos de los primeros y últimos semestre, y entre las diferentes áreas que cursan.

Para alcanzar el objetivo se realizó, una revisión de la literatura sobre los temas de comunicación, comunicación científica, socialización científica, identidad y aprendizaje. Se construyó un instrumento que permitiera conocer cuáles son las actividades que los estudiantes realizan para establecer contactos comunicativos con compañeros, profesores e investigadores.

Al iniciar la investigación se establecieron como variables independientes el *semestre* y el *área*. Sin embargo, al aplicar el instrumento se obtuvieron como datos adicionales el *turno* y el *sexo* de los sujetos; Los alumnos de Actuaría y Computación se tomaron como un grupo adicional en la variable *área*. Se consideró conveniente incluir estas variables en el análisis.

Al obtener la validez de constructo de la primera parte del instrumento, se formaron tres subescalas o factores: *identificación con la investigación*, *comunicación con compañeros* y *competitividad académica*.

La segunda parte del instrumento la constituyen reactivos cuyo contenido se refiere a trabajar con compañeros y asistir a eventos académicos, tales como congresos, talleres, cursos, etc...

“Identificación con la investigación” refleja la inquietud que tienen los alumnos por conocer más acerca de la tarea de investigar. Para ello recurren directamente a la experiencia de los investigadores, ya sea estableciendo un contacto directo “cara a cara” o leyendo sus publicaciones, a la vez que se apoyan en sus compañeros para lograr el objetivo de adquirir un mayor conocimiento acerca de lo que implica el trabajo de un científico.

La principal actividad del estudiante está directamente relacionada con el aspecto formal de su educación: asiste a clases en las cuales revisa varios puntos de vista respecto a tópicos, y adquiere información que vincula con la realidad.

Pero a la vez el estudiante convive, se compromete, y pasa mucho tiempo con compañeros y profesores o investigadores en actividades relacionadas con su formación. Como parte de un proceso social existe un aprendizaje que no está contemplado en el programa institucional, pero que le permite adquirir una serie de *habilidades tácitas* que le ayudarán a funcionar en el ámbito profesional.

El estudiante busca oportunidades para establecer comunicación con la comunidad científica: asiste a clases en aulas, lee revistas científicas, participa en congresos, simposia, se vuelve crítico, busca bibliografía, formula preguntas, habla con otros científicos, elige tópicos relevantes, comparte sus inquietudes con sus compañeros, etc...

Dentro del contexto en que se desarrolla el aprendizaje, se puede distinguir entre la comunicación 'cara a cara' la que se da en situaciones mediadas. En el contexto 'cara a cara' involucra cualquier clase interpersonal de comunicación, tanto en grupos pequeños como grandes. La comunicación mediada se refiere a las comunicaciones por vía de algún medio impreso, un sonido reproducido o información visual (Maccoby y Markle, 1973).

En el factor llamado *comunicación con compañeros* y en los reactivos dicotómicos, se ve reflejado el proceso de comunicación informal que puede darse en el contexto académico, específicamente con los pares.

La comunicación como proceso social implica, además de un intercambio de información, una transformación de los elementos que intervienen en ella.

A través de la comunicación los estudiantes adquieren nuevas pautas de conducta que generalmente son aceptadas y promovidas por el grupo al que pertenece. Se da un proceso de socialización e identificación, ya que existe una multiplicidad de "redes" influidas por la existencia de una vasta y compleja relación social. Cada estudiante busca establecer contactos con investigadores, de forma tal que integra a su esquema ciertas ideas, creencias, actitudes, etc..., a su vez él comparte estos elementos con otros compañeros, quienes también se han visto influenciados por otros investigadores, dentro de este complejo marco de interacciones el estudiante va desarrollando las habilidades tácitas que le permitirán desempeñarse satisfactoriamente.

Uno de los aspectos más interesantes del aprendizaje es que tiene lugar incidentalmente, esto es, aprendizaje que no es planeado o diseñado. Se tiende a pensar en el aprendizaje principalmente en un sentido tutorial o didáctico, de hecho gran parte del aprendizaje se da de una manera informal.

El factor de *competitividad académica*, se refiere a aquello que los estudiantes hacen para sobresalir de entre el resto de sus compañeros. Tal vez no se vea reflejado claramente el contenido comunicativo de este factor, sin embargo, cabe señalar que al realizar las actividades contempladas en los factores de *identificación con la investigación y con compañeros*, es como el estudiante consigue sobresalir en el contexto académico. A través de la lectura de revistas, libros, reportes de investigación (comunicación formal) y de la asistencia a congresos y simposia, y las pláticas con compañeros, profesores e investigadores (comunicación informal), el alumno adquiere los conocimientos y la experiencia suficientes para ser reconocido, y superar a sus compañeros.

Cada estudiante, al ingresar a la universidad, tiene el potencial de llegar a ser un buen científico o investigador. A lo largo de los 8, 9 ó 10 semestres que permanece en la licenciatura, se va entrenando a través de las actividades que sus profesores le solicitan, por medio de actividades extracurriculares que se le presentan y de oportunidades académicas que él mismo busca. En la presente investigación se encontró que son los alumnos de los primeros semestres (primer y tercer semestre) a quienes parece interesarles más la *comunicación con compañeros*. Para los de quinto y noveno semestre este factor parece tener menos importancia. Esto podría deberse a que tienen mayor necesidad de identificarse con sus maestros. Esto se corrobora con los resultados obtenidos de los reactivos dicotómicos.

Inicialmente podría suponerse que son los alumnos de los últimos semestres quienes debieran estar más interesados en establecer contactos. Sin embargo, analizando más detalladamente los resultados, se observa que son los alumnos de noveno semestre quienes se encuentran más interesados en el factor de *identificación con la investigación*, mientras que los alumnos de primer semestre son los menos interesados en este aspecto.

Una posible explicación a este hecho es que los alumnos de los primeros semestres están empezando a adaptarse e integrarse a un contexto para ellos nuevo, por lo cual buscan establecer más contactos “cara a cara” con pares o iguales, para de esta manera asimilar la nueva experiencia. (A pesar de ello no hubo diferencias estadísticamente significativas en este factor. Esto podría deberse a que han elegido a sus maestros “preferidos” y/o tienen mayor necesidad de profundizar en sus temas predilectos).

Los estudiantes de los últimos semestres, al haber pasado ya por este proceso de socialización con los compañeros y haber adquirido las habilidades necesarias para relacionarse entre iguales, ahora buscan relacionarse con profesores e investigadores. Esto les permita adquirir los conocimientos necesarios acerca del proceso de investigación.

Al respecto, Fortes y Lomnitz (1991) mencionan que las discusiones representan la unidad básica de la vida social en la comunidad científica. A través de ellas, cada individuo va estableciendo su estilo y status dentro del grupo. Los estudiantes aprenden formas de relacionarse horizontalmente (entre iguales) y verticalmente (entre estudiantes y profesores) así como las reglas de colaboración y de competencia.

En *competitividad académica*, los alumnos de los primeros semestres presentan medias más altas, a diferencia de aquellos alumnos de los semestre terminales. Tal vez porque éstos se encuentran más interesados en adquirir nuevos conocimientos, en buscar oportunidades de trabajar con algún investigador, en establecer contactos con profesores e investigadores, en buscar temas de tesis. Los alumnos de los primeros semestres todavía se encuentran en la transición entre un sistema escolar a otro, y se interesan más por adaptarse al nuevo sistema, por conocer a sus nuevos compañeros y por obtener buenas calificaciones.

Al respecto, Medawar (1995) considera que se reconoce al joven estudiante ambicioso porque no tiene tiempo para nadie o para nada que no promueva su trabajo. Los seminarios o las conferencias que no dan créditos, no le interesan. Considera latosos a quienes tienen deseos de discutir sobre las conferencias. El ambicioso tiene cuidado de ser cortés con aquellos que pueden favorecer sus intereses, y se muestra indiferente hacia quienes no lo pueden hacer. La ambición es considerada como una fuerza motora que ayuda a hacer cosas, pero su exceso ciertamente puede ser una deformación.

En las áreas, se observa que en los factores de *identificación con la investigación y comunicación con compañeros*, quienes presentan un mayor interés son los alumnos de biología, y los alumnos de matemáticas presentan un menor interés. Dado que estos dos factores involucran la comunicación, notamos la importancia que tiene el contexto al estudiar los intercambios comunicativos. Numerosos estudios han demostrado la gran influencia que ejerce la situación en todos los aspectos del comportamiento (Argyle, Furnham y Graham, 1981).

Debemos tener en consideración el contexto en el que cada grupo de estudiantes se desenvuelve, dependiendo del área a la que pertenece, porque de ello dependerá el significado e importancia que puedan dar a la palabra *investigación, contacto, intercambio, interacción, discusión, etc...* De ahí el aprendizaje reforzado de cierto tipo de actividades y, por lo tanto, el desarrollo de esas habilidades.

Los varones obtuvieron puntajes más altos en el factor de *identificación con la investigación*, y las mujeres en el factor de *comunicación con compañeros*. Tal vez esto se debe a la idea de que las mujeres son (y debe esperarse que sean) distintas de los varones, por su constitución y en capacidad científica. De acuerdo con Medawar (1995), esto es una forma doméstica de racismo y de la creencia más general de que existen diferencias constitucionales innatas en capacidad intelectual.

Los roles y las prácticas sexuales son objeto de una codificación generalizada desde las más diversas instituciones y centros de poder y saber. Estos papeles se definen y formalizan desde la familia, la iglesia, los medios de comunicación, la escuela, la política, etc...

La producción de las significaciones ideológicas relativa a las relaciones entre géneros se materializa, en los distintos aparatos de hegemonía y circula a través de todos los canales oficiales disponibles y a la vez se vuelve ejercicio cotidiano en el conjunto de actos y prácticas sociales (Piccini, 1981).

SUMARIO Y CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta investigación fue estudiar el proceso comunicativo a través del cual los estudiantes de Biología, Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM adquieren habilidades que potencialmente le permitirán desarrollarse profesionalmente en consonancia con la comunidad científica en forma exitosa. Estas habilidades se denominaron tácitas, ya que se adquieren en el proceso de aprendizaje universitario, pero fuera de los planes de estudio.

Para lograr el objetivo se construyó un instrumento enfocado a conocer cuáles son aquellas actividades que realizan los estudiantes dentro del contexto académico y que le permiten comunicarse con compañeros, investigadores y profesores.

La primera fase consistió en la aplicación de la técnica de redes semánticas. A partir de las listas de palabras obtenidas, se construyeron los reactivos, después se llevó a cabo un piloteo para probar las características psicométricas del instrumento.

Se realizó la aplicación final a una muestra de 503 estudiantes. A partir de esta aplicación se hicieron los análisis necesarios para validar el constructo y verificar la consistencia interna del instrumento. Esto se logró por medio del análisis factorial, el alpha de Cronbach y la prueba Kuder-Ricardson. Se obtuvieron tres factores: *identificación con la investigación, comunicación con compañeros y competitividad académica.*

Una vez terminados estos análisis se procedió a comprobar las hipótesis por medio del análisis de varianza de una sola vía (one-way).

Los resultados muestran que:

- 1) Los estudiantes de los primeros semestres se orientan más a la *comunicación con compañeros*.
- 2) Los estudiantes de los últimos semestres tienden a una *identificación con la investigación*.
- 3) Los estudiantes de biología tienden por igual a la *identificación con la investigación y comunicación con compañeros*.
- 4) Los estudiantes de matemáticas muestran los puntajes más bajos respecto a la *comunicación con compañeros* al igual que en *competitividad académica*.

En esta investigación se logró demostrar la importancia que tiene la comunicación en el desarrollo del estudiante como futuro científico, a través de ella adquiere conocimientos, experiencias, desarrolla habilidades, amplía sus "redes" sociales dentro del contexto académico, etc... Los científicos consideran que la difusión de la información producida por ellos es parte esencial del proceso y avance del conocimiento científico (Compton, 1973; Liberman y Wolf 1990). Es importante observar como los futuros científicos se van percatando en esta tarea.

Para futuras investigaciones se sugiere ampliar el tamaño de la muestra, y comparar con los estudiantes de ciencias sociales para tener un panorama más amplio y saber si el proceso comunicativo se da de igual forma o varía. Convendría validar el instrumento en otra población para ver si se mantiene o cambia su estructura. Se propone replicar el mismo estudio con estudiantes del interior de la República.

REFERENCIAS

- Ackoff, R.L. and M.H. Halbert (1958). **An operations research study of the scientific activity of chemists**. Cleveland, Case: Institute of Technology.
- Argyle, M.; Furnham, A. and Graham, J.A. (1981). **Social situations**. Crambridge: CUP.
- Ausubel, D.P. (1973). **La educación y la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo.
- Barber, B. (1982). Sociología de la ciencia. En **Ensayos Científicos**. México: Ciencia y Desarrollo.
- Barney, B. (1985). Dimensions of informal social network structure: Toward a contingency theory of informal relations in organizations. **Social Networks**, 7, 1-25
- Beiger, R. L. (1976). Career atributes and network structure: A block-model study of a biomedical research specialty. **American Sociological Review**, 41. 117-135.
- Berger, P. y Luckman, T. (1994). **La construcción social de la realidad**. Argentina: Amorrortu.
- Beveridge, M. (1973). **El arte de la investigación científica**. Venezuela: Biblioteca Central de Venezuela.
- Boissevan, J. and Mitchell, J.C. (1973). **Network analysis: Studies in human interaction**. París: Mouton de Hague.
- Bolles, R. (1975). **Learning theory**. New York: Holt.

- Brown, R. and Frase, C. (1979). Speech as a marker of situation. En Scherer, K.R. and Gile, H. (eds.) **Social markers in speech**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cartwright, D. y Zander, A. (1970). **Dinámica de grupos: Investigación y teoría**. México: Editorial Trillas.
- Chalmers, A. (1992). **La ciencia y cómo se elabora**. México: Siglo XXI.
- Chance, P. (1984). **Aprendizaje y conducta**. México: Manual moderno.
- Compton, B.E. (1973). **Scientific communication**. En Sola Pool, I., Schramm, W., Maccoby, N. and Parker, E.B. (eds.). USA: Rand Mc Nally and Company, 755-778.
- Crane, D. (1972). **Invisible colleges: Diffusion of knowledge in Scientific Communities**. Chicago: University of Chicago Press.
- Crane, D. (1969). "Social structure in a group of scientists: A test of the 'invisible college' hypothesis". **American Sociological Review**, 34, 335-352.
- Crano, W. y Brewer, M. (1977). **Fundamentos de la investigación en psicología social**. Serie PC 5. México: Manual Moderno.
- Crawford, S. (1971). Informal communication among scientist in sleep research. **Journal of the American Society for Information Science**. Sep-Oct.
- Davidoff, L. (1986). **Introducción a la psicología**. México: Mc Graw-Hill.
- Escudero Yerena, Ma. Teresa (1985). **La comunicación en la enseñanza**. México: Editorial Trillas.
- Etzioni, A. y Etzioni, E. (1968). **Los cambios sociales: Fuentes, tipos y consecuencias**. México: Fondo de Cultura Económica.

- Fishman (1972). ***The sociology of language***. Newbury House Public, Rowley Mass.
- Fortes, J. y Lomnitz, L. (1991). ***La formación del científico en México: Adquiriendo una nueva identidad***. México: Siglo XXI.
- Freeman, L. C. (1984). The impact of computer-based communication on the social structure of an emerging scientific speciality. ***Social Networks***, 6, 201-222.
- Freud, S. (1921). ***Psicología de las masas y análisis del yo***. Volumen 18 Obras completas. Argentina: Amorrortu.
- Gagné, R. (1975). ***Essentials of learning for instruction***. Hillsdale, Illinois: The Dryden Press.
- García, M. (1984). ***Aspectos físicos y biológicos de la comunicación***. España: Anthropos.
- Garvey, W. ; Lin and Carnot, C. (1970). ***Communication in the physical and the social science: The process of disseminating and assimilating information differ in these two groups of science***. Science.
- Gerth, H. y Mills, W. (1967). El cambio histórico-social En Johnson, H.M. (Editor) ***El cambio social***. Argentina: Paidós.
- Goode, W. (1983). ***Principios de sociología***. México: Editorial Trillas.
- Griffith, V. (1963). Networks of informal communication. ***American Sociological Association***.
- Hagstrom, W. O. (1965). ***The scientific community***. New York: Basic Books.
- Hartman, L. and Johnson, D. (1990) Formal and informal group communication structures: An examination of their relationship to role ambiguity. ***Social Networks***, 12, 127-151.

- Havelock. R.C. (1973). **"Planning for innovation through dissemination and utilization of knowledge"**. Ann Arbor, Michigan: Institute for Social Research The University of Michigan.
- Hicks, D. and Potter, J. (1991). Sociology of scientific knowledge: A reflexive Citation analysis or science disciplines and disciplining science. **Social Studies of Science**, 21, 459-501.
- Hovland, C., I.L. Janis and H. Kelly (1953). **Communication y persuasion**. New Haven : Yale University Press.
- Johnson, H. M. (1974). **El cambio social**. Argentina: Paidós.
- Latour, B. and Woolgar, S. (1986). **Laboratory life the construction of scientific facts**. EUA: Princeton University Press.
- Lévi-Strauss. C. (1968). **Las estructuras elementales del parentesco**. Buenos Aires: Paidós.
- Liberman, S. (1991). Nucleación de grupos de investigadores en el estado de Morelos. En Tapia Uribe M. (coord.) **Primeras Jornadas de Investigación en el Estado de Morelos**. México: Crim, UNAM.
- Liberman, S., y Wolf, B. (1990). Las redes de comunicación científica. **Aportes de Investigación**, 41, México: UNAM, CRIM.
- Liberman, S. (1991). La organización social de los científicos. **Fundamentos y Crónicas de la Psicología Social Mexicana**, 5, 6 y 7, México.
- Liberman, S. (1992). Efectos de la especialización de los científicos en los patrones de comunicación informal. **Fundamentos y Crónicas de la Psicología Social Mexicana**, 8 y 9, México.
- Liberman, S.; Seligman. P. y Wolf, B. (1991). Costos de la transferencia internacional de conocimiento científico. En **Ciencia y Desarrollo**, XVII, 101, 56-66. México: Conacyt.

- Liberman, S. and Wolf, B. (1993). The flow of knowledge: Scientific contacts in formal meetings. *Reportes de Investigación*, 3, IIMAS, UNAM.
- Lomnitz, L. (1985). La antropología de la investigación científica. En Cañedo, L. y Estrada L. *La ciencia en México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Maccoby, N. and Markle, G.D. (1973). *Communication and learning In handbook of communication*. En Sola Pool, I., Schramm, W., Maccoby , N. and Parker, E.B. (eds.). USA: Rand Mc Nally and Company, 153-173.
- Mann, L. (1972). *Elementos de psicología social*. México: Limusa Waley.
- Meadows, A. J. (1974). *Communication in science*. England: Butterworths.
- Medawar, P. B. (1995). *Consejos a un joven científico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Menéndez, A. (1977). *Comunicación social y desarrollo*. México: UNAM.
- Menzel, H. (1968). *Informal communication in science: its advantages and its formal analogues*. Syracuse, New York: Syracuse university School of Library Science.
- Merton. R.K. (1968). *Social theory and social structure*. New York: The Free Press.
- Miller, G. (1973). *Psicología de la comunicación*. Argentina: Paidós.
- Moore, H. (1966). *Cambio social*. México: UTEHA.
- Pelz, D. and Andrews, F. (1976). *Scientists in organizations*. Ann Arbor, Michigan: Institute for Social Research The University of Michigan.
- Pérez-Tamayo R. (1991). *Ciencia, paciencia y conciencia*. México: Siglo XXI.
- Piaget, J. y García, R. (1973). *Las explicaciones cuasales*. Barcelona: Barral.

- Piccini, M. (1981). La cuestión femenina, el feminismo las relaciones de poder entre los sexos. *Revista "Fem"*, IV, 17, 17-23. México.
- Polanyi, M. (1968). *Personal knowledge towards a post-critical philosophy*. England: University of Chicago Press.
- Polanyi, M. (1961). *Ciencia, fe y sociedad*. España: Taurus.
- Pozo, J.I. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. España: Visor.
- Predvechni, G. P.; Kon, I.S.; Platonov, K. K. y otros (1977). *Psicología social*. Argentina: Editorial Ciencias del Hombre.
- Resnick, L.B. (1983). Toward a cognitive theory of instruction. En Paris, S.G., Olson, G.M. and Stevenson, H.W. *Learning and motivation in the classroom*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Ricci, Bitti, E.P. y Zani, B. (1990). *La comunicación como proceso social*. México: Grijalbo y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Richards, S. (1987). *Filosofía y sociología de la ciencia*. México: Siglo XXI.
- Rogers, E. (1976). *Comunicación de masas en campañas de planificación familiar*. México: Pax.
- Rogers, E. (1973). *La modernización entre los campesinos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sánchez y Gándara, A. Magariños, F. y Wolf, K. B. (1992) *El Arte Editorial en la Literatura Científica*. México: UNAM Ediciones Técnico Científicas
- Schott, T. (1987). Interpersonal influence in science: Mathematicians in Denmark and Israel. *Social Networks*, 9, 351-374.

- Schramm, W. (1973). How communication works in basic readings. En Mortensen, C.D. (eds) **Communication theory**. U.S.A.: Harper and Row Publishers.
- Schramm, W. (1975). La investigación de comunicación en Estados Unidos. En Schramm, W. **La ciencia de la comunicación humana**: México: Roble.
- Sereno, K.K. and Mortensen, C.D. (1970). **Foundations of communication theory**. New York: Harper Row.
- Slama-Cazacu (1973). **Introduzione alla psicolinguistica**. Bolonia: Patron.
- Smith, A. (1984). **Comunicación y cultura**. Argentina: Nueva visión
- Sola Pool. I. and Kochen. M. (1979) Contacts and influence. **Social Networks**, 1,5-51.
- Sole, C. (1976). **Modernización, un análisis sociológico**. España: Península.
- Solla Price, D.J. (1973). **Hacia una ciencia de la ciencia**. España: Ariel.
- Solla Price, D.J. and Beaver, D. (1966). Collaboration in an invisible college. **American Psychologist**, 21,11, 1011-1118.
- Tajfel, H. (1978). The structure of our views about society. En Tajfel H. and Frase, C. (eds.) **Introducing social psychology**. Penguin: Harmondsworth.
- Uehara, E. (1990). Dual exchange theory. Social networks and informal social support. **American Journal of Sociology**, 96, 3, 521-557.
- Visart, N. (1979). Communication between and within research units. En Andrews, F.M. **Scientific productivity. The effectiveness of research groups in six countries**. U.S.A.: Cambridge University Press y UNESCO, 223-252.
- Warren, H. C. (1984). **Diccionario de psicología**. México: Fondo de Cultura Económica.

- Watzlawick, P., Beavin, J. y Jackson, D. (1991). **Teoría de la comunicación humana: Interacciones, patologías y paradojas**. España: Herder.
- Whittaker, J. (1971). *Psicología*. México: Interamericana.
- Young, J. (1960). **Duda y certeza en la ciencia**. México: UNAM.
- Zigler, E. and Child, I. (1968). Socialization. En Gardner, Lindzey and Aronson (eds.) **The handbook of social psychology**. Addison-Wesley publishing company, vol. III.
- Ziman, J. (1972). **El conocimiento público**. México: Fondo de Cultura Económica.

ANEXO 1

ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA UNAM

INSTRUCCIONES:

A continuación se presenta una lista de actividades que los estudiantes mencionan que realizan. Lee cuidadosamente cada una de ellas, y señala con qué frecuencia las realizas, escribiendo el número que corresponde en el paréntesis a la derecha de cada reactivo.

CLAVE DE RESPUESTAS:

- 1.- DIARIO
- 2.- UNA VEZ A LA SEMANA
- 3.- UNA VEZ CADA QUINCE DIAS
- 4.- UNA VEZ AL MES
- 5.-UNA VEZ EN EL SEMESTRE

EJEMPLO: 14.- ASISTIR A CONGRESOS (5)

1. Relacionarse con los maestros de la facultad ()
2. Trabajar en equipos ()
3. Asistir a conferencias ()
4. Asistir a mesas redondas ()
5. Asistir a clases ()
6. Hacer las tareas ()
7. Investigar ()
8. Estudiar ()
9. Leer libros ()
10. Leer revistas ()
11. Consultar material didáctico ()
12. Discutir con los compañeros ()
13. Ser sociable en la comunidad científica ()
14. Asistir a congresos ()
15. Preguntar a expertos ()
16. Trabajar en algo relacionado al área ()
17. Poner en práctica lo que se ha aprendido ()
18. Comprometerse con las actividades académicas ()
19. Tener curiosidad científica ()
20. Tener medios económicos ()
21. Estudiar un posgrado ()
22. Actualizarme en el área a la que pertenezco ()
23. Relacionarme con maestros de otras facultades ()
24. Consultar material bibliográfico ()
25. Asistir a cursos ()
26. Intercambiar información con compañeros ()
27. Relacionarme con investigadores de la facultad ()
28. Ser creativo ()
29. Asistir a talleres ()
30. Comparar resultados ()
31. Intercambiar información con maestros e investigadores ()
32. Ser crítico ()
33. Evaluar los resultados que muestran las investigaciones en el área de interés ()

34. Ser ingenioso ()
35. Innovar en cuanto a los procedimientos para llegar a resultados ()
36. Empezar nuevos experimentos ()
37. Disfrutar las actividades escolares ()
38. Intuir posibles resultados ()
39. Sacrificar algunas actividades por dedicarse a estudiar ()
40. Tener interés en ser un buen investigador ()
41. Plantear problemas de investigación ()
42. Aprovechar oportunidades de involucramiento en investigaciones ()
43. Asesorarme con profesores e investigadores ()
44. Ser perseverante ()
45. consultar diversas fuentes de información científica ()
46. Reproducir experimentos en el laboratorio ()
47. Argumentar mis planteamientos de investigación ()
48. Asistir a simposium ()
49. Observar procedimientos que realizan los investigadores ()
50. Ser constante en los estudios ()
51. Esforzarme en las actividades académicas cotidianas ()
52. Reproducir planteamientos ()
53. Buscar apoyo en las dificultades académicas ()
54. Comprender los cuestionamientos teóricos ()

Escribe alguna otra actividad que realices dentro del contexto académico, y que no aparece en la lista anterior. Recuerda también, anotar la frecuencia con que la realizas.

Muchas gracias por tu colaboración

ANEXO 2

ACTIVIDADES ACADÉMICAS REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA UNAM

La presente investigación, tiene como finalidad conocer cuáles son las actividades académicas que realizan los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

INSTRUCCIONES: Antes de iniciar a contestar el cuestionario, anota los datos que se solicitan.

Edad _____ Sexo masculino () femenino ()

Área Biología () Física () Matemáticas () Otro () Especifique: _____

Turno Matutino () Vespertino () Mixto ()

Semestre Primero () Tercero () Quinto () Séptimo () Noveno ()

Lugar de procedencia: _____

A continuación se presenta una lista de actividades que actualmente ya estás desarrollando al asistir a clases. Lee cuidadosamente cada una de ellas, y señala con qué frecuencia las realizas, escribiendo el número que corresponda en el paréntesis a la derecha de cada reactivo.

CLAVE DE RESPUESTAS:

- A NUNCA
- B DIARIO
- C UNA VEZ A LA SEMANA
- D UNA VEZ CADA QUINCE DIAS
- E UNA VEZ AL MES
- F UNA VEZ CADA TRES MESES
- G UNA VEZ AL SEMESTRE

EJEMPLO:

9. Preguntar a expertos sobre sus investigaciones (F)

1. Dialogar con los docentes temas de clase fuera del salón ()
2. Asistir a clases puntualmente ()
3. Reunirme con mis compañeros para hacer las tareas ()
4. Reunirme con mis compañeros para leer libros ()
5. Leer revistas científicas que recomiendan mis compañeros ()

6. Consultar material bibliográfico que recomiendan mis profesores ()
7. Discutir con los compañeros los temas de clase ()
8. Relacionarme con compañeros de semestres avanzados ()
9. Preguntar a expertos sobre sus investigaciones ()
10. Poner en práctica lo aprendido auxiliando a mis compañeros ()
11. Cumplir con las actividades académicas encargadas por el profesor ()
12. Preguntar a investigadores sobre temas que me interesan ()
13. Intentar tener mejor promedio que mis compañeros ()
14. Actualizarme por medio de recomendaciones de mis maestros ()
15. Relacionarme con maestros de otras facultades ()
16. Consultar material bibliográfico recomendado por compañeros ()
17. Intercambiar información con compañeros ()
18. Entregar puntualmente los trabajos escolares ()
19. Comparar los resultados de tareas con los de mis compañeros ()
20. Intercambiar información con maestros e investigadores ()
21. Criticar con mis compañeros las posturas de los profesores ()
22. Innovar con mis compañeros los procedimientos que dictan los profesores ()
23. Disfrutar las actividades escolares con mis compañeros ()
24. Discutir con mis compañeros posibles resultados de investigaciones ()
25. Invertir más horas de estudio con mis compañeros ()
26. Intentar ser tan buen investigador como algunos de mis profesores ()
27. Plantear problemas de investigación a mis compañeros ()
28. Conversar con investigadores sobre inquietudes particulares fuera de clase ()
29. Dar solución a los problemas planteados por los docentes ()
30. Argumentar planteamientos de investigación de revistas científicas ()
31. Observar procedimientos que realizan los investigadores ()
32. Ser constante en los estudios para ser reconocido por los profesores ()
33. Esforzarme en las actividades académicas para superar a mis compañeros ()
34. Dialogar con los ayudantes del profesor ()
35. Buscar apoyo con los profesores en las dificultades académicas ()
36. Hacer búsquedas bibliográficas ()
37. Comprender los planteamientos teóricos con ayuda de mis compañeros ()

Ahora se presenta una lista de actividades, anota en la línea si las realizas o no

EJEMPLO:

9. **Asistir a talleres con mis compañeros SI**

1. Trabajar en equipo con mis compañeros _____
2. Crear con compañeros un equipo de investigación _____
3. Organizar grupos de estudio con compañeros _____
4. Asistir a congresos en los que participen investigadores de mi agrado _____
5. Buscar becas en proyectos de investigación _____
6. Asistir a cursos para relacionarme con académicos _____
7. Proponer temas de investigación a mis compañeros _____
8. Asistir a talleres con mis compañeros _____
9. Evaluar los resultados de las investigaciones con mis compañeros _____
10. Innovar en los procedimientos utilizados en tesis de mis compañeros _____
11. Empezar nuevos experimentos con mis compañeros _____
12. Aprovechar oportunidades de involucrarme en investigaciones _____
13. Formar equipos de trabajo con compañeros para reproducir experimentos _____

14. Asistir a simposia para relacionarme con investigadores _____
15. Elegir los mejores programas de servicio social _____
16. Preparar ponencias con asesoría de mis profesores _____
17. Asistir con mis compañeros a conferencias _____
18. Asistir a mesas redondas que recomiendan mis compañeros _____
19. Utilizar computadora _____
20. Leer revistas de divulgación (Nature, Scientific American, etc.) _____
21. Invertir más de tres horas de estudio fuera de clase _____
22. Comparar ejemplos de dos o más libros _____
23. Organizar círculos de estudio _____
24. Trabajar con un investigador relacionado al área _____
25. Asociar líneas de investigación con nombres de investigadores _____
25. Ser auxiliar de un docente en cualquier área _____

Escribe algunas otras actividades que realices dentro del contexto académico, y que no aparecen en la lista anterior, y la frecuencia con que las realizas. O escribe algún otro comentario.

Muchas gracias por tu valiosa colaboración

ANEXO 3

PRIMERA PARTE

Identificación con la Investigación:

1. Leer revistas científicas que recomiendan mis compañeros ()
2. Preguntar a expertos sobre sus investigaciones ()
3. Preguntar a investigadores sobre temas que me interesan ()
4. Relacionarme con maestros de otras facultades ()
5. Intercambiar información con maestros e investigadores ()
6. Intentar ser tan buen investigador como algunos de mis profesores ()
7. Plantear problemas de investigación a mis compañeros ()
8. Conversar con investigadores sobre inquietudes particulares fuera de clase ()
9. Argumentar planteamientos de investigación de revistas científicas ()
10. Observar procedimientos que realizan los investigadores ()

Comunicación con Compañeros:

11. Discutir con los compañeros los temas de clase ()
12. Consultar material bibliográfico recomendado por compañeros ()
13. Intercambiar información con compañeros ()
14. Comparar los resultados de tareas con los de mis compañeros ()
15. Disfrutar las actividades escolares con mis compañeros ()
16. Discutir con mis compañeros posibles resultados de investigaciones ()
17. Invertir más horas de estudio con mis compañeros ()
18. Comprender los planteamientos teóricos con ayuda de mis compañeros ()

Competitividad Académica:

19. Intentar tener mejor promedio que mis compañeros ()
20. Ser constante en los estudios para ser reconocido por los profesores ()
21. Esforzarme en las actividades académicas para superar a mis compañeros ()

Indicadores:

22. Consultar material bibliográfico que recomiendan mis profesores ()
23. Hacer búsquedas bibliográficas ()
24. Dialogar con los docentes temas de clase fuera del salón ()
25. Dialogar con los ayudantes del profesor ()
26. Buscar apoyo con los profesores en las dificultades académicas ()
27. Reunirme con mis compañeros para hacer las tareas ()
28. Reunirme con mis compañeros para leer libros ()

SEGUNDA PARTE

Reactivos sí-no.

1. Trabajar en equipo con mis compañeros _____
2. Crear con compañeros un equipo de investigación _____
3. Organizar grupos de estudio con compañeros _____
4. Asistir a congresos en los que participen investigadores de mi agrado _____
5. Buscar becas en proyectos de investigación _____
6. Asistir a cursos para relacionarme con académicos _____
7. Proponer temas de investigación a mis compañeros _____
8. Asistir a talleres con mis compañeros _____
9. Evaluar los resultados de las investigaciones con mis compañeros _____
10. Innovar en los procedimientos utilizados en tesis de mis compañeros _____
11. Empezar nuevos experimentos con mis compañeros _____
12. Aprovechar oportunidades de involucrarme en investigaciones _____
13. Formar equipos de trabajo con compañeros para reproducir experimentos _____
14. Asistir a simposios para relacionarme con investigadores _____
15. Elegir los mejores programas de servicio social _____
16. Preparar ponencias con asesoría de mis profesores _____
17. Asistir con mis compañeros a conferencias _____
18. Asistir a mesas redondas que recomiendan mis compañeros _____
19. Utilizar computadora _____
20. Leer revistas de divulgación (Nature, Scientific American, etc.) _____
21. Invertir más de tres horas de estudio fuera de clase _____
22. Comparar ejemplos de dos o más libros _____
23. Organizar círculos de estudio _____
24. Trabajar con un investigador relacionado al área _____
25. Asociar líneas de investigación con nombres de investigadores _____
26. Ser auxiliar de un docente en cualquier área _____