

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

---



EL CURSO "RELACIONES HUMANAS" Y SU  
IMPORTANCIA EN LA FORMACION DEL  
INGENIERO QUIMICO

185

JORGE GARRIDO PEÑA

INGENIERIA QUIMICA

1 9 7 6



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

CLAS. TESIS 1976  
ABO. MT.  
FOLIO 137  
P. 30 37  
P. \_\_\_\_\_



QUIMICA

Jurado asignado originalmente  
según el tema.

PRESIDENTE: Prof. JOSE PADILLA DE ALBA  
VOCAL: Prof. SANTOS SOBERON SALGUEIRO  
SECRETARIO: Profra: PERLA ORTIZ MONASTERIO  
1er. SUPLENTE: Profra: ROSA M. LAVISTA MUÑOZ  
2do SUPLENTE: Prof. MARIO RAMIREZ Y OTERO

Sitio donde se desarrolló el tema: FACULTAD DE QUIMICA

Sustentante: JORGE GARRIDO PEÑA



Asesor del tema: Lic. PERLA ORTIZ MONASTERIO





## I N D I C E

	PAG.
I INTRODUCCION .....	1
II DEFINICION DEL PROBLEMA, HIPOTESIS Y METODOLOGIA .....	4
III CUESTIONARIO .....	16
IV ANALISIS Y PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACION .....	61
V APLICACION DE LOS RESULTADOS EN EL EJERCICIO-PROFESIONAL DEL INGENIERO QUIMICO .....	125
VI CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	141
VII BIBLIOGRAFIA .....	145

## I

## INTRODUCCION

Es bastante claro para el universitario que hoy - en día, en la época de la especialización, una de las más - grandes características del mundo científico, es la necesidad imperiosa de trabajar en equipo, es éste un trabajo que necesita del apoyo de varias personas para su realización - formal y final de tal manera que se hace indispensable que quienes participen en él sean capaces de tener, una relación tal, que los permita compatibilizarse, no únicamente - por la rama de trabajo que compartan, pues quizás esas personas tengan diferentes especializaciones, sino que les permita además evitar errores o pérdidas de tiempo por falta - de comunicación, además de que les facilite su labor a la -

vez que la hace agradable, deben por lo tanto establecer un conocimiento más allá de lo superficial, sin necesidad de -- ser íntimo con las demás personas, con sus propios intereses y consigo mismos honestamente. De ahí que muchas veces es-- tos grupos fallen en su objetivo, porque se ha supuesto fal-- samente que esta relación positiva se debe dar por sí misma-- cuando en la realidad no es así, antes bien es lo contrario-- pues es necesaria una preparación para ello. Es indispensable tener un conocimiento amplio de lo que implica y signifi-- ca una relación, de cómo se inicia y desarrolla y de cómo se le puede mejorar, con el fin de saber utilizarla especialmen-- te para la maduración del profesional.

Es en los ámbitos técnicos precisamente donde este conocimiento falta más, y es sin embargo uno de los lugares-- donde más se necesita dadas las circunstancias de trabajo -- que se suscitan, pues el grupo es indispensable para el desa-- rrollo de nueva y mejor tecnología o para el descubrimiento-- de avance científicos y aún en la simple aplicación de cono-- cimientos ya probados una y otra vez desde el inicio de una-- profesión, por lo cual es necesario que el ingeniero o el -- técnico se adentre en el mundo de las relaciones humanas pa-- ra que su trabajo tenga un desarrollo más amplio.

El que yo, un estudiante de la carrera de Ingenie-

ría Química presente toda esta problemática, tiene su justificación en el hecho de haber llevado el curso de "Relaciones Humanas" y aún antes, haber realizado el servicio social en el Departamento de Integración Universitaria como asesor para los alumnos de primer ingreso. En este departamento tomé contacto con la Dinámica de Grupos, pues el objetivo que se perseguía era darle al estudiante que iniciaba la carrera armas útiles que le ayudaran a superarse y no sólo los conocimientos técnicos, con el curso impartido por el Ingeniero Santos Soberón, pulí todos los conocimientos que yo tenía y fue cuando valoré especialmente todo ese saber, por lo cual decidí que trataría de poner en relieve este aspecto, haciendo que ésta tesis sea una manera de probar si estos conocimientos pueden ayudar a obtener mejores ingenieros químicos, con una calidad tal que valga la pena pensar en ese curso desde otra dimensión.

## II

## DEFINICION DEL PROBLEMA, HIPOTESIS Y METODOLOGIA

Para poder realizar una tesis que me permitiera - tratar un tema que es ajeno a la Ingeniería Química, fué necesario planear darle una forma, que redundara en beneficio - de la Facultad, aunque no en el de los conocimientos y la - técnica. De manera que se presentó el problema de cómo ha - cer ese estudio. (No se podría hacer como un libro de psico - logía industrial, o de temas de Relaciones Humanas, pues - eso estaba completamente fuera de mi preparación, pero era - factible que se pudiera por otros medios conocer qué utili - dad tienen éstos conocimientos. Se pensó en realizar una - encuesta que nos permitiera descubrir ese valor. Debería - ser realizada dentro de la Facultad y exclusivamente con -- los alumnos que estudiaban Ingeniería Química, de manera --

tal que su campo fuera así más concreto. Se decidió aplicar la sólo a los Ingenieros Químicos porque quizás son ellos dentro de esta Facultad quienes más amplio tienen su campo de trabajo. Este profesional, no sólo es capaz de dirigir un grupo de obreros en la línea de producción de una fábrica o planta química, sino de realizar también el trabajo de control de calidad de la misma, en su laboratorio, o de pertenecer al grupo de investigación de esa compañía, dentro de un grupo de proceso o de nuevos proyectos, puede trabajar también en una compañía dedicada exclusivamente al diseño y proyecto de equipo y plantas químicas completas, también puede encargarse del área de economía industrial en la cual él sería capaz de investigar cuál o cuáles de varios proyectos serían viables de llevar a cabo, y aún más, el Ingeniero Químico suele llegar a ocupar puestos administrativos. Todo esto puede dar idea de la gama tan amplia de situaciones en las que se puede encontrar a un Ingeniero Químico en la práctica de su profesión. De suerte que es a él a quien se dirige esta investigación con el fin de ofrecerle las Relaciones Humanas como una de las más útiles herramientas que se le den en la escuela.

Se decidió realizar esta encuesta en forma de un cuestionario que permitiera ubicar al estudiante ante las Re

laciones Humanas. Se planeó buscando los objetivos siguientes:

- a) definir lo que el estudiante sabe de Relaciones Humanas
- b) conocer si ha desarrollado su sentido crítico.
- c) definir si tiene la información suficiente sobre este -- campo y sobre su carrera
- d) definir cuál es su capacidad de tomar decisiones y por -- último;
- e) conocer qué sabe de Dinámica de Grupos.

La hipótesis que se trata de probar está dada por el objetivo general ó ideal de la investigación que es:

El estudiante de la carrera de Ingeniería Química no tiene toda la información humanística y de Relaciones -- Humanas para desarrollar su habilidad de trabajar en equipo y lograr una realización personal de alto nivel que le permita mejorar en todos los aspectos su labor de Ingeniero,] -- como se desearía en los centros de trabajo donde realizará su carrera profesional.

[Significa esto que sin menospreciar en ningún momento la calidad humana del estudiante, al tratar de ser -- realistas caeremos en la cuenta de que en el aspecto humano no conoce casi nada. Ha pasado cuatro y medio años mejorando su aspecto técnico ó profesional y otros doce preparándose

se para ser aceptados en la Universidad. Durante todo ese -- tiempo los profesores y maestros que lo han acompañado y ense-- ñado son gente técnica en la gran mayoría de los casos, ex-- cepto quizá en la preparatoria, cuando se le impartieron éti-- ca y psicología. Los encargados de su aspecto humano son en-- general personas que quizás no sean profesionistas. )

Apreciamos que al estudiante le falta ese conoci-- miento, y que ese vacío le causará problemas en su desarro-- llo profesional. (Por lo tanto sería estupendo que alguien -- preparado lo ayudara y asesorara para que él mismo se supere en ese renglón de su vida.)

En un principio se plantearon cinco preguntas -- - abiertas a cada uno de los puntos a, b, c, d, y e; pero des-- ués se optó por tratar de proporcionar preguntas cerradas en la mayoría de los casos, pues serían más fácilmente contabi-- lizables.

Para poder cuantificar las respuestas del estudian-- te, nosotros damos un valor máximo a uno de los ítems, pero-- proponiendo al estudiante la posibilidad de escoger varias - opciones si lo deseaba y en algunos casos añadir otra. Cabe-- notar que como se previó en estas opciones libres nunca se - registró una respuesta que no estuviera implícita en cual- - quiera de los otros ítems.



La metodología que se siguió fué entonces cerrar las preguntas para poder cuantificar el cuestionario. Después de varios intentos que se corrigieron junto con la Lic. Perla Ortiz monasterio se fué afinando el cuestionario, se procedió a darles valor a los ítems, para ello se buscó primero cuál de todas las opciones era correcta para darle la mayor calificación y así obtener el valor total del cuestionario. Para esto se decidió remitirlo a la consideración de varios maestros de la Facultad para que lo evaluaran y dieran una opinión sobre cómo mejorarlo y calificarlo, se les entregó además, una serie de preguntas para conocer su opinión antes de aplicarla.

Los datos que obtuvimos fueron:

- 1o.- Muy interesante y de gran valor este cuestionario
- 2o.- Es bueno el total de preguntas
- 3o.- Las preguntas que califican al estudiante deben ser indirectas
- 4o.- Cambiar las cinco partes que componen el cuestionario por sólo tres que serían:
  - a) información sobre Dinámica de Grupos
  - b) habilidad para trabajar en equipo
  - c) opinión sobre medidas para mejorar lo anterior

50.- Compendiar el cuestionario.

Tambien es necesario señalar que se corrigieron -- bastantes preguntas que se supuso no estaban claras y algunas se pidió quitarlas. Sobre los cinco puntos anteriores, se hizo caso al quinto quitando cinco preguntas, con lo que el cuestionario quedó de treinta con un valor total igual a cien puntos máximo. Se hizo lo que pedía el punto tres acerca de las preguntas sobre actitudes de los estudiantes. No se tomó en cuenta el inciso c) del punto cuarto porque se sabe que si hubiera de ser necesario mejorar el plan de estudios de la carrera para incluir en él el curso de Relaciones Humanas, la responsabilidad de tomar esas medidas, deberá recaer en gente capacitada en el área de Relaciones Humanas y no en los estudiantes, y aún cuando se evitó ese inciso, no se trató en ningún momento de una medida que menospreciara la capacidad del estudiante de Ingeniería Química. De cualquier manera se cambiaron las cinco partes del cuestionario por sólo tres que son: primero, calificar el aspecto de Relaciones Humanas; segundo, calificar el aspecto del sentido crítico; y tercero, calificar el aspecto correspondiente el valor formativo de la escuela.

Se pensó además que para complementar la encuesta hecha en la Facultad serviría hacer otra tesis con el mismo

objetivo y llegar a la industria con el fin de conocer si la teoría de Relaciones Humanas y su aplicación como una nueva capacidad humanística es deseada por la gente que dentro de las fuentes de trabajo contrata a los estudiantes al terminar su carrera. Sin embargo suponemos que no sería aceptable otro cuestionario, pues éste tendría que ser resuelto por la persona entrevistada quitándole quizás unos diez a quince minutos que es lo que dura el cuestionario formulado para la Facultad. Es necesario explicar aquí que se midió el tiempo necesario para la resolución del cuestionario, por considerarlo un dato muy importante pues era necesario que en un mínimo de tiempo, pudieran contestar sin prisas, las preguntas planteadas, si alargábamos mucho el tiempo, éste se hacía pesado y obtendríamos respuestas dadas con apresuramiento que no llevarían a datos erróneos; después de hacer algunas pruebas con alumnos del DIU se llegó a ese tiempo promedio de diez minutos como el óptimo para la cantidad de preguntas que contenía nuestro cuestionario, se propone, entonces como una siguiente tesis, que se hagan entrevistas en las fuentes de trabajo o en la industria, llevando como base unas cuantas preguntas clave que permitieran obtener la información requerida para llegar a saber si se desean en la industria estas aptitudes. Se llevó a cabo, la formación de esas pre-

guntas-bajo nuestro muy subjetivo punto de vista - que ayudarían a esa encuesta. Estas serían completamente abiertas para poder seguir el canal de comunicación entre el entrevistado y la persona que realice la entrevista. Las preguntas - que nosotros tomaríamos como base para la entrevista, después de haberlas arreglado con la ayuda de gente especializada en ese aspecto, serían:

- 10.- ¿aparte de las características técnicas, busca Usted características personales y aptitudes humanísticas en la gente que busca trabajo aquí?
- 20.- ¿que aptitudes humanísticas le parecen más importantes?
- 30.- ¿que porcentaje de gentes, diría Usted, tenían esas características, al llegar a trabajar - aquí?
- 40.- ¿de éstas gentes, la mayoría había trabajado antes?
- 50.- ¿capacita Usted a su gente en ese sentido?
- 60.- ¿le gustaría que la carrera de Ingeniero Químico capacitara a los alumnos en ese sentido?
- 70.- ¿alguna característica en especial recomendaría Usted?

80.- ¿ha tenido Usted problemas con su gente por falta de esas aptitudes?

Sin embargo no se llevaron a cabo esas entrevistas por nosotros en ésta tesis, pues se topó con un problema de tal magnitud que se prefirió no abordarlo, y deberá ser resuelto por la persona que se aboque a realizar una tesis parecida a ésta.

El problema consiste en cómo hacer medibles las respuestas obtenidas en la industria, para cuantificarlas, para sacar información válida y manejable, esto nos lleva a suponer que se pueden hacer dos cosas; primero, censar el universo total o sacar una muestra de éste, segundo, escoger cuál era ese universo. Pensar en toda la República Mexicana como el universo total era lo justo, pues indudablemente el Ingeniero Químico podrá llegar a trabajar no sólo en éste sino aún en otros países.

Sin embargo sería claramente imposible para un estudiante que trabaja en su tesis, tener los medios necesarios para muestrear, ya no pensemos en censar los lugares de trabajo que hay disponibles a través de toda la República.

Ahora bien, podría realizarse una reducción de ese universo que abarcara exclusivamente los centros de trabajo que estuvieran en el Distrito Federal y en el Estado de Méxi

co, pero aún censar toda esa área, es una tarea tal que se tomaría necesariamente una cantidad de trabajo y tiempo tan grande, que se requeriría de un equipo de gentes especializadas que conocieran perfectamente lo que se habría de obtener para realizar la cuantificación plena de las entrevistas. -- Muestrear éste universo tampoco sería una solución, pues ya que lo que queremos conocer es una proporción matemática, ó sea la proporción de contratistas en la extensa cantidad de fuentes de trabajo que desean las características dadas por las Relaciones Humanas en el Ingeniero Químico, y esto implica que al sacar el intervalo de confianza que nos permitiera conocer el tamaño de la muestra, una vez conocido el tamaño del universo, sería mayor de la mitad al querer un grado de confiabilidad, de por lo menos un 85%, éstas cantidades se demuestran más adelante, en el capítulo cuarto.

Debemos hacer notar también que se perdería un importante campo de trabajo para el Ingeniero Químico si nos redujéramos sólo al Distrito Federal y al estado de México, pues es indiscutible que lugares como Monterrey, Guadalajara o Veracruz están siendo en este momento, considerados tan importantes centros industriales cómo lo son las de la capital

Podemos decir además, que en los próximos años y - a partir de éste es no sólo indispensable, sino ya realiza-- ble una inmediata descentralización industrial en la Repúbli-- ca Mexicana, con el fin de incrementar el poder económico -- del país.

Todas estas cuestiones fueron discutidas ampliamente con las personas idóneas y las autoridades competentes en materia de censos y estadística de la Facultad de Ciencias, - que fueron las que delinearon claramente el panorama descrito, como el existente para conocer el universo de trabajo -- del Ingeniero Químico.

Es por eso que he rehusado seguir adelante con las entrevistas en la industria, dada mi imposibilidad de sacar un valor de ello, debido a las características planteadas anteriormente. Pero alguien abocado estrictamente a ese proble-- ma lo podría lograr sin gran esfuerzo, por lo tanto dedicaré todo mi trabajo a que el cuestionario realizado en la Facultad rinda sus más valiosos frutos.

Sin embargo, sería realmente útil e interesante -- que alguien continuara en este punto de mi tesis, la realiza-- ción de esa encuesta en forma de una nueva tesis, en las - - fuentes de trabajo para tener una coordenada más con la cual medir y comparar la utilidad y el valor de las Relaciones --

Humanas. He hecho lo que he podido, con lo mejor de mi capacidad, pero se debe llenar ese espacio que dejo vacío para - que se conozca el panorama completo, sólo así se podrá valorar en su justa utilidad el curso, las aptitudes y las características de las "Relaciones Humanas" que se imparte en la Facultad de Química, conocer todas sus bondades y riquezas, - con lo cual, empezar inmediatamente a capitalizar en la formación de profesionales un poco mejores.

También es posible que yo espere demasiado acerca de la supuesta necesidad de aspectos humanos en la persona - que contrata Ingenieros o técnicos para un trabajo dado.

Es necesario probar si realmente la industria o -- los lugares de trabajo desearían una superación en ese ámbito o sólo un mejoramiento técnico.



## III

## CUESTIONARIO

Una vez que se sentaron claramente las bases para pasar a la acción, se pensó solicitar ayuda de compañeros de la facultad para que ellos colaboraran con nosotros en la aplicación de los cuestionarios, después yo los calificaría y vaciaría toda la información de ellos, también pensamos pedir permiso a algunos maestros para que nos permitieran quince minutos del tiempo de su clase y repartir los cuestionarios entre los alumnos, si se hacía de esta forma, quizá no fuera necesaria la ayuda de otras personas para que se resolvieran estos y yo solo lo podría hacer, se decidió también por ese entonces realizar trescientos cuestionarios basados en que este es el número en el cual gira mas o

menos el número de ingenieros químicos que terminan su carrera en cada generación, antes de proceder, consultamos con autoridades de la facultad de Ciencias que nos hicieron notar que cometeríamos grandes errores si se realizaba de esa manera la encuesta, pues se olvida uno de seguir los pasos estadísticos que nos permitirían hacer rendir la información; primero que nada es necesario conocer o en este caso obtener un universo del cual muestrear; era lógico suponer que lo más indicado para nuestro caso fuera escoger los ingenieros químicos de una sola generación. Se debía evitar por lo tanto llevar el cuestionario a un salón de clases o a que se respondiera por cualquier alumno en cualquier lugar de la facultad; pues esto acarrearía desviaciones o tendencias, sesgos y contaminaciones en nuestros resultados, era pues necesario tener una lista de todos y cada uno de los alumnos de una generación dada que estudiaran ingeniería química y llevarles a ellos y únicamente a ellos el cuestionario para su resolución ya que se quería obtener solo una proporción, o sea cuántos de estos no habían llevado la materia de Relaciones Humanas.

El cuestionario, tal y como quedó al final de nuestra última corrección es el que sigue;







IV

- c) lo juzgas por la manera en que te afecta en el momento
- d) necesitas buscar información sobre la misma
- e) actúas solo cuando crees saber bastante sobre ella
- f) otros:

17.- La información necesaria para tomar una decisión:

- a) la buscas aunque requiera tiempo y esfuerzo
- b) si la tienes, no te importa su calidad o fuente
- c) casi nunca encuentras suficiente
- d) te basta con lo que tienes en el momento
- e) la buscas solo cuando es fácil adquirirla

18.- Prefieres que tus decisiones las tomen otras personas:

- a) cuando el riesgo es muy grande
- b) por comodidad
- c) por disciplina
- d) siempre y cuando coincidan con la tuya
- e) otros:

19.- Te has vuelto más decidido gracias a la carrera?

- |                  |    |
|------------------|----|
| sí               | no |
| en que lo notas? |    |

20.- Consideras que las decisiones en grupo:

- a) son mejores
- b) fortalecen la decisión individual
- c) evitan errores particulares
- d) están llenas de confusión
- e) tardan demasiado en comparación a la decisión individual.
- f) son menos confiables
- g) es imposible tomarlas
- h) son válidas porque fueron mejor estudiadas

21.- En tus relaciones sociales te gusta divertirte:

- a) con un grupo de compañeros
- b) sólo con alguien especial

- c) a solas con tu pareja
- d) conociendo gente nueva
- e) solo
- f) en familia

22.- Tu opinión respecto a los grupos en general es que:

- a) se hace lo que la mayoría quiere
- b) la persona cuenta poco
- c) existe cohesión únicamente cuando todos están de acuerdo
- d) se pierde individualidad
- e) se establecen relaciones personales valiosas
- f) se siente uno menos solo
- g) se progresa con la colaboración y el intercambio
- h) se coopera en vez de competir

23.- Tienes experiencia en dinámica de grupos?

- |       |    |
|-------|----|
| sí    | no |
| cual? |    |

24.- Piensas que en el ejercicio profesional tu puesto sea tal que tengans subordinados?

- |    |    |
|----|----|
| sí | no |
|----|----|

25.- Como profesionista consideras poder influir en la conducta o modo de pensar de los grupos a los que perteneces?

- a) fuertemente
- b) débilmente
- c) nada

26.- Si un grupo desea tener un líder, busca en él:

- a) capacidad
- b) tenacidad y valor
- c) preparación
- d) toda la iniciativa
- e) don de mando
- f) congruencia
- g) visión clara de los problemas





El método para la calificación de este cuestionario ya lo habíamos realizado anteriormente, y lo hicimos de modo que su valor máximo fuera de cien puntos, de tal manera que el estudiante que nos presentara la mayor puntuación también sería el que mas conociera de Relaciones Humanas, - esperando nosotros que éstos resultaran ser los alumnos que tomaron el curso del Ingeniero Santos Soberon, por lo tanto, era necesario conocer qué porcentaje del universo total de una generación pasaba ese curso y cuántos no lo llevaban, - además cuántos tenían contacto con materias de ese tipo y - cuál sería su calificación, conocer también si de verdad -- los alumnos que no conocían ese curso o jamás tuvieron contacto con materias humanísticas tendrían calificaciones bajas; es necesario hacer notar que el valor dado a los enunciados de las preguntas es subjetivo y depende únicamente - de lo que yo deseo obtener como conocimiento de Relaciones Humanas.

Lo que significa que en ningún momento puedo afirmar que el que saque cien en este cuestionario es una autoridad en la materia y jamás tropezará con problemas de esa índole, o que quien tenga una puntuación muy baja sea incapaz de lograr una relación positiva con sus semejantes. Bien al contrario pudiera suceder, sin embargo, creo que quien -

conoce las Relaciones Humanas por algún libro que ha leído o por algún curso que ha tomado, está en mejores condiciones de lograr una utilización positiva y madura de esa herramienta, que quien no conoce de ella absolutamente nada.

Las siguientes hojas nos dan a conocer cómo se calificó el cuestionario:

## CALIFICACION DEL CUESTIONARIO.

Tomando en cuenta tres aspectos dentro del cuestionario que podemos enunciar así:

Relaciones Humanas, comprendido dentro de los enunciados de las siguientes preguntas; 1, 3, 4, 6 y 22.

Sentido Crítico, comprendido dentro de los enunciados de las siguientes preguntas; 10, 11, 16, 20, 26 y 29.

Apreciación del Valor Formativo de la Escuela, -- comprendido dentro de los enunciados de las siguientes preguntas; 5, 13, 14, 15 y 23.

Donde el aspecto dedicado a las Relaciones Humanas obtiene un valor total de treinta puntos. El aspecto -- del Sentido Crítico obtiene un valor total de cuarenta puntos. El aspecto del Valor Formativo de la Escuela obtiene -- un valor total de treinta puntos. Lo que suma un valor total de cien puntos para el total del cuestionario.

## PREGUNTA NUMERO 1

inciso	calificación
a)	10
b)	1
c)	1
d)	1

II

e)	1
f)	4
g)	10
h)	4

PREGUNTA NUMERO 3

inciso	calificación
a)	5
b)	0
c)	3
d)	-1

PREGUNTA NUMERO 4

inciso	calificación
a)	-1
b)	0
c)	-1
d)	5
e)	según respuesta

PREGUNTA NUMERO 5

calificación maxima cinco puntos

PREGUNTA NUMERO 6

inciso	calificación
a)	0
b)	1

III

c)	1
d)	4
e)	0

PREGUNTA NUMERO 10

inciso	calificación
a)	5
b)	-1
c)	0
d)	10
e)	10
f)	5
g)	0

PREGUNTA NUMERO 11

inciso	calificación
a)	5
b)	1
c)	3
d)	-1
e)	0
f)	según respuesta

PREGUNTA NUMERO 13

calificación máxima seis puntos al responder que obtuvo - -

IV

esos conocimientos en la Facultad tomando el curso de Relaciones Humanas o trabajando en el DIU.

PREGUNTA NUMERO 14

inciso	calificación
a)	2
b)	2
c)	0
d)	5
e)	0
f)	según respuesta

PREGUNTA NUMERO 15

calificación máxima ocho puntos al obtenerse una respuesta-completa y cuatro al obtenerse sólo una afirmación.

PREGUNTA NUMERO 16

inciso	calificación
a)	0
b)	1
c)	0
d)	5
e)	5
f)	según respuesta

## PREGUNTA NUMERO 20

inciso	calificación
a)	3
b)	5
c)	5
d)	0
e)	1
f)	0
g)	0
h)	10

## PREGUNTA NUMERO 22

inciso	calificación
a)	1
b)	0
c)	1
d)	0
e)	6
f)	0
g)	<del>6</del>
h)	5

## PREGUNTA NUMERO 23

calificación máxima seis puntos al responder que obtuvo - -  
esos conocimientos en la Facultad, tomando el curso de Rela

VI

ciones Humanas o trabajando en el DIU.

PREGUNTA NUMERO 26

inciso	calificación
a)	1
b)	1
c)	1
d)	-1
e)	1
f)	1
g)	1
h)	-1
i)	0
j)	1

el valor máximo de esta pregunta es de cinco puntos

PREGUNTA NUMERO 29

inciso	calificación
a)	1
b)	1
c)	5
d)	0
e)	1
f)	según respuesta.



El valor dado a las preguntas para calificar el cuestionario, se encuentra basado en decisiones tomadas junto con la Lic. Perla Ortiz Monasterio, apoyados en sus conocimientos de Relaciones Humanas, así encontramos en cada pregunta aquel inciso que debe tener valor mayor, además de la cantidad de puntos que le daríamos a cada una de las preguntas.

Decidimos calificar el cuestionario bajo tres aspectos cuya suma nos daría el total de conocimientos que nosotros aceptamos como ampliamente desarrollados en el tema de Relaciones Humanas, estos aspectos son; el de Relaciones Humanas que corresponde a las preguntas 1, 3, 4, 6, y 22 con los valores dados en la lista anterior y que explicamos inmediatamente.

Pensamos que en la pregunta 1, los ítems que mejor definían una relación eran aquellos que señalaban una amistad y un progreso en el intercambio de conocimientos con las personas. Además dimos también un valor a aquellas opciones que denotaban una acción por parte del alumno como eran los que señalaban una cooperación o colaboración para lograr un fin ó un bien, a los demás incisos les damos un valor pequeño porque sólo nos señalan partes aisladas de lo que es una relación positiva.

Las preguntas 3 y 4, nos demuestran cómo los alumnos manejan sus relaciones, tienen el mismo valor ambas, sobre todo en aquellos incisos que denotan una acción positiva, un verdadero afán por mejorar en la persona, en la pregunta 3 existe un segundo inciso que tiene un valor más pequeño y es aquel que demuestra indirectamente que la persona se ha preocupado por hacer algo en ese aspecto, ambas preguntas -- tienen incisos de valor cero, son los que nos hablan de una indiferencia hacia sus relaciones y los incisos negativos -- son aquellos que denotan una actitud egoísta ó limitante en la persona que responde al subrayar esos ítems.

La pregunta 6, nos permitirá darnos cuenta de la posición del alumno, como futuro profesional, en su trabajo y si va a ser capaz de interaccionar con los compañeros que ahí encuentre.

La calificación máxima se la damos al inciso que nos dice que se incluirán a todas las personas en la relación profesional. Esta pregunta es dentro de este aspecto la que menor puntuación alcanza, pues supusimos que las otras nos dan mayor información que la obtenida aquí.

La pregunta 22; es importante en este aspecto de las Relaciones Humanas pues nos da una visión de los que los estudiantes harán trabajando dentro de un grupo dada su --

opinión de éstos, si podrán actuar dentro de un equipo, si podrán entablar relaciones, indudablemente damos más valor a aquellos incisos que representan las actitudes positivas del profesionista frente a la Dinámica de Grupos.

El segundo aspecto a calificar que es el de Sentido Crítico, comprendido en las preguntas 10, 11, 16, 20, 26 y 29; representa un atributo importante junto con los que calificaremos al alumno. Estas preguntas nos dan la información necesaria para saber si el estudiante de la carrera de Ingeniero Químico tiene Sentido Crítico, entendido éste como se especifica en los incisos d) y e) de la pregunta 10.

En la pregunta 10 se califica también a los incisos que hablan sobre poder escoger entre varias opciones ó a la capacidad de juzgar si algo es bueno o malo con la calificación más ó menos alta, pues es indudable que se trata de algunas partes de los que es el Sentido Crítico; tomar rápidamente una decisión ó mejorar algo al conocer sus fallas son sólo una consecuencia ó quizás una aproximación a lo que es la esencia de una crítica pero no la definen, por lo que no les otorgamos ningún valor, el unico punto negativo se lo damos al inciso b) pues es una situación ambigua y egoísta por parte del alumno.

La pregunta 11 sólo tiene la mitad del valor de la anterior, pues consideramos que quien realmente es crítico - ante la vida siempre será capaz de buscar superarse sin escatimar la ayuda de las demás personas, sobre todo cuando éstas son las ídneas para ofrecerle apoyo. Por eso el inciso a) saca la mayor calificación, el c) tiene el siguiente valor pues denota un interes, aunque frío que sólo se mide por sus propias necesidades, los demás incisos sacan bajas calificaciones, porque en realidad son posiciones pasivas del estudiante y sólo el inciso d) tiene calificación negativa al denotar una actitud nada crítica.

La pregunta 16 es muy parecida a la anterior y está estrechamente ligada a ella, la calificación mayor se obtiene cuando se señala una acción de mejorar, de informarse, de evaluar el panorama, las demás respuestas todas tienen bajas calificaciones, pues son actitudes pasivas.

Es necesario hacer notar aquí, que en aquellos incisos en que se dejaba abierta la respuesta al alumno, siempre se obtuvo algo de acuerdo a los ítems anteriores.

En la pregunta 20, medimos además de su Sentido -- Crítico, nuevamente su opinión sobre los grupos, y su actitud ante las decisiones, el inciso h) es el que saca mayor calificación, cuyo valor es igual al sacado por la pregunta-

lo pues ambas preguntas son las más importantes para delinear este aspecto en el estudiante, los incisos b) y c) sacan la siguiente calificación pues ambos complementan lo que debe ser una decisión de grupo y sus cualidades, después el inciso a), que saca un valor aceptable pues muestra una actitud de aceptación del grupo y de los beneficios de las Relaciones Humanas, los demás incisos tienen una baja calificación.

En la pregunta 26, volvemos a obligar al alumno a hacer una crítica cuando se le pide que enliste los atributos de un líder, a todas estas cualidades, se les da el mismo valor, excepto a aquellas dependientes ó egoístas que no obtienen ningún valor ó son de valor negativo.

El valor de la pregunta 29 es el mismo que el de la anterior, pues también en este caso se pide al alumno que exprese una opinión respecto de una situación que ha vivido dentro de la escuela.

El último aspecto a calificar es el relacionado con el valor formativo de la escuela, dado por las preguntas 5, 13, 14, 15 y 23. En este aspecto tratamos de ver cómo la escuela ha ayudado a los estudiantes en el aspecto de las Relaciones Humanas, cómo les ha ayudado a mejorar allanándoles

el camino ó cómo los ha confundido; si es que los alumnos de sean que la escuela les ayude de una manera más directa, qué es lo que esperan de la escuela, y qué es lo que han obtenido de ella. La pregunta 5 plantea muy directamente esta situación, aún cuando se reduzca a las relaciones con los profesores y obtiene como calificación los valores especificados en el cuestionario. Es claro que depende, al igual que las preguntas 3 y 4, de la respuesta obtenida en la pregunta 1, pues aunque alguien contestara estas últimas tres con bastante acierto, si en la primera no supo definir lo que es una relación, significa que no es capaz de manejar positivamente, una amistad ó un intercambio de opiniones.

En la pregunta 13, la calificación máxima la saca aquella respuesta que nos dice, que sí, obtuvo esa información dentro de la Facultad, pues ello denota un verdadero interés en que el mejoramiento, no sea de sólo uno mismo sino también del ambiente en el que se desarrolla.

La pregunta 14, sirve para conocer los objetivos de la búsqueda señalada anteriormente, el inciso de mayor valor es el que demuestra un afán de superación y no sólo de curiosidad ó diversión.

La pregunta 15, es la que tiene en este tercer as-pecto el mayor peso y calificación, pues nos señala si ha

habido una relación positiva alumno-escuela y también alumno-maestro-carrera, se obtiene una calificación de ocho puntos al darse una afirmación y nombrar una materia ó un maestro con el cual se ha establecido una situación activa, en el aspecto de toma de decisiones, si sólo se obtiene una afirmación, se califica con la mitad de puntos y una negativa saca cero.

La pregunta 23 es exactamente similar a la 13 y se obtiene la única calificación, cuando respondieron que se decidió obtener esas características, dentro de la Facultad, ya fuera en el curso de Relaciones Humanas del Ing. Santos Soberón ó en el Departamento de Integración Universitaria dirigido por la Lic. Perla Ortiz Monasterio.

En un principio se calificó todo el cuestionario, pero se puede ver claramente que existen ahí, preguntas que no pueden calificarse por ser mas subjetivas, pero que no excluimos porque eran valiosas para nosotros. Así pues, estas preguntas no tienen ninguna calificación, pero están dentro del cuestionario, porque pensamos que nos son útiles en el sentido de que gracias a ellas, obtenemos más datos sobre el alumno.

Más adelante presentaremos algunas gráficas de esas preguntas, para apoyar más aún nuestros resultados, ob

tenidos del estadístico hecho con las preguntas que sí se calificaron.

Ahora bien, se escogió una generación en la cual resultaron doscientos nueve alumnos de la carrera de Ingeniería Química, ése es nuestro universo, como se quería muestrear en vez de censar, y lo que se deseaba obtener era una proporción, que nos dijera cuántos de ese universo no conocían absolutamente nada de Relaciones Humanas, se escogió un sistema estadístico para obtener los datos necesarios.

Indudablemente que se deseó muestrear puesto que era necesario seguir a esas personas a sus casas, trabajos ó clases para darles el cuestionario.

Haremos una breve descripción de la teoría construida para afianzar los métodos muestrales. Es importante hacer notar que casi en todos los casos en que esta teoría se aplica, trabaja sobre universos finitos o limitados como pueden ser: los habitantes de un pueblo, las máquinas de una fábrica y para nosotros, los estudiantes de Ingeniería Química de una generación.

A veces parecería óptimo hacer un censo o una enumeración completa para realizar la encuesta pero vamos a --- ofrecer las ventajas del muestreo sobre el censo.

Al obtener datos de tan sólo una parte de todo el-



conjunto, se tienen gastos menores que los que se harían en caso de censar, aún en poblaciones demasiado grandes, la información obtenida por un muestreo que es realmente pequeño, es de gran confiabilidad. En los Estados Unidos las investigaciones más importantes que se realizan no necesitan muestras mayores de cienmil personas o aproximadamente de una persona por cada milochocientas.

Dadas las características anteriores, la recolección de la información requiere muchísimo menos tiempo que el necesario para enumerar completamente un universo. Esto es de suma importancia en los casos en que es urgente poseer esa información.

Existen mayores posibilidades para obtener información en los casos en que un censo es imposible, pues se trabajará siempre con personal o equipo altamente especializado, de una disponibilidad ciertamente limitada, pero con una gran experiencia, pues ellos habrán hecho en un mismo lapso de tiempo muchas más encuestas que otro equipo que únicamente se dedique a censar.

Sin embargo, en el caso que se tenga que trabajar con un universo de muchísimas subdivisiones, la muestra necesaria para obtener la información debiera ser tan grande que un censo pudiera ofrecer una mejor solución.

Paradójicamente y gracias a que el volumen de trabajo de una muestra es reducido, además de que se puede emplear personal muy capacitado ya que se puede supervisar de una manera extremadamente cuidadosa la encuesta y el procesamiento estadístico de la información y de los resultados, -- una muestra puede darnos datos más exactos que un censo.

Existe multiplicidad de usos para las encuestas -- por muestreo, muchos de éstos tienen como objetivo obtener -- información de importancia nacional como: La producción agrícola, el desempleo, la producción nacional, exportación e -- importación precios de mayoreo y menudeo.

Sim embargo existen encuestas mucho mas especializadas, como por ejemplo: Problemas sociales y de alojamiento a personas ancianas (Austria), Deuda rural (Ceylan), costos de construcción de viviendas (Checoslovaquia), edades de -- los alumnos de escuelas elementales (Italia), efecto de la -- televisión en los niños en edad escolar ( Holanda), condiciones de trabajo doméstico de las amas de casa (Suecia), características y reclutamiento de instituciones (Gran Bretaña), -- empleo de la información técnica en la industria en pequeño -- (Gran Bretaña), y empleo de científicos e ingenieros en la -- industria (Estados Unidos).

En la mayoría de las grandes ciudades existen agentes

cias comerciales dedicadas a la planeación y conducción de encuestas por muestreo.

La investigación de mercados depende casi en su totalidad del muestreo de la estimación del auditorio de un programa de radio o televisión o de los lectores de un cierto periódico o revista. El industrial que vende un bien de consulo desea conocer las reacciones del consumidor hacia un producto nuevo o hacia el empaque, o sus razones para preferir productos antiguos o de la competencia.

Seria útil describir brevemente los pasos involucrados en la planeación y desarrollo de una encuesta, pues éstos varían grandemente en sus necesidades. Por ejemplo; es fácil realizar una encuesta en la que se toma una muestra de un universo de cincomil tarjetas cuidadosamente archivadas, pero la dimensión varía si la muestra debe ser tomada de los residentes de una selva donde no existen transportes o planos del lugar, donde probablemente haya varios dialectos y los habitantes sean recelosos de los extranjeros. Pero los principales pasos podemos agruparlos arbitrariamente en los once siguientes incisos:

1.- Objetivos de la encuesta:

Es necesario delinear claramente los objetivos, pues en una encuesta de características variadas y complejas,

estos se podrían perder entre los detalles del desarrollo de la misma, surgiendo por ejemplo maniobras que nos den por resultado objetivos diferentes.

#### 2.- Universo a muestrear:

El universo nos denomina al conjunto del cual se va a elegir la muestra, pero para definir nuestro universo debemos ser cuidadosos, no hay problema cuando se muestrea un grupo de focos o de tornillos con el fin de estimar el tiempo de vida o su resistencia al óxido, sin embargo, si quiero muestrear una población agrícola debo definir claramente lo que es un rancho y lo que es una hacienda pues me permitirá tener reglas tales que me ayuden a ubicar un caso dudoso en el lugar al que realmente pertenezca.

#### 3.- Datos que deben ser recolectados:

Es importante rectificar que todos los datos a obtener son útiles y que no se omite nada que sea esencial, comunmente existe la tendencia a preguntar demasiado, lo que nos lleva a tener datos que jamás serán analizados, además si el cuestionario es largo, baja la calidad de todas las respuestas.

#### 4.- Nivel de precisión deseada:

Los resultados del muestreo siempre están sujetos-

a la incertidumbre, por lo cual a veces es necesario aumentar el tamaño de muestra y a usar métodos más adecuados para la medición; pero para no tener que llegar a la enumeración completa del universo debe la persona responsable de la encuesta decidir cuál será el nivel de precisión deseado ó aceptable para sus objetivos.

#### 5.- Métodos de medición:

Es posible escoger el método de inspección del universo y el método de medición de la información, por ejemplo, al investigar la salud de una persona, se puede obtener esa información por una declaración de la misma ó por un exámen médico, la encuesta se puede realizar en cuestionarios ó por entrevistas, la inspección puede ser, por correo, por teléfono por visita personal ó por una combinación de las tres. Es importante el trabajo preliminar en la construcción del cuestionario de manera que las respuestas esten precodificadas de modo que puedan ser transferidas de la manera más sencilla a una forma de registro, que nos permita una obtención de conclusiones eficiente y acertada.

#### 6.- El marco de referencia:

Antes de seleccionar la muestra es necesario delimitar las partes que componen nuestro universo y que conocemos-

como unidades de muestreo, en nuestro ejemplo del inciso dos es bastante sencillo comprender que la unidad de muestreo será un foco ó un tornillo pero en otras ocasiones no lo es, - como al escoger dentro de una población donde nuestra unidad puede ser una familia, una persona, ó todas las familias que viven en una manzana, etc. Es necesario por lo tanto, construir una lista del universo total, formada por las unidades de muestreo.

#### 7.- Selección de la muestra:

Es indudable que la manera más confiable para eliminar sesgos ó tendencias en nuestra encuesta, es seleccionar las unidades de muestreo aleatoriamente del universo, pero su tamaño dependerá del conocimiento del nivel de pre -- cisión deseado; los costos y el tiempo también deben ser con siderados en este inciso.

#### 8.- Encuesta piloto:

Se ha encontrado que es muy útil probar el cuestionario y los métodos de medición e inspección en pequeña escala, pues esto no conducirá al conocimiento de problemas que serían serios al ser de mayor tamaño.

#### 9.- Organización del trabajo:

El personal debe ser bien entrenado para la obten-

ción del propósito del cuestionario, se debe supervisar el trabajo del personal, si se puede verificar de antemano la calidad de las respuestas sería de máximo valor para la encuesta, se debe estar listo para utilizar de alguna manera aquellas preguntas que no obtengan respuesta y en fin, existen muchos otros problemas de tipo administrativo.

10.- Resumen y análisis de los datos:

Es importante después de realizar la encuesta, determinar el método de tabulación que permita corregir errores ó deshechar datos equivocados, esta tabulación nos dará los estimadores, y existen diferentes métodos para estimar la misma información.

11.- Información ganada para futuras encuestas:

Si se tiene mucha información del universo a muestrear, es más fácil conocer la muestra que dé estimadores más exactos, cualquier muestra ya terminada es siempre una inestimable guía para un futuro muestreo, gracias a los datos de medias, desviaciones estandar, etc. así como tiempos y costos que se emplearon, además de reconocer justamente los errores cometidos y ver que éstos no ocurran en encuestas futuras.

Existen propiedades matemáticas comunes a todos --

los procedimientos de muestreo y que son:

- a) la definición exacta de un conjunto de muestras  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$  seleccionando éstas del universo de tal manera que se sepa con precisión cuales unidades del muestreo pertenecen a  $S_1, S_2, S_3, \dots$ , etc.
- b) a toda  $S_i$  se le asigna una probabilidad conocida de selección  $\pi_i$
- c) se seleccionan los  $S_i$ , de tal manera que cada  $S_i$  tienen una probabilidad  $\pi_i$  de ser seleccionada.
- d) el método de cálculo del estimador debe ser establecido y debe conducir a un estimador único para cualquier muestra seleccionada.

El termino "muestreo probabilístico" se refiere a un procedimiento de este tipo, aún cuando no es la única manera de obtener una muestra, a veces se obtienen muestras -- sin el uso de probabilidades como son los casos:

- 1o.- de que la muestra se restrinja a la parte del universo que es accesible.
- 2o.- de que la muestra se seleccione esporádicamente, ó sea que se toma un sujeto en el momento en que se necesita sin planeación consciente.
- 3o.- de que con un universo pequeño pero heterogéneo se puede inspeccionar éste por completo y escoger una muestra



de unidades típicas que den la impresión de estar cercanas al promedio de la población.

4o.- de que se trate exclusivamente con voluntarios.

Bajo condiciones ideales ó correctas éstos métodos podrían ser útiles pero no son los idóneos para desarrollar la teoría del muestreo, pues no está involucrado ningún elemento aleatorio en la selección de la muestra.

Sin embargo es raro en la practica encontrar una muestra basada en probabilidades estableciendo  $\pi_1$  y  $\pi_2$  como es especificó antes, pues es muy laborioso con universos grandes. La obtención de la muestra se hace entonces especificando casi siempre las probabilidades de inclusión para las unidades individuales y entonces seleccionar unidades de muestreo una a una hasta construir la muestra deseada.

Fué así como se realizó la encuesta en la Facultad de Química; enlistados los doscientos nueve estudiantes, se procedió primero a tomar aleatoriamente el 10% para una prueba piloto y de ahí calcular exactamente el tamaño de muestra necesario para obtener un nivel de precisión del 95%.

Las muestras para encuesta casi siempre son lo suficientemente grandes para que el estimador obtenido se distribuya aproximadamente de una manera normal (cuando la mues

es pequeña, es útil usar la distribución hipergeométrica) y con el muestreo probalístico se tienen fórmulas para la media y la varianza del estimador, trataremos aquí estimadores insesgados, pues tenemos la seguridad de haber realizado el muestreo probabilístico de nuestro universo de doscientos - nueve estudiantes, tal como lo exigen las reglas antes expuestas.

Un estimador  $\hat{\mu}$  obtenido por el procedimiento de muestreo es llamado estimador insesgado de alguna característica del universo  $\mu$ , si el valor medio de  $\hat{\mu}$ , calculado en todas las muestras posibles es igual a  $\mu$ . Esta condición se puede escribir:

$$E(\hat{\mu}) = \sum_{i=1}^N \pi_i \hat{\mu}_i = \mu$$

Donde el símbolo  $E$  indica "el valor esperado de", y  $\hat{\mu}_i$  es el estimador de  $S_i$ .

Al tener en algún caso, un estimador insesgado  $\hat{\mu}$  de la muestra  $S$  y su desviación estandar  $\sigma_{\hat{\mu}}$  (a menudo -- llamada error estandar) ¿cómo sabemos qué tan bueno es ése - estimador? No podemos conocer exactamente el error:

$$(\hat{\mu} - \mu)$$

pero por las propiedades de la curva normal las probabilidades son:

0.32 (aproximadamente 1 en 3) de que el error absoluto  $|\hat{\mu} - \mu|$  sea mayor a  $\sigma_{\hat{\mu}}$ .

0.05 (1 en 20) de que el error absoluto  $|\hat{\mu} - \mu|$  sea mayor a  $1.96 \sigma_{\hat{\mu}}$  o  $2\sigma_{\hat{\mu}}$ .

0.01 (1 en 100) de que el error absoluto  $|\hat{\mu} - \mu|$  sea mayor de  $2.58 \sigma_{\hat{\mu}}$ .

Por ejemplo, tenemos una muestra de baterías para lámparas de mano y se obtiene una vida media o promedio de  $\hat{\mu} = 394$  días con un error standard de  $\sigma_{\hat{\mu}} = 4.6$  días. Las oportunidades son de 99% de que el promedio de vida en el universo de baterías caiga entre:

$$\hat{\mu}_L = 394 - (2.58) (4.6) = 382 \text{ días}$$

y

$$\hat{\mu}_V = 394 + (2.58) (4.6) = 406 \text{ días}$$

Los límites, 382 y 406 días son los "límites de -- confianza" inferior y superior. Con un solo estimador de una sola muestra, la aseveración:

$$" \hat{\mu} \rightarrow 382 \text{ y } 406 \text{ días } "$$

no se sabe de cierto se es correcta, pero la cifra del 99% de confianza, implica que si se siguiera el mismo procedimiento en todos los posibles muestreos del universo de las --

baterias, de la aseveración de confianza hecha de cada muestra aproximadamente el 99% de las aseveraciones serían correctas y el 1% equivocadas.

Se presupone aquí que  $\sigma_{\hat{\mu}}$  es conocido exactamente al ser calculado de la muestra, pero tanto  $\sigma_{\hat{\mu}}$  como  $\hat{\mu}$  están sujetos a los errores de muestreo. Cuando la muestra es pequeña y se tiene una variable normalmente distribuida las tablas de distribución t de student son usadas en lugar de las tablas normales para calcular los límites de confianza para  $\mu$ .

El símbolo t es el valor del desvío normal correspondiente a la probabilidad deseada. Los valores más comunes son:

Tabla III.a

Probabilidad de confianza (%)	50	80	90	95	99
t	0.67	1.28	1.64	1.96	2.58

Definiciones y notaciones usadas en una encuesta - por muestreo en la cual elegimos ciertas propiedades a medir y registrar para cada unidad de muestreo. Estas propiedades las conoceremos como "características" o "atributos"

Ahora los valores para esos atributos en las N unidades del universo se representan como:

$$y_1 \cdot y_2 \cdot y_3 \dots \dots \dots y_n$$

y si queremos hablar de un solo miembro de la muestra, se usa:

$$y_i \quad ( i = 1, 2, 3, \dots \dots \dots n )$$

Hay que hacer notar que la muestra no consiste de las primeras n unidades del universo, sino de las n unidades seleccionadas aleatoriamente.

Las letras mayúsculas se refieren a los atributos o características del universo y las letras minúsculas a las de la muestra, por lo tanto:

	Universo	Muestra
Total	$Y = \sum_{i=1}^N y_i = y_1 + y_2 + \dots + y_N$	$Y = \sum_{i=1}^n y_i = y_1 + y_2 + \dots + y_n$
Media	$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_N}{N}$	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}$

Entre todos los propósitos por los que se realiza el muestreo sobresalen cuatro características básicas del -- universo que son las siguientes:

- 1.- Media =  $\bar{Y}$  (por ejemplo, el promedio de niños por escuela)
- 2.- Total = Y (por ejemplo, el número total de hectáreas de trigo en una región dada)
- 3.- La proporción de totales o medias =  $R = Y/X = \bar{Y}/\bar{X}$

(por ejemplo, la proporción del activo neto o activo total en un grupo de familias)

4.- La proporción de unidades que caen dentro de alguna clase definida.

(por ejemplo, los estudiantes de una generación que no toman el curso de "Relaciones Humanas").

El símbolo  $\hat{\phantom{Y}}$  identifica a un estimador muestral de una característica de la población, consideraremos ahora los mas simples.

	ESTIMADORES
media de la población $\bar{Y}$	$\hat{\bar{Y}} = \bar{y} = \text{MEDIA MUESTRAL}$
total de la población $Y$	$\hat{Y} = N \bar{y} = \frac{N \sum y_i}{n}$
proporción de la población $R$	$\hat{R} = \bar{y}/\bar{x} = \frac{\sum y_i}{\sum x_i}$

En el estimador de  $\hat{\bar{Y}}$  al factor  $N/n$  que multiplica a la muestra total, algunas veces se le llama el factor de "expansión" o "elevación" o "inflación". Su inverso  $n/N$  es la proporción del tamaño de muestra respecto al universo, es llamada "fracción de muestreo", y se identifica como:

$$f = n/N$$

Las encuestas por muestreo tienen que ver con muestras que se obtienen de universos que contienen un número finito  $N$  de unidades. Y si todas estas unidades pueden ser distinguidas una de otra, el número de muestras distintas de tamaño  $n$  que pueden ser sacadas de  $N$  unidades está dado por su fórmula combinatoria:

$$N^C_n = \binom{N}{n} = \frac{N!}{n! (N-n)!} \quad (\text{III-1})$$

Como ya lo hemos dicho, un método de estimación es insesgado si el valor promedio del estimador, tomado sobre todas las muestras posibles de tamaño  $n$ , es exactamente igual al valor verdadero del universo. Ya que significa que si el método es insesgado el resultado obtenido debe ser cierto para todo universo con valores finitos  $y_i$ , y para toda  $n$ .

Para saber si  $\bar{y}$  es insesgado con el método de muestreo simple aleatorio, se calcula el valor  $y$  para todas las muestras  $N^C_n$  y se saca el promedio de los estimadores. El símbolo  $E$  significa el promedio sobre todas las muestras posibles.

TEOREMA III.1 La media muestral  $\bar{y}$  es un estimador insesgado de  $\bar{Y}$ .

PRUEBA: por definición

$$E \bar{y} = \frac{\sum \bar{y}}{N^C n} = \frac{\sum (y_1 + y_2 + \dots + y_n)}{n \left[ \frac{N!}{n! (N-n)!} \right]} \quad (\text{III-2})$$

Esta suma se extiende a todas las  $N^C n$  muestras, -- para evaluar esta suma, se busca en cuantas muestras aparece, un valor específico cualquiera  $y_i$ , como se tienen otros -- (N-1) unidades para lo que sobra de la muestra y otros (n-1) unidades para completar la muestra, el número de muestras -- conteniendo  $y_i$  es :

$${}^{N-1}C_{n-1} = \frac{(N-1)!}{(n-1)! (N-n)!} \quad (\text{III-3})$$

de donde

$$\sum (y_1 + y_2 + \dots + y_n) = \frac{(N-1)!}{(n-1)! (N-n)!} (y_1 + y_2 + \dots + y_N)$$

substituyendo en (III-2) tenemos:

$$\begin{aligned} E \bar{y} &= \frac{(N-1)!}{(n-1)! (N-n)!} \frac{n! (N-n)!}{nN!} (y_1 + y_2 + \dots + y_n) \\ &= \frac{(y_1 + y_2 + \dots + y_n)}{N} = \bar{Y} \end{aligned} \quad (\text{III-4})$$



corolario:  $\bar{Y} = N\bar{y}$  es un estimador insesgado de la población total Y.

La varianza de  $y_i$  en una población finita esta definida asi:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^N (y_i - \bar{Y})^2}{N} \quad (\text{III-5})$$

si cambiamos el divisor N por (N-1) tenemos:

$$s^2 = \frac{\sum_1^N (y_i - \bar{Y})^2}{N-1} \quad (\text{III-6})$$

Esta convención ha sido usada al enfocar la teoría del muestreo por medio del análisis de la varianza, su ventaja es que la mayoría de los resultados toman una forma ligeramente más simple, por lo tanto todos los resultados son -- equivalentes en ambas notaciones considerando ahora la varianza de  $\bar{y}$ , y por esto queremos decir  $E(\bar{y} - \bar{Y})^2$  tomada -- sobre todas la  $N^C n$  muestras.

TEOREMA III.2 La varianza de la media y de una muestra simple aleatorias:

$$v(\bar{y}) = E(\bar{y} - \bar{Y})^2 = \frac{s^2}{n} \frac{(N-n)}{N} = \frac{S}{n} (1-f) \quad (\text{III-7})$$

prueba:

$$n(\bar{y} - \bar{Y}) = (y_1 - \bar{Y}) + (y_2 - \bar{Y}) + \dots + (y_n - \bar{Y}) \quad (\text{III-8})$$

como se vió en el teorema (III-1) cada unidad aparece en el mismo número de muestras esta claro que:

$$E(y_1 + y_2 + \dots + y_n)$$

debe ser múltiplo de :

$$y_1 + y_2 + \dots + y_n \quad (\text{III-9})$$

el multiplicador debe ser  $n/N$  ya que la expresión de la izquierda tiene  $n$  términos y la de la derecha  $N$  términos.

Usando este argumento de simetría en (III-8) se obtiene:

$$E \left[ (y_1 - \bar{Y})^2 + \dots + (y_n - \bar{Y})^2 \right] = \frac{n}{N} \left[ (y_1 - \bar{Y})^2 + \dots + (y_n - \bar{Y})^2 \right] \quad (\text{III-10})$$

y también que:

$$E \left[ (y_1 - \bar{Y})(y_2 - \bar{Y}) + (y_1 - \bar{Y})(y_3 - \bar{Y}) + \dots + (y_{n-1} - \bar{Y})(y_n - \bar{Y}) \right] \quad (\text{III-11})$$

$$= \frac{n(n-1)}{N(N-1)} \left[ (y_1 - \bar{Y})(y_2 - \bar{Y}) + (y_1 - \bar{Y})(y_3 - \bar{Y}) + \dots + (y_{n-1} - \bar{Y})(y_n - \bar{Y}) \right]$$

aquí la suma de los productos se extiende sobre todas las parejas de unidades en la muestra y en el universo respectivamente. La suma del lado izquierdo contiene  $n(n-1)/2$  términos y la suma de la derecha  $N(N-1)/2$  términos.

Si elevamos al cuadrado (III-11) y promediamos sobre todas las muestras simples aleatorias, usando (III-10) y

(III-11) obtenemos lo siguiente:

$$n^2 \mathbf{E} (\bar{y} - \bar{Y})^2 = \frac{n}{N} \left\{ (y_1 - \bar{Y})^2 + \dots + (y_n - \bar{Y})^2 \right. \\ \left. + \frac{2(n-1)}{N-1} \left[ (y_1 - \bar{Y})(y_2 - \bar{Y}) + \dots + (y_{N-1} - \bar{Y})(y_n - \bar{Y}) \right] \right\}$$

completando el cuadrado en el término que incluye el doble producto, tenemos:

$$n^2 \mathbf{E} (\bar{y} - \bar{Y})^2 = \frac{n}{N} \left\{ \left(1 - \frac{n-1}{N-1}\right) \left[ (y_1 - \bar{Y})^2 + \dots + (y_n - \bar{Y})^2 \right] \right. \\ \left. + \frac{n-1}{N-1} \left[ (y_1 - \bar{Y}) + \dots + (y_n - \bar{Y}) \right]^2 \right\}$$

El segundo término dentro de la llave desaparece, ya que la suma de  $y'$  es igual de  $N\bar{Y}$ , la división entre  $n^2$  nos da:

$$V(\bar{y}) = \mathbf{E} (\bar{y} - \bar{Y})^2 = \frac{N-n}{nN(N-1)} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{Y})^2 = \frac{S^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right)$$

corolario 1 El error estandar de  $\bar{y}$  es:

$$\sigma_{\bar{y}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{(N-n)}{N}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \sqrt{1-f} \quad (\text{III-12})$$

corolario 2 La varianza de  $\bar{Y} = N\bar{y}$  como un estimador del universo total  $Y$  es:

$$\sigma_{\bar{Y}} = \mathbf{E} (\bar{Y} - Y)^2 = \frac{N^2 S^2}{n} \frac{(N-n)}{N} = \frac{N^2 S^2}{n} (1-f) \quad (\text{III-13})$$

corolario 3 El error estandar de  $\hat{y}$  es:

$$\sigma_{\hat{y}} = \frac{NS}{\sqrt{N}} \sqrt{\frac{(N-n)}{N}} = \frac{NS}{\sqrt{n}} \sqrt{1-f} \quad (\text{III-14})$$

Para una muestra al azar de tamaño  $n$  de un universo infinito, es obvio que la varianza de la media es  $\sigma^2/n$ . Pero cuando la población es finita existe un cambio que es la introducción del término  $(N-n)/N$ , este factor anterior para la varianza y  $\sqrt{(N-n)/N}$  para el error estandar, se conocen como "correcciones debidas a población finita" o "correcciones por finitud" (cpf).

Las fórmulas para los errores estandar del estimador de una media y total de universo son usadas con tres propósitos:

- 1.- Comparar la precisión obtenida por el muestreo simple aleatorio con otros métodos de muestreo.
- 2.- Estimar el tamaño de la muestra que se necesita en una encuesta que esté siendo planeada.
- 3.- Estimar la precisión realmente obtenida en una encuesta terminada.

En esas fórmulas participará la varianza del universo dada por  $S^2$  y ésta se estima de los datos de la muestra, el resultado importante se establece con el siguiente teorema:

TEOREMA III.3 En una muestra simple al azar

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}$$

es un estimador insesgado de:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{Y})^2}{N-1}$$

prueba: podemos escribir:

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [(y_i - \bar{Y}) - (\bar{y} - \bar{Y})]^2 \\ &= \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2 - n (\bar{y} - \bar{Y})^2 \right] \end{aligned}$$

tomando el promedio sobre todas las muestras simples aleatorias de tamaño  $n$  por el argumento de simetría usado en el teorema (III.2)

$$E \left[ \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2 \right] = \frac{n}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{Y})^2 = \frac{n(N-1)}{N} S^2$$

por definición de  $S^2$  y por el teorema (III.2)

$$E \left[ n (\bar{y} - \bar{Y})^2 \right] = \frac{N-n}{N} S^2$$

por lo tanto

$$E(S^2) = \frac{S^2}{(n-1)N} \left[ n(N-1) - (N-n) \right] = S^2 \quad (\text{III-15})$$

corolario: los estimadores insesgados de la varianza de  $\bar{y}$  y

$\hat{Y} = N\bar{y}$  son:

$$\mathcal{V}(\bar{y}) = S_{\bar{y}}^2 = \frac{S^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = \frac{S^2}{n} (1-f) \quad (\text{III-16})$$

$$\mathcal{V}(\hat{Y}) = S_{\hat{Y}}^2 = \frac{N^2 S^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = \frac{N^2 S^2}{n} (1-f) \quad (\text{III-17})$$

Para los errores estandar tomamos:

$$S_{\bar{y}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \sqrt{1-f} \quad , \quad S_{\hat{Y}} = \frac{NS}{\sqrt{n}} \sqrt{1-f} \quad (\text{III-18})$$

Si nos fijamos en los símbolos empleados para representar las varianzas verdaderas y estimadas de los respectivos estimadores podemos escribir para  $\bar{y}$

varianza verdadera:  $\mathcal{V}(\bar{y}) = \sigma_{\bar{y}}^2$

varianza estimada:  $\mathcal{V}(\bar{y}) = S_{\bar{y}}^2$

Hay ocasiones, como en nuestro caso, en que se desea estimar el número total, la proporción ó el porcentaje de unidades en el universo que poseen alguna característica ó atributo, ó que son de una clase definida, algunos de los resultados obtenidos de censos ó muestreos se publican de esta forma, como son: el número de personas sin empleo, el porcentaje de la población originaria de algún lugar. Esta clasificación puede hacerse preguntando en el cuestionario di-

rectamente para obtener respuestas afirmativas ó negativas, - que es como se trabaja en el cuestionario de la Facultad. -- Otras clasificaciones se logran hasta después de hacer la tabulación de los resultados.

Si suponemos que todas las unidades sin excepción, caen dentro de una de dos posibles clases C y C', la notación es como sigue:

número de unidades C en		proporción de unidades C' en	
universo	muestra	universo	muestra
A	a	$P = \frac{A}{N}$	$p = \frac{a}{n}$

Es estimador muestral de P es p y el de A es  $Np$  ó  $N \frac{a}{n}$ , en estadística se usa mucho la distribución binomial aplicada a estimadores como a y p, pero como se verá, la - distribución correcta en poblaciones finitas es la hipergeométrica.

Por medio de un artificio es posible aplicar los - teoremas del muestreo simple aleatorio a esta situación, si para cualquier unidad que cae en C se define  $y_i$  como uno ó cero si está en C' para este universo de valores  $y_i$ , está claro que:

$$Y = \sum_{i=1}^N y_i = A \quad (\text{III-19})$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} = \frac{A}{N} = P \quad (\text{III-20})$$

En la misma forma, para la muestra

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{a}{n} = p \quad (\text{III-21})$$

Por lo que estimar  $A$  y  $P$  es igual a la estimación del total y la media en un universo en el cual los valores de  $y_i$  son uno ó cero exclusivamente. Para usar los teoremas anteriores primero debemos expresar  $S^2$  y  $s^2$  en términos de  $P$  y  $p$  nótese que:

$$\sum_{i=1}^n y_i^2 = A = NP, \quad \sum_{i=1}^n y_i^2 = a = np$$

por lo tanto:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{N-1} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - N\bar{Y}^2}{N-1}$$

$$= \frac{1}{N-1} (NP - NP^2) = \frac{N}{N-1} PQ \quad (\text{III-22})$$

donde  $Q = 1 - P$ , en forma similar

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{n}{n-1} pq \quad (\text{III-23})$$



aplicamos ahora los teoremas III.1, III.2 y III.3 a este universo.

TEOREMA III.1' La proporción en la muestra  $p = \frac{a}{n}$  es un estimador insesgado de la proporción en el universo  $P = \frac{A}{N}$

TEOREMA III.2' La varianza de  $p$  es:

$$V(p) = E(p-P)^2 = \frac{S^2}{N} \frac{(N-n)}{N} = \frac{PQ}{n} \frac{(N-n)}{N-1} \quad (\text{III-24})$$

usando III.22

corolario 1. si  $p$  y  $P$  representan porcentajes en la muestra y el universo respectivamente, de unidades que caen en la clase  $C$ , III-24 continúa siendo la varianza de  $p$ .

corolario 2. La varianza de  $\hat{A} = Np$ , el estimador del número total de unidades en la clase  $C$ , es:

$$V(\hat{A}) = \frac{N^2 PQ}{n} \frac{(N-n)}{N-1} \quad (\text{III-25})$$

TEOREMA III.3 Un estimador insesgado de la varianza de  $p$ , derivado de una muestra es:

$$V(p) = S p^2 = \frac{N-n}{(n-1)N} p q \quad (\text{III-26})$$

Prueba. En el corolario del teorema III.3 se --  
mostró que para una variable continua  $y_i$  un estimador insesgado  
de la varianza de la media muestral  $\bar{y}$  es:

$$\mathcal{V}(\bar{y}) = \frac{S^2}{n} \frac{(N-n)}{N} \quad (\text{III-27})$$

para proporciones,  $p$  toma el lugar de  $\bar{y}$ , y en III-23 mostramos que:

$$s^2 = \frac{n}{n-1} p q \quad (\text{III-28})$$

por lo tanto:

$$\mathcal{V}(p) = S p^2 = \frac{N-n}{(n-1)N} p q$$

De aquí se puede ver que si  $N$  es muy grande en relación a  $n$  de manera que el  $cpf$  sea muy pequeño, un estimador insesgado de la varianza de  $p$  es:

$$\mathcal{V}(p) = S p^2 = \frac{p q}{n-1}$$

corolario. Un estimador de la varianza de  $\hat{A} = Np$ , el estimador del número total de unidades en la clase  $C$  en la población es:

$$\mathcal{V}(\hat{A}) = S N p^2 = \frac{N(N-n)}{n-1} p q \quad (\text{III-29})$$

La distribución de  $p$  puede hallarse sin tener que suponer que el universo es muy grande con respecto a la muestra. El número de unidades en las dos clases de  $C$  y  $C'$  en el universo son  $A$  y  $A'$  respectivamente, calculemos ahora la posibilidad de que en la muestra el número de unidades de las

clases C y C' sean a y a' donde:

$$a + a' = n \qquad A + A' = N$$

en el muestreo simple aleatorio cada una de las  $\binom{N}{n}$  selecciones tenía una misma probabilidad de ser obtenidas, para nuestro caso, contamos el número de muestras que contienen exactamente a unidades pertenecientes a C y a' de C', el número de selecciones de a entre las A que están en C es  $\binom{A}{a}$  mientras que el número de selecciones diferentes de a' entre las A' que están en C' es  $\binom{A'}{a'}$  y se pueden combinar unas con otras para dar una muestra diferente del tipo requerido. El número total de éstos es por tanto:

$$\binom{A}{a} \cdot \binom{A'}{a'}$$

Entonces si la muestra simple aleatoria de tamaño n es obtenida, la probabilidad que sea del tipo requerido es:

$$\Pr(a, a' \mid A, A') = \frac{\binom{A}{a} \cdot \binom{A'}{a'}}{\binom{N}{n}} \quad (\text{III-30})$$

Esta es la distribución de frecuencia de a ó de np, de la cual la de p es inmediatamente derivable y se conoce como distribución hipergeométrica.

Discutiremos ahora el significado de los límites de confianza. En una muestra de tamaño n, a individuos se encontró que pertenecen a la clase C, suponemos que las infe-

rencias se harán respecto al número  $A$  de individuos de la clase  $C$  que hay en el universo, para el límite de confianza superior de  $A$  calculamos el valor  $\hat{A}_u$ , tal que para este valor la probabilidad de obtener a ó menos individuos de la clase  $C$  en la muestra  $n$  sea un valor pequeño  $\alpha_u$ , (por ejemplo 0.025) de manera que  $\hat{A}_u$  satisface la ecuación:

$$\sum_{j=0}^a \text{Pr} (j, n - j \mid \hat{A}_u, N - \hat{A}_u) = \alpha_u \quad (\text{III-31})$$

donde  $\text{Pr}$  es la probabilidad para la distribución hipergeométrica según la ecuación III.30

Cuando escogemos por adelantado  $\alpha_u$ , la ecuación III.31 necesita por lo general un valor no entero para satisfacerla, mientras que  $\hat{A}_u$  sería un número entero, prácticamente se escoge un valor entero  $\hat{A}_u$  más pequeño que  $A$  de manera que el lado izquierdo de III.31 es menor ó igual a  $\alpha_u$  en la misma forma el límite de confianza inferior  $\hat{A}_L$  es el valor entero más grande, de manera que:

$$\sum_{j=a}^n \text{Pr} (j, n - j \mid \hat{A}_L, N - \hat{A}_L) \leq \alpha_L \quad (\text{III-32})$$

los límites de confianza para  $P$  son entonces:

$$\hat{P}_u = \frac{\hat{A}_u}{N} \quad \text{y} \quad \hat{P}_L = \frac{\hat{A}_L}{N}$$

Existe una gran cantidad de métodos para el cálculo de los límites de confianza superior ó inferior  $\hat{P}_U$  y  $\hat{P}_L$ , pero en nuestro caso usamos el método de aproximación normal y explicaremos adelante porqué se escogió este método.

De la varianza de  $p$  obtenida en III.26 podemos obtener una forma de la aproximación normal para los límites de confianza para  $P$  que es:

$$P \pm \left[ t \sqrt{1-f} \sqrt{pq/n-1} \right] \quad (\text{III-33})$$

donde  $t$  es el desvío normal correspondiente a la probabilidad de confianza dados en la tabla III.a, para aquellos que lo prefieren, el uso del término más familiar  $\sqrt{pq/n}$  raras veces produce diferencias apreciables.

El error en la aproximación normal depende los valores  $n$ ,  $p$ ,  $N$ ,  $\alpha_U$  y  $\alpha_L$ ; pero la cantidad para la cual el error es más sensitivo es  $np$ , la tabla III.b presenta las reglas de trabajo que nos ayudan a conocer cuándo la aproximación normal puede ser usada en su forma de la ecuación (III.33)

TABLA III.b Valores más pequeños de  $np$  para el uso de la aproximación normal:

$p$	$np$ = número observado en la clase más pequeña	$n$ = tamaño de la muestra
0.5	15	30
0.4	20	50
0.3	24	80
0.2	40	200
0.1	60	600
0.005	70	1400
$\approx 0^*$	80	

\*  $p$  es extremadamente pequeña, de manera que  $np$  sigue la distribución de poisson

Cuando se realizó en la Facultad de Química la encuesta piloto al 10% de los doscientos nueve estudiantes, se encontró que un 30% de ellos eran los que desconocían de cualquier conocimiento de Relaciones Humanas, entonces se usó la ec III-33 como se explicará adelante, para conocer el tamaño de muestra requerido para obtener un 95% de confiabilidad ó sea límites de confianza del 5% inferior y superior y se obtuvo un valor de  $n$  igual a ciento veinte y siete, de manera que si nuestro  $p$  era 0.3, vemos que nuestra  $n$  es tal que caemos en el intervalo para el cual la aproxima--

ción es recomendada.

Los pasos esenciales para elegir el tamaño de muestra son:

- 1o.- Se debe tener una indicación de lo que se espera de la muestra y debe estar hecha en términos de los límites de error deseados.
- 2o.- Es necesario obtener una ecuación que conecte a  $n$  con la precisión deseada, esta ecuación variará de acuerdo a la indicación de la precisión y al tipo de muestreo que se consideró.
- 3o.- Los parámetros de la ecuación serán ciertas propiedades desconocidas del universo que deben ser estimados para obtener resultados específicos.
- 4o.- Si los datos se publican para subdivisiones mayores del universo, es necesario que los límites del error deseados se establezcan para cada subdivisión, para lo cual se calcula la  $n$  para cada subdivisión y el tamaño de muestra total  $n$  es la suma de las partes correspondientes a cada subdivisión.
- 5o.- Si se miden más de una característica en una encuesta por muestreo, es necesario especificar el grado de precisión para cada característica, pero los cálculos nos darán valores de  $n$  conflictivos, por lo-

que es necesario un método que reconcilie esos valores.

60.- El valor elegido de  $n$  debe ser considerado para -- probar si es consistente con los recursos disponi--- bles para tomar la muestra. Algunas veces, el costo, el trabajo, tiempo y materiales requeridos para obte-- ner el tamaño de muestra propuesto, nos obligarán -- a reducir drásticamente el tamaño de muestra, redu-- ciendo así la precisión ó abandonar el trabajo hasta que se puedan encontrar mayores recursos, como fué - nuestro caso en las entrevistas que planeamos para - las fuentes de trabajo.

Todo el material teórico y de ecuaciones que se ha desarrollado en este capítulo sobre el muestreo, fué básico- para llegar a la ecuación III.33 en su forma simplificada.

$$P \pm \left[ t \sqrt{1 - f'} \sqrt{pq/n} \right] \quad (\text{III-33}')$$

pues esta ecuación será la que nos permitirá obtener la proporción deseada y además el tamaño de muestra requerido.

Si representamos a la ecuación (III-33') en forma de la recta de números reales tenemos:



$$P - \left[ t \sqrt{1-f} \sqrt{pq/n} \right] \quad P \quad P + \left[ t \sqrt{1-f} \sqrt{pq/n} \right]$$

ese intervalo de confianza superior lo llamaremos  $1$  y para nuestro caso deseamos que sea sólo del 5% con un grado de -- confiabilidad del 95%, entonces al hacer nuestra encuesta piloto y obtener  $p = 0.3$  usamos esta ecuación para conocer el  $n$  requerido, de tal manera que:

$$1 = \left[ t \sqrt{1-f} \sqrt{\frac{pq}{n}} \right] \quad (\text{III-34})$$

si  $f = n/N$  tenemos:

$$1 = \left[ t \sqrt{\left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{pq}{n}} \right]$$

arreglando y despejando se obtiene el tamaño de muestra re-- querido:

$$n = \frac{pq}{\left(\frac{1}{t}\right)^2 + \frac{pq}{N}} \quad (\text{III-35})$$

## IV

## ANALISIS Y PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACION.

Una vez que se obtiene en el capítulo anterior la herramienta matemática necesaria, se puede realizar la encuesta piloto en veinte gentes escogidas aleatoriamente y con esos datos calcular  $n$  de la ecuación III-35.

Pero antes es necesario plantear correctamente -- los pasos involucrados en la planeación y desarrollo de la encuesta:

1o.- Objetivo de la encuesta:

Mi hipótesis es que el estudiante de la carrera de Ingeniería Química no tiene toda la información humanística y de Relaciones Humanas para desarrollar su habilidad de trabajar en equipo y lograr una realización -

personal de alto nivel que le permita mejorar en todos los aspectos su labor de Ingeniero, como se desearía - en los centros de trabajo donde realizará su carrera - profesional.

Es por eso que he diseñado este cuestionario, para - - muestrearlo y obtener una información que desmienta o - pruebe mi hipótesis.

2o.- El universo a muestrear:

En nuestro caso el universo está representado por una generación saliente de alumnos de la carrera de Ingeniería Química en número de doscientos nueve. Estrictamente enlistados y numerados para poder elegir de ese universo una muestra aleatoria (se contaba con su dirección y teléfono para poder localizarlos en su domicilio ó trabajo en caso de no encontrarlos en la Facultad).

3o.- Datos que deben ser recolectados:

Los datos que más nos interesaban están definidos por las preguntas número 1, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 26 y 29.

Las demás, algunas son preguntas que plantean al alumno su situación y algunas de ellas nos sirven para corroborar si es consistente en sus respuestas, algunas-

otras nos dan información sobre materias ó maestros -- que según el alumno lo hayan ayudado en este campo de las Relaciones Humanas.

40.- Nivel de precisión deseado:

Después de haber muestreado al 10% de nuestro universo, para obtener los primeros datos, pudimos calcular que era relativamente fácil alcanzar un nivel de precisión del 95% en nuestra encuesta.

41. No.  
50.- Métodos de medición:

Se decidió que la encuesta fuera realizada por medio de un cuestionario y no por una entrevista, para manejar datos un poco más concretos y así tener siempre a mano esa información. La inspección del universo se -- realizó de dos maneras; cuando fué posible contactarse con el alumno escogido, se le llevó personalmente el - cuestionario, pero en la mayoría de los casos no fué - así y se resolvió el problema dejando el cuestionario en su casa ó trabajo para que lo resolviera después y luego pasaría a recogerlo, he de hacer notar que debí apuntar el número de casos que caían en esta situación pues podría ser que nos diera un parámetro más con el cual trabajar, pero cuando se hizo consciente esta necesidad, era muy tarde.

## 60.- El marco de referencia:

Dentro de nuestro universo el marco de referencia, era el alumno de la Facultad de Química que estudió la -- carrera de Ingeniero Químico, este será de ahora en -- adelante lo que conoceremos como "unidad de muestreo".

## 70.- Selección de la muestra:

Era indudable que conocido n gracias a la encuesta piloto, se podía obtener todas las ni que pudieran sacarse del universo con su probabilidad de selección - asociada, pero este es un trabajo que en realidad - no se realiza pues se obtendría un número tal de ni -- que contuvieran a las unidades de muestreo, que nos de moraría bastante, en la manera práctica y común de organizar una encuesta se obtienen y especifican las pro babilidades de inclusión para las unidades de muestreo y luego se seleccionan una a una aleatoriamente hasta- construir la muestra.

Nuestra encuesta piloto nos señalo que sería necesa rio muestrear ciento veintisiete gentes para obtener - un 95% de precisión en nuestros cálculos.

## 80.- Encuesta piloto:

Se realizó tomando un 10% del universo  $N=209$  y se -- llamaron veinte cuestionarios por alumnos escogidos --

aleatoriamente, los datos obtenidos se dan más adelante.

9o.- Organización del trabajo:

Como ya se dijo, en un principio se pensaba contar con la ayuda de otros alumnos para la realización de la -- encuesta, exclusivamente en lo que se refiere a lograr la contestación del cuestionario para que después yo -- lo resolviera y analizara, pero finalmente y dadas las condiciones de trabajo, lo realicé yo solo por ser el mejor camino para mis intereses.

10o.- Resumen y análisis de los datos:

Se darán más adelante pues es el grueso de este capítulo.

11o.- Información ganada para futuras encuestas:

primero que nada es útil saber que es verdaderamente -- deseable evitar las encuestas dentro de conglomerados, esto es realizar la contestación de un cuestionario -- que se ha repartido en un salón de clases, en una cafe tería ó en un grupo que se encontró en algún pasillo ó biblioteca de la Facultad. Es óptimo que este tipo de encuestas se realice individualmente, el tiempo empleado fué casi de tres meses, exclusivamente para el mues treo, eso nos dice que se necesitó casi un día por per

sona en promedio, pues hay que señalar que algunos -- días fueron excelentes al encontrar a seis ó siete de los alumnos escogidos para después necesitar tres ó -- cuatro días en un solo cuestionario. Fué indispensable recorrer toda la ciudad en aquellos casos en que se deje los cuestionarios en casa de los alumnos, para al -- otro día repetir el camino recogiendo los que ya ha--- bían sido contestados. Los datos matemáticos como me-- dia o desviación estandard se dan más adelante. Entre los errores cometidos están; como ya se dijo no haber apuntado el número de entrevistas personales, no reconocer el sexo de la persona que resolvió un cuestionario determinado, pues no se pidió ningún dato que identificara a la persona, tampoco se pidió edad, ni medio social, es de suponer que todos estos datos nos hubieran dado un poco más de información y quizás algunas -- perspectivas interesantes en el campo de las Relacio-- nes Humanas. Otro error importante fue que no se diseñó a la par que el cuestionario, una hoja esqueleto -- donde vaciar de la manera más eficaz y rápida las contestaciones recibidas y tampoco se ideó una manera de codificar esta información, que se tuvo que manejar, -- de una manera quizás burda y lenta, aunque no por ello

errónea. Claro está, que estas omisiones hacen el análisis propicio a más errores.

Pasemos ahora al análisis cuantitativo de la encuesta piloto. Para realizar el estadístico de los veinte cuestionarios resueltos, se prosiguió como es normal; se obtuvieron los valores de  $x_i$ ,  $f_i$ ,  $x_i f_i$ , y su cuadrado para obtener así la media  $\bar{x}$  y su varianza  $s^2$  además de su desviación estandar  $s$ , donde  $x_i$  representa la calificación obtenida en los cuestionarios,  $f_i$  la frecuencia,  $f_{iac}$  la frecuencia acumulada y  $\% f_{iac}$ , el porcentaje de frecuencia acumulada.

La tabla de datos obtenida es:

TABLA IV - a						
$x_i$	$f_i$	$x_i f_i$	$(x_i)^2 f_i$	$\%$	$f_{iac}$	$\% f_{iac}$
0	1	0	0	5	20	100
44	1	44	1936	5	19	95
50	1	50	2500	5	18	90
51	1	51	2601	5	17	85
52	1	52	2704	5	16	80
56	1	56	3136	5	15	75
59	1	59	3481	5	14	70
63	1	63	3969	5	13	65
64	1	64	4096	5	12	60
68	1	68	4624	5	11	55
69	1	69	4761	5	10	50
70	1	70	4900	5	9	45
74	2	148	10952	10	8	40
75	1	75	5625	5	6	30
77	1	77	5929	5	5	25
78	1	78	6084	5	4	20
80	1	80	6400	5	3	15
83	1	83	6889	5	2	10
84	1	84	7056	5	1	5
$\Sigma$ 20		1271	87643	100		



En la tabla,  $x_i$  representa la calificación obtenida por el alumno;  $f_i$ , la frecuencia con que aparece esa calificación,  $x_i f_i$  y  $(x_i)^2 f_i$  representan valores estadísticos necesarios para los cálculos,  $f_{iac}$  y  $\% f_{iac}$  son las frecuencias acumuladas y los porcentajes de ellas, a partir del total.

Tenemos entonces los siguientes datos:

$$N = \sum f_i = 20$$

$$\sum x_i f_i = 1271$$

$$\sum x_i^2 f_i = 87643$$

y las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \quad \text{media}$$

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2 f_i - \frac{(\sum x_i f_i)^2}{N}}{N - 1} \quad \text{varianza}$$

$$s = \sqrt{s^2} \quad \text{desviación estándar}$$

que nos dan la siguiente información:

$$\bar{x} = 1271/20 = 63.55 \quad \text{media}$$

$$s^2 = \frac{87643 - \left(\frac{[1271]^2}{20}\right)}{19} = 361.63 \quad \text{varianza}$$

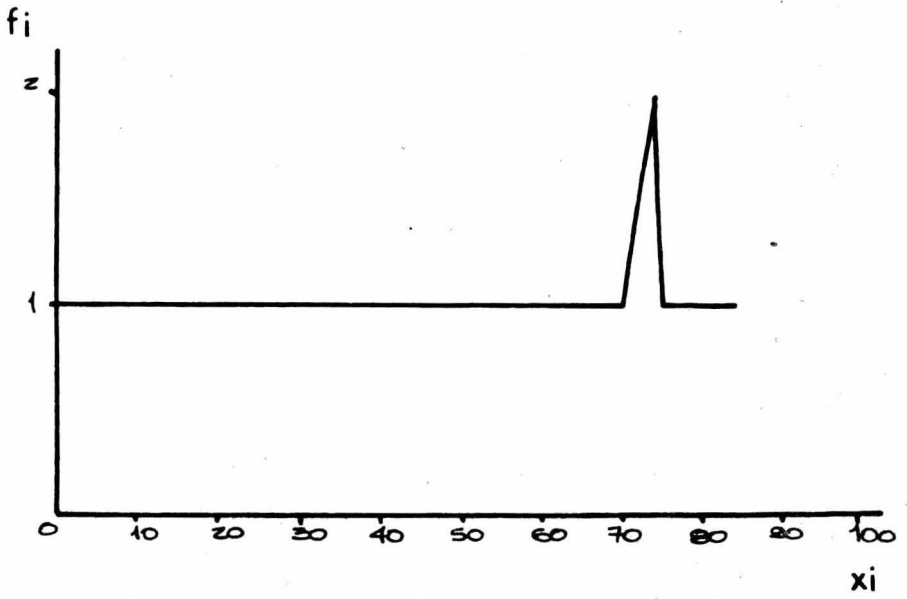
$$s = \sqrt{361.63} = 19.02 \quad \text{desviación estándar}$$

Con estos datos podemos realizar enseguida dos --

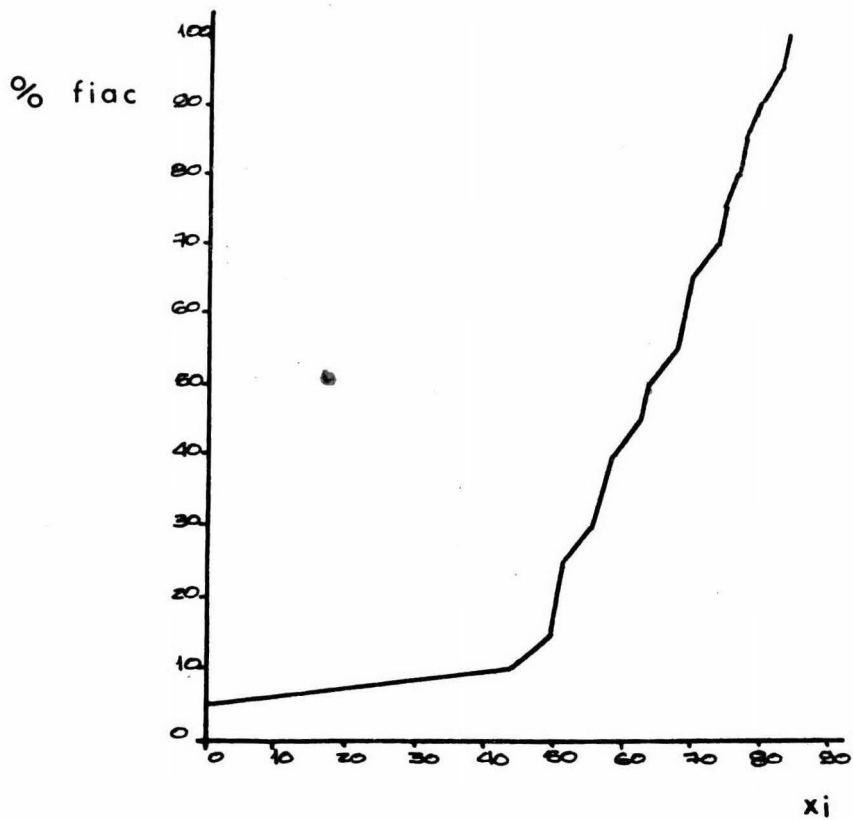
gráficas que nos serán de utilidad para formarnos una idea global del comportamiento de la muestra y que son; el polígono de frecuencia y el polígono de frecuencia acumulada.

Podemos ver en el polígono de frecuencia acumulada que al 50% de fiac, la xi toma un valor de 64 y que -- nuestra x es de un valor igual a 63.55. Haremos ahora una tabla que representa lo que deseamos obtener, la proporción de gentes que no tienen conocimientos de Relaciones Humanas. Nos hemos basado para esta tabla exclusivamente en las respuestas negativas o afirmativas de las preguntas trece y veintitres.

Obtenemos pues, que hay un 70% de gente que sí conoce de Relaciones Humanas de alguna manera u otra y que yo he dividido en tres partes dos de las cuales son obtenidas dentro de la Facultad de Química, primero en la clase de "Relaciones Humanas" del Ing. Santos Soberón y segundo en el Departamento de Integración Universitaria, con la Maestra Perla Ortiz Monasterio en su servicio social. La tercera división comprende a los alumnos que han tomado contacto con estos conocimientos fuera de la Facultad, se han enumerado más adelante todos los medios usados por estos alumnos para obtenerlo así como el móvil de su decisión; de la misma manera se enlistaron las razones dadas por aquellos que no conocen las Relaciones Humanas.



Polígono de Frecuencia  
tabla IV-a



Polígono de Frecuencia Acumulada  
 tabla IV-a

da de lo escrito ahí y que le parecía que nadie debería tener ningún problema de esa índole, es decir que nadie tendría jamás problemas con sus relaciones ó que no sería posible que se cayera en relaciones negativas con los demás).

70% de la muestra piloto tiene conocimientos de -- las Relaciones Humanas y su calificación promedio es de 72.21.

Este 70% está dividido en tres partes que nos dan la siguiente información:

25% de la muestra piloto ha tomado el curso de Relaciones Humanas impartido en la Facultad de Química, y su calificación promedio es de 68.40.

5% de la muestra piloto ha hecho su servicio social en el DIU y de ahí conoce de Relaciones Humanas y Dinámica de Grupos y su calificación promedio es de 68.00.

40% de la muestra piloto conoce de Relaciones Humanas por caminos extra escolares y su calificación promedio es de 75.13.

Y aún cuando se prevee que en la muestra sacada -- del universo las proporciones se guarden y sólo un 30% de -- los doscientos nueve desconozca esta herramienta, es importante darse cuenta de que sólo un 25% parece que la obtiene del curso que imparte la Facultad, pero corroboraremos esto con los datos que saldrán del muestreo final.

Obtenida la proporción de 30% para respuestas negativas, y habiendo fijado el 95% de precisión deseado, podemos ahora calcular el número total de unidades de muestreo - que se necesitan para obtener la muestra representativa del universo. Aplicamos la ecuación III-35:

$$n = \frac{pq}{(l/t)^2 + pq/n}$$

donde  $p = 0.3$ ,  $q = 1 - p$ ,  $l = 0.05$ ,  $t = 1.96$  de la tabla III - a y  $N = 209$ , obtenemos:

$$n = \frac{0.3 (0.7)}{(0.05/1.96)^2 + \frac{0.3(0.7)}{209}} = 126.85$$

$$n = 127$$

Hemos muestreado entonces ciento veintisiete cuestionarios para poder dar paso al estadístico definitivo, éste nos dará, una idea real del estado en que salen los estudiantes con respecto a los conocimientos de Relaciones Humanas.

Haremos con estos datos lo mismo que con los de la muestra piloto, obtendremos tablas del tipo de las IV - a y de la IV - b, sacaremos la media  $\bar{x}$ , su desviación estandar y su varianza, todos estos datos nos dirán si es correcta nuestra encuesta, aplicaremos además la ecuación (III-33') para-

corroborar el intervalo de confianza, de manera que sepamos si éste ha variado, que es en realidad lo que se espera, -- pues se trata de otra muestra; siempre y cuando no pasemos de los límites deseables.

Pueden pasar dos cosas, primero que el porcentaje de alumnos que desconocen de Relaciones Humanas (fijado en 30% por la encuesta piloto) disminuya y con eso nuestro intervalo l dado por la ecuación III-34, tome valores cada vez más pequeños. Esto se debe a que en la ecuación se han fijado los datos:  $t = 1.96$ ,  $f = \frac{n}{N}$ ;  $n =$  cientoveintisiete,  $N = 209$ , y los únicos que varían son  $p$  y  $q$ .

si  $p = 0.30$  según la encuesta piloto,  $q = 0.70$  y se obtiene:

$$pq = 0.30(0.70) = 0.21$$

este valor aplicado junto con los demás en la ecuación III-34 da como resultado:

$$l = 0.05$$

que es el deseado junto con un 95% de confiabilidad.

Al bajar el valor de  $p$  el valor de  $pq$  disminuye según se ve en el cuadro siguiente:

Cuadro IV-1

p = porcentaje de la población de la clase C											
p	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
pq	0	0.09	0.16	0.21	0.24	0.25	0.24	0.21	0.16	0.09	0
$\sqrt{pq}$	0	0.3	0.4	0.46	0.49	0.5	0.49	0.46	0.4	0.3	0

El valor más bajo de  $p$  igual a 0.1 nos daría que  $pq = 0.09$  y este valor en la ecuación III-34 nos da un resultado de:

$$l = 0.03$$

lo que nos beneficiaría enormemente pues significa que el intervalo de confianza disminuye y que con el mismo 95% de confiabilidad, nuestro porcentaje, (que sería del 10%) está entre 7% y 13% del universo, expresado en número de gentes significa que si el 10% es de 21 gentes el intervalo es de 15 a 27 gentes en vez de ser el que señalaba  $l = 0.05$  o sea de 11 a 32 gentes, esto nos asegura muchísimo más nuestras conclusiones basadas en estos datos.

Por otro lado si  $p$  crece en lugar de disminuir ocurrirán dos cosas, que el intervalo de confianza crezca mientras  $p$  llega al límite de 0.5 que representa el valor de 50% del universo o sea 105 personas, en este caso  $l$  obtiene su valor más grande, obtenido de la ecuación III-34 y es de:

$$l = 0.054$$

lo que significa que nuestro intervalo de confianza crece -- de tal manera que con un 95% de confiabilidad el porcentaje de gentes en esta situación no está en el intervalo del 45% al 55%, sino que cae en el de 44.6% al 55.4% que representa al intervalo de 93 a 117 unidades de muestreo en vez de ha--



cerlo con  $1 = 0.05$  cuyo intervalo es el de 95 a 115 unidades de muestreo, pero aun así supondríamos este intervalo aceptable para nuestros propósitos, pues como se ve, conservando el 95% de confiabilidad solo se aumentan o quitan dos personas en los límites superior o inferior.

De seguir creciendo  $p$  más allá del valor de 50% estaríamos en el primer caso en el cual disminuye el intervalo lo cual, como ya dijimos, nos beneficia.

Puestos sobre aviso acerca de lo que podemos esperar de nuestros intervalos de confianza conservando el 95% de confiabilidad, empezamos a desarrollar el vaciado de los datos de los cientoveintisiete cuestionarios, éstos serán tales que nos permitan conocer si es deseable dar al alumno de la Facultad de Química más información en el área de Relaciones Humanas o no, según el porcentaje obtenido.

Es pues necesario construir una tabla del tipo de la IV-a y es la siguiente:

TABLA IV - c

xi	fi	xifi	$(xi)^2 fi$	%	fiaç	% fiaç
0	1	0	0	0.79	127	100.00
29	1	29	841	0.79	126	99.21
31	3	93	2883	2.36	125	98.42
32	1	32	1024	0.79	122	96.06
33	1	33	1089	0.79	121	95.27
34	1	34	1156	0.79	120	94.48

xi	fi	xifi	(xi) <sup>2</sup> fi	%	fiac	% fiac
35	2	70	2450	1.57	119	93.69
36	2	72	2592	1.57	117	92.12
37	1	37	1369	0.79	115	90.55
38	3	114	4332	2.36	114	89.76
39	1	39	1521	0.79	111	87.40
40	1	40	1600	0.79	110	86.61
42	2	84	3528	1.57	109	85.82
43	1	43	1849	0.79	107	84.25
44	3	132	5808	2.36	106	83.46
45	3	135	6075	2.36	103	81.10
47	2	94	4418	1.57	100	78.74
48	4	192	9216	3.15	98	77.17
49	1	49	2401	0.79	94	74.02
50	4	200	10000	3.15	93	73.23
51	7	357	18207	5.51	89	70.08
52	6	312	16224	4.73	82	64.57
53	2	106	5618	1.57	76	59.84
54	3	162	8748	2.36	74	58.27
55	8	440	24200	6.30	71	55.91
56	4	224	12544	3.15	63	49.61
57	2	114	6498	1.57	59	46.46
58	1	58	3364	0.79	57	44.89
59	2	118	6962	1.57	56	44.10
60	3	180	10800	2.36	54	42.53
61	1	61	3721	0.79	51	40.17
62	5	310	19220	3.95	50	39.38
63	3	189	11907	2.36	45	35.43
64	2	128	8192	1.57	42	33.07
65	2	130	8450	1.57	40	31.50
66	1	66	4356	0.79	38	29.93

xi	fi	xifi	(xi) <sup>2</sup> fi	%	fiac	% fiac
67	1	67	4489	0.79	37	29.14
68	4	272	18496	3.15	36	28.35
69	3	207	14283	2.36	32	25.20
70	3	210	14700	2.36	29	22.84
71	3	213	15123	2.36	26	20.48
73	3	219	15987	2.36	23	18.12
74	3	222	16428	2.36	20	15.76
75	1	75	5625	0.79	17	13.40
76	1	76	5776	0.79	16	12.61
77	1	77	5929	0.79	15	11.82
78	3	234	18252	2.36	14	11.03
79	2	158	12482	1.57	11	8.67
80	1	80	6400	0.79	9	7.10
82	1	82	6724	0.79	8	6.31
83	1	83	6889	0.79	7	5.52
84	1	84	7056	0.79	6	4.73
87	2	174	15138	1.57	5	3.94
90	1	90	8100	0.79	3	2.37
94	1	94	8836	0.79	2	1.58
96	1	96	9216	0.79	1	0.79
$\Sigma$ 127		7290	449092			

Contamos con los siguientes datos de la tabla anterior:

rior:

$$N = \Sigma fi = 127$$

$$\Sigma xifi = 7290$$

$$\Sigma (xi)^2 fi = 449092$$

y aplicando las formulas ya conocidas obtenemos los resultados:

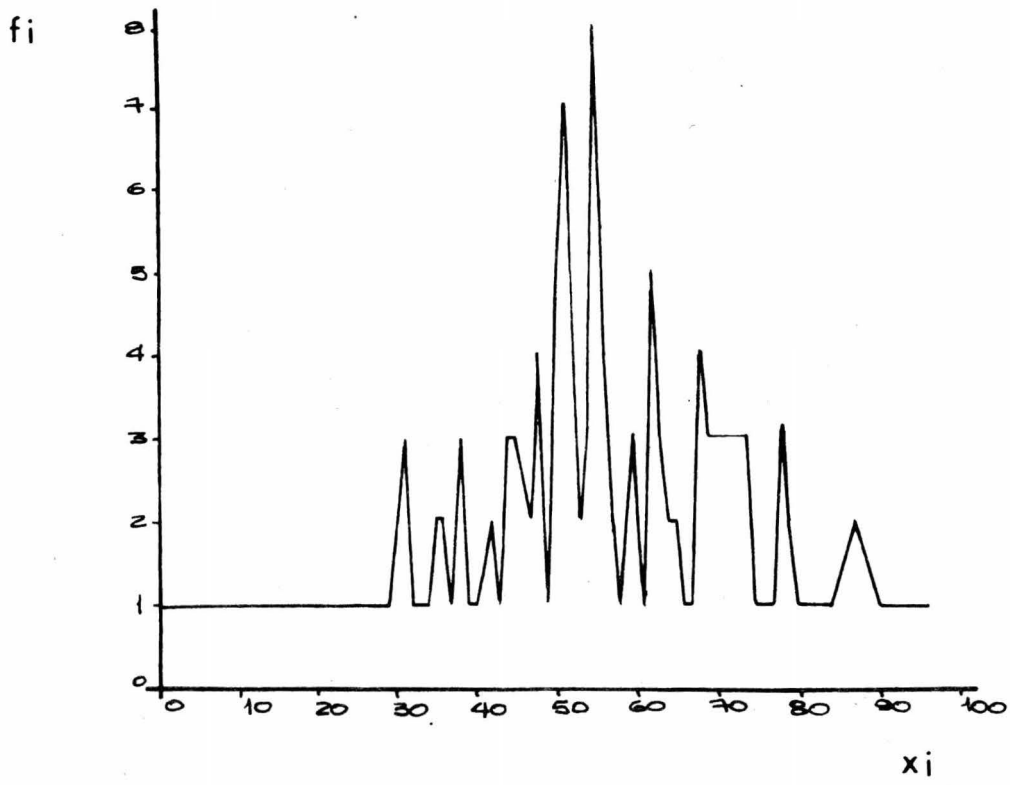
$\bar{X}$ = 57.40	media
$s^2$ = 243.13	varianza
$s$ = 15.59	desviación estandard

Con este estadístico podemos realizar la gráfica del polígono de frecuencia, de la siguiente hoja. En nuestra columna de la tabla IV-c podemos interpolar el valor de 50% que es el de:

50% equivale a 55.9381

Nuestra media  $\bar{X}$  calculada fué de 57.40 que comparada 55.93 nos da un dato acerca de lo bien realizado que fué nuestro estadístico. Construiremos la tabla del tipo de la IV - b obteniendo las respuestas de las preguntas 13 y 23 del cuestionario.

En la tabla construida IV - d podemos observar que el 63.78% de la gente, no tiene ningún conocimiento sobre las Relaciones Humanas, este valor superó en más del doble al obtenido en la encuesta piloto que fue de treinta por ciento, lo que significa que nuestro intervalo de confianza aumentará un poco para poder conservar el valor de noventa y cinco por ciento de confiabilidad, pero no nos preocupa, pues como ya lo demostramos antes este valor será muy peque



Polígono de Frecuencia  
 tabla IV-c

ño, pues el valor de  $p$  rebasó el límite de cincuenta por --  
 ciento con lo cual sabemos que el intervalo aumentará o dis-  
minuirá en un valor más pequeño que 0.054 conservando el 95%  
 de confiabilidad este valor representa casi el doble de los  
 alumnos que conocen de Relaciones Humanas, que es el 36.22%  
 que dividiremos en tres partes igual que en cuadro IV - b,-  
 estos representan los tres diferentes caminos que usan los-  
 alumnos para conocer de Relaciones Humanas.

Como suponíamos, el universo varió de lo que nos-  
 decía la encuesta piloto y vemos que más de la mitad de ese  
 universo (o sea más de la mitad de una generación) el 63.78%  
 no conoce de Relaciones Humanas.

TABLA IV-d

Número y proporción de personas y su calificación, según la  
 respuesta a las preguntas trece y/o veintitrés.

Respuesta Neg.		Respuesta Positiva					
		Curso Rel.Hum.		D.I.U.		Otros	
# per.	calif.	# per.	calif.	# per.	calif.	# per.	calif.
1	0	1	52	1	67	1	42
1	29	1	64	2	68	2	45
3	31	1	69	1	69	1	47
1	32	1	71*	2	71*	1	48
1	33	2	74	1	73	1	54
1	34	2	79	1	87*	2	55
2	35	1	83	1	90*	1	58
2	36	2	87*	1	96*	1	59
1	37	1	90*			1	62
3	38	1	94	10		1	63
1	39	1	96*			1	65
1	40				7.87%	1	
1	42	14				1	



# per. calif.	# per. calif.	# per. calif.	# per. calif.
1	43		2
3	44	11.03%	1
1	45		1
1	47		1
3	48		1
1	49		3
4	50		1
7	51		1
5	52		
2	53		
2	54		26
6	55		20.47%
4	56		
2	57		
1	59		
3	60		
1	61		
4	62		
2	63		
1	64		
1	65		
1	68		
1	69		
1	70		
1	71		
1	73		
1	76		
1	82		

81

63.78%

\*Estos valores representan a los mismos alumnos que fueron al DIU y al curso de Rel. Hum.

Con la tabla IV - d obtenemos la información base-para corroborar la hipótesis; 63.78% de esta generación no - conoce de Relaciones Humanas y su calificación promedio es - de 46.37.

El restante 36.22% sí tiene esos conocimientos y - su calificación promedio es de 69.22.

Esta parte de la generación se divide en tres, según la fuente de sus conocimientos y dan los siguientes datos:

Un 11.03% llevó el curso de Relaciones Humanas y su calificación promedio es de 78.50. Es importante hacer notar que la calificación más alta, fué obtenida por un alumno del Ing. Santos Soberón y que trabajó en el DIU. Tan sólo un 7.87% estuvo en el DIU y su calificación promedio es de 76.00.

Un 20.47% conoce de Relaciones Humanas por otras fuentes, y su calificación promedio es de 64.19.

Comprobaremos ahora nuestro intervalo de confianza para el valor de 63.78% usando la ecuación:

$$P \pm \left[ t \sqrt{1-f} \sqrt{pq/n} \right] \quad (\text{III-33'})$$

donde  $P$  es la proporción en el universo a colocar en un intervalo y que aquí tiene un valor de 63.78% expresado como 0.6378,  $t$  es el desvío normal correspondiente a la probabilidad de confianza que como se ve en la tabla III-a es de 1.96 para obtener un 95% de confiabilidad en los límites inferior y superior de nuestro intervalo,  $f$  es la fracción de muestreo y representa la relación  $n/N$   $q = 1-p$ , expresado como 0.3622,  $n = 127$  y  $N = 209$ , como muestra, y universo respecti



vamente, resolviendo tenemos:

$$0.6378 \pm \left[ 1.96 \sqrt{1 - (127/209)} \sqrt{0.6378(0.3622)/127} \right]$$

$$0.6378 \pm (0.0524)$$

se obtienen entonces el límite inferior:

$$\hat{P}_L = 0.6378 - 0.0524$$

$$\hat{P}_L = 0.5854$$

y el límite superior:

$$\hat{P}_u = 0.6378 + 0.0524$$

$$\hat{P}_u = 0.6902$$

que representan respectivamente las proporciones 69.02% y -- 58.54% entonces se construye el intervalo de confianza y decimos que con un 95% de confiabilidad la proporción de alumnos que no conoce absolutamente nada de Relaciones Humanas - cae dentro del intervalo:

$$58.54\% \text{ al } 69.02\%$$

que representado por unidades de muestreo nos lleva a los siguientes datos; el 63.78% del universo es 134 alumnos. Y el intervalo de confianza con 95% de confiabilidad es:

123 a 145 alumnos

en un universo de doscientos nueve alumnos. Podemos asegurar basados en estos datos y porcentajes que muestra hipótesis se cumple: El alumnos de la carrera de Ingeniería Química en la Facultad de Química tiene una gran falta de información sobre este particular que hoy en día ha adquirido verdadera importancia.

Los motivos que arguyen los alumnos sobre sus respuestas a las preguntas 13 y 23 se desglosan así:

Número de personas y razones que dan a su respuesta negativa a las preguntas 13 y/o 23:

Razones:	# de respuestas
- ninguna	65
- lo preocupa llenar ese vacío	10
- por falta de tiempo	1
- quiero obtener esa información por medio de una institución	3
- tiene conocimientos muy superficiales	1
- es solo un tema de conversación	<u>1</u>
	81

Es importante que sesenta y cinco gentes de las -- que respondieron negativamente a esas preguntas ni siquiera dan una razón para su comportamiento, sesenta y cinco es el 51.18% de la muestra y sólo trece de ellas expresan algún deseo de llenar ese vacío, tres de esas quieren obtenerlo por-

medio de una institución de prestigio y que sea especialista en Relaciones Humanas.

De las personas que respondieron positivamente a las preguntas trece y/o veintitrés pero que no fueron a la clase del Ing. Santos Soberon, ni pasaron por el D.I.U. podemos desglosar sus respuestas de la manera siguiente: Enlistando los objetivos que perseguían al informarse humanísticamente y la clase de información o materias que tomaron, se obtienen entonces dos listas para esas veintiseis personas, una de objetivos y otra de materias que son:

Objetivos:	# de personas
- no declaran ninguno	2
- mejorarse en todos sentidos	6
- comprenderse	6
- ampliar conocimientos	5
- superación profesional	4
- volverse autodidacta	1
- como trabajo social	1
- por placer	<u>1</u>
	26

Doce de los veintiseis, el 9.45%, lo hicieron en busca de ayuda en un nivel estrictamente humano, son los que dan como objetivo, mejorarse y comprenderse. Dos de los veintiseis, el 1.57% del universo, (todos los porcentajes se re-

fieren a la muestra y por ello puede aplicárseles el uso de la ecuación del intervalo, III-33') no nos dicen por qué requirieron esa información y solo una persona admite haberlo hecho por placer. Otra, una sola, declara también haber adquirido esos conocimientos para realizar un trabajo social, - pues aparte de su carrera era Guía de la Ciudad de México, - nueve de ellos, el 7.09%, busca mejorar como ingeniero en su carrera, en su profesión, no en su propia actitud de vida. - Y el último extrañamente arguye querer ser autodidacta.

Es triste ver que la gente quiere en el fondo prepararse para ser buen ingeniero pero, quizá, no se preocupe por mejorar como personas, que interaccionan con otras dentro de la sociedad.

#### Lista de Materias:

Materias:	# de personas
- Lógica, Etica, Filosofía Filosofía de la Ciencia	4
- no dicen cuál	4
- En su trabajo lo obtuvo	1
- Psicología, Sociología, Pedagogía	3
- Artes, Música, Idiomas, Historia del Arte	6
- dirigido por un psicólogo	1
- materias generales sobre medicina y comportamiento humano	1

- Sistema de Instrucción Personalizada (SIP)	1
- Seminario Phillips 66	1
- curso para profesores de la Fac. de Quim	1
- curso de Guías de la Ciudad de México	1
- dentro de la Facultad, con algún maestro que enseña estos sistemas junto con su materia	$\frac{1}{26}$

Como se ve seis personas, el mayor número, estuvo dirigido a las artes, y representa el 4.72%, cuatro de ellas no dan ninguna respuesta y es el 3.15%, cuatro de ellas la obtuvieron en su trabajo, pero sólo tres dicen cuál fué como es el caso del que responde: Seminario Phillips 66, el curso de Guías de la Ciudad de México, y el curso que da la Facultad de Química para profesores, uno más señala haber asistido a los cursos del SIP impartidos en el DIU, y cosa importante, uno de ellos admite que un maestro dentro de la Facultad se tomó la molestia de impartir esos conocimientos en su cátedra junto con su materia.

Es necesario hacer notar aquí, un error cometido, no haber pedido en el cuestionario que escribieran también en qué escuela, instituto ó lugar obtuvieron esos conocimientos. Después de la pregunta 13 la 14 sólo pedía señalar cuál había sido el interés que había despertado la necesidad por esas materias, esa pregunta se desglosa más adelante.

La lista siguiente es la de objetivos que tuvieron aquellas personas que habiendo dado una respuesta positiva, declararon haber estado en el curso de Relaciones Humanas.

Objetivos:	# de personas
- ninguno	1
- mejorar mis relaciones personales	3
- conocerme y mejorar	7
- ampliar conocimientos	3
	14

Una de esas personas, como se ve, no da ninguna razón para haber asistido a esa materia, pero siete de ellos, el 5.51% declara que lo hizo para mejorar humanísticamente, tres de ellos el 2.36%, trata también en ese ámbito de mejorar aunque sus relaciones al parecer son limitadas y personales, y los últimos tres sólo declaran haberlo hecho con fines exclusivamente académicos o profesionales.

Presentamos ahora el desglose de la calificación obtenida por los alumnos muestreados; en sus tres aspectos:

TABLA IV - e

#	calif. tot.	Rel. Hum.	S. Crítico	Valor Form.
1	0	0	0	0
2	33	9	11	13
3	31	14	12	5
4	38	13	22	3
5	36	17	17	2
6	42	12	21	9
7	50	20	21	9
8	38	16	20	2
9	29	19	10	0
10	34	7	24	3

#	calif. tot.	Rel. Hum.	S. Crítico	Valor Form.
11	40	14	23	3
12	48	23	15	10
13	43	25	16	2
14	32	13	14	5
15	35	12	20	3
16	64	14	29	21
17	37	13	21	3
18	51	19	28	4
19	35	13	19	3
20	48	25	19	4
21	44	10	19	15
22	44	13	28	3
23	36	11	23	2
24	56	14	31	11
25	44	10	24	10
26	51	13	35	3
27	52	19	21	2
28	55	25	25	5
29	56	19	27	10
30	38	13	10	15
31	57	24	31	2
32	59	25	18	16
33	55	22	23	10
34	68	30	30	8
35	50	25	23	2
36	56	25	22	9
37	63	24	28	11
38	51	19	20	12
39	49	25	20	4
40	45	19	16	10
41	53	27	26	0
42	52	28	20	4
43	42	19	21	2
44	48	15	25	8
45	53	24	27	2
46	62	18	40	4
47	39	10	28	1
48	51	13	28	10
49	31	9	19	3
50	45	10	19	16
51	52	14	24	14
52	54	25	25	4
53	45	28	17	0
54	61	29	30	2

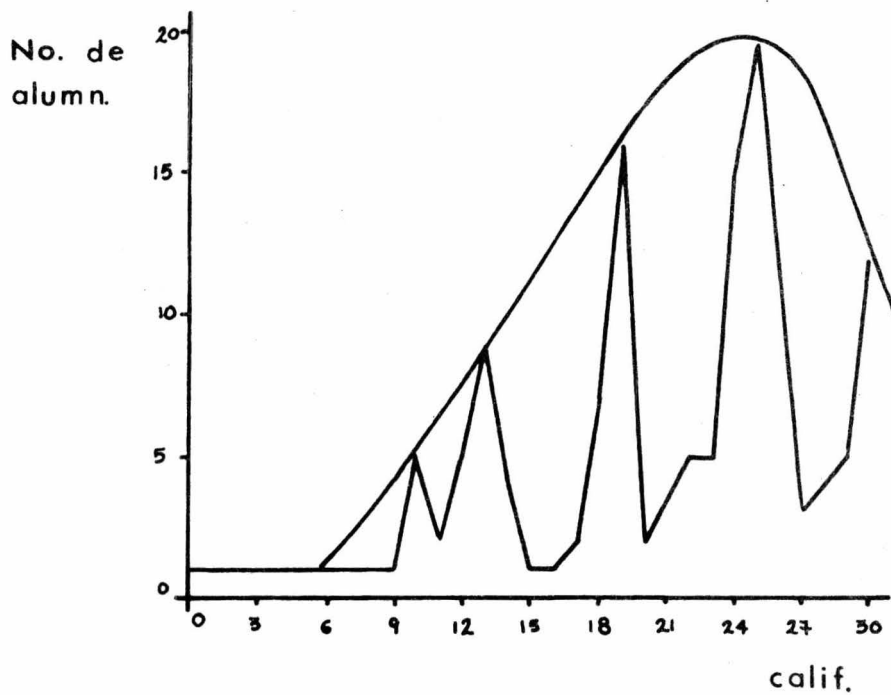
#	calif. tot.	Rel. Hum.	S. Crítico	Valor Form.
55	55	20	24	11
56	51	19	28	4
57	50	19	22	9
58	56	24	20	12
59	48	11	21	16
60	31	12	16	3
61	47	25	19	3
62	62	18	33	11
63	68	24	33	11
64	60	25	31	4
65	71	25	35	11
66	52	19	29	4
67	71	19	33	19
68	54	19	20	15
69	47	22	25	0
70	58	19	28	11
71	63	28	30	5
72	51	25	18	8
73	70	18	36	16
74	59	24	23	12
75	51	25	22	4
76	60	30	22	8
77	79	24	32	23
78	52	18	22	12
79	50	18	24	8
80	62	22	36	4
81	63	30	23	10
82	55	12	36	7
83	52	19	22	11
84	60	24	28	8
85	69	29	37	3
86	55	19	32	4
87	62	27	25	10
88	74	24	27	23
89	62	22	29	11
90	73	30	32	11
91	64	17	36	11
92	65	23	31	11
93	57	24	23	10
94	66	18	31	17
95	74	24	33	17
96	76	23	38	15
97	55	12	35	8
98	54	18	24	12



#	calif. tot.	Rel. Hum.	S. Crítico	Valor Form.
99	55	25	25	5
100	70	25	37	8
101	78	30	31	17
102	82	29	37	16
103	74	29	29	16
104	69	22	33	14
105	67	24	30	13
106	87	23	37	27
107	55	23	20	12
108	68	24	25	19
109	73	24	29	20
110	70	25	38	7
111	79	30	35	14
112	75	25	36	14
113	73	30	36	7
114	84	28	40	16
115	71	27	26	18
116	69	18	27	24
117	78	30	34	14
118	65	19	32	14
119	80	25	38	17
120	68	25	38	5
121	87	29	29	29
122	78	24	38	16
123	83	30	31	22
124	96	30	39	27
125	90	30	32	28
126	77	25	40	12
127	94	30	35	29

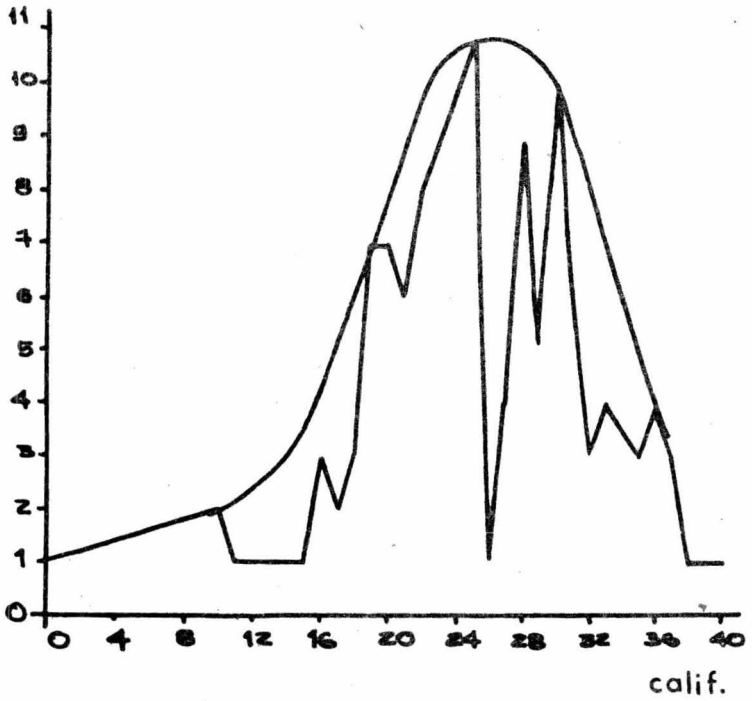
Con la lista anterior podemos hacer tres campanas de Gauss, una para cada uno de los aspectos ya mencionados - de Relaciones Humanas, Sentido Crítico, y Valor Formativo de la Escuela.

Esas graficas nos podrán dar una base más para demostrar la utilidad del curso del Ingeniero Soberón, como de

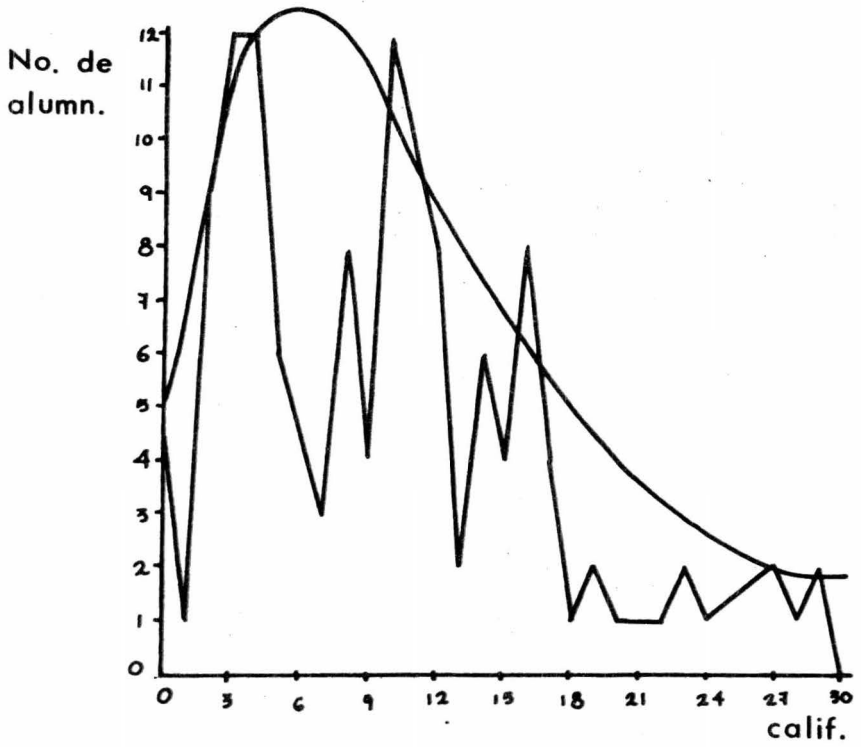


Campana de Gauss del  
Aspecto de Rel. Hum.

No. de  
alumn.



Campana de Gauss del  
Aspecto de S. Crítico



Campana de Gauss del  
Aspecto del V. Formativo

gran utilidad para el Ingeniero químico, podemos apreciar en esas graficas la tendencia de las personas en cada aspecto a calificar.

Es necesario aclarar una vez más que, cada aspecto tiene un valor máximo de puntos, repartidos así; treinta puntos para el aspecto de Relaciones Humanas, cuarenta puntos - para el aspecto de Sentido Crítico, y treinta puntos para el aspecto del Valor formativo de la Escuela.

Se reparten estos tres aspectos las diez y seis -- preguntas como sigue, las preguntas uno, tres, cuatro, seis y veintidos, corresponden al primer aspecto, diez, once, - - diez y seis, veinte, veintiseis, y veintinueve, al segundo - aspecto del cuestionario, las preguntas cinco, trece, catorce, quince y veintitres, al ultimo aspecto tomado en cuenta.

En el aspecto de Relaciones Humanas, se ve que la campana se inclina hacia las calificaciones altas, hay doce personas que obtienen el máximo de puntos, lo cual es un número bastante grande de alumnos con esas características, pero como se ve en los enlistados, en los demás aspectos sólo unos cuantos de éstos tienen también una buena puntuación.

En el aspecto de Sentido Crítico, se ve que la campana esta bastante equilibrada, sin desviarse mucho ni a uno ni a otro lado, lo que significa que la mayoría del universo

tiene una idea somera, de lo que es el aspecto aquí tratado.

Pero en el aspecto del Valor formativo de la Escuela vemos que definitivamente, la curva esta desviada hacia - las calificaciones de menor puntuación, lo que nos dice que la escuela tiene poco que ofrecer al alumno para su superación en este renglón.

Profundizaremos ahora en las respuestas obtenidas de los ciento veinte alumnos entrevistados acerca de los - tres aspectos que nos interesan.

En el aspecto de Relaciones Humanas empezaremos por desglosar la pregunta número 1, que dice:

- PARA TI RELACIONARTE ES:

	# de personas	%
a) tener amistad personal	22	17.32
b) poder intervenir en clase	1	0.79
c) poder consultar dudas académicas	7	5.51
d) buscar alguien que te acompañe a diversiones	2	1.57
e) buscar personas cuya posición te ayude	27	21.26
f) tener la posibilidad de colaborar con los demás	52	40.94
g) enriquecerte en el intercambio de opiniones con las demás personas	74	58.27
h) cooperar para que las cosas salgan bien	31	24.31
ninguna respuesta	1	0.79

Como se observa, un 58.27%, tiene una buena idea - de lo que es una relación interpersonal al responder con el inciso g), un 40.94% también se acerca al responder f) al -- igual que un 24.21% al responder h); otro inciso importante- como el a) sólo tiene un 17.32%, otros se limitan, pues sus- respuestas son malas como el caso de los incisos primeros, - el inciso e) señala aquellos que confunden el verdadero sen- tido de una relación, escogen una actitud que no es sana y - de la que esperan sacar ellos solos un provecho. Y sin embar- go tiene un 21.26% que es bastante alto, sólo una persona no respondió a esta pregunta.

Desglose de la pregunta 3:

- TUS RELACIONES CON OTRAS PERSONAS MEJORAN CON EL TIEMPO:

	# de personas	%
a) siempre y cuando hagas algo por ello	61	48.03
b) casi sin darte cuenta	38	29.92
c) con demasiado esfuerzo	4	3.15
d) sólo cuando la otra persona coope- ra	30	23.62
ninguna respuesta	1	0.79

Aproximadamente la mitad del universo, un 48.03% - responde acertadamente al indicar el inciso a), pero sólo un 3.15% señala al inciso e que es quien va en segundo lugar, y

un 29.92% saca cero al responder b), el porcentaje de respuestas negativas es grande al responder d).

La pregunta número 4 dice:

- CUAL ES TU ACTITUD RESPECTO A RELACIONES QUE NO PROSPERAN?

	# de personas	%
a) les das fin	14	11.02
b) te deprimen	12	9.45
c) las ignoras	42	33.07
d) te esfuerzas por mejorarlas	64	50.39
e) otros	12	9.45
ninguna respuesta	1	0.79

Podemos observar que la mitad de nuestro universo, ha obtenido la mejor calificación, pero algunos de ellos han escogido tambien alguno de los incisos, a) ó c), que les dan puntos negativos, y la suma de estos porcentajes es tambien muy importante, los menos fueron aquellos que sacan cero por haber escogido el inciso b), o por no responder.

El desglose de la pregunta número 6 nos da la siguiente información, sobre los alumnos:

- EN EL EJERCICIO PROFESIONAL, TE GUSTARIA QUE TUS RELACIONES HUBIERAN DE:

	# de personas	%
a) reducirse al trato con otros ingenieros	3	2.36



	# de personas	%
b) abarcar ingenieros y jefes o superiores	10	7.87
c) ser sólo con obreros y subordinados	3	2.36
d) incluir a obreros, ingenieros y jefes	116	91.34
e) reducirse a clientes y proveedores	4	3.15
ninguna respuesta	2	1.57

Como se esperaba, la pregunta, obtuvo su mayor porcentaje en el inciso d), que es al mismo tiempo el de mayor valor. Realmente al ver estos porcentajes, poco se puede decir, excepto, recordar que es en este primer aspecto, en el que los alumnos demuestran un mayor conocimiento teórico, pero se ve, por lo que se obtiene de calificación total, que es necesario ayudarlo a usarlo.

Por ultimo veremos aquí el desglose de la pregunta número 22, que es como sigue:

- TU OPINION RESPECTO A LOS GRUPOS EN GENERAL ES QUE:

	# de personas	%
a) se hace lo que la mayoría quiere	20	15.75
b) la persona cuenta poco	7	5.51
c) existe cohesión únicamente cuando todos estan de acuerdo	26	20.47
d) se pierde individualidad	7	5.51

	# de personas	%
e) se establecen relaciones personales valiosas	47	37.01
f) se siente uno menos solo	9	7.09
g) se progresa en la colaboración y el intercambio	65	51.18
h) se coopera en vez de competir	36	28.35
ninguna respuesta	2	1.57

Nuevamente vemos que la mayoría tiene una buena -- idea de lo que es o debe ser un grupo, cualesquiera que sean los fines que persigue y sus ventajas sobre el rendimiento - de una sola persona, 51.18% acierta al pensar que dentro del grupo se enriquece, y un 37.01% también acierta al decir que se interacciona favorablemente dentro de los grupos. Aún más, un 28.35% se da cuenta de que los grupos están hechos para - que todos sus integrantes cooperen y así lograr su objetivo. Hay también un 20.47% que dice que sólo hay esa cooperación- cuando el fin o el objetivo y quizás los medios también son- compartidos por los integrantes de los grupos, y no deja de- tener razón. Un 15.75% piensa que sólo se hace lo que la ma- yoría quiere, pero esto es algo que el grupo mismo debe evi- tar. Y un 5.51% piensa que la persona cuenta poco, y que se- pierde la individualidad.

Un 7.09% admite que se siente menos solo dentro de

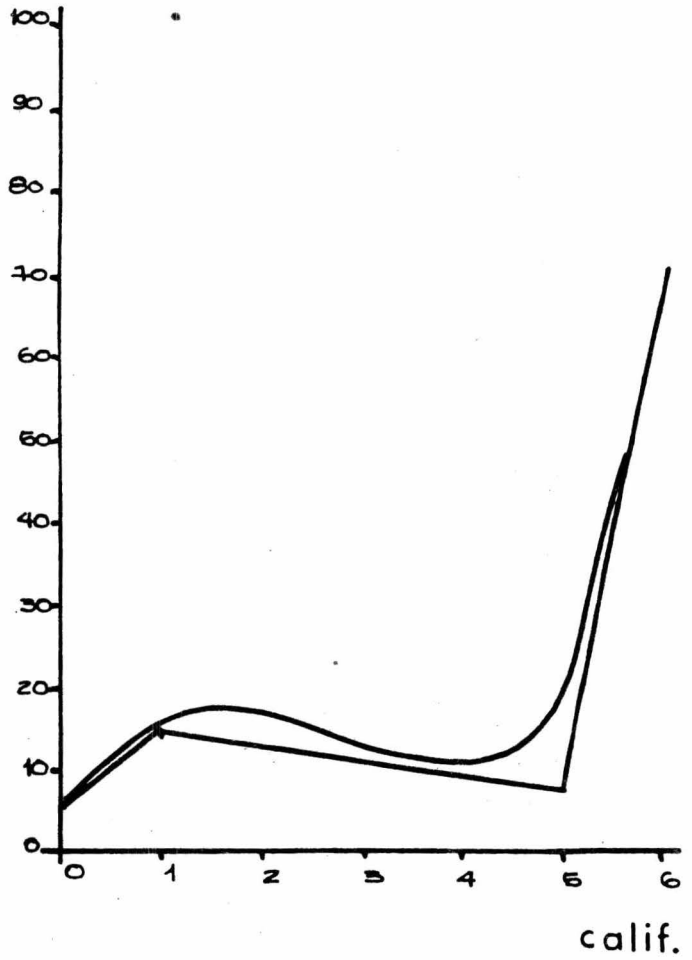
un grupo, lo cual, es una buena ayuda que éstos ofrecen al-- individuo, y por último, dos personas no responden a ningún-- inciso.

Nuestra conclusión después de haber tomado en cuen-- ta todos estos datos, junto con la gráfica del aspecto prime ro y la campana de Gauss, de la pregunta número 22, hecha -- con los porcentajes de alumnos contra calificación obtenida, que se representa en la pagina siguiente (se ve que un 70.08% saca seis, o sea la mayor calificación), podemos decir que - definitivamente es en este aspecto donde mejor se encuentran los alumnos.

Tomando en cuenta globalmente en la campana de - - Gauss, de este aspecto, podemos apreciar que la mayor califi-- cación obtenida por el mayor porcentaje de alumnos, es de 25 puntos, como la calificación máxima era de treinta, se puede expresar cómo el 83.33% de calificación obtenida por sólo -- veinte alumnos, el 15.75% de nuestro universo, a pesar de -- que es en este aspecto donde mejor se encuentran los alumnos, podemos ver que es bastante bajo el porcentaje de alumnos -- que realmente domina este aspecto.

Haremos ahora lo mismo para el aspecto correspon-- diente a el Sentido Crítico en los alumnos de la carrera de-- Ingeniero Químico, ofreceremos también las gráficas corres--

% de  
alumn.



Campana de Gauss de  
pregunta 22

pondientes a las preguntas 10, 11, 16, y 20.

Como ya se ha visto antes, se sumarán los porcentajes que obtienen los diversos incisos, según la respuesta, - (estos porcentajes están referidos al universo, por lo tanto, se les puede aplicar la ecuación III-33') exclusivamente para aquellas en las que la persona al responder, no haya escogido sino un solo inciso, pues de no hacerlo así, al sumar - se obtendrían porcentajes mayores del cien por ciento, como resultado, empezamos entonces con la pregunta número 10:

- PARA TI TENER SENTIDO CRITICO SIGNIFICA:

	# de personas	%
a) poder escoger entre varias opciones	20	15.75
b) criticar todas las posiciones	9	7.09
c) tomar rápidamente una decisión	7	5.51
d) evaluar el panorama antes de decidir	53	41.73
e) analizar antes de aceptar	27	21.26
f) la capacidad de juzgar si algo es bueno o malo	39	30.71
g) poder mejorar una situación al conocer sus fallas	39	30.71
ninguna respuesta	3	2.36

Se ve que casi la mitad del universo, un 41.73% -- más un 21.26% escoge las respuestas a los incisos d) y e) -- que son lo más acertados y una de las cualidades que debe po

seer el universitario y por ello el Ingeniero Químico.

Sin embargo, gran parte todavía se equivoca, pues responde a otros incisos como el b) con un 7.09% de las respuestas o el c) con un 5.51%, estos incisos son malos y están basados en la forma irresponsable de una persona que no es capaz de criticar positivamente. Los incisos f) y g) sacan 30.71% cada uno y aunque estos representan un pensamiento positivo, junto con el inciso a), no se puede considerar que contengan la respuesta correcta y aquí solo un 2.36% se abstuvo.

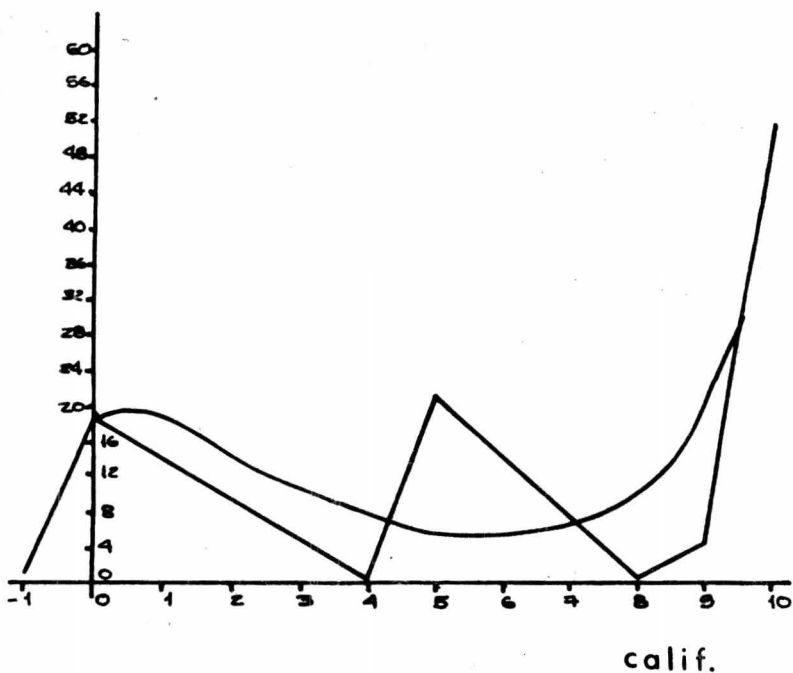
Presentamos en la hoja siguiente la gráfica de esta pregunta, donde vemos que un 52.76%, o sea más de la mitad del universo obtiene la máxima calificación, en este caso de diez puntos, así que podemos decir que en algún sentido, los alumnos saben lo que es el sentido crítico, aunque quizás no lo sepan usar.

La pregunta 11 dice:

- CUANDO TE ES DIFICIL CRITICAR UN HECHO:

	# de personas	%
a) buscas ayuda especializada	53	41.73
b) pides consejo a compañeros	54	42.52
c) te informas por tí mismo	56	44.09
d) prefieres ignorarlo	3	2.36

% de  
alumn.



Campana de Gauss de  
pregunta 10

	# de personas	%
e) tomas la posición de alguien que ya criticó ese hecho	4	3.15
f) otros:	3	2.36
ninguna respuesta	2	1.57

Nos damos cuenta aquí, que los alumnos saben lo -- que deben hacer, ante cualquier situación que les exija una crítica, sin embargo esto es muy ideal, pues debemos suponer que aún cuando nos respondan con la pregunta del inciso a), - no debemos suponer que han sido cien por ciento veraces, por lo menos el 2,36% que escogió al inciso d) y saca un punto - negativo, fue de los que escogen al a). Esto es significativo para nuestros datos porque como se verá, en la gráfica de esta pregunta presentada, en la página siguiente, sólo un -- 39.37% obtiene la mayor calificación de cinco puntos en esta pregunta, en este segundo aspecto los alumnos tienen un conocimiento digamos "medio" sobre el asunto, por lo que podemos decir que es necesario ayudarle a afinar este aspecto, con - la ayuda que le brinde la escuela, pues sin duda alguna es - ella quien se lo debe dar.

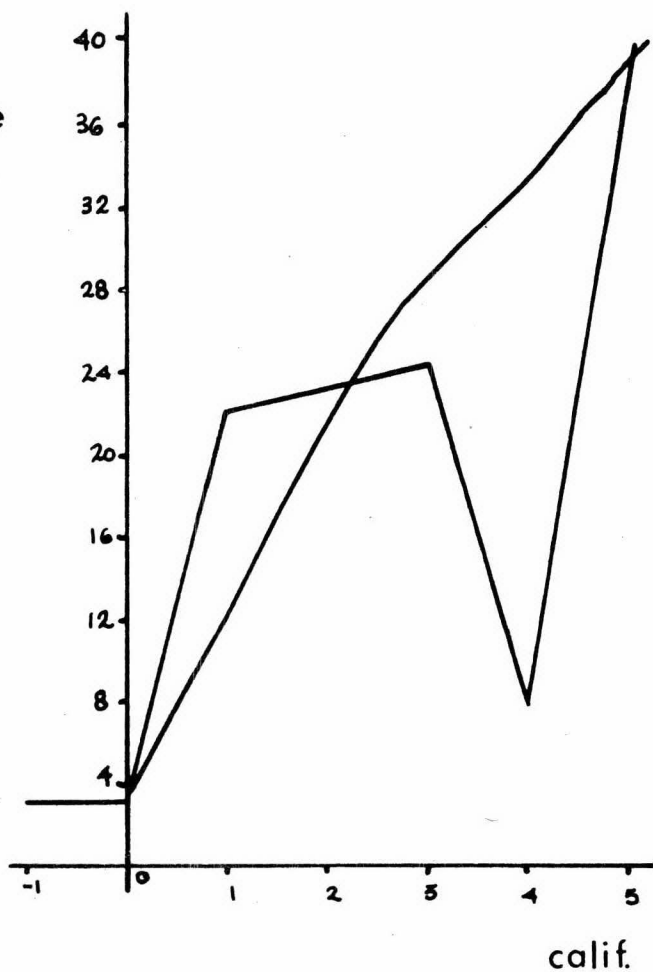
Veremos ahora la pregunta 16 que dice:

- PARA FORMAR TU CRITERIO SOBRE UNA SITUACION:

	# de personas	%
a) te basta con conocerla	6	4.72



% de  
alumn.



Campana de Gauss de  
pregunta 11

	# de personas	%
b) te apoyas en lo que sabes de <u>ante</u> mano	27	21.26
c) lo juzgas por la manera que te - afecta en el momento	19	14.96
d) necesitas buscar información so- bre la misma	68	53.54
e) actúas solo cuando crees saber - bastante sobre ella	39	30.71
f) otros:	2	1.57
ninguna respuesta	4	3.15

las respuestas al inciso f) son:

- lo analizo antes	1	0.79
- me baso en la experiencia	1	0.79

como se ve esta respuesta concuerda bastante con la anterior pues un 53.54% responde que para formar su criterio necesita información sobre lo que va a criticar y un 30.71% dice que sólo actuará cuando crea saber bastante ó sea cuando tenga esa información que le falta, esto es que analizará y evaluará antes de criticar ó decidir, sin embargo hay un 4.72% que critica inmediatamente, y un 21.26% que critica -- sin averiguar nada más que lo que sabe de antemano y un 14.96% actúa según le afecte lo que tenga que enfrentar y no se toma la molestia de requerir mayor información.

Podemos señalar que el Ingeniero Químico está cer-

ca de conocer acertadamente todas las situaciones ó actitudes de vida y de profesión pero es pasivo ante ellas, en efecto, el alumno de la Facultad de Química tiene idea de cómo son las situaciones a las que se enfrenta y enfrentará.

De esta pregunta también se hizo la gráfica correspondiente y se observa que un gran porcentaje, el 70.08% obtiene la mayor calificación, la campana de Gauss se encuentra en la página siguiente.

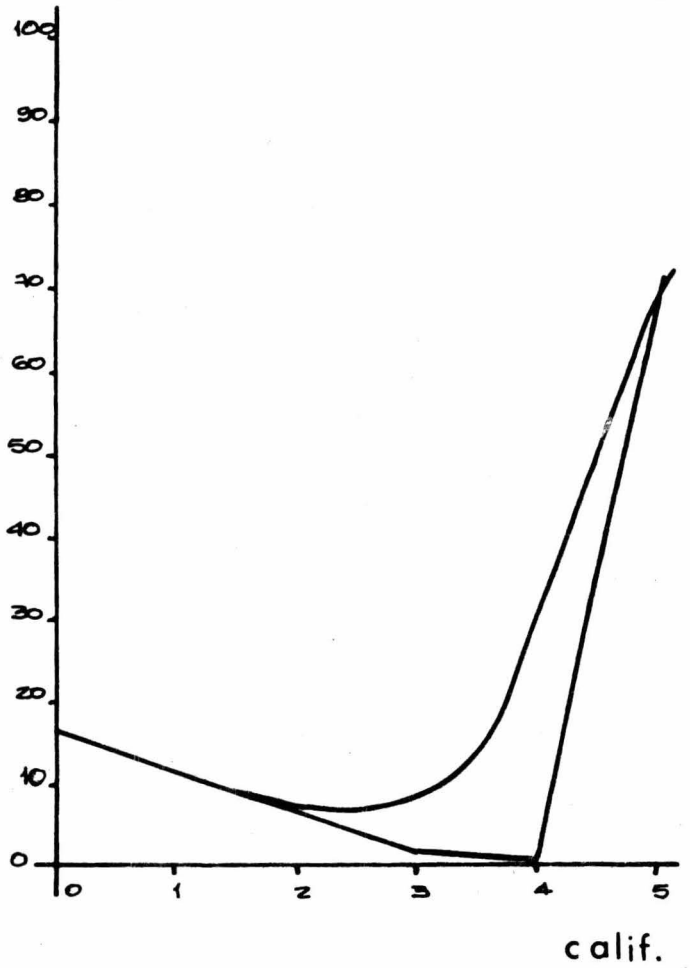
La pregunta siguiente, la número 20 dice:

- CONSIDERAS QUE LAS DECISIONES EN GRUPO:

	# de personas	%
a) son mejores	39	30.71
b) fortalecen la decisión individual	41	32.28
c) evitan errores particulares	47	37.01
d) están llenas de confusión	5	3.94
e) tardan demasiado en comparación a la decisión individual	19	14.96
f) son menos confiables	5	3.94
g) es imposible tomarlas	3	2.36
h) son válidas porque fueron mejor estudiadas	44	34.65
ninguna respuesta	2	1.57

Al requerírsele una opinión sobre los grupos, se ha encontrado lo siguiente: en la pregunta anterior la res--

% de  
alumn.



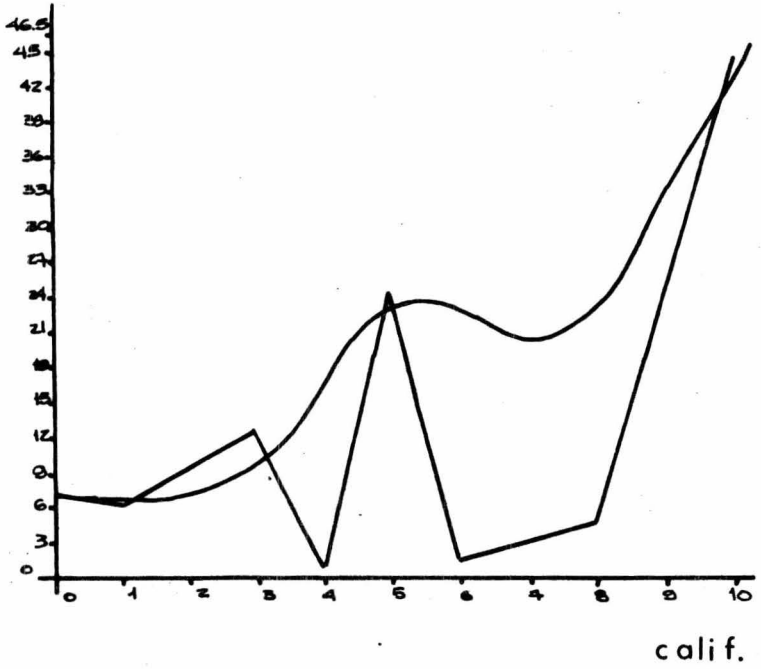
Campana de Gauss de  
pregunta 16

puesta de valor mayor, inciso h) tiene un 34.65%, sin embargo quien mayor porcentaje obtiene es el inciso c) con un 37.01%, lo que nos dice que la gente ve en el trabajo de equipo una buena manera de evitar errores y mejorar al unir conocimientos, experiencias y opiniones. Un 32.28%, otro buen porcentaje, lo recibe el inciso que señala que fortalecen la decisión individual, que con el inciso c) señala un motivo común, sin embargo un 14.96% cree que son muy tardadas con respecto a la decisión individual, lo cual quizá tenga algo de razón, aunque no siempre. Un 3.94% cree que son muy confusas y por lo tanto no son confiables, y sólo un 2.36% cree que es imposible tomarlas, dos personas de nuestro universo no respondieron a nuestra pregunta.

De esta pregunta también se hizo una gráfica presentada en la página siguiente, donde se puede apreciar que casi la mitad del universo, un 42.52% tiene una buena opinión del grupo, por lo que sería benéfico se le instruyera en la Teoría de la Dinámica de Grupos, este porcentaje obtiene una calificación de diez puntos que es el valor máximo de esta pregunta y que representa el 25% de la calificación total de este aspecto.

Presentamos ahora el desglose de la pregunta número 26:

% de  
alumn.



Campana de Gauss de  
pregunta 20

- SI UN GRUPO DESEA TENER UN LIDER, BUSCA EN EL:

	# de personas	%
a) capacidad	62	48.82
b) tenacidad y valor	16	12.60
c) preparación	55	43.31
d) toda la iniciativa	16	12.60
e) don de mando	24	18.90
f) congruencia	8	6.30
g) visión clara de los problemas	66	51.97
h) apoyo	15	11.81
i) guía	17	13.39
j) sentido de justicia	37	29.13
ninguna respuesta	3	2.36

Una vez más se le pide al alumno una crítica acerca del grupo, ahora encaminada hacia la figura del líder, -- pues como ya se vió en la pregunta número 6, todos ellos esperan de alguna forma u otra, llegar a ocupar puestos de mando, se puede observar en esta pregunta que se obtiene un -- gran porcentaje de respuestas buenas, por lo que podemos deducir que saben, o pretenden saber como debería actuar un lider.

Explicaremos algunos detalles que nos parecen im--portantes, el inciso que mayor porcentaje obtuvo, fué el de-

la cualidad que denotaba una visión clara de los problemas, - en vez de ser el de preparación, que parece ser más importante o de más peso para la actuación de un líder. Una cosa curiosa es que el inciso f), un inciso de calificación positiva, fuera el de menor porcentaje de respuesta, mientras que los porcentajes negativos o sin calificación son un poco altos, y sumados nos ofrecen un resultado de varios puntos, como para ser tomado en cuenta.

Debemos aplicarnos más a formar verdaderos líderes, en nuestros alumnos y el curso del Ing. Santos Soberón es el inicio.

La pregunta 29 dice:

- CONSIDERAS QUE DENTRO DE LA FACULTAD, TRABAJAR EN GRUPO --  
CONSISTE EN:

	# de personas	%
a) reunirse en casa de un amigo a estudiar	13	10.24
b) reunirse en la biblioteca a preparar un examen	12	9.45
c) cooperar para que todos salgan ganando en conocimientos	104	81.86
d) ser designado por el profesor - para desarrollar un trabajo con un grupo determinado	9	7.09
e) escoger tus compañeros para trabajar en el laboratorio	6	4.72



	# de personas	%
*f) otros	7	5.51
ninguna respuesta	2	1.57
*las respuestas al inciso f) son:		
- mejorar las relaciones	3	2.36
- intentar obtener cooperación	3	2.36
- obtener ayuda	1	0.79

Se ve que una gran parte, 81.86% sabe lo que desea obtener al trabajar en grupo segun el inciso c); pero hay todavía algunos que se equivocan como los que responden a los incisos a) y b) pues se limitan y solo buscan satisfacer un fin, bien inmediato y no muy trascendente, también hay un 7.09% que son completamente pasivos al respecto y solo esperan que alguien los llame o designe para pertenecer a un grupo. Y un 4.72% sí se toma esa molestia pero también se limita. Otros dos alumnos no respondieron a esta pregunta y se ve que en el inciso f); un 2.36% quiere mejorar sus relaciones, perteneciendo a un grupo escolar. Otro 2.36% esta intentando obtener cooperación para mejorar en su trabajo y una persona quiere estar en un grupo para que lo ayuden en todos los aspectos.

Básicamente, podemos decir ahora que se necesita crear mejores ingenieros químicos y que al cubrir este aspec

to de las Relaciones Humanas se puede mejorar un poco a ese-profesional.

Podemos decir al final de este aspecto, haciendo --recuento de todos los datos obtenidos en los desgloses de --las preguntas, de los datos que nos proporcionaron las gráfi--cas hechas, junto con la campana de Gauss correspondiente a--este segundo aspecto, que el alumno de la carrera de Ingenie--ro Químico, tiene un verdadero sentido crítico, dado quizás por la Universidad, pero que debe ayudársele a desarrollarlo, a usarlo más eficientemente, a quitarle tabús de manera que--pueda siempre trabajar en su campo profesional, como todo un Universitario.

Es este aspecto el intermedio, en cuanto a califi--caciones se refiere, aún cuando las gráficas presentadas nos señalen porcentajes altos de aciertos, éstos se refieren a --actitudes y no a acciones, por lo cual, debemos abocarnos a--obtener una superación mayor en este ámbito.

De la campana de Gauss, sacada al aspecto en cues--tión, podemos sacar los siguientes datos; la calificación que saca el mayorporcentaje de respuesta, es de 25 puntos que --representa el dato de 62.50% de la calificación total que se podía obtener en este aspecto, y lo obtienen once personas --que son, tan solo, el 8.66% del universo a muestrear.

Los porcentajes que se obtienen, nos dicen que es-

te aspecto merece nuestra atención, para un mejor aprovechamiento del estudiante de la Facultad, pues el punto más alto de la campana, representa unos porcentajes muy bajos para poder decir, que el alumno tiene un verdadero y real sentido - Crítico.

Empezaremos ahora el desglose del último de los -- tres aspectos, que es el del Valor Formativo de la escuela, - de aquí ya fueron tomadas en cuenta dos preguntas, la trece y veintitres, para realizar el estadístico, de las calificaciones globales de los alumnos, así que solo nos resta obtener datos de las últimas tres, preguntas. Daremos también la gráfica de la pregunta número 5, donde apreciaremos, que es poco lo que la escuela le ha podido ofrecer al alumno, o que quizás el alumno no ha sabido hacer uso adecuado de las herramientas que la escuela pone a su disposición, pero cualquiera que sea la causa, debemos solucionar ese problema.

Empezamos entonces con la pregunta número 5, que - dice:

- TE AYUDARON LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA CARRERA PARA MEJORAR TUS RELACIONES CON LOS PROFESORES? (CALIFICA CON UN NUMERO):

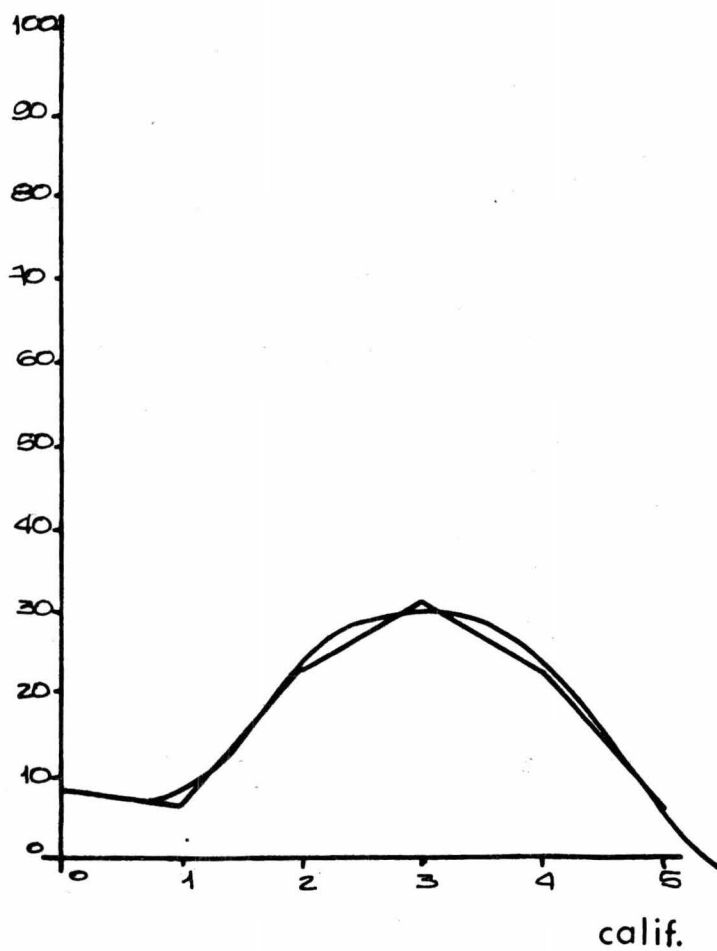
		# de personas	%
mucho	5	8	6.30

		# de personas	%
mucho	4	32	25.20
	3	40	31.50
	2	29	22.83
	1	8	6.30
nada	0	10	7.87
		<hr/>	<hr/>
		127	100.00

Se puede ver que el número de personas, que apuntó el valor más alto, 5(mucho), es sólo el 6.30%, mientras que los que responden con 0(nada), son el 7.87%. El mayor número, cuarenta personas dan valor 3, como calificación a la ayuda que obtuvieron, para lograr una relación con los maestros. - Otra calificación, la 4, obtiene un 25.20%, más de la cuarta parte, podemos ver entonces que las calificaciones altas, 3, 4, y 5(mucho) ocupan el 63% de las respuestas, lo que nos dice que los alumnos sí pudieron tener alguna relación con los maestros, y que en ese sentido quizás la Facultad marche - - bien, las calificaciones bajas 2, 1 y 0(nada), obtienen el 37% restante, que no ha podido por alguna razón u otra, relacionarse con sus maestros, o sus relaciones son negativas.

En la página siguiente, presentamos la gráfica correspondiente a esta pregunta, donde podemos observar que el mayor porcentaje, 31.50%, lo saca el valor 3 que representa-

% de  
alumn.



Campana de Gauss de  
pregunta 5

el 10% de la calificación total que se puede obtener en este aspecto.

Profundizaremos ahora en las objetivos que tenían los ciento veintisiete alumnos entrevistados, acerca de esas materias, eso lo lograremos al desglosar como ya lo hemos hecho, la pregunta 14, se ha hecho para toda la muestra ó sea incluyendo a los que dieron un "no" a las preguntas 13 y/o - 23 porque en la pregunta 14 sólo cincuenta y seis gentes no dieron ninguna respuesta, contra los ochenta y uno que respondieron negativamente a las preguntas 13 y 23, significa que veinticinco personas, el 19.69%, señalaron algún interés aún cuando habían dado una respuesta negativa antes.

Respuestas a la pregunta 14:

- TU INTERES POR ESTE TIPO DE MATERIAS NO TECNICAS ES:

	# de personas	%
a) por libros que has leído	14	11.02
b) por pláticas con amigos que las han llevado	2	1.57
c) porque te parecen fáciles	2	1.57
d) porque les das valor para tu formación	44	34.65
e) porque te divierten	7	5.52
f) otros	2	1.57
ninguna respuesta	56	44.10
	<hr/> 127	<hr/> 100.00

el inciso f) se desglosa así:

- para llegar más preparado a la maestría	1	0.79
- como ayuda al cansancio mental de la <u>ca</u> rrera	<u>1</u>	<u>0.79</u>
	2	1.57

Si de los ciento veintisiete, ochenta y uno dieron un NO a las preguntas 13 y 23, cuarenta y seis dieron un SI, y se puede ver que son cuarenta y cuatro las gentes que responden marcando el inciso, d). Podemos entonces saber que es en los demás incisos donde veinticinco personas de las ochenta y uno anteriores da su respuesta y los otros cincuenta y seis, no dan ninguna, catorce - el 11.02% - se han conformado con leer libros, lo cual es de por sí bueno, quizá no suficiente pero bueno sin duda. Siete admiten haberlo tomado - como diversión y dos porque les parecen fáciles, otros dos - sólo conocen estas de oídas, y los últimos dos dan sus propias razones en el inciso f).

Se ve entonces la necesidad de que esas cincuenta y seis personas, el 44.09%, se den cuenta, concienticen la necesidad de mejorar en el aspecto humano, evitar que puedan convertirse en máquinas, darles la información que necesitan, poder sembrar en ellos y en las ochenta y uno que responden negativamente, el deseo de abrir los ojos al problema humano que les ayudara a mejorar después técnicamente y quizás con-

mayor rapidez y eficacia, una vez que ellos se conocen y mejoran, que saben interaccionar con sus maestros, condiscípulos y después compañeros de profesión y de trabajo.

Desglose de la pregunta número 15:

- HA HABIDO ALGUNA MATERIA O MAESTRO EN LA CARRERA QUE TE HA YA ENFRENTADO A TOMAR DECISIONES?

	# de personas	%
NO	53	41.73
SI	74	58.27
	<u>127</u>	<u>100.00</u>

Cuál?

No dan respuesta	11	8.66
Todos los maestros y todas las materias	3	2.36

Materias:

Ingeniería Química	22	17.32
Físico Química VII	1	0.79
Físico Química	3	2.36
Varias materias	3	2.36
Ingeniería Química V	3	2.36
Ingeniería de Procesos	1	0.79
Química Inorgánica	2	1.57
Estadística I	1	0.79
Planeación y Desarrollo Industrial	1	0.79



Materias:	# de personas	%
Ingeniería Mecánica	1	0.79
Físico Química III	1	0.79
Química Orgánica	4	3.15
Ingeniería Química VI	2	1.57
Relaciones Humanas	2	1.57
DIU	1	0.79
Ingeniería Química III	4	3.15
Ingeniería Química IV	2	1.57
Física	4	3.15
Física V	1	0.79
Ingeniería Química I	1	0.79
Química Orgánica II	1	0.79
Físico Química II	3	2.36
Matemáticas	1	0.79
Físico Química IV	1	0.79
Cálculo Diferencial e Integral	1	0.79
Química Inorgánica	1	0.79
Físico Química I	1	0.79
Físico Química VI	1	0.79
Laboratorio de Ingeniería Química	1	0.79
Química Orgánica I	1	0.79
Optimización	1	0.79

Se puede ver que en 41.73% responde NO, que no ha habido jamás un maestro ó materia que le haya dado el incentivo necesario para tomar decisiones sobre sí mismo ó sobre la carrera en general. Sin embargo un 57.27% dice que SI, basados en la aleatoriedad, podemos entonces suponer que la falla no estriba tanto en la materia ó el maestro (lo que no quiere decir que no existan malos maestros y malas materias) sino en el alumno mismo. Estos setenta y cuatro alumnos dan la materia que les ayudó.

Un 8.66% no responde a esta parte de la pregunta y sólo un 2.36% responde que todos los maestros y todas las materias que tuvo lo ayudaron en este sentido.

Una vez más creemos que es el alumno quien necesita ese tipo de ayuda, más que la profesión ó la escuela en sí.

Como conclusión para este aspecto, reuniendo todos los datos obtenidos, la gráfica de la pregunta número 5 y la campana de Gauss del aspecto del valor formativo de la escuela, podemos señalar que es donde más fallo se encuentra el alumno, lo que significa que la escuela es mala en el aspecto humano, ó que el alumno no es capaz de recoger estos frutos de la Facultad.

Debemos por lo tanto mejorar este aspecto, ofrecien

do al alumno mayor información, dentro de la Facultad.

Podemos sacar de la campana de Gauss, cuál calificación es la que nos da el mayor porcentaje de respuestas y vemos que hay tres picos máximos en la gráfica que representan a doce personas, sea el 9.45% de nuestro universo, esas calificaciones son bastante malas, y corresponden a tres, -- cuatro y once puntos, que representan respectivamente el -- 10.00%, 13.33%, y 36.67% de la calificación máxima obtenible en este último aspecto.

Como final de este capítulo, desglosaremos las preguntas 7, 18, 19 y 28 para fortificar nuestra conclusión, de que el alumno necesita ayuda en el aspecto de las Relaciones Humanas.

La pregunta 7 nos da la siguiente información:

- TE GUSTARIA QUE LA CARRERA INCLUYERA MATERIAS PARA AYUDARTE EN TUS RELACIONES PERSONALES Y PROFESIONALES?

SI.

por qué?

	# de personas	%
como complemento a una educación técnica	12	9.45
para mejorar relaciones	24	18.90
no dicen	24	18.90
para una superación profesional	23	18.11

	# de personas	%
para una superación personal	20	15.75
por curiosidad	1	0.79
por ser necesarias	6	4.72
porque es difícil obtener esa información por otros medios	1	0.79
	<hr/>	<hr/>
	111	87.40
NO.		
por qué?		
esa información es cuestión personal	3	2.36
no dicen	8	6.30
por falta de tiempo	3	2.36
la carrera debe ser únicamente técnica	1	0.79
no son necesarias	1	0.79
	<hr/>	<hr/>
	16	12.60

Es alentador ver que un 87.40% de las personas desean que la carrera misma les informe sobre estas cuestiones, y sus razones son válidas, excepto claro, aquellos que no -- dan ninguna que por desgracia en este desglose es uno de los mayores porcentajes 18.90%, una persona admite que la desea sólo por curiosidad y otro dice que porque le ha sido difícil obtenerla por otros medios, y sólo seis de ellos, el -- 4.72% dicen que es necesaria.

Los que respondieron NO, son sólo un 12.60%, y sus

razones creemos que no tienen validez, 6.30% no da ninguna, 2.36% dice que en cuestiones de relaciones personales ó profesionales la información ó ayuda debe ser un asunto personal, lo que no creemos nosotros, pues aún en cuestiones de lo más íntimo es necesario obtener información (podemos ver hoy en día libros sobre sexualidad ó paternidad responsable, etc.) pero qué mejor que esa información venga de fuentes bien documentadas, de especialistas en la materia, de verdaderos eruditos que no falseen alguna situación, que ayuden a evitar tabús y no a crearnoslos.

El 2.36% se excusa diciendo que ya no tendrían tiempo, aquí es realmente difícil contestarles y en realidad la respuesta será dada por las personas que tienen en su responsabilidad diseñar y corregir el plan de estudios, ellos mejor que nadie sabrán si es posible añadir esas materias sin perjuicio de las demás, de los alumnos y de su carrera.

Una persona, el 0.79% piensa que la carrera debe de ser únicamente técnica, pero eso supondría que a través de sus pasos por el Jardín de Niños, Primaria, Secundaria y Preparatoria ha aprovechado al máximo su capacidad de relacionarse, que sus padres han sabido darles una buena educación en un ambiente de verdadera libertad, lo que le permitirá interaccionar positivamente dentro de la sociedad, pero -

éste es un panorama bien optimista y bastante alejado de la realidad, uno último dice que no son necesarias ese tipo de materias, pero nosotros somos unos convencidos de esa necesidad y de su aplicación inaplazable.

La pregunta 18 dice:

- PREFIERES QUE TUS DECISIONES LAS TOMEN OTRAS PERSONAS:

	# de personas	%
a) cuando el riesgo es muy grande	10	7.87
b) por comodidad	5	3.94
c) por disciplina	7	5.51
d) siempre y cuando coincidan con la tuya	81	63.78
e) otros	25	19.69
ninguna respuesta	7	5.51

respuestas al inciso e):

- no, yo mismo las tomo	19	14.96
- cuando no me interesan	3	2.36
- solo en decisión de grupo	1	0.79
- solo en cuestiones importantes	2	1.57

Aquí el panorama se nos ofrece francamente patético, pues la gente que realmente toma decisiones es muy poca. Se ve que un 78.7% admite que sus decisiones las tomen otras personas cuando el riesgo es muy grande, lo cual no debería-

ser, pues son precisamente éstas, y todas sus decisiones, su propia responsabilidad. 3.94% admiten que por comodidad dejan que otros decidan por ellos, 5.51% lo hacen por disciplina y lo trágico, un 63.78% dice que lo permite si ésta es igual a su propio parecer, sin embargo, esta respuesta lleva implícitas las otras tres, además de que se puede suponer que es sólo el pretexto para no hacerse cargo de su propia responsabilidad. En el inciso e) un 2.36% dice que lo permite cuando la decisión no le interesa lo cual no ocurrirá jamás, pues se tratará siempre de una cuestión en la que la persona misma se ve involucrada, se trata al igual que la respuesta dada en el inciso d) solo una pantalla antes de admitir que --rehuyen tomar decisiones, una persona admite que solo cuando se debe tomar una decisión dentro de un grupo al que pertenece, permite que otros decidan por ella, pero esto se puede interpretar como flojera o falta de interés en el trabajo de equipo, o quizá descargar su responsabilidad en los otros --componentes del grupo. Y un 1.57% dice en el colmo de las respuestas que permite que alguien decida por él cuando se trata de cosas importantes, sólo un pequeño 14.96% dice NO, yo no permito que otros decidan por mí. Solo un 14.96% del universo. Son trágicos estos porcentajes.

Esto hace que aparte de las opiniones expresadas -

acerca del alumno en la pregunta número 15, acerca de su pasividad ante la vida, es necesario decir que quizá el sistema les ayude a ser irresponsables, es pues necesario que la Facultad tome medidas, que se haga algo, para poder obtener profesionistas responsables, que sean capaces de decidir ante cualquier situación y que no permitan que otras gentes -- les digan cómo deben pensar, actuar o hablar.

El universitario, el profesional, los hombres y mujeres que cambian a la sociedad, al mundo, que toman las riendas de los gobiernos, que dirigen a la ciencia, la técnica, el pensamiento intelectual, el más elevado pensamiento de un pueblo, debe tener tres atributos básicos, tres virtudes que son las creadoras del universitario y son:

Poseer una amplia información o la suficiente para tener un título universitario.

Tener sentido crítico, entendiendo éste como la capacidad de analizar, evaluar antes de aceptar, antes de decidir.

Y la capacidad para tomar decisiones.

Esta última cualidad falta en el Ingeniero Químico y eso es alarmante, es una laguna que hay que llenar.

La pregunta 19 dice:



## - TE HAS VUELTO MAS DECIDIDO GRACIAS A LA CARRERA?

	# de personas	%
SI	95	74.80
- en qué lo notas? -		
no dicen	19	14.96
mejoran mis relaciones	14	11.02
en mi actitud frente a los problemas	15	11.81
tengo más seguridad en mí mismo	17	13.39
ha aumentado mi nivel académico	14	11.02
en todos los aspectos	7	5.51
me siento más maduro	1	0.79
	<hr/>	<hr/>
	95	74.80
NO	32	25.20
- en qué lo notas? -		
no dice	23	18.11
yo ya era capaz de decidir	6	4.72
me es difícil relacionarme	1	0.79
me llena de dudas	2	1.57
	<hr/>	<hr/>
	32	25.20

Estas preguntas plantean otro panorama, noventa y cinco personas, el 74.80%, dicen que la carrera les ha ayudado a ser capaces de decidir, de este 74.80%, un 14.96% no di

ce cómo nota ese cambio, y es necesario darse cuenta que dentro de las razones que dan, ésta tiene el más alto porcentaje. Un 11.02%, dice que sus relaciones han mejorado gracias a la carrera. Otro 11.81% ha cambiado a positiva su actitud frente a los problemas. Un 13.39%, el segundo más alto porcentaje, declara sentir más seguridad en ellos mismos. Un 11.02% ha mejorado académicamente, y sólo un 5.51% dice haber notado ese cambio en todos los aspectos, hay al final una persona, que dice sentirse más maduro gracias a la carrera.

Un 25.20% responde que no, pero sólo un 4.72% concluye que ellos ya eran capaces de decidir. Un 18.11% otra vez el mayor porcentaje, se lo llevan quienes no responden a la segunda parte de la pregunta 19, una persona admite tener dificultades para relacionarse y un 1.57% dice que la carrera sólo lo llena de dudas.

La pregunta 28 se desglosa así:

- CREES QUE TRABAJAR SOLO:

	# de personas	%
a) es más lento	51	40.16
b) te limita	56	44.09
c) es más fructífero	16	12.60
d) es más serio	13	10.24
e) evita compartir el éxito	3	2.36
f) evita la competencia	1	0.79

	# de personas	%
g) te da más importancia	4	3.15
h) elimina problemas	11	8.66
i) otros	7	5.51
ninguna respuesta	14	11.02

las respuestas al inciso i) se desglosan como sigue:

- es aburrido	1	0.79
- ofrece mejor aprendizaje	1	0.79
- propicia errores	1	0.79
- a veces es necesario	1	0.79
- te mejora	1	0.79
- es más rapido y más confiable	1	0.79
- te aísla	1	0.79

Como se ve, un 40.16% cree que es más lento, contra una contestación en el inciso i) que dice que es más rápida y más confiable, un 44.09%, dice que lo limita y eso es acertado; un grupo ofrece información, experiencias y opiniones diversas, o sea más material de trabajo que redundan en un amplio campo para su desarrollo.

Un 12.60% cree que trabajar solo es más fructífero y un 10.24% cree que es más serio, nosotros creemos que no tienen razón pues el individuo, puede aportar grandes valores pero estos se multiplican dentro del grupo. Un 2.36% y un

3.15% no quieren compartir el éxito de la empresa, pero se verán forzados a aceptar también un mayor número de derrotas. Un 8.66% cree que trabajar solo, evita problemas, pero eso no es estrictamente cierto y es penoso ver que un 11.02% no respondió a ningún inciso, aparte en el inciso i) hay siete respuestas, pero que se adhieren en uno u otro caso a los -- incisos anteriores.

Antes de terminar este capítulo debo mencionar la inapreciable dirección del Ingeniero Alberto de la Fuente y Zuno en lo que respecta a la totalidad del manejo correspondiente a estadística y matemáticas dentro del conjunto de materias tocadas en la tesis.

V

APLICACION DE LOS RESULTADOS EN EL EJERCICIO PROFESIONAL --  
DEL INGENIERO QUIMICO

Es indispensable antes de inciar este capítulo, - volver a recordar que el valor que se les asignó a las pre-guntas del cuestionario, así como a las que no se les dió - ninguno, es del todo subjetivo, tomado a nuestro arbitrio, -- porque así convenia a los intereses de el curso "Relaciones Humanas" y a los nuestros propios, lo cual no significa que no tengan ningún valor, pues eso es falso, dado que todos - los aspectos que tocamos en esta tesis y que no representan un conocimiento científico, lo tienen, y muy importante den

tro del contexto humano, a causa de las características de trabajo profesional que imperan hoy en día, nadie está aislado jamás, y no puede dejar de interaccionar con las personas a su alrededor, por más que lo desee. Además es ya bastante claro que estas características no son innatas en las personas, si no que se adquieren ó pueden adquirir mediante un método de estudio, lo cual es importante, porque si se realiza esa adquisición de una manera intuitiva, se pueden desarrollar malos hábitos o caer en ideas erróneas, que es nuestro deber evitar, nuestra afán debe consistir en crear, no solo mejores profesionales sino también mejores personas, de modo que se pueda dar una gran objetividad a todos estos aspectos, y que se reconozca el positivismo que hay en ellos, para que el estudiante se convierta en un buen profesionista, y no se sienta desamparado en el aspecto humano de su trabajo, evitándole así malos ratos y posibles derrotas.

Daremos ahora algunos datos obtenidos de la tesis: "Contribución al análisis profesional del Ingeniero Químico y a la planeación de su educación", realizada en el año de 1970, pues serán de gran importancia para corroborar nuestra propia manera de pensar acerca de las Relaciones Humanas. Esta tesis fué hecha por los Ingenieros Isaac Bazbaz,

Los Ingenieros que realizaron esta Tesis, obtuvieron los datos que daremos a continuación, mediante una encuesta de las siguientes características:

Se lograron aproximadamente mil entrevistas de las cuales se pudieron utilizar novecientas treinta y siete, que corresponde a más del 15% del total de Ingenieros Químicos - en la República Mexicana estimados por el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos.

Se llevaron a cabo entrevistas en ciento nueve empresas industriales de veinte ramas distintas, ubicadas en - el Distrito Federal y zonas aledañas, en Lerma y Toluca, en Morelos, en Veracruz y la zona petroquímica de Minatitlán, - Pajaritos y Cosoliacaque, en Tampico, en Monterrey, en Coahuila, en Guadalajara y Ocotlán, y en Salamanca.

Al empezar a sacar datos de esta Tesis, principiamos dando una idea de cómo se distribuyen los grados de -- Maestría, representan un 6.3% dentro del total de Ingenieros Químicos y ese porcentaje se divide así: Maestrías en el campo administrativo 33.8%; Maestrías en Ingeniería Química - 22%, Maestrías en Ingeniería Industrial, 11.8%; Maestrías en otros campos, 32.4%. Es significativo el hecho de que el mayor porcentaje lo obtenga el campo administrativo, pues esto señala que lo que han llevado a cabo estas personas es pre--

pararse más ampliamente, para desarrollar mejor los puestos a los que están destinados, los que desean llegar a ocupar ó los que ya ocupan.

En la tabla 7.19 de la tesis, se encuentran la -- frecuencia y el por ciento de los cursos administrativos -- que toman los Ingenieros Químicos y que representan casi la tercera parte del total de cursos tomados, se puede ver ahí, que los cursos de Administración de Personal con un 4.2% y de Alta Gerencia con 12.5%, son muy importantes dentro del campo profesional del Ingeniero.

La tabla 7.22 de la referida Tesis, nos muestra los porcentajes de las principales dificultades que tuvieron los egresados al comenzar a trabajar, y como nos interesa el aspecto de Relaciones Humanas, es el que presentamos aquí:

Inadaptación al ambiente de una planta	26.7 %
Compañeros hostiles	9.9
Jefes excesivamente exigentes	10.4
Sentimiento de ser explotado	16.5
Otros	11.1

Como se puede ver, las Relaciones Humanas están intimamente ligadas con el trabajo del Ingeniero Químico, como



Gerardo L. Dorantes, Angel Rayo, y Raúl G. Stern, los cuales en sus conclusiones nos dicen: "Los Ingenieros Químicos van alcanzando puestos de mayor jerarquía a medida que --- transcurre el tiempo, es decir, hay considerable movilidad ascendente. Por otro lado, es muy clara la tendencia a ocupar puestos más altos por parte de quienes han realizado estudios de postgrado con respecto a quienes no lo han hecho.

La producción sigue siendo el área principal de actividades de los Ingenieros Químicos. Sin embargo su campo de acción está cada día más diversificado. Es muy alto, por ejemplo, el porcentaje de quienes se dedican a Promoción, Planeación y Desarrollo y a Servicios Técnicos y Comerciales. Muchos realizan cotidianamente labores administrativas".

Podemos ver que coinciden con nosotros al decir que el Ingeniero Químico es un profesional destinado a mantener puestos que requieran manejo de personal, por lo que le serán grandemente útiles las Relaciones Humanas, en el trato y en el progreso con sus compañeros, en el contacto personal con sus jefes, y en el control de obreros ó empleados a su cargo, y en el último de los casos, aunque sólo sea para pedirle a una secretaria que le escriba a máquina una carta.

lo plantean los Ingenieros Bazbaz, Dorantes, Rayo y Stern: "El problema de las Relaciones Humanas es más grande de lo que se piensa, y no se le ha dado la importancia que requiere. En un estudio que realizó el Banco de México, en 1959, titulado "El empleo de personal técnico en la Industria de la transformación", se observa que un gran porcentaje de ingenieros Químicos reporta haber tenido una preparación deficiente en Relaciones Humanas, más que en otras materias".

Daremos ahora el desglose de actividades profesionales que reporta la tesis en cuestión:

En Producción trabaja un 54.7% que se divide en:

9.0 %	en mantenimiento
12.9	Ingeniería de Planta
16.1	Seguridad
24.8	Control de Calidad
25.6	Supervisión
24.5	Procedimientos de Operación
18.6	Planeación de la Producción
15.6	Optimización
12.8	Otras actividades
6.3	Gerencia

En el aspecto de Servicios Técnicos y Comerciales, trabaja un 29.3% que se desglosa así:

4.8	Gerencia
10.4	Ventas
21.8	Resolución de problemas a clientes
11.5	Investigación de mercado

En el aspecto de Investigación trabaja un 39.8% --  
que se desglosa así:

2.0%	Gerencia
3.5	Otras actividades
22.4	Investigación de productos
26.1	Investigación de procesos
20.6	Investigación de tecnologías
2.3	Investigación pura

En Promoción, Planeación y Desarrollo, se encuen--  
tra un 40.2% que se divide en:

3.9 %	Gerencia
14.0	Planeación Industrial
20.0	Elaboración de Proyectos Industriales
26.0	Estudios Técnico Económicos
19.6	Estudios de viabilidad de proyectos
9.7	Investigación de mercado
2.4	Otras actividades.

En Diseño trabaja un 33% que se desglosa como si--  
que:

3.0%	Gerencia
14.7	Ingeniería de Proyectos
22.0	Selección de Procesos y Equipo
18.5	Ingeniería de Procesos
10.3	Diseño Mecánico de Equipos
1.6	Otras actividades

En el aspecto de Docencia hay un 22.8% que se desglosa así:

9.5 %	A nivel medio
14.4	A nivel superior

Y por último, en Gerencia General, trabaja un 3.5%.

Es necesario aclarar que los porcentajes dados no se refieren a los aspectos en particular sino al universo total, es por eso que en ningún caso la suma de los porcentajes da cien. Nos hubiera gustado dar un porcentaje total de las gentes que trabajan en Gerencia, pero a causa de las condiciones de trabajo estadístico que se realizó, no fué posible.

Se puede ver que: "Muchos Ingenieros Químicos desarrollan actividades que en teoría corresponden a Licenciados en Administración, en Relaciones Industriales ó en Economía. Muy pocos de ellos han tomado cursos administrativos.

Creemos que esto se debe a que el Ingeniero Químico

co posee ciertas facultades que difícilmente tienen otros -- profesionales, derivadas de la formación en la carrera". Nos dicen los Ingenieros autores de la Tesis citada.

Añadimos nosotros: es por lo tanto importante y va- lioso mejorar estas facultades, ayudándoles a adquirir los - conocimientos idóneos para ello.

Presentamos ahora la tabla 7.23 de la tesis referi- da, con el título de:

JERARQUIA DEL PUESTO

	Frecuencia	%
No contestaron	57	
Director ó Gerente General	42	4.8
Sub-Director ó Sub-Gerente General	64	7.3
Jefe "A"	256	29.1
Jefe "B"	185	21
Jefe "C"	107	12.1
Ingeniero sin alguien a su cargo	214	24.3
Profesional independiente	12	1.4
TOTAL	937	100.0

Podemos ver en esta tabla que sólo un 24.3% se de- nomina como Ingeniero sin alguien a su cargo lo que nos de- ja un 75.7% de Ingeniero que deben manejar gente y que nece- sitan forzosamente relacionarse y comunicarse con esas per-

sonas.

De la tabla 7.32 con título "Conocimientos que utilizan a lo largo de toda su actividad profesional según las funciones que desempeñan", sacamos exclusivamente el dato -- de Relaciones Humanas que es el que nos interesa y que se -- desglosa como sigue:

	Prducc.		S.T.C.		Invest.		P.P.Des.		Diseño		G. Gral.		Docencia		Total	
	Frec.	%	F.	%	F	%	F	%	F.	%	F.	%	F.	%	F.	%
MUY UTIL	284	61.7	185	72	202	61.2	224	63.6	182	61.9	24	77.4	123	62.1	531	62.3
UTIL	146	31.7	58	27.6	102	30.9	102	29	90	30.6	7	22.6	57	28.8	262	30.7
POCOUTIL	19	4.1	10	3.9	18	5.5	21	6	16	5.4	0	0	13	6.6	43	5
INUTIL	11	2.3	4	1.5	8	2.4	5	1.4	6	2	0	0	5	2.5	17	2
NO CONTESTO	52	--	17	--	43	--	24	--	15	--	2	--	15	--	84	--

Es satisfactorio para nosotros ver que la mayoría -- de los Ingenieros consideran las Relaciones Humanas como muy útiles dentro de su desarrollo profesional, (debemos recor-- dar que todas estas personas entrevistadas son profesionis-- tas que se encontraban trabajando, ó sea, que ya no eran es-- tudiantes) y representan junto con los que la señalan como -- útil, el 93% del universo total de Ingenieros Químicos en la República, además sólo un 2% lo considera inútil. Es signi--

ficativo también que ni una sola de las personas que se encuentran en Gerencia General calificó a las Relaciones Humanas, no digamos ya inútiles, sino ni siquiera como poco útiles.

Sacaremos ahora algunos datos de la tabla 7.33 A - con el título:

Conocimientos ordenados en base a la respuesta muy útil.

	<u>Producc.</u>	<u>S.T.C.</u>	<u>Invest.</u>	<u>P.P.Des.</u>	<u>Diseño</u>	<u>G.Gral</u>	<u>Docencia</u>	<u>Importan.</u>
RELACIONES HUMANAS	1	1	1	1	2	1	2	1
MATEMATICAS	2	2	2	2	4	3	1	2
FISICO-QUIMICA	4	5	3	4	5	7	4	3
QUIMICA	3	4	4	7	9	15	3	4
ADMON. INDUSTRIAL	8	3	8	3	10	2	7	5

Sólo tomamos las primeras cinco materias en orden decreciente de importancia, porque ahí cae, y en un primerísimo lugar, el curso de Relaciones Humanas que es el que nos interesa.

Daremos ahora, al igual que antes, en orden decreciente de la tabla 7.33 B con el título:

Conocimientos ordenados inversamente a la respuesta inútil

	Producc.	S.T.C.	Invest.	P.P.	Des.	Diseño	G.Gral.	Docencia	Orden de Importancia
MATEMATICAS	1	2	8	9	11	5	7	1	
QUIMICA	2	1	1	1	4	3	1	2	
FISICA	3	5	2	2	1	8	2	3	
FISICO-QUIMICA	4	4	16	16	15	23	16	4	
REL.HUMANAS	8	3	3	3	5	1	4	5	

Es importante el hecho de que en esta tabla, como en la anterior, también aparece el curso Relaciones Humanas, aunque sea ocupando el quinto lugar, esto nos hace pensar en que es necesario, proceder a implantar los conocimientos humanísticos de una manera más amplia dentro de la Facultad.

"Un análisis detallado de las tablas 7.33 A y 7.33 b, pueden darnos una buena orientación acerca de cuales deben ser las asignaturas para un plan de estudios. Por ejemplo, Relaciones Humanas debe ocupar un lugar obligado", nos dicen los Ingenieros Bazbaz, Dorantes Rayo y Stern, y nosotros nos adherimos a esa opinión dada la utilidad de primer orden que tienen los conocimientos de Relaciones Humanas, expresa ---



das por los propios Ingenieros Químicos que se encuentran ya en este momento trabajando y superándose en su profesión, es pues honesto, que se les dé aquella materia que más útil lleva a resultar en el futuro, según su propia experiencia.

En la tabla 7.34, con el título "Sugerencias a nivel licenciatura se desglosan los conocimientos que en opinión de los entrevistados, deberían incluir en el plan de estudios de la carrera a nivel licenciatura. Y nosotros -- mostramos aquí únicamente lo que se refiere al curso de Relaciones Humanas.

	Produc.	S.T.C.	Invest.	P.P.Der	Diseño	G.Gral.	Docencia	Otros	Total
RELACIONES HUMANAS	63	31	42	41	44	5	20	11	108

Dentro de un universo de novecientos treinta y siete Ingenieros Químicos, ciento ocho represente 11.5% del total que sugirieron; fuera incluido dentro del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Químico, el curso de Relaciones Humanas, a nivel de obligatorio.

Daremos ahora el desglose de la tabla 7.59 A "Relaciones con los distintos grupos", en la que se muestra cómo son las relaciones que el Ingeniero Químico mantiene con -

las personas que encuentra en el desarrollo de su trabajo.

	No contestó		Buenas		Regulares		Malas		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
OBREROS	441	-	420	84.7	73	14.7	3	0.6	937	100
OBR.CALIFICADOS	467	-	417	89.0	49	10.2	4	0.8	937	100
TECNICOS	246	-	624	91.2	63	7.9	4	0.9	937	100
PROFESIONALES	66	-	818	93.9	51	5.9	2	0.2	937	100
GERENTES	296	-	616	97.4	16	2.5	9	0.1	937	100
CLIENTES	576	-	311	87.0	43	12.8	7	0.2	937	100
BUROCRATAS	709	-	113	49.6	71	31.1	44	19.3	937	100

Estos datos señalan que el Ingeniero, cualquiera que sea el nivel de su trabajo y el status de la gente con la que interacciona, siempre deberá dar de sí mas que los demás, para mejorar y hacer positivas esas relaciones.

Por último daremos la tabla 7.59 B que nos dá el porcentaje de tiempo que los Ingenieros Químicos emplean en Relaciones Humanas con los distintos grupos anotados en la tabla anterior, esto será útil para notar si el Ingeniero está dispuesto a ceder parte de su tiempo para ocuparlo en comunicarse y conocer a la gente que lo rodea, y aún más de llegar a relacionarse y quizás intimar con ella.

## Tiempo en %

	%		1-33%		34.66%		67.100%		TOTAL	
	Frec.	%	F	%	F	%	F	%	F	%
OBREROS	557	59.8	323	34.0	41	4.5	16	1.7	937	100
OBR.S.CALIFICADOS	570	61.0	318	34.0	46	4.7	3	0.3	937	100
TECNICOS	347	37.2	486	51.7	86	9.2	18	1.9	937	100
PROFESIONALES	157	15.7	357	38.8	274	29.5	149	16	937	100
GERENTES	334	35.6	531	57.5	63	6.1	9	0.8	937	100
CLIENTES	640	68.4	227	24.2	48	5.1	22	2.3	937	100
BUROCRATAS	786	84.0	141	15.0	9	0.9	1	0.1	937	100

Es triste ver que los mayores porcentajes de afirmación, caen en los porcentos de tiempo empleado en Relaciones Humanas mínimos como son 0 % y 1.33%, mientras que los demás son realmente insignificantes, excepto en el renglón de profesionales, lo que significa que el Ingeniero Químico reduce sus relaciones a otros Ingenieros que trabajan a su nivel, es por tanto necesario cambiar esta situación, de tal manera que se emplee más tiempo en mejorar las Relaciones Humanas en todos los niveles de trabajo y con todos los grupos con los que se encuentre en contacto.

Creemos que con todo esto, demostramos que existen reales y verdaderas aplicaciones de los conocimientos de Re-

laciones Humanas en el trabajo del Ingeniero Químico, aún --  
cuando éstos no sean técnicos sino humanísticos, y que su --  
uso puede conducir al éxito espiritual y material más fácil-  
y rápidamente al Ingeniero Químico.

## VI

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

Antes de presentar nuestras conclusiones y sugerencias, haré hincapié en que los conocimientos impartidos en el curso de Relaciones Humanas, son necesarios para el ejercicio profesional y posterior desarrollo de la persona en su contacto con los compañeros, jefes y subordinados de trabajo y que dadas las características especiales de esos conocimientos, no es posible la proposición de que se pueden adquirir intuitivamente ó de que existen gentes que ya los poseen de por sí, y otras que jamás las poseeran por más que así lo deseen.

Es indispensable que se obtengan metódicamente. --  
Tal como se hace con los conocimientos científicos y técni--

cos, pues su objetividad y aplicación también es real y práctica, en cualquier nivel de comunicación entre dos ó mas personas.

Concluimos entonces que:

- 1.- Los alumnos de la carrera de Ingeniería Química que han tomado el curso de Relaciones Humanas dentro de la Facultad, representan tan sólo un 11.03% del universo total, lo cual es un porcentaje mínimo.
- 2.- Estos alumnos consideran que es una materia grandemente positiva, lo cual se puede ver en sus opiniones, que se encuentran anotadas en el capítulo IV.
- 3.- Dado que la carrera dentro de la Facultad es eminentemente científico-técnica, no se la ha dado la debida importancia a estos conocimientos humanísticos.
- 4.- El panorama existente dentro de la Facultad de Química es representativo de todas aquellas Facultades donde se imparten carreras científicas y técnicas y quizá de la misma Universidad.
- 5.- Como ya se vió en el capítulo V, los trabajos a los que aspiran los Ingenieros Químicos son de una importancia relevante en lo que se refiere a manejo de personal, ya sea en la industria ó en la docencia, y es necesario cubrir esa área en su preparación.

6.- El Ingeniero Santos Soberón, es hasta ahora quien más - ha hecho en este aspecto y además quien inició el interés - por las Relaciones Humanas como herramienta util para los - profesionales de carreras técnicas y científicas. El Inge-- niero tiene trece años de estar impartiendo su curso, en el cual se inscribieron en un principio, cerca de cuarenta per sonas. Actualmente hay inscritos más ó menos ó menos ochen ta alumnos - esto representa un aumento del 300% tomando en cuenta la existencia de otro grupo similar dentro de la Fa- cultad-. Además de esto, se ha formado el Departamento de - Integración Universitaria, con objetivos semejantes, señalamos que este Departamento es único dentro de la Universidad.

7.- Esa cantidad de alumnos indica un interés que ha ido en aumento desde los primeros años en que el Ingeniero Soberón impartiera su clase, como se puede apreciar en sus opinio-- nes anotadas en el cuestionario.

8.- Esto ha hecho que actualmente, en el segundo semestre - de 1976, se haya formado otro curso de Relaciones Humanas, - impartido por la Lic. Perla Ortiz Monasterio para cubrir la creciente demanda por parte del alumnado.

Habiendose asentado clara y firmemente todas las anteriores conclusiones podemos sugerir:

1.- Que sería útil dar esos cursos en los primeros semes- -

tres de la carrera, para beneficiar al alumno en su adaptación personal dentro de su Facultad y grupo de compañeros, además de aumentar la calidad de éste y su aprendizaje.

2.- Que se estudie la conveniencia y posibilidad según las experiencias que se tengan para incorporar estas materias - al currículum.

3.- Que sería aún mas positivo dar dos cursos a los alumnos: primero uno sobre el conocimiento de Relaciones Humanas en general y después otro especializado en las Relaciones Humanas a nivel profesional ligados estrechamente al campo de - trabajo del Ingeniero Químico.



VII

BIBLIOGRAFIA

- Dinamica de la Acción de Grupos  
D. M. Hall.
  
- Metodología y Tecnicas de Investigación en -  
Ciencias Sociales.  
Dr. F. Pardinás
  
- Tecnicas de Muestreo  
W. G. Cochran.
  
- Apuntes del curso Relaciones Humanas

- Probabilidad y Estadística para Ingenieros  
I. Miller & J. E. Freund
  
- Introducción al Analisis Estadístico  
W. J. Dixon & F. J. Massey
  
- Contribución al Analisis Profesional del -  
Ingeniero Químico y a la Planeación de su Educa-  
ción.  
Ings. I. Bazbaz, G. L. Dorantes, A. Rayo y R. -  
G. Stern.
  
- Taxonomía de los objetivos de la Educación. La -  
clasificación de las metas educacionales.  
Benjamin S. Bloom y colaboradores.