



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**¿Es Efectiva la Tormenta de Ideas?
Un Estudio para Comparar la Productividad, Individual y de Grupo, en una Institución Mexicana**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

México, D. F.

1977

8763



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.

¿ ES EFECTIVA LA TORMENTA DE IDEAS ?

UN ESTUDIO PARA COMPARAR LA PRODUCCION
DE IDEAS, INDIVIDUAL Y DE GRUPO, EN UNA
INSTITUCION MEXICANA .

ABRIL DE 1977 .

DESARROLLARON

Mondragón Coto Leticia Jeannette

Pérez Olmos María Teresa

San Román Tovar Alva Irene

Valdiosera Reyes Diego Rafael

DIRIGIO

Dr. Psc. Fernando Arias Galicia

" Como el alba nos marca un nuevo día
sin saber si habrá sol ó lluvia,
acaso, la llegada de este momento
abre horizontes, desconociendo si habrá
triumfos ó derrotas.
Más lo primero es naturaleza inmutable,
y, lo segundo creado por las acciones "

Primavera ' 77 .

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I. EL MARCO TEORICO	7
LA PARTICIPACION Y LA ADMINISTRACION	
¿ TORMENTA DE IDEAS ?	
CAPITULO II. ESTUDIO 1	21
A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1. OBJETIVOS	22
2. HIPOTESIS	22
3. METODOLOGIA	23
4. INSTRUMENTOS	24
5. SUJETOS	30
6. DESCRIPCION GENERAL DE LA SITUACION EXPERIMENTAL	31
B. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICOS	35
1. RESULTADOS	35
1.1 CANTIDAD DE RESPUESTAS GENERADAS	
1.2 CALIDAD DE LAS RESPUESTAS GENERADAS	
2. ANALISIS ESTADISTICOS	50
C. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	56
D. NECESIDAD DE UN ESTUDIO COMPLEMENTARIO	58

CAPITULO I I I . ESTUDIO 2	59
A. NUEVO PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	60
1. OBJETIVOS	61
2. HIPOTESIS	61
3. INSTRUMENTOS, METODOLOGIA Y SUJETOS	61
B. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICOS	65
1. RESULTADOS	65
2. ANALISIS ESTADISTICOS	67
C. INTERPRETACION	73
CAPITULO I V . CONCLUSIONES	76
APENDICES	79
APENDICE I	80
APENDICE I I	84
APENDICE I I I	89
APENDICE I V	107
BIBLI OGRAFIA	123

C U A D R O S D E R E S U L T A D O S

CUADRO 1	CUADRO DE RESULTADOS GENERALES.	38
CUADRO 2	PRODUCTIVIDAD DE EQUIPOS POR SITUACION EXPERIMENTAL	39
CUADRO 3	PRODUCCION DE IDEAS POR PROBLEMA Y POR SITUACION EXPERIMENTAL	41
CUADRO 4	RELACION DE PRODUCTIVIDAD DE GRUPOS NOMINALES CONTRA GRUPOS REALES	42
CUADRO 5	ORDENAMIENTO DE EQUIPOS DE ACUERDO A SU PRODUCTIVIDAD EN CADA SITUACION EXPERIMENTAL	43
CUADRO 6	COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DEL MEJOR INDIVIDUO Y LA DEL MEJOR GRUPO	44
CUADRO 7	INDICES DE CALIDAD DE LAS RESPUESTAS	48
CUADRO 8	PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUES DE ENTRENAMIENTO	66

I N T R O D U C C I O N

INTRODUCCION

El tiempo no ha perdonado a la Administración. En la búsqueda de nuevos enfoques y soluciones ha tenido que crecer, madurar y aprender de sus errores en un proceso que deberá continuar, ya que el Ser Humano es cambiante y la Administración, como coordinadora del esfuerzo humano, debe cambiar de igual manera. Esta disciplina, como cualquier otra, ha evolucionado como consecuencia de las necesidades que afronta el hombre en el afán de supervivencia y búsqueda de la superación.

Desde los principios de la historia, observamos que el hombre ha efectuado esfuerzos coordinados para el logro de objetivos que satisfagan las necesidades que el medio ambiente le plantea.

Así tenemos que en un principio, el esfuerzo humano estuvo orientado exclusivamente a la satisfacción de sus necesidades básicas. Un ejemplo de esto lo tenemos en las organizaciones primitivas, en las cuales el trabajo se orientaba principalmente a la obtención de alimento y vestido.

Posteriormente, el individuo comienza a trabajar con ayuda de otros, asignándose funciones y coordinando las actividades de cada uno.

Con el surgimiento de la propiedad privada y más tarde de la esclavitud, la asignación de funciones fué tal vez menos equitativa, sin embargo, el objetivo seguía siendo satisfacer ciertas necesidades primarias. Es decir, que aún cuando la manera de organizarse era diferente a la anterior, el esfuerzo humano se orientaba a la satisfacción de necesidades primarias de una manera rudimentaria.

Sin embargo este estado de cosas cambió radicalmente con la Revolución Industrial al orientar el trabajo humano hacia la producción masiva; podemos señalar a la Revolución Industrial como el inicio de la Administración como disciplina, dado que en este momento de la historia se da la creación de grandes organizaciones con un objetivo específico: producir.

Pero es hasta los inicios del siglo XX cuando se desarrollan técnicas definidas con el fin preponderante de maximizar la producción. La Ingeniería Industrial da nacimiento a la disciplina de la Administración como función específica en una organización surgiendo, simultáneamente, la Administración de Recursos Humanos, aunque todavía no definida con este nombre, con la misión de lograr que los individuos sean cada vez más eficientes en la producción.

Administración Científica:

La Administración Científica, surgida a principios del presente siglo, perseguía la eficiencia por medio de técnicas cuya finalidad era economizar movimientos y distancias, realizando solo aquellas acciones que estuvieran justificadas por la tarea que se ejecutaba. Además la Administración Científica perseguía la motivación del individuo hacia la producción por medio de incentivos económicos. Podemos decir que la Administración Científica descansaba principalmente en la simplificación del trabajo, en un alto grado de especialización y en la motivación económica del individuo.

Aún cuando no es válido decir que la Administración Científica haya fracasado, la inquietud por incrementar la eficiencia de los trabajadores siguió exis

tiendo, y como consecuencia se investigaron cuestiones tales como la influencia del ambiente de trabajo en los índices de eficiencia.

Las Relaciones Humanas:

Y mientras se investigaba los efectos del ambiente de trabajo en los individuos y su productividad, se encontró, por accidente, que las relaciones de los individuos con sus compañeros de trabajo y con la organización en sí y sus representantes, eran un factor fundamental en la manera de ejecutar el trabajo mismo.

Fue Elton Mayo, a raíz de los estudios de Hawthorne, el primero en señalar la importancia de estos factores.

La Escuela Humano Relacionista, se avocó a aplicar la importancia de las relaciones humanas al incremento de la producción por medios diferentes - que los seguidores de la Administración Científica, pero en realidad el trabajador se veía beneficiado solo por la casualidad o como efecto secundario y no por que se le valorara humanamente.

Sin embargo, surgieron cosas favorables de este movimiento, desde el momento en que se comienzan a relacionar los descubrimientos e investigaciones de los estudiosos de la Psicología y Sociología acerca de la motivación del Ser Humano con el trabajo.

A raíz de esto, se inicia una etapa esencialmente humanista dentro de la Administración.

El Desarrollo Organizacional:

Hasta el momento en que la Administración comienza a tomar un sentido humanista, se había enfatizado el papel de la supervisión y control en el logro de los objetivos organizacionales, bajo un esquema tradicional de mando.

Sin embargo en la segunda parte del presente siglo surgen inquietudes con relación a si el esquema tradicional de mando es el más adecuado. Douglas McGregor (1960) es uno de los primeros en cuestionar la bondad del esquema tradicional de mando al plantear la Teoría X y al desarrollar su Teoría Y. El planteamiento de estas teorías es el inicio de un cambio profundo en la filosofía de la Administración de los Recursos Humanos; a raíz de él, se comenzó a valorar al elemento humano de una organización en su justa medida y a reconocer la importancia de la satisfacción de las necesidades individuales para el desempeño adecuado en el trabajo. Se persiguió ya no solamente el incrementar la eficiencia sino también el hacer del trabajo una actividad humanamente gratificante y no enajenante y en la cual el individuo pudiera buscar su realización.

Como uno de los elementos más importantes de la nueva tendencia de la Administración, se reconoció la participación del individuo en la toma de decisiones que habrían de afectarle dentro del trabajo, y se llegó, como consecuencia lógica, a la idea de equipos de trabajo.

La Administración se encuentra actualmente en un punto en el cual es necesario aceptar — y poca gente lo pone ya en duda — que el aspecto más impor

tante que debe considerarse es precisamente el humano. Sin embargo y aún cuando se comienza a valorar al Ser Humano como tal, el objetivo de la Administración sigue siendo el mismo: coordinar el elemento humano de tal modo que el objetivo de una organización se logre de la manera más eficiente. Este objetivo se traduce en la obtención de una mayor productividad. Así tenemos que una de las principales preocupaciones de la Administración de Recursos Humanos es encontrar las situaciones en las cuales el factor humano es motivado a ser más productivo a fin de fomentarlas en el área de trabajo.

De acuerdo con Chris Argyris (1957), las expectativas que tengamos de la gente determinarán la manera en que éstas se comporten. Es decir que si tratamos a las personas como seres maduros, responsables de sus actos y concientes de las implicaciones de los mismos (desarrollando organizaciones que permitan tal comportamiento), actuarán en consecuencia, y además que si participan en la forma de hacer las cosas, éstas se harán mejor.

Si pensamos en la complejidad de los sistemas actuales, es evidente la necesidad de contar no solo con individuos aislados que resuelvan problemas y tomen decisiones, sino con grupos interdisciplinarios que puedan vislumbrar diferentes aspectos de una misma situación, de manera que no se pierda la visión del sistema como un todo. Aún cuando es muy deseable que existan tales grupos cuyo funcionamiento conjuntamente sea mejor de lo que funcionarían cada uno de los elementos sumando esfuerzos aislados, es necesario plantearse la pregunta: ¿ Es verdaderamente más productivo el trabajo cuando se realiza en situaciones de grupo que el trabajo individual ?

La respuesta a esta interrogante es de una gran importancia dado el giro que ha tomado la Administración de Recursos Humanos en los últimos años.

El presente trabajo integrado por dos estudios, pretende arrojar resultados que permitan responder a tan importante interrogante. El objetivo del primero es determinar, a través del empleo de una técnica particular, cuáles son las diferencias en cuanto a calidad y cantidad del trabajo individual con respecto al trabajo de grupo; dicha técnica se denomina Tormenta de Ideas. En el segundo estudio, el objetivo que se persigue es determinar los efectos del entrenamiento para desarrollar habilidades en solución de problemas y toma de decisiones, basado esto precisamente en el trabajo de equipo, con un método determinado. Los autores del presente trabajo han considerado importante su realización en virtud de que ya no sólo es deseable, sino también necesario, el buscar medios que permitan lograr una mayor productividad en los grupos.

C A P I T U L O I

E L M A R C O T E O R I C O

La inquietud originaria del presente estudio, surgió de la lectura del resumen de un artículo de Dunnette, Campbell y Jaastad en el cual reseñaban una investigación realizada por ellos (Dubin, 1964). Como consecuencia de la lectura de este resumen, se consultó el artículo en la fuente original.

En el artículo a que se hace referencia: "The Effect of Group Participation on Brainstorming Effectiveness for Two Industrial Samples", (Dunnette M. D., 1963), los autores se preguntan si la participación en grupos realmente facilita la producción de ideas, es decir, que ponen en duda la supuesta superioridad de la técnica grupal de Tormenta de Ideas, que según Alex F. Osborn (1957) eleva la producción de ideas al doble con respecto a la productividad lograda por los individuos trabajando independientemente. El resultado del estudio realizado por Dunnette, Campbell y Jaastad llevó a la conclusión de que el trabajo individual bajo Tormenta de Ideas es más productivo que el de grupo. Los individuos que participaron en el experimento fueron alrededor de un tercio más productivos trabajando individualmente que en situaciones de grupo. (Una descripción del estudio mencionado se encuentra en el Apéndice I).

Parece que el trabajo individual es más productivo, al menos en lo que a producción de ideas se refiere. ¿Cuál es la importancia de esta posible conclusión? En nuestros días está de moda la gerencia participativa. Se habla por doquier de Desarrollo Organizacional y de la Teoría Gerencial "Y" -- (por ejemplo McGregor, 1960, Likert, 1961; Bennis, 1966 y 1973; Margulies, 1974).

Con Douglas McGregor, comenzó a tomar forma lo que años después sería el Desarrollo Organizacional. McGregor, en su libro " El Aspecto Humano de las Empresas " (1960), definió lo que él llamó la Teoría "X" y la Teoría "Y" . Estas teorías se refieren a los estilos gerenciales que se adoptan en las Organizaciones, los supuestos en los cuales debe descansar la gerencia para definir su estilo, y las consecuencias de cada esquema .

McGregor, en su planteamiento de la Teoría "Y", habla de la inconveniencia de las decisiones unilaterales tomadas por la gerencia para el bien de la Organización, y de la importancia de la participación para ser consistentes con el principio de integración, el cual dice que debe existir concordancia entre los objetivos individuales y organizacionales .

Además argumentaba que los principios y fundamentos de la Administración Tradicional, son más tradicionales que operantes, y, que los supuestos sobre los que descansa dicha Administración son falsos, o por lo menos no necesariamente ciertos .

Un antecedente de la obra de McGregor fué el libro " Personality and Organization " (Argyris, 1957) el cual proponía que la estructura de las Organizaciones perpetuaba la inmadurez de los miembros que las integraban .

Douglas McGregor era consciente de la situación y, al igual que Chris Argyris, pugnaba por un cambio en la estructura de las Organizaciones que permitiera al individuo su realización como tal. Sin embargo McGregor estaba con

vencido de que no bastaba cambiar la estructura en sí, elaborando nuevos organigramas para todas las empresas, sino que reconocía que las estructuras y su funcionamiento son un reflejo de los valores de sus directores y que para lograr un nuevo estado de cosas que permitiera la participación y posteriormente la realización del individuo, sería necesario un proceso de reeducación a todos niveles.

Durante algunos años, se hicieron intentos diversos por desarrollar el proceso. Muchos de estos intentos fueron conjuntados para integrar el " Desarrollo Organizacional ", que de acuerdo con Bennis (1973), es " una compleja estrategia educativa cuya finalidad es cambiar las creencias, actitudes, valores y estructura de las organizaciones, en tal forma que éstas puedan adaptarse mejor a nuevas tecnologías, mercados y retos así como al ritmo vertiginoso del cambio mismo ".

El Desarrollo Organizacional descansa sobre supuestos radicalmente diferentes a los de la administración clásica: Douglas McGregor, encontró las siguientes ideas implícitas en la administración tradicional:

1. " El ser humano ordinario siente una repugnancia intrínseca hacia el trabajo y lo evitará siempre que pueda "
2. " Debido a esta tendencia humana de rehuir al trabajo la mayor parte de las personas tienen que ser obligadas a trabajar por la fuerza, controladas, dirigidas y amenazadas con castigos para que desarrollen el esfuerzo adecuado a la realización de los objetivos de la organización ".

3. " El ser humano común prefiere que lo dirijan: quiere soslayar responsabilidades , tiene relativamente poca ambición y desea más que nada su seguridad " .

Enseguida Douglas McGregor , como contrapartida a las ideas implícitas -- en la teoría X , partiendo de los hallazgos de las ciencias sociales , propuso algunas generalizaciones que habrían de servir como inicio del desarrollo de una nueva administración de recursos humanos , éstas son:

1. " El desarrollo del esfuerzo físico y mental en el trabajo es tan natural como el juego o el descanso " .
2. " El control externo y la amenaza de castigo no son los únicos medios de encauzar el esfuerzo humano hacia los objetivos de la organización . El hombre debe dirigirse y controlarse así mismo en servicio de los objetivos a cuya realización se compromete " .
3. " Se compromete a la realización de los objetivos de la empresa por las compensaciones asociadas con su logro " .
4. " El ser humano ordinario se habitúa , en las debidas circunstancias , no solo a aceptar sino a buscar nuevas responsabilidades " .
5. " La capacidad de desarrollar en grado relativamente alto la imaginación , el ingenio y la capacidad creadora para resolver los problemas de la organización es característica de grandes , no pequeños sectores de la población " .

6. " En las condiciones actuales de la vida industrial las potencialidades - intelectuales del ser humano están siendo utilizadas sólo en parte. "

Según McGregor, " el principio fundamental que se deduce de la Teoría "Y" es el de la integración, o sea creación de condiciones que permitan a los - miembros de la organización realizar mejor sus propios objetivos encaminando sus esfuerzos hacia el éxito de la empresa. Naturalmente, cuando se despliega un sincero esfuerzo común por buscar una solución integrante, es decir conjunta, de las necesidades individuales y empresariales, frecuente -- mente se da con ella " .

El Desarrollo Organizacional descansa sobre supuestos semejantes a los de la Teoría "Y", y llega a consecuencias similares; tiene también un funda -- mento importante en la participación y sus estrategias educativas y de solución de problemas están orientadas principalmente al trabajo de equipo. A - continuación se presentan algunos de los supuestos, hipótesis o valores del Desarrollo Organizacional que permiten apreciar la importancia del trabajo - en grupo dentro de éste .

1. " No existe ninguna verdad única, ningún proceder único correcto, ni gente escogida . En la línea limítrofe de las diferencias es donde opera el fermento y donde se halla la potencialidad creativa. La verdad en situaciones particularmente humanas se halla en un conjunto de percepciones de cada individuo colocado en ellas " .
2. " Los recursos deseables limitados pueden compartirlos quienes toman parte en forma mutuamente satisfactoria, y , lo que es más importante, es po

sible acrecentar la magnitud de los recursos necesarios". (Tanenbaum, R., en Margulies, 1964).

3. " Casi todo el mundo desea ser bien recibido y cooperar con los demás, por lo menos con grupos pequeños de consulta, y generalmente con más de un grupo ".
4. " Uno de los grupos más apropiados psicológicamente para casi todo el mundo es el de trabajo, en el que se encuentran el compañero y el superior ".
5. " Casi todo el mundo es capaz de aumentar considerablemente su eficiencia ayudando a los grupos asesores para resolver problemas y trabajando eficientemente junto a ellos ".
6. " Para que un grupo llegue al máximo de su eficiencia no es posible que el director oficial desempeñe todas las funciones directivas en todos los casos y en todo momento; es preciso que juntos los miembros del equipo se ayuden unos a otros bajo una dirección eficaz y gracias a su conducta, como miembros que son ". (French, W., en Margulies, 1964).

Como vemos, de la Teoría " Y " al Desarrollo Organizacional, uno de los pilares fundamentales es la participación, la solución de problemas y la toma de decisiones en grupo. Pero si el trabajo individual es más productivo, entonces los hallazgos mencionados pueden socavar, al menos en parte, alguna de las teorías en boga. De aquí la importancia que tiene el estudio de la productividad de este tipo de actividades realizadas individualmente y en grupo.

Otra razón por la cual se consideró interesante la realización de este estudio, es que existen diferencias culturales entre mexicanos y estadounidenses que pueden reflejarse en su desempeño. Al iniciar este estudio, los autores esperaban que el trabajo de grupo fuera más productivo en nuestro medio, en virtud de que el mexicano tiene una mayor tendencia afiliativa que el estadounidense. Al hacer esta afirmación, nos referimos a los estudios de David McClelland sobre los factores motivacionales que intervienen en el desarrollo de las sociedades, factores a los cuales él denomina "necesidades" (n) y clasifica de la siguiente manera:

- n Logro
- n Afecto (o afiliación)
- n Poder

Para sus estudios e investigaciones, McClelland define la tendencia afiliativa como "una preocupación por lo que se refiere a establecer, mantener o renovar una relación afectiva positiva con otra persona." (McClelland, 1962) Tomando en cuenta esta definición, McGinn, Harsburg y Ginsburg, hacia el año de 1965, realizaron en México una investigación dirigida a obtener el grado en que se presenta la n afecto en el medio mexicano. McGinn, Harsburg y Ginsburg utilizaron dos grupos de estudiantes preparatorianos, uno de los cuales era de Guadalajara y el otro de Michigan. Los resultados demostraron que en el grupo de estudiantes estadounidenses, hubo una mayor tendencia a romper las amistades en caso de desacuerdo, en tanto que el grupo de mexicanos tenía una mayor disposición a cambiar de opinión antes que romper las amistades, mostrando una más alta n afecto o afiliación. (McGinn, Harsburg y Ginsburg, 1965, citado por Fernando Arias, 1976).

Podría arguirse , entonces , que dada la tendencia afiliativa de los mexicanos , la Tormenta de Ideas grupal sería más productiva que la individual . -
Así pues , el presente estudio se realizó con el objetivo de obtener algunos indicios sobre la situación en México , a fin de corroborar los asertos de -
Osborn o bien pensar que los hallazgos , en contra de este autor , realizados por los autores citados al principio del presente capítulo son válidos también en nuestro país .

¿ TORMENTA DE IDEAS ?

Ya hemos mencionado el hecho de que en los últimos años se ha venido promoviendo cada vez más el trabajo en grupo (o participativo) sobre la hipótesis de que en éste la productividad es mayor que la lograda mediante el trabajo individual. Como consecuencia de esta creencia, se han desarrollado diversas técnicas de trabajo grupal para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Una de estas técnicas para el trabajo grupal es la llamada " Tormenta (o lluvia) de Ideas ". La Tormenta de Ideas es una técnica desarrollada por Alex F. Osborn (1957) mediante la cual un grupo o individuo intenta encontrar solución a problemas específicos inhibiendo las críticas. Lo que se pretende mediante esta técnica es generar ideas que no sean evaluadas sino en una etapa posterior. Puede decirse que la tormenta de ideas es una fase de la resolución creativa de problemas, en la cual el objetivo es producir un gran número de ideas para su posterior evaluación y desarrollo.

La técnica de tormenta de ideas tiene como fundamento dos principios básicos que deben ser respetados, los cuales se han llegado a formar a través de la experiencia. Dichos principios, los cuales se explican a continuación, son los siguientes:

- a) El idear es más productivo cuando se excluye toda crítica.
 - b) La cantidad lleva a la calidad; en cuanto más ideas, mejor.
- a) " El idear es más productivo cuando se excluye toda crítica " El proceso

de educación, formación o deformación que ha sufrido una persona adulta, ocasiona que tienda a juzgar sus propias ideas o las ajenas y a --- inhibir la producción de éstas. Sin embargo, el impedir este tipo de juicio, permite producir un mayor número de ideas que pueden, ya trabajadas, ser de alta calidad. Por esta razón, la técnica de Tormenta de Ideas busca diferir el juicio durante las sesiones.

El respeto y seguimiento de este principio es absolutamente indispensable para que una sesión pueda ser considerada como Tormenta de Ideas.

- b) " En cuanto más ideas, mejor ". El segundo principio de la Tormenta de Ideas afirma que la búsqueda de cantidad lleva al logro de la calidad en las ideas. Afirman los proponentes de esta técnica que la calidad de las ideas generadas durante la segunda parte de una sesión es superior a la calidad promedio de las generadas en la primera parte de la sesión.

Los entusiastas de la Tormenta de Ideas afirman haber encontrado que este tipo de sesión permite a un grupo (trabajando en equipo) producir un mayor número de ideas que las logradas por medio del empleo de cualquier otro tipo de conferencia tradicional. Osborn atribuye la efectividad de la Tormenta de Ideas a varios factores: supuestamente, el poder de asociación se vuelve bilateral. Es decir, que una persona, al sugerir una idea a un grupo, provoca la asociación de ideas con las de alguien más, con lo cual ésta segunda persona sugiere una nueva idea al grupo, ocasionando en una tercera persona otra asociación con sus propias ideas y así sucesivamente. Con ésto, supuestamente se logra un efecto de "bola de nieve", que permite un número de ideas cada vez mayor. A este respecto,

Osborn menciona en su libro, el análisis realizado en una organización que arrojó que 1400 de las 4356 ideas producidas en 38 sesiones de tormenta de ideas fueron provocadas por ideas anteriormente expuestas. Osborn también menciona en su libro que comparada con el trabajo individual, la asociación libre de ideas se ve incrementada de 65% a 93% en la actividad grupal. Este fenómeno de "facilitación social" fué estudiado en el "Human Engineering Laboratory of Stevens Institute", encontrándose que "la imaginación creativa se ve estimulada en mayor medida cuando se trabaja en grupos".

Supuestamente, otro factor determinante de la efectividad de la técnica, es que se suscita un ambiente de competencia que incrementa la producción de ideas. El pensar de manera creativa no es algo que se haga de manera automática. Por el contrario requiere de esfuerzo y dedicación. Y la competencia incrementa el esfuerzo empleado en la tarea de generar ideas, ocasionando un incremento en el resultado. Es decir, que se crea una competencia de cada individuo por aportar el mayor número de ideas, además, las ideas expresadas son seguidas por un reforzamiento positivo que es contar con la atención del grupo, mientras que en sesiones de otro tipo se presenta la crítica como reforzamiento negativo.

Una sesión de Tormenta de Ideas se lleva a cabo de la manera siguiente:

Un grupo de 4 a 12 individuos se reúne en un ambiente informal; se considera conveniente que el conductor de la sesión se presente a sí mismo, e invite a los miembros del grupo a hacer lo mismo diciendo cada quien lo que guste. -

Posteriormente el conductor de la sesión plantea el problema que se pretende resolver indicando que por medio de la sesión que está por dar comienzo, se pretende llegar a soluciones para éste y expone las reglas que deberán imperar durante la sesión de tormenta de ideas. Las reglas (o guías), a exponer son las siguientes:

- 1) Se prohíben las críticas y la emisión de juicios.
- 2) En cuanto más "alocadas" sean las ideas, mejor.
- 3) Se busca cantidad.
- 4) También se busca la combinación y mejoramiento de las ideas.

Es decir que el conductor debe alentar a los participantes a pensar en soluciones al problema planteado, recalcando que las críticas quedan prohibidas durante la sesión, de manera que el proceso creador no se vea bloqueado por ellas.

El conductor, por tanto, aclara que no se debe reparar ante el hecho de que algunas de las ideas producidas puedan parecer "alocadas", por el contrario, en cuanto más "alocadas" sean las soluciones mejor.

Es bien importante que el conductor haga la explicación de la manera más informal y en sus propias palabras para contribuir al logro del ambiente propicio. Sin embargo, deberá asegurarse de que la totalidad de los participantes comprendan lo que se espera de ellos. De ser posible, debe orientarse a los participantes a pensar en la sesión como un juego en el cual están tomando parte.

Es necesario llevar el registro de todas las ideas generadas y ésto también debe indicarse durante la explicación.

La Tormenta de Ideas ha tenido aplicación en todo tipo de campos. Sin embargo se observa que aún cuando en el libro " Applied Imagination " se habla de los excelentes resultados de esta técnica utilizada grupalmente y se dan algunas cifras , no se hace referencia específica de los estudios realizados al respecto.

Y la supuesta superioridad de la técnica grupal de Tormenta de Ideas , en lo que a productividad se refiere , ha sido cuestionada por algunos otros autores e investigadores , realizándose , como consecuencia , varios estudios al respecto , tales como el de Dunnette , Campbell y Jaastad y otros , a los cuales se hace referencia en el Apéndice I.

C A P I T U L O I I

E S T U D I O 1

A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Objetivos.

Las metas que se pretenden alcanzar por medio del presente estudio son:

Encontrar si los resultados de la investigación realizada por Dunnette, Campbell y Jaastad, son válidos en el medio mexicano.

Presentar resultados que permitan el planeamiento de nuevas hipótesis para el diseño de investigaciones posteriores, orientadas a complementar el presente estudio.

2. Hipótesis.

Para efectos del estudio, los objetivos establecidos se traducen en las siguientes hipótesis de trabajo.

H_0 . En el medio mexicano no existen diferencias significativas entre la productividad* alcanzada por las personas, en una tormenta de ideas, trabajando individualmente y en grupo.

H_a . En el medio mexicano existen diferencias significativas entre la productividad alcanzada por las personas en una tormenta de ideas, trabajando individualmente y en grupo.

* A todo lo largo de este estudio entenderemos como PRODUCTIVIDAD el número de ideas aportadas.

3. Metodología.

En el desarrollo del estudio se utilizó un diseño experimental compensado (Campbell y Stanley, 1973), que consiste en convertir a cada sujeto en su propio control midiendo la variable dependiente cuando es expuesto a la variable independiente así como cuando no es expuesto a ella. La mitad del grupo es primero experimental y luego control, mientras que la mitad restante funciona primero como control y luego como experimental de tal suerte que el orden de exposición - no exposición a la variable independiente no altera los resultados. Así tenemos que:

ORDEN RONDA		SUBGRUPO	
		A	B
		EXPUESTO - NO EXPUESTO	NO EXPUESTO - EXPUESTO
PRIMERA		<u>EXPERIMENTAL</u>	CONTROL
SEGUNDA		CONTROL	<u>EXPERIMENTAL</u>



No exposición a la variable independiente.



Exposición a la variable independiente.

El número de elementos es el mismo para ambos subgrupos y aquellos que pertenecen al subgrupo A, no pertenecen al subgrupo B y viceversa. El sombreado representa la exposición a la variable independiente.

Para fines de este estudio, la mitad de los sujetos, que fueron integrados en

grupos como se verá más adelante (pág.32), trabajaron primero en condición grupal y luego en condición individual, mientras que la otra mitad primero participó bajo la condición individual y posteriormente bajo la grupal, dentro del experimento. De esta manera, cada sujeto sirvió como su propio control. Un diseño experimental semejante fué utilizado por Dunnette en su investigación.

Los términos utilizados para designar la condición experimental bajo la cual trabajaron los sujetos de este trabajo, pueden llevar a crear una barrera semántica que desvirtuaría el objetivo del mismo, por lo tanto, se entenderá como "grupo real" aquel en el cual los sujetos trabajen verdaderamente en grupo, y como "grupo nominal" aquel en el que trabajen individualmente. La designación de "grupo nominal" parte de la base de que, aún cuando su aportación de ideas sea individual, es necesario situarlos dentro del presente trabajo como un grupo, no tanto por su acepción gramatical sino porque los que se encuentran dentro de él, tienen una forma común de trabajar, esto es: individualmente.

Por lo tanto, durante todo el desarrollo del presente trabajo, toda vez que se mencione "grupo nominal" o "grupo real", se interpretará de acuerdo a la definición establecida anteriormente para cada uno de ellos.

4. Instrumentos.

Los instrumentos utilizados para la recolección de la información, fueron los mismos problemas que los usados por Dunnette, Campbell y Jaastad, para su investigación. Tales problemas están agrupados en dos Baterías; la Bateria "A" formada por los problemas del Dedo Pulgar y el de Educación, y la Bateria "B" por los problemas de Personas y el de Turismo. La validez de tales problemas, como instrumentos, fué demostrada - - -

mediante una prueba previa realizada con estudiantes de la Universidad de Minnesota (Dunnette, 1963). Con base en dicha prueba, se puede afirmar que tales problemas tienen el mismo grado de cualidad para producir ideas. Los problemas mencionados se especifican en seguida.

EL PROBLEMA DEL DEDO PULGAR

No creemos que esto pueda suceder, pero imaginemos por un momento lo que sucedería si a partir de 1980 todo el mundo tuviera un pulgar extra en cada mano. Este pulgar estaría construído como el actual, pero localizado en el otro extremo de la mano, podría inclinarse hacia adentro, en forma de presionar a los dedos de la misma manera que lo hace el pulgar normal. He aquí la pregunta: ¿Qué beneficios prácticos o qué dificultades se presentarían cuando las personas empezaran a tener este pulgar extra?

EL PROBLEMA DE EDUCACION

Debido a que el índice de natalidad empezó a crecer rápidamente desde la década de 1950, es evidente que para la década de 1980 las inscripciones en las escuelas públicas, serán mucho más numerosas que ahora. De hecho se ha estimado que si se desea mantener la relación de número de estudiantes por maestro en la cifra actual, tendrfa que inducirse al 50% de los individuos graduados en colegios a convertirse en maestros. ¿ Qué diferentes pasos podrfan tomarse para asegurar que las escuelas continuarán proporcionando instrucción, al menos con la misma efectividad actual ?

EL PROBLEMA DE PERSONAS

Supongamos que los descubrimientos en el campo de la fisiología y la nutrición afectaran la dieta de los niños mexicanos durante un período de 20 años, en tal forma que la altura promedio del hombre en tal lapso aumentara hasta 2 metros y el peso se doblara aproximadamente. Estudios comparativos sobre el crecimiento de los niños durante los últimos cinco años de ese período indicarían que el cambio fenomenal en estatura se estabilizaría, así que ya no se ría de esperarse un incremento adicional.

¿ Cuáles serían las consecuencias ? ¿ Qué ajustes requeriría esta situación ?

EL PROBLEMA DE TURISMO

Cada año un gran número de turistas mexicanos visitan Europa. Supongamos ahora que México - deseara aumentar el número de turistas europeos que visitan este país durante sus vacaciones. -
¿ Qué pasos sugeriría usted para hacer que vinieran más turistas europeos ?

Como ya se dijo, los problemas antes descritos fueron los mismos -- utilizados por Dunnette en su investigación. Sin embargo, dichos -- problemas fueron sometidos a ligeras adaptaciones que permitieran -- su aplicación en el medio mexicano. Resulta importante mencionar -- en qué consistieron tales adaptaciones.

En cuanto al problema del Dedo Pulgar se indicó el año de " 1980 " -- en lugar de " 1960 "; en el de Educación " 1950 y 1980 " en vez de " 1940 y 1970 "; en el de Personas y Turismo, " mexicanos " en lugar de " estadounidense "; también en el problema de Turismo se indicó -- " México " en vez de " Estados Unidos ". Los cambios mencionados fueron realizados con el propósito de evitar a los sujetos distraccio -- nes ocasionadas por una inadecuada ubicación en cuanto al tiempo y al lugar.

Los problemas del Dedo Pulgar y de Personas, son situaciones ima -- ginarias de las cuales se pide que se señalen posibles consecuencias, mientras que los problemas de Turismo y Educación son situaciones -- que se presentan en cierta medida en la realidad y para las cuales se -- piden posibles soluciones.

5. Sujetos.

Los sujetos utilizados en este estudio fueron 32 jefes de nivel medio -- de una institución de seguridad social, encargados de " Desarrollo -- de Personal ". Cada uno de ellos es responsable de su área en un esta -- do del país o en una zona de la ciudad de México.

Los sujetos que fueron objeto de este estudio estuvieron reunidos en un centro vacacional, con el objeto de impartirles cursos de actualización en su área y de darles a conocer el programa de Desarrollo de Personal que estaba por aplicarse a nivel nacional. Esta reunión se llevó a cabo en tres semanas. Durante la segunda se realizó este estudio. El grupo estaba formado por personas del mismo nivel y con experiencia en manejo de grupos pues todos y cada uno de ellos ha impartido cursos, como una de las funciones que realizan. Por otro lado, las personas no tenían ningún tipo de presión externa (problemas en su trabajo, compromisos, etc.), al encontrarse alejados de sus actividades cotidianas y de su lugar de origen. Además habían convivido los últimos diez días juntos en actividades deportivas, juegos y dinámicas grupales dentro de los cursos que estaban recibiendo. Estos sujetos se encontraban motivados por el hecho de ser tomados en cuenta para esta reunión por el Departamento Central de Desarrollo. Esta reunión fué la primera de este tipo que se realizó.

Es importante mencionar que, dentro de los actos deportivos, existió en los diferentes equipos, un fuerte sentimiento de competencia. En algunos casos esta competencia llegó a producir hasta agresiones personales dentro de los juegos que se realizaban; en otros términos, existió la situación de competencia pregonada por Osborn como una de las causas de la supuesta mayor producción grupal.

6. Descripción General de la Situación Experimental.

Las condiciones de aplicación fueron las siguientes:

- a) Instrucciones acerca de lo que es el trabajo bajo Tormenta de Ideas al grupo. Se pidió al grupo que buscara el mayor número de ideas, señalando todas las que se les ocurrieran, por extrañas que éstas fueran y sin previa evaluación. Se les instó a que trataran de mejorar o combinar ideas ya sugeridas o elaboradas. Se les señaló que escribieran sus ideas al reverso de la hoja que correspondiera a cada problema, y, en el caso de que tal espacio no les fuera suficiente, se les indicó que podrían utilizar hojas blancas extra, señalando en éstas el problema a que pertenecieran.

En general, se dieron las explicaciones sobre Tormenta de Ideas que aparecen en el Capítulo I.

- b) Integración de equipos. Los 32 sujetos fueron divididos en ocho equipos de 4 personas cada uno. Al momento de realizar la distribución por equipos, se buscó que éstos estuvieran integrados por personas que les gustara trabajar juntas. Por tal motivo, se escogieron a miembros de una misma cabaña del mencionado centro vacacional o que estuvieran sentados juntos en ese momento.

Se asignó un número, del 1 al 8, a cada equipo, y dentro de éstos, una letra a cada sujeto, de la "a" a la "d".

- c) Entrega de las baterías de problemas mediante dos aplicaciones.

Por "aplicación" se entenderá el orden en que trabajaron los

grupos en cuanto a situación experimental. Así, en la Segunda Aplicación, los grupos trabajaron inicialmente en equipos (es decir, como grupos reales) y posteriormente en forma individual (es decir, como grupos nominales); en la Primera Aplicación, los sujetos trabajaron inicialmente en forma individual (grupos nominales) y posteriormente en forma grupal (grupos reales).

En la primera aplicación (nominal - real) participaron los equipos 5, 6, 7 y 8, mientras que en la segunda aplicación (real - nominal) participaron los equipos 1, 2, 3 y 4.

Así pues, la variable independiente fue constituida por la condición bajo la cual trabajaron: individual o grupal, y la dependiente por el número de ideas producidas: productividad. Cabe aclarar que si dentro de los grupos nominales dos individuos tenían la misma idea, ésta se computaba una sola vez.

- d) Dentro de los grupos nominales, las hojas fueron numeradas con el número del equipo (1, 2, ..., 8) y con la letra correspondiente al individuo (a, b, c ó d). En los grupos reales sólo se señaló el número de equipo.
- e) Se señaló, como tiempo para trabajar, 25 minutos en cada Bateria. Las dos aplicaciones se realizaron en la misma mañana. Cuando los sujetos trabajaron bajo condición individual (grupos nominales) lo hicieron en un lapso promedio de 12 minutos en cada aplicación,

Mientras que cuando trabajaron bajo condición grupal (grupos reales), lo hicieron en un tiempo de entre 20 y 23 minutos. El tiempo se consideró suficiente para todos los casos.

B. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICO

1. Resultados

1.1. Cantidad de respuestas generadas.

La recolección de la información fué llevada a cabo de acuerdo a lo planeado. Inmediatamente después de terminada la recolección, se procedió a computar el número de respuestas por equipo en cada problema y situación experimental. El resultado del cómputo está vaciado en el Cuadro I.

En el renglón superior de este cuadro, aparece el número del equipo a que hace referencia cada columna.

Es conveniente recordar, en este punto, que " Primera Aplicación y " Segunda Aplicación " se refiere al orden en que fué presentada la situación experimental. Los equipos que trabajaron en la primera aplicación (5, 6, 7 y 8), lo hicieron primero en grupos nominales y luego en grupos reales, mientras que aquellos que trabajaron en la segunda aplicación (1, 2, 3 y 4) lo hicieron primero en grupos reales y luego en grupos nominales.

En la columna " problema " , aparece el nombre de un problema por cada renglón. Estos problemas aparecen enlistados en el mismo orden en que fueron resueltos por los equipos.

La letra " n " ó " r " que aparece dentro de cada celda ' problema ---

equipo' (es decir , la celda formada por el renglón correspondiente a un problema y la columna correspondiente a un equipo) a la derecha del número de respuestas , se refiere a la situación experimental bajo la cual el equipo a que corresponde la columna resolvió el problema a que co -- rresponde el renglón.

El renglón (1) " Total Respuestas Grupos Nominales " presenta los resultados de sumar , para cada equipo , las respuestas generadas bajo situación experimental de grupo nominal , o sea de trabajo individual.

El renglón (2) " Total Respuestas Grupos Reales " presenta los resultados de sumar , para cada equipo , las respuestas generadas bajo la situación experimental de grupo real , o sea de trabajo grupal.

El renglón (3) " Producción de Respuestas por equipo en ambas situaciones " presenta el número total de respuestas generadas por cada equipo , sin distinguir la situación experimental. Numéricamente es la suma del total de Respuestas Grupos Nominales (1) más total de Respuestas Grupos Reales (2).

El renglón (4) " Relación de Productividad Nominal Real " es el resultado de dividir para cada equipo el número de respuestas generadas en situación de grupo nominal (o sea en trabajo individual) , renglón (1) , entre el número de respuestas generadas en situación de grupo real (o sea en trabajo grupal) , renglón (2). Este cociente representa el número de respuestas generadas en situación de grupo nominal por cada idea generada -

en situación del grupo real.

El renglón (5) " Media Aritmética por Aplicación " es el número promedio de respuestas generadas bajo situación de grupo nominal por cada idea generada bajo situación de grupo real, para cada aplicación.

El renglón (6) " Total de Respuestas por Aplicación " es simplemente la suma de todas las respuestas generadas en cada aplicación.

En la columna " Número de Respuestas " se presentan las sumas de los resultados correspondientes a cada renglón en ambas aplicaciones, con excepción del renglón (4) Relación Nominal Real, que es el promedio general de la relación de productividad de los equipos.

CUADRO N° 1

		PRIMERA APLICACION				SEGUNDA APLICACION				
BATERIA	EQUIPO	5	6	7	8	1	2	3	4	NUMERO DE RESPUESTAS
	PROBLEMA									
A	DEDO PULGAR	22n	25n	18n	19n	7r	11r	8r	15r	125
	EDUCACION	16n	17n	15n	16n	7r	6r	4r	6r	87
B	PERSONAS	12r	10r	8r	8r	19n	22n	15n	34n	128
	TURISMO	7r	9r	7r	11r	22n	19n	14n	24n	113
	1) TOTAL DE RESPUESTAS EN GRUPOS NOMINALES.	38	42	33	35	41	41	29	58	317
	2) TOTAL DE RESPUESTAS EN GRUPOS REALES.	19	19	15	19	14	17	12	21	136
	3) TOTAL DE RESP. POR EQUIPO EN AMBAS SITUACIONES.	57	61	48	54	55	58	41	79	453
	4) RELACION DE PRODUCTIVIDAD NOM/REAL	2.00	2.21	2.20	1.84	2.92	2.41	2.41	2.76	2.33
5) MEDIA ARITMETICA POR APLICACION.	$\bar{x} = 2.0625$				$\bar{x} = 2.6250$					
6) TOTAL DE RESPUESTAS POR APLICACION.	220				233					

CUADRO DE RESULTADOS GENERALES

Del Cuadro de Resultados Generales es posible observar que el número de respuestas generado bajo situación de grupo nominal, fué sustancialmente mayor que el número de respuestas generadas bajo situación de grupo real, cuestión que aparece en números relativos en el cuadro 2 de " Productividad de Equipos por Situación Experimental ", en donde el renglón (c) presenta las respuestas totales generadas por cada equipo como el 100 % y los renglones (a) y (b) el porcentaje generado bajo cada situación.

CUADRO No. 2

SITUACION EXPERIMENTAL \ EQUIPO		PRIMERA - APLICACION				SEGUNDA - APLICACION			
		5	6	7	8	1	2	3	4
PORCENTAJE DE RESPUESTAS GENERADAS EN SITUACION DE GRUPOS NOM.		66.7	68.9	68.8	64.8	74.5	70.7	70.7	73.4
PORCENTAJE DE RESPUESTAS GENERADAS EN SITUACION DE GRUPOS REALES		33.3	31.1	31.2	35.2	25.5	29.3	29.3	26.6
RESPUESTAS EN AMBAS SITUACIONES (NOM. Y REAL) (100%)		100	100	100	100	100	100	100	100

PRODUCTIVIDAD DE EQUIPOS POR SITUACION EXPERIMENTAL

También resulta interesante hacer notar que el número de respuestas generadas en la batería B fué mayor que las generadas con la batería A, aún -- cuando esta diferencia no es significativa estadísticamente, como se verá en el inciso correspondiente. Sin embargo, como se puede ver en el cuadro número 2, el porcentaje de respuestas generadas en situación de grupo nominal se vió incrementada, con el orden de aplicación, de un promedio de 67.3% a un promedio de 72.3% del total de respuestas generadas en cada aplicación, es decir, un incremento del 5.0% en la Segunda Aplicación con respecto a la Primera.

Regresando al cuadro general, observamos que la relación de productividad fué de 2.0625 a 1 en la primera aplicación y de 2.6250 a 1 en la segunda. - (Más adelante se presenta el análisis estadístico correspondiente).

En el cuadro número 3 se presenta la Producción de Ideas por Problema y - Situación Experimental. Por medio de una r (respuestas en grupos reales) o una n (respuestas en grupos nominales), se indica la condición experimental bajo la cual se generaron las respuestas. En este cuadro se observa que el número de respuestas generado bajo condición individual siempre rebasó al generado bajo condición real.

CUADRO No. 3

		PRIMERA APLICACION				SEGUNDA APLICACION			
EQUIPOS		5	6	7	8	1	2	3	4
A	PROBLEMAS								
	DEDO PULGAR	22 _n	25 _n	18 _n	19 _n	7 _r	11 _r	8 _r	15 _r
		= 84 _n				= 41 _r			
	EDUCACION	16 _n	17 _n	15 _n	16 _n	7 _r	6 _r	4 _r	6 _r
	= 64 _n				= 23 _r				
B	PERSONAS	12 _r	10 _r	8 _r	8 _r	19 _n	22 _n	15 _n	34 _n
		= 38 _r				= 90 _n			
	TURISMO	7 _r	9 _r	7 _r	11 _r	22 _n	19 _n	14 _n	24 _n
		= 34 _r				= 79 _n			

PRODUCCION DE IDEAS POR PROBLEMAS Y POR SITUACION EXPERIMENTAL.

El cuadro número 4, Relación de Productividad de Grupos Nominales contra Grupos Reales, presenta un análisis por problema de la relación de productividad de grupos nominales a grupos reales.

Como podemos observar en esta tabla, en todos los casos la relación fué mayor de 2 a 1.

CUADRO No. 4

PRODUCTIVIDAD		EN GRUPOS NOMINALES	EN GRUPOS REALES	EN GRUPOS NOMINALES ÷ GRUPOS REALES	PROMEDIO POR BATERIA
BATERIA A	DEDO PULGAR	84	41	2.0487	2.3125
	EDUCACION	64	23	2.7826	
BATERIA B	PERSONAS	90	38	2.3684	2.3460
	TURISMO	79	34	2.3235	

RELACION DE PRODUCTIVIDAD DE GRUPOS NOMINALES CONTRA GRUPOS REALES

Del cuadro 1, Resultados Generales, se desprende también que independientemente de que la relación de productividad nominal real se conserve superior de 2 a 1, el mejor equipo (en cuanto a productividad se refiere) de cada aplicación lo fué tanto en una situación experimental como en la otra. El peor equipo de cada aplicación tuvo el mismo comportamiento. El cuadro n^o

mero 5, presenta estos hechos por medio de ordenamiento de equipos de acuerdo con su productividad bajo cada situación experimental.

CUADRO No. 5

EQUIPO SISTEMA EXPERIMENTAL		PRIMERA - APLICACION				SEGUNDA - APLICACION			
		5	6	7	8	1	2	3	4
GRUPOS NOMINALES		2o.	1o.	4o.	3o.	2o.	2o.	4o.	1o.
GRUPOS REALES		1o.	1o.	4o.	1o.	3o.	2o.	4o.	1o.
TOTAL DE RESPUESTAS EN AMBAS SITUACIONES		57	61	48	54	55	58	41	79

ORDENAMIENTO DE EQUIPOS DE ACUERDO A SU PRODUCTIVIDAD EN CADA SITUACION EXPERIMENTAL

En general es evidente que el número de respuestas generadas bajo situación de grupo nominal, o sea mediante trabajo individual, fué en todos los casos mayor al generado en situación de grupo real, o sea en trabajo de equipo. Más aún: La productividad del mejor individuo, trabajando como tal, fué superior en general, a la productividad del mejor grupo.

Aún cuando los autores del presente estudio no incluyen por razones obvias el número de respuestas generadas por cada individuo trabajando en grupos nominales, resulta de interés la siguiente tabla (cuadro número 6), que en la primera columna presenta el número de respuestas generadas para cada problema por el mejor grupo (o sea el más productivo) y en la segunda columna el número de respuestas generadas por el mejor individuo. Como se puede observar, la productividad lograda por el mejor individuo fué superior a la del mejor grupo para tres de los cuatro problemas.

CUADRO No. 6

PRODUCTIVIDAD		DEL MEJOR GRUPO	DEL MEJOR INDIVIDUO
BATERIA A	DEDO PULGAR	15	11*
	EDUCACION	7	8
BATERIA B	PERSONAS	12	13
	TURISMO	11	14

COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DEL MEJOR INDIVIDUO Y LA DEL MEJOR GRUPO

* Unico problema en el cual el mejor grupo tuvo mayor productividad que el mejor individuo.

1.2 Calidad de las respuestas generadas.

Las tablas hasta aquí presentadas, se refieren todas a resultados cuantitativos obtenidos a través del estudio. Pero resulta importante dedicar atención no solamente a las diferencias existentes entre la productividad de los individuos bajo una u otra situación experimental, sino que también es conveniente estudiar las posibles diferencias en la calidad de las respuestas generadas. Como consecuencia, se determinaron ciertos índices de calidad por equipo para cada problema.

Las escalas utilizadas para la determinación de los índices de calidad de las respuestas fueron las siguientes:

Escala de Efectividad.- Se empleó en la evaluación de las respuestas generadas en los problemas de Turismo y de Educación. De acuerdo con ella, se asignan 0 puntos a las respuestas que no representan ninguna contribución al problema o que es imposible de ser alcanzada; 1 punto para las respuestas que presentan una muy pequeña, si alguna, solución al problema; 2 puntos, probablemente alguna solución al problema; 3 puntos, una contribución mayor a la solución del problema.

Escala de Probabilidad.- Fue empleada para la evaluación de las respuestas a los problemas del Pulgar y de las Personas. De acuerdo con esta escala, reciben 0 puntos las respuestas que son altamente improbables o claramente imposibles; 1 punto para las respuestas posibles; 3 puntos a las respuestas probables; 4 puntos a las respuestas altamente probables.

Ambas escalas fueron elaboradas por Taylor y sus colaboradores y utiliza

das en los estudios a que se hace referencia en el Apéndice I. En este estudio, las puntuaciones obtenidas del empleo de estas escalas fueron combinadas con una escala de originalidad por medio de la cual se asignaron 4 puntos a aquellas respuestas que fueron dadas una sola vez, 3 puntos a las que lo fueron 2 veces, 2 puntos a aquellas que se dieron 3 veces, y 1 punto a las que lo fueron 4 ó más veces.

A continuación, se hace una breve referencia del procedimiento seguido para la obtención de los índices que aparecen tabulados en el cuadro 7

1. Se elaboraron 4 listas, una para cada problema, en las cuales se fué anotando cada respuesta diferente a todas las anteriores de tal manera que si dos o más individuos o equipos generaban una misma respuesta, ésta se anotaba una sola vez.
2. Se repartieron copias Xerox de las cuatro listas resultantes, a cada uno de los autores de este estudio.
3. Tomando como base las escalas de Efectividad y de Probabilidad, - cada uno de los autores por separado evaluó cada respuesta, procurando la mayor objetividad posible.
4. Una vez efectuada la evaluación, se procedió a comparar las puntuaciones. En los casos en que la mayoría coincidió en la puntuación, se tomó por buena. Sin embargo, en las ocasiones en que esto no sucedió, se procedió a hacer una segunda evaluación individual de la respuesta, sin haberla comentado. Cuando aún después de la -

"segunda ronda" siguieron existiendo diferencias, cada uno expuso sus motivos hasta que existiera un acuerdo general que permitiera - convenir en la puntuación.

5. Estas puntuaciones se vaciaron en copias de las listas no utilizadas, y a la derecha de la puntuación de cada respuesta se anotó el número de veces que fué generada cada respuesta, y se determinaron las correspondientes puntuaciones por originalidad.
6. Se ponderaron, para cada respuesta, las puntuaciones según las escalas de Efectividad y Probabilidad con las puntuaciones según la escala de Originalidad, con lo cual se obtuvo un Índice de calidad por respuesta.
7. Regresando a las respuestas generadas por cada equipo, se computaron los Índices de Calidad promedio por equipo, para cada problema, que fueron obtenidos sumando los puntos de todas las respuestas generadas por el equipo, y dividiendo entre el número de éstas.

CUADRO N° 7

		PRIMERA APLICACION				SEGUNDA APLICACION			
EQUIPO PROBLEMA	5	6	7	8	1	2	3	4	PROMEDIOS
	BATERIA B	5.86 n	7.29 n	6.72 n	5.83 n	8.14 r	8.00 r	6.75 r	4.73 r
BATERIA A	4.80 n	6.76 n	5.20 n	7.69 n	3.23 r	5.87 r	4.00 r	5.33 r	5.59
PERSONAS	3.75 r	5.20 r	5.25 r	6.29 r	4.63 n	8.50 n	4.53 n	5.46 n	5.45
TURISMO	6.71 r	4.71 r	6.14 r	5.09 r	6.23 n	6.21 n	5.29 n	6.71 n	5.89
1) CALIDAD DE LAS RESPUESTAS DE LOS GRUPOS NOMINALES (promedio)	5.33	8.03	5.98	6.76	5.43	7.36	4.91	6.09	6.23
2) CALIDAD DE LAS RESPUESTAS DE LOS GRUPOS REALES (promedio)	5.23	4.96	5.70	5.69	5.69	6.84	5.38	5.03	5.57
3) CALIDAD DE LAS RESPUESTAS EN AMBAS SITUACIONES. (promedio)	5.28	6.36	5.83	6.18	5.56	7.10	5.15	5.56	5.88
4) NOMINAL / REAL	1.02	1.62	1.05	1.19	0.95	1.08	0.91	1.21	1.12
5) CAL. DE RESP NOMINALES / CAL. DE RESP. REALES POR APLICACION	1.21				1.04				
6) SUMA DE INDICES DE CALIDAD POR APLICACION	95.29				93.41				

INDICE DE CALIDAD DE LAS RESPUESTAS

Como se observa al comparar el renglón de calidad de las respuestas de los grupos nominales (1) contra el renglón de calidad de las respuestas de los grupos reales (2) , la primera fué más alta. En páginas siguientes se verá si ésta diferencia es o no significativa.

2. ANALISIS ESTADISTICO.

En el inciso anterior se realizaron algunas observaciones partiendo de los resultados obtenidos de la tabulación de los datos recolectados. Sin embargo, en dicho inciso no se presentó análisis estadístico alguno.

En este punto se hace referencia al análisis estadístico de los datos recolectados (análisis que se encuentra detallado en el Apéndice III) y se presentan los resultados del mismo. Mediante el análisis mencionado se puso a prueba la calidad para producir ideas de las baterías de problemas utilizadas con la finalidad de comprobar su equivalencia, tomando en consideración las modificaciones que sufrieron los problemas que las integran. Asimismo, se puso a prueba la equivalencia entre las aplicaciones primera y segunda. Además, también se analizó la productividad de los grupos de acuerdo a la situación experimental, es decir Nominal (individual) y Real (grupal).

Finalmente se analizaron las diferencias entre los índices de calidad de las respuestas, comparando los resultados del trabajo en equipo (es decir grupos reales) contra aquellos correspondientes al trabajo individual (es decir grupos nominales), con la finalidad de conocer qué situación experimental, si alguna, permitió o propició mejores respuestas en lo que se refiere a calidad de las ideas.

Los análisis mencionados se presentan de la siguiente manera:

I. Comparación entre baterías " A " y " B "

- II. Comparación entre aplicaciones Primera y Segunda
- III. Comparación entre la productividad de los grupos de acuerdo a la situación experimental.
- IV. Comparación entre índices de calidad de las respuesta -- de los grupos de acuerdo con la situación experimental.

Para la realización del análisis estadístico se utilizó el Análisis de Varianza - contrastado con la F de Snedecor (Downie, H. M., 1971). A continuación se presentan las hipótesis y los resultados de dichos análisis.

I. COMPARACION ENTRE BATERIAS " A " Y " B "

Siendo la siguiente hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas por el grupo trabajando con la batería " A " (GRUPO A) y el número promedio de ideas producidas por el grupo con la batería " B " (GRUPO B). Es decir que $H_0: \bar{A} = \bar{B}$

y la alterna aquella que afirma tales diferencias; es decir:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

el valor F resultante fué de 0.28, mientras que el valor correspondiente en la tabla de Distribución F de Snedecor es de 4.60, a un nivel del 5% fijo.

$$0.28 < 4.60 \therefore \text{se acepta } H_0$$

El valor calculado de F es menor que el valor en tablas, por lo que se acepta la hipótesis nula que niega la existencia de diferencias significativas entre el número de ideas producidas trabajando con las baterías " A " y " B ".

II. COMPARACION ENTRE APLICACIONES PRIMERA Y SEGUNDA.

Siendo la siguiente hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas por los equipos que participaron en la Primera Aplicación (5, 6, 7 y 8) (GRUPO A), y el número promedio de ideas generadas por los equipos que participaron en la Segunda Aplicación (1, 2, 3 y 4) (GRUPO B).-
Es decir que $H_0: \bar{A} = \bar{B}$

y la hipótesis alterna aquella que afirma tales diferencias; es decir:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

se obtiene que el valor F es igual a 0.0562, por lo que:

$$0.0562 < 4.60 \therefore \text{se acepta } H_0$$

Es decir que se acepta la hipótesis nula que dice que no existen diferencias significativas entre el número de ideas producidas durante la Primera y Segunda Aplicación.

III. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS DE ACUERDO A LA SITUACION EXPERIMENTAL.

Siendo la siguiente hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas por los equipos trabajando en grupos reales (GRUPO B) y el número de ideas producidas por los equipos trabajando en grupos nominales (GRUPO A). Es decir que $H_0: \bar{A} = \bar{B}$

y la hipótesis alterna aquella que afirma tales diferencias; es decir:

$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$

se obtiene que el valor de F es de 48,27, y por tanto

$$48.27 > 4.60 \therefore \text{se acepta } H_a$$

Siendo el valor de F mayor que 4.60, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma la existencia de diferencias significativas entre las medias de las muestras, y con base en lo cual se concluye que la producción lograda por los grupos nominales fué significativamente mayor que la lograda por los grupos reales.

IV. COMPARACION ENTRE INDICES DE CALIDAD DE LAS RESPUESTAS DE ACUERDO CON LA SITUACION EXPERIMENTAL

Siendo la siguiente hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre la calidad promedio -- de las respuestas generadas por los equipos trabajando en grupos reales (GRUPO B) y la calidad promedio de las respuestas generadas por los equipos trabajando en grupos nominales (GRUPO A) .
Es decir que $\bar{A} = \bar{B}$

y la hipótesis alterna aquella que afirma tales diferencias; es decir:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

se obtiene el valor de F es de 2.39 , es decir:

$$2.39 < 4.60 \therefore \text{se acepta } H_0$$

La razón no es significativa por lo cual se acepta la hipótesis nula que afirma que no existen diferencias significativas entre la calidad de las respuestas generadas por los Grupos Reales y la calidad de las respuestas generadas por los Grupos Nominales .

C. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Los resultados corroboran los obtenidos por Dunnette en su investigación; es decir, que bajo tormenta de ideas, el trabajo individual es más productivo que el trabajo de grupo. En el presente estudio, solo hubo diferencias respecto a los resultados obtenidos por Dunnette en cuanto al número de ideas producidas, y en cuanto a la productividad en la relación grupal - individual. Por lo que respecta al número de ideas producidas, en este estudio la media fué 56.25 contra una de 119 obtenida por Dunnette. Esta diferencia puede ser atribuida a que los sujetos que participaron en este estudio tuvieron que escribir sus respuestas, mientras que los de Dunnette las grabaron. Además, el nivel académico de éstos y aquéllos era diferente. Por lo que respecta a la productividad en su relación grupal - individual, se observa que en la investigación de Dunnette, los que trabajaron individualmente resultaron un 33% más productivos que los que trabajaron en grupo en tanto que en este estudio la misma relación lo fué en un 234%.

Por lo anteriormente expuesto, estamos en posibilidades de rechazar la hipótesis de Osborn al igual que nuestra hipótesis nula y así mismo, concluir que los integrantes de un equipo son más productivos trabajando individualmente que trabajando en grupo, bajo tormenta de ideas. De esta manera, se se confirma la hipótesis alterna que dice que existen diferencias significativas entre la productividad de las personas trabajando individualmente o en grupo, bajo Tormenta de Ideas, siendo mayor la productividad del trabajo individual.

Podría esperarse que esta mayor productividad (cuantitativa) lograda por los individuos fuera en detrimento de la calidad de estas ideas, - con lo cual se podría argumentar que los individuos generan más respuestas, pero que las de los equipos son mejores. Sin embargo, y - tomando como base la última comparación, se observa que no existen bases para dicho argumento siendo que no existe diferencia significativa entre la calidad de las respuestas generadas bajo una y otra situación.

D. NECESIDAD DE UN ESTUDIO COMPLEMENTARIO.

Se han analizado los resultados del estudio y como consecuencia se ha llegado a la conclusión de que, bajo tormenta de ideas, el trabajo individual es más productivo que el trabajo grupal, sin repercutir negativamente sobre la calidad de las ideas.

Esta conclusión lleva a nuevas interrogantes y plantea la necesidad de determinar y superar las barreras que impiden que el individuo sea tan, o más, productivo cuando trabaja en equipo que cuando lo hace individualmente.

¿Cuál es la causa de que la productividad grupal sea, relativamente, tan baja como lo es? Se podría aducir que lo que sucede es que las personas no han aprendido a trabajar en equipo, por lo que no se obtienen resultados favorables a través de éste. Más aún; podría decirse que si estas personas recibieran el entrenamiento adecuado, la hipótesis planteada por Osborn sería aceptable.

Partiendo de esta idea, los autores determinaron repetir el estudio con personas entrenadas en resolución de problemas y toma de decisiones en equipo, antes y después de recibir el entrenamiento, a fin de determinar los efectos de éste sobre la productividad de los equipos. En el Capítulo III se presenta este segundo estudio.

CAPITULO III

ESTUDIO 2

A. NUEVO PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El estudio complementario a que se ha hecho referencia, se llevó a cabo con dos grupos de profesionales con puestos de jefes intermedios -- en la misma Institución de Seguridad Social. Este personal, proveniente de todas las Delegaciones Estatales, se encontraba concentrado en la Ciudad de México con objeto de ser capacitados como instructores.

Se realizó el estudio complementario con este grupo por la siguiente razón: este personal estaba siendo capacitado en Métodos de Dirección, Resolución de Problemas y Toma de Decisiones para formar expertos en solución de problemas, y a su vez enseñar a través de un proceso de -- ejercicios de " role-playing " la toma de decisiones, buscando que estas decisiones sean efectivas, entendiéndose por efectividad el producto de la calidad por la aceptación. Este tipo de capacitación resulta muy interesante para el estudio en virtud de que está dirigido al desarrollo de habilidades en solución de problemas y toma de decisiones grupal, -- lo que podría modificar los resultados obtenidos con grupos no entrenados. Sobre esta base, se plantea el siguiente objetivo:

1. Objetivo.

Este estudio complementario tiene como finalidad:

Determinar si el entrenamiento en Métodos de Dirección, Resolución de Problemas y Toma de Decisiones Grupal, repercute sobre la productividad relativa alcanzada por los individuos en su trabajo como tales, o como integrantes de un equipo, con el propósito de encontrar maneras de incrementar la productividad grupal.

2. Este objetivo lleva a la siguiente hipótesis:

H_0 : En el medio mexicano no existen diferencias significativas entre la productividad lograda mediante el trabajo grupal y el individual, en una Tormenta de Ideas, antes y después del entrenamiento en Métodos de Dirección, Resolución de Problemas y Toma de Decisiones.

H_a : En el medio mexicano existen diferencias significativas entre la productividad lograda mediante el trabajo grupal y el individual, en una Tormenta de Ideas, antes y después del entrenamiento en Métodos de Dirección, Resolución de Problemas y Toma de Decisiones.

3. Instrumentos, metodología y sujetos.

Los instrumentos empleados, fueron las baterías de problemas " A " y " B " presentados en el Capítulo I.

El diseño experimental fué, también, el mismo empleado con anterioridad, sin embargo, en este segundo estudio, Primera Aplicación se refiere al levantamiento de información realizado con el grupo antes del entrenamiento, mientras que la Segunda Aplicación es el levantamiento realizado después de dicho entrenamiento. Aunque también aquí, en la Primera Aplicación se trabajó primero en grupos nominales y luego en grupos reales y en la Segunda Aplicación el orden fué invertido, se vió en el Capítulo II que dicho orden de las situaciones experimentales no influye significativamente sobre los resultados.

El grupo de sujetos que participó en el estudio estuvo integrado por 66 personas, que fueron repartidos en dos subgrupos pues el curso solo se podría dar a grupos de 30 a 35 personas. Esta subdivisión fué realizada al azar.

Uno de los subgrupos recibió el curso con un horario de 8:00 a 13:00 Hrs. mientras que el otro lo recibió de las 16:00 a las 21:00 Hrs. El personal recibió por anticipado, y en su lugar de origen, dinero para sus gastos de alojamiento y transporte (viáticos), y no estuvo concentrado en un lugar específico para su alojamiento, por lo que no existía, en términos generales, la posibilidad de que integrantes de ambos subgrupos se comunicaran entre sí.

Al estar divididos los 66 sujetos al azar en dos grupos, y, considerando que tales sujetos reunidos poseían las mismas características, se consideró que ambos grupos eran homogéneos. De tal manera que, la Primera -

Aplicación fué hecha al grupo de la tarde antes del inicio del Curso de Métodos de Dirección, Solución de Problemas y Toma de Decisiones, ya indicado; teniendo, por lo tanto, a este grupo como Control. Mientras que, al grupo de la mañana, por medio de la Segunda Aplicación, se tomó como Experimental, ya que fué realizada a la Terminación del Curso, es decir, sometido a la variable. En otras palabras, siendo nuestra variable dependiente 1 recibir el curso, y, considerando que ambos grupos de sujetos eran homogéneos, las Aplicaciones (antes y después del Curso mencionado), no se hicieron al mismo grupo, ya que al llegar al final del Curso, cuando se hiciera la Segunda Aplicación, los Problemas que constituyen nuestros instrumentos ya se -- rían conocidos, lo cual menguaría la validez del estudio.

Se utilizó la misma mecánica que en el primer estudio; se dieron instrucciones de lo que es la Tormenta de Ideas y se buscó que los grupos estuvieran integrados por aquellas personas que más se hubieran identificado. Además, los antecedentes profesionales de éstas personas es semejante: todos forman parte del cuerpo de gobierno de alguna unidad médica como Jefes de Servicio. Al igual que los sujetos del primer estudio, los integrantes de estos grupos se encontraban fuera de presiones al estar alejados de su trabajo. -- Por otro lado, también habfan fungido como instructores en algunas ocasiones y tenían una capacitación previa que, al momento comprendía los siguientes cursos:

Formación de Instructores.- Cuya finalidad es la de familiarizar a los capacitados con las técnicas de manejo de grupos como instructores. Algunos de los aspectos que comprende este curso son por ejemplo: diferencias entre --

adiestramiento, capacitación y desarrollo; tipos y utilización de preguntas; - manejo de material didáctico, técnicas expositivas, organización de temas, - etc.

Motivación en el Trabajo.- Está orientado a niveles operativos con la finalidad de crear en ellos una inquietud de cambio hacia la participación.

Motivación y Dirección de Recursos Humanos.- Está orientado a los niveles directivos con la finalidad de crear en ellos una inquietud de cambio tendiente a tomar en cuenta a sus subordinados permitiendo y propiciando de éstos, en la toma de decisiones relacionadas con su área de trabajo.

Además, tomaban parte activa en la integración del personal a Programas Básicos de Salud que siguen una metodología netamente participativa. Los Programas Básicos de Salud, parten de una política de descentralización a nivel nacional y tienen como fundamento el hecho de que cada unidad tiene una problemática particular que no permite la estandarización de Programas de Trabajo. - Mediante los Programas Básicos de Salud, se toman en cuenta, por un lado, - las necesidades básicas que plantea el medio en el cual se encuentra la Unidad Médica, y por otro lado, los recursos materiales y humanos con los cuá-les cuenta dicha Unidad para afrontar estas necesidades. Asimismo, es una herramienta de participación mediante la cual cada elemento de la Unidad participa, en la medida de sus deseos y experiencia, en el diseño de los programas específicos de la Unidad Médica a la que pertenece.

B. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICO.

1. Resultados.

En el cuadro 8 se muestran los resultados obtenidos. La Primera Aplicación fué la realizada antes del entrenamiento y en ella participaron los grupos 1, 2, 3 y 4, que tomaron el curso por la tarde. La Segunda Aplicación fué realizada después del entrenamiento, con los sujetos que tomaron el curso por la mañana, y que integraron los grupos 5, 6, 7 y 8.

Del cuadro número 8 se observa que la relación de productividad de grupos nominales con respecto a la productividad de los grupos reales fué, en promedio, de 2.3.

Además se observa que la productividad lograda mediante la Segunda Aplicación fué un 60% mayor que la lograda mediante la Primera Aplicación.

Por otra parte, el número total de ideas producidas fué de 575, mientras que en el levantamiento de información correspondiente a la primera parte de este trabajo, se obtuvieron 453 ideas. Es decir, que la productividad alcanzada en el estudio complementario fué un 27% mayor que en el primero.

CUADRO N° 8

		PRIMERA APLICACION				SEGUNDA APLICACION				
BATERIA	EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	NUMERO DE RESPUESTAS
	PROBLEMA									
A	PULGAR	23n	19n	21n	16n	12r	16r	11r	14r	132
	EDUCACION	19n	16n	18n	17n	10r	15r	11r	13r	119
B	PERSONAS	13r	8r	11r	7r	34n	35n	26n	34n	168
	TURISMO	10r	9r	8r	6r	28n	37n	25n	33n	156
	TOTAL DE RESPUESTAS EN LOS GRUPOS NOMINALES.	42	35	39	33	62	72	51	67	401
	TOTAL DE RESPUESTAS EN LOS GRUPOS REALES.	23	17	19	13	22	31	22	27	174
	PRODUCCION DE RESPUESTAS POR EQUIPO SUMANDO AMBAS SITUACIONES.	65	52	58	46	84	103	73	94	575
	RELACION DE PRODUCTIVIDAD NOMINAL / REAL POR EQUIPO.	1.83	2.06	2.05	2.54	2.82	2.32	2.32	2.48	2.3045
	RELACION DE PRODUCTIVIDAD NOMINAL / REAL POR APLICACION	2.1190				2.4851				
	TOTAL DE RESPUESTAS POR APLICACION.	221				354				

PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUES DE ENTRENAMIENTO

2. Análisis Estadístico.

Interesa saber si la producción de grupos nominales era o no significativamente mayor que la de los grupos reales antes del entrenamiento y si esto continúa siendo cierto después del entrenamiento. Por lo mismo, - habrá que comparar la producción de los grupos nominales, antes del en trenamiento, con la producción de los grupos reales, antes del entrena- miento. También será necesario comparar las producciones de grupos rea- les y nominales después del entrenamiento. Finalmente, se considera de interés determinar qué sucedió con la productividad de la Primera Aplica- ción en comparación con la productividad de la Segunda Aplicación, con la finalidad de determinar cual fué el efecto general del entrenamiento - sobre la productividad. Para determinar la existencia o inexistencia de_ diferencias entre aplicaciones, se comparó la productividad de los gru- pos reales antes y después de entrenamiento, así como la productividad de los grupos nominales antes y después de entrenamiento.

De igual manera que en el primer estudio, para la realización del análisis estadístico, se utilizó el Análisis de Varianza contrastando con la F de Snedecor. El detalle del análisis mencionado se muestra en el Apéndice IV. A continuación se presentan las hipótesis y los resultados de dicho análisis el cual fué realizado sobre las siguientes comparaciones:

- I. Comparación entre la productividad de los Grupos Nominales y los Grupos Reales, en la Primera Aplicación (antes - de)

- II. Comparación entre la productividad de los Grupos Nominales y los Grupos Reales, en la Segunda Aplicación (después - de)

- III. Comparación entre la productividad de la Primera Aplicación y la Productividad de la Segunda Aplicación.
 - a) Comparación de la productividad de los Grupos Reales en la Primera Aplicación y la Productividad de los Grupos Reales en la Segunda - Aplicación.

 - b) Comparación de la productividad de los Grupos Nominales en la Primera Aplicación y la productividad de los Grupos Nominales en la Segunda Aplicación.

I. COMPARACION ENTRE PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS NOMINALES Y
LOS GRUPOS REALES EN LA PRIMERA APLICACION (ANTES - DE)

Siendo la siguiente hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre la productividad me -
dia de los Grupos Nominales (GRUPO B) y la productividad me -
dia de los Grupos Reales (GRUPO A). Es decir $\bar{A} = \bar{B}$

y la alterna aquella que afirma tales diferencias; es decir:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

El valor encontrado para F fué de 66.65, es decir:

$$66.65 > 4.60 \therefore \text{se rechaza } H_0 \text{ y se acepta } H_a$$

La razón es significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice que sí existen diferencias significativas entre las medias de las muestras, siendo mayor la productividad de los Grupos Nominales. O sea el mismo resultado del estudio anterior.

II. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS NOMINALES
Y LOS GRUPOS REALES EN LA SEGUNDA APLICACION. (DESPUES - DE)

Siendo la siguiente hipótesis nula;

H_0 : No existen diferencias significativas entre la productividad media de los Grupos Nominales (GRUPO B) y la productividad media de los Grupos Reales (GRUPO A). Es decir $\bar{A} = \bar{B}$

y la alterna aquella que afirma la existencia de tales diferencias , es decir:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

se encontró que el valor de F fué de 113.50, o sea que:

$$113.50 > 4.60 \therefore \text{se rechaza } H_0 \text{ y se acepta } H_a$$

La razón es significativa por lo cual se acepta la hipótesis alterna que dice que existen diferencias significativas entre las medias de las muestras , -- siendo mayor la productividad de Grupos Nominales , o sea el mismo resultado de los estudios anteriores.

III. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA PRIMERA APLICACION Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA SEGUNDA APLICACION.

- a) Productividad de los Grupos Reales en la Primera Aplicación, contra la productividad de los Grupos Reales en la Segunda Aplicación.

Siendo la siguiente Hipótesis nula :

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de respuestas generadas por los grupos reales antes del entrenamiento (GRUPO A) y el de los grupos reales después del entrenamiento (GRUPO B) . Es decir : $\bar{A} = \bar{B}$

y la hipótesis alterna la que afirma la existencia de tales diferencias, es - decir :

$$H_a : \bar{A} \neq \bar{B}$$

se obtiene un valor de F de 11.67, o sea que :

$$11.67 > 4.60 \quad \therefore \quad \text{se acepta } H_a$$

La diferencia es significativa por lo cual se acepta la hipótesis alterna que afirma la existencia de diferencias entre las medias de las muestras , o sea que la productividad promedio lograda en ambas Aplicaciones , por los grupos reales , es significativamente diferente, siendo mayor en la Segunda .

- b) Productividad de los Grupos Nominales en la Primera Aplicación, contra la productividad de los Grupos Nominales en la Segunda Aplicación.

Siendo la siguiente hipótesis nula :

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de respuestas generadas por los Grupos Nominales antes del entrenamiento (GRUPO A) y el de los Grupos Nominales después del entrenamiento (GRUPO B) . Es decir : $\bar{A} = \bar{B}$

y la hipótesis alterna aquella que afirma la existencia de tales diferencias, es decir :

$$H_a : \bar{A} \neq \bar{B}$$

el valor obtenido para F es de 50.50, o sea que :

$$50.50 > 4.60 \quad \therefore \text{ se rechaza } H_0 \text{ y se acepta } H_a$$

La diferencia es significativa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma la existencia de diferencias entre las medias de las muestras, con base en lo cual se concluye que el número de respuestas generadas antes y después del entrenamiento es significativamente diferente, siendo mayor el segundo

C. INTERPRETACION.

Los resultados del segundo estudio corroboran los obtenidos por Dunnette en la investigación que motivó el presente trabajo y confirmó, a su vez, los resultados obtenidos por los autores en la primera parte del trabajo en la cual señalaron que, bajo Tormenta de Ideas, el trabajo individual es más productivo que el trabajo de grupo.

En este segundo estudio, se encontró que el número de ideas producidas en la Segunda Aplicación fué significativamente mayor, tanto para los Grupos Reales como para los Grupos Nominales.

En cuanto a la productividad de los Grupos Reales en relación con los Grupos Nominales, hubo diferencias significativas tanto en la Aplicación realizada antes del entrenamiento como en la efectuada después del mismo. Con esto se comprueba que los integrantes de un grupo son más productivos trabajando individualmente que trabajando en equipo, bajo la técnica de trabajo empleada. Con base en estos estudios, se puede ya afirmar que el enunciado de Osborn de que la gente trabajando en grupo bajo la técnica mencionada llegaba a producir el doble de ideas que trabajando individualmente, es erróneo, al menos en los grupos estudiados en esta investigación.

Con base en los resultados del Estudio 2, es posible afirmar la

efectividad del entrenamiento en cuanto que el número de respuestas generadas, tanto por los individuos como por los grupos reales, se vio significativamente incrementado.

Ahora bien; Maier, en cuyos trabajos se fundamenta el Seminario de Métodos de Dirección, Solución de Problemas y Toma de Decisiones (ver Apéndice II), establece que " decisión efectiva " es igual a calidad por aceptación, en virtud de que ésta implica participación, con lo que se incrementa la probabilidad de que las decisiones o soluciones alcanzadas se lleven efectivamente a la práctica.

A nivel de esta investigación, no es posible realizar una medición de la efectividad de la solución de los problemas bajo el mencionado esquema de Maier. Se hace esta observación en vista de que los resultados del primer y del segundo estudio aparentemente no varían, pues los grupos nominales siempre son más productivos que los grupos reales.

Sin embargo puede suceder que los sujetos que trabajaron grupalmente en la Segunda Aplicación del segundo estudio, desarrollen soluciones con mayor aceptación que los sujetos que lo hicieron individualmente, ocasionando con ello una mayor efectividad. Bajo este esquema, el hecho de que individualmente se logre una mayor productividad con igual calidad que la obtenida grupalmente, no significa que el método individual sea mejor que el grupal.

No obstante lo anterior, en lo que concierne a este estudio, afirmamos la recomendación de que se labore individualmente en la solución de problemas siempre que el objetivo sea lograr una mayor productividad por parte de los integrantes de un grupo.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo de ninguna manera establecen que el trabajo individual sea mejor que el trabajo grupal. Sin embargo, los resultados señalan la existencia de factores que inhiben la productividad de los individuos al trabajar grupalmente en la solución de problemas.

A pesar de utilizar una técnica como la de Tormenta de Ideas, se encontró que existieron factores que dificultan la expresión de puntos de vista al actuar dentro de un grupo, aún cuando no se evalúen las ideas ni se pidan soluciones lógicas o fuertemente fundamentadas y se permita la expresión de cualquier idea por alocada que ésta pudiera resultar. Estos factores provocaron finalmente que la productividad de los individuos trabajando grupalmente bajara en más de un 50%.

Sin menoscabo de los beneficios que produce el trabajo grupal, los autores del presente trabajo consideran que deben realizarse nuevos estudios dirigidos a conocer cuáles son estos factores que impiden que el trabajo grupal sea más productivo y a desarrollar estrategias que permitan que los efectos que ocasionan sean minimizados. La pregunta es: ¿ Qué sucede con un individuo que tiene una gran productividad individual y que al momento de trabajar en un grupo desarrolla una actividad mucho menor ?

El problema puede ser provocado por una o varias causas, como son la estructura del grupo, una comunicación deficiente, el estilo de liderazgo que se adopta en la organización social y una inadecuada sensibilización a la participación, etc. Lo que sí es cierto es que el problema existe y que reduce en

por lo menos un tercio la productividad del recurso humano en las organizaciones, que es el recurso más importante con el que éstas cuentan.

Al desarrollar el presente trabajo, los autores no pensaron en llegar a una solución o a una recomendación entre dos posibles técnicas de trabajo (individual o grupal) para la resolución de problemas; buscaron corroborar si los resultados de la investigación realizada por Dunnette eran válidos en el medio mexicano, y, en segundo lugar pretendieron provocar, en todos aquellos que estén interesados en el comportamiento del ser humano en las organizaciones, una inquietud tendiente al desarrollo de nuevos estudios y más investigaciones en nuestro medio, que permitan estructurar teorías propias y técnicas adecuadas con base en un conocimiento válido y confiable de lo que es el trabajador mexicano y lo que son las organizaciones en que labora, así como las causas que han determinado que ésto sea así. Sabemos que es un largo camino, que va a demandar mucho de nuestro esfuerzo, pero también sabemos que aquello que no se comienza, jamás se termina y que quien no se conoce a sí mismo, nunca podrá ser independiente, y, el único camino que nos puede permitir obtener mayores niveles de conocimiento, es la investigación desarrollada en forma sistemática y continua en la conciencia de que debe existir una compenetración entre el estudiante y el investigador.

A P E N D I C E S

A P E N D I C E I. ESTUDIOS ANTERIORES

A continuación se presenta un resumen de los estudios sobre Tormenta de Ideas Individual y Grupal realizados por Taylor, Berry y Block, y - Dunnette, Campbell y Jaastad, los cuales sirvieron como base para la realización del presente trabajo.

Taylor, Berry y Block (1957) presentaron 3 diferentes problemas a 96 estudiantes universitarios que con anterioridad habían trabajado juntos en pequeños grupos de discusión. De los 96 estudiantes , 48 se dedicaron a resolver los problemas trabajando individualmente bajo Tormenta de Ideas mientras - que la otra mitad fué repartida en 12 grupos de 4 personas cada uno , con la finalidad de que resolvieran los mismos problemas y usando la misma técnica, solo que trabajando en equipos. Después del experimento se agruparon las respuestas de los sujetos que trabajaron individualmente, de tal manera que se integraran 12 equipos de 4 personas totalmente al azar. Posteriormente, se compararon el número de ideas diferentes producidas por los equipos que trabajaron como tales , para cada problema, contra el número de ideas producidas por los " equipos " que no trabajaron como tales , sino de manera individual.

Como resultado de esta investigación se encontró que los grupos nominales - (es decir , aquellos cuyos integrantes trabajaron individualmente) produjeron un promedio del doble del número de ideas diferentes producidas por los grupos reales (es decir , aquellos que efectivamente trabajaron en equipo).

Marvin D. , Dunnette , John Campbell , Kay Jaastad (1963)

" El efecto de la participación grupal sobre la efectividad de la Tormenta de Ideas para dos muestras industriales "

Este estudio partió del realizado por Taylor, Berry y Block. Se llevó a cabo con dos grupos con campos de actividad diferente; uno de ellos estaba conformado por publicistas y el otro por investigadores científicos. Se empleó un diseño experimental tal que permitiera que cada grupo trabajara en situación individual y de equipo, mientras que en el estudio realizado por Taylor, Berry y Block cada individuo tomaba parte en una sola situación.

Cada uno de los grupos estaba integrado por 48 personas todos ellos empleados de Minnesota Mining Co. Cada uno de los grupos fué descompuesto en 12 subgrupos de 4 elementos cada uno. Estos subgrupos fueron integrados de manera tal que sus elementos hubieran estado relacionados con anterioridad de alguna manera, y se evitó que en cada equipo hubiera personas con diferentes niveles de autoridad.

Se utilizó un diseño experimental compensado que permitiera que cada individuo participara en la situación individual y grupal; la mitad de cada grupo trabajó primero en equipos y después individualmente, mientras que la otra mitad trabajó inicialmente en situación individual y posteriormente en situación de equipos.

Los problemas que sirvieron como instrumento experimental fueron los mismos usados por Taylor, Berry y Block, con excepción de uno adicional que fué elaborado para contar con dos baterías de dos problemas, en lugar de contar con

una sola batería de tres problemas.

El problema adicional, es el denominado " de las personas ". Los problemas fueron probados con estudiantes de la Universidad de Minnesota para integrar las dos baterías de problemas de manera tal que dichas baterías fueran equivalentes en cuanto a su potencial para producir resultados.

Posteriormente se dió una explicación a los miembros de los grupos de Minnesota sobre la Tormenta de Ideas y el pensamiento creador.

Se separaron los subgrupos de manera que pudieran trabajar cómodamente y sin interrumpirse mutuamente. El experimentador leyó las instrucciones y los problemas a los grupos dando tiempo para preguntas y dió la orden de iniciar, señalando un tiempo límite de 15 minutos por problema.

Ya realizado el experimento, se procedió al cómputo del número de ideas diferentes producidas por cada subgrupo en ambas situaciones experimentales. Por lo mismo, si dos integrantes de un subgrupo daban la misma solución a un problema trabajando individualmente, esta respuesta se contaba una sola vez para este subgrupo.

En 23 de los 24 subgrupos, la productividad lograda bajo la situación individual fué significativamente más alta que la lograda bajo la situación grupal. Los experimentadores esperaban que los investigadores científicos tuvieran un más alto índice de productividad al trabajar individualmente, mientras los publicistas serían más productivos trabajando bajo la situación grupal. Sin embargo no fué el caso.

Posteriormente se hizo un cómputo de la calidad de las ideas producidas - por subgrupo bajo cada situación experimental. Las escalas utilizadas para este cómputo fueron la de Efectividad y la de Probabilidad, ambas elaboradas por Taylor, que se muestran en el capítulo V del presente trabajo. El resultado del cómputo arrojó que la calidad de las respuestas bajo situación individual fué igual o mayor que la lograda bajo la situación grupal. Se concluye que el trabajo individual permite la generación de un mayor número de ideas sin reducir la calidad de las mismas.

A P E N D I C E II. SEMINARIO DE METODOS DE DIRECCION , SOLUCION DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES.

A continuación se presenta un resumen de los objetivos , metodología y contenido del curso empleado en el Estudio número 2 (Capitulo III)

El seminario tiene la finalidad de dar a conocer los métodos de: dirección, - solución de problemas y toma de decisiones , que permitan a los participantes el desarrollo de habilidades para dirigir a su grupo de trabajo , dentro de un marco participativo.

El objetivo general del curso es:

Al finalizar el seminario , los participantes dispondrán de los métodos que les permitan desarrollar habilidades de dirección participativa en la solución de problemas y toma de decisiones.

Metodología:

Para lograr el objetivo antes descrito , el seminario se basa en los trabajos e investigaciones realizadas por el Dr. Norman R.F. Maier y - sus colaboradores; las técnicas de enseñanza que se utilizan son: exposiciones verbales , lecturas comentadas y experiencias grupales , ta les como juego de roles y escenificaciones , apoyados en el material - correspondiente.

Temario:

1. Introducción
2. Generalidades

- 2.1 Concepto de problema
- 2.2 Procesos mentales en la toma de decisiones
- 2.3 Decisión efectiva
- 2.4 Problema, elección y solución
 - 2.4.1 Punto de partida del problema
 - 2.4.2 Métodos de dos columnas
 - 2.4.3 Criterios de identificación de problemas con una y con dos metas.

3. Exploración del problema
 - 3.1 Localización de obstáculos
 - 3.1.1 Principios de dirección de pensamiento
 - 3.2 Selección de obstáculos
 - 3.2.1 Causalidad de la conducta
 - 3.2.2 Método causal y método evaluativo

4. Planteamiento del problema
 - 4.1 Relación entre planteamiento y decisión
 - 4.2 Principios de planteamiento.

5. Conducción de la discusión
 - 5.1 Tipos de discusión
 - 5.2 Actitudes
 - 5.3 Conducta motivada y conducta frustrada
 - 5.4 Principios de frustración
 - 5.5 Tipos de preguntas
 - 5.6 Reflejo y resumen

- 5.7 Catarsis
- 5.8 Manejo de desacuerdo
- 6. Requerimientos para alcanzar la decisión
 - 6.1 Convertir el problema a elección
 - 6.2 Evaluar las alternativas
- 7. Procesos para alcanzar la decisión
- 8. Resumen.

El seminario está apoyado en el material didáctico desarrollado por Norman R.F. Maier, parte del cual ha sido traducido y adaptado por el despacho de Consultores en Dirección, S.A.

En lo que se refiere a solución de problemas existen dos tipos de principios.

En cuanto a planteamiento (Maier, 1957) son:

- 1. Localizar un solo objetivo
- 2. Presentar el problema en términos de situación y no conducta.
- 3. El planteamiento del problema no debe implicar una solución.
- 4. El problema debe ser expresado en términos de interés mutuo.
- 5. El planteamiento debe ser breve.
- 6. El planteamiento deberá respetar el área de libertad del directivo
- 7. El directivo debe compartir en el planteamiento la información esencial.

Y en cuanto a la solución (Maier, 1973) son:

1. La solución exitosa de problemas requiere que el esfuerzo sea dirigido hacia el vencimiento de obstáculos superables.
2. La información disponible debe de ser usada aún cuando parezca inadecuada.
3. El punto de partida del problema ofrece mayor riqueza en posibilidades de solución.
4. El estar orientado hacia el problema debe de ser estimulado -- mientras que el estar orientado hacia la solución debe de ser -- pospuesto.
5. El desacuerdo puede conducir tanto hacia la hostilidad como hacia la innovación, dependiendo de las habilidades del liderazgo en la discusión.
6. La " obtención de la idea " es un proceso que debe de ser separado del de " evaluación de la idea " porque éste inhibe a aquél.
7. Las situaciones de elección deben de ser convertidas a situaciones problemáticas.
8. Las situaciones problemáticas deben de ser convertidas a situaciones de elección.
9. Las sugerencias propuestas por el líder suelen ser impropriadamente valoradas y tienen la misma oportunidad de ser rechazadas que aceptadas.

El aprendizaje de estos principios se ve reforzado por una serie de " Role-playing " en los cuales los participantes experimentan y practican los principios -

antes mencionados. Alternadamente con estos casos se dan sesiones técnicas por parte del instructor, en los que se abordan, entre otros, los temas siguientes:

- Procesos mentales en la toma de decisiones
- Tipos de comportamiento en la solución de problemas, a partir del planteamiento que haga el dirigente
- Decisión efectiva (decisión efectiva = calidad x aceptación). Una decisión lo será, en la medida que respete los hechos y en la medida que exista participación y aceptación por parte de los integrantes de un grupo
- Tipos de abordamiento a la decisión por parte de un directivo
- Clasificación de los problemas por su naturaleza
- Métodos para abordar la conducta

Descripción del Programa:

El programa se lleva a cabo en una semana, de lunes a viernes, con una duración de 25 a 30 horas. Los grupos están conformados por 30 sujetos en promedio, los cuales son subdivididos en equipos durante las sesiones para llevar a cabo los "Role - Playings " bajo la supervisión de un instructor entrenado para tal efecto. En la institución de Seguridad Social en que se realizó este estudio, tal seminario está enfocado a los niveles directivos.

A P E N D I C E III. ANALISIS ESTADISTICO, PRIMER ESTUDIO.

Este Apéndice contiene el desarrollo del análisis estadístico correspondiente a los datos del primer estudio (Capítulo II).

I. COMPARACION ENTRE LAS BATERIAS " A " Y " B ".

Para esta primera comparación se han formado dos grupos de datos de acuerdo a la batería de problemas a que corresponde, es decir:

GRUPO A : Problemas del Dedo Pulgar y de Educación

GRUPO B : Problemas de Turismo y de Personas

Para esta comparación se plantea la siguiente hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas por el grupo trabajando con la Batería " A " (GRUPO A) y el número promedio de ideas producidas por el grupo con la Batería " B " (GRUPO B). Es decir que : $H_0 : \bar{A} = \bar{B}$

La hipótesis alterna afirma la existencia de estas diferencias. Es decir que :

$H_a : \bar{A} \neq \bar{B}$

Del Cuadro de Resultados Generales se obtienen los datos que corresponden a los Grupos A y B, los cuales se presentan en la siguiente Tabla:

TABLA 1.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
38	41	1444	1681
42	41	1764	1681
33	29	1089	841
35	58	1225	3364
14	19	196	361
17	19	289	361
12	15	144	225
21	19	441	361
$\sum X = 212$	241	$\sum X^2 = 6592$	8875
$\bar{X} = 26.50$	30.13		
$\bar{X}_t = 28.31$			

Suma Total de Cuadrados :

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 6592 + 8875 - \frac{(212 + 241)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_t^2 = 2641.44$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos :

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(212)^2}{8} + \frac{(241)^2}{8} \right] - \frac{(453)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_e^2 = 52.56$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos :

GRUPO A :

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 6592 - \frac{(212)^2}{8} \\ &= 6592 - 5618\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 974$$

GRUPO B :

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 8875 - \frac{(241)^2}{8} \\ &= 8875 - 7260.12\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 1614.88$$

Sumando los dos Grupos :

$$\begin{aligned}\sum X_d^2 &= \sum X_A^2 + \sum X_B^2 \\ &= 974 + 1614.88\end{aligned}$$

$$\sum X_d^2 = 2588.88$$

Para obtener los grados de libertad total de grupos se sustituyen los datos correspondientes en la fórmula :

$$\text{gl total de grupos} = N - 1$$

o sea :

$$\text{gl total de grupos} = 16 - 1 = 15$$

en donde N es el número total de datos, o sea 16.

De la misma manera se obtienen los grados de libertad " entre " grupos, siendo la fórmula :

$$\text{gl " entre " grupos} = k - 1$$

o sea :

$$\text{gl " entre " grupos} = 2 - 1 = 1$$

en donde k es el número total de grupos, o sea 2.

Por último se obtienen los grados de libertad " dentro " de los grupos, siendo la fórmula :

$$\text{gl " dentro " de los grupos} = \text{gl " dentro " del grupo A} + \text{gl " dentro " del grupo B}$$

o sea :

$$\text{gl " dentro " de los grupos} = (8 - 1) + (8 - 1) = 14$$

de donde se elabora la siguiente Tabla de Análisis de Varianza :

T A B L A 1.2

ANALISIS DE VARIANZA

Orígen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " grupos	1	52.56	52.56
" Dentro " de grupos	14	2588.88	184.92
T O T A L	15	2641.44	

Contraste con la F de Snedecor :

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de los grupos}}$$

$$F = \frac{52.56}{184.92}$$

$$F = 0.28$$

El valor F, resultante de dividir el cuadrado medio " entre " grupos sobre el cuadrado medio " dentro " de los grupos, se compara contra el valor correspondiente a 14 y 1 grados de libertad (ver cuadro 8 de la Tabla de Distribución F de Snedecor) que es 4.60 a un nivel del 5% fijo.

Siendo el valor de F de 0.28, menor a 4.60, se acepta la hipótesis nula la cual dice que no existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas por el grupo trabajando con la baterfa " A " y/o con la " B ". Aquí es importante recordar que aunque en este contraste se utiliza un estadígrafo que es la razón de dos varianzas, la hipótesis nula consiste en afirmar la igualdad de las medias de las muestras ($H_0 : \bar{A} = \bar{B}$). (Si el valor de F es menor a 1, no tiene objeto proseguir pues esta razón no es significativa).

II. COMPARACION ENTRE APLICACIONES PRIMERA Y SEGUNDA

Para esta comparación se han formado dos Grupos de acuerdo a la aplicación a que corresponden los datos, por lo que los Grupos son :

GRUPO A : Datos correspondientes a la Primera Aplicación

GRUPO B : Datos correspondientes a la Segunda Aplicación

Como hipótesis nula se plantea la siguiente :

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas por los equipos que participaron en la Primera Aplicación (5, 6, 7 y 8) (GRUPO A), y el número promedio de ideas generadas por los equipos que participaron en la Segunda Aplicación (1, 2, 3 y 4) (GRUPO B). Es decir que :

$$H_0 : \bar{A} = \bar{B}$$

La hipótesis alterna afirma la existencia de estas diferencias, por lo que :

$$H_a : \bar{A} \neq \bar{B}$$

Los datos se toman del Cuadro de Resultados Generales para formar la siguiente Tabla :

T A B L A 2.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
38	41	1444	1681
42	41	1764	1681
33	29	1089	841
35	58	1225	3364
19	14	361	196
19	17	361	289
15	12	225	144
19	21	361	441
$\sum X = 220$	233	$\sum X^2 = 6830$	8637
$\bar{X} = 27.50$	29.125		
$\bar{X}_t = 28.3125$			

Suma Total de Cuadrados :

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 6830 + 8637 - \frac{(453)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_t^2 = 2641.44$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos :

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(220)^2}{8} + \frac{(233)^2}{8} \right] - \frac{(453)^2}{16} \\ &= 6050 + 6786.125 - 12825.5625 \end{aligned}$$

$$\sum X_e^2 = 10.5625$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos :

GRUPO A (Primera Aplicación)

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 6830 - \frac{(220)^2}{8} \\ &= 6830 - 6050\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 780$$

GRUPO B (Segunda Aplicación)

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 8637 - \frac{(233)^2}{8} \\ &= 8637 - 6786.125\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 1850.875$$

Sumando los dos Grupos :

$$\begin{aligned}\sum X_d^2 &= \sum X_A^2 + \sum X_B^2 \\ &= 780 + 1850.875\end{aligned}$$

$$\sum X_d^2 = 2630.875$$

Los grados de libertad son los mismos que en la comparación de baterías de problemas, ya que el número de casos y grupos es igual. Así que, nuestro Análisis de Varianza para esta comparación queda reflejado en la siguiente Tabla :

T A B L A 2.2
ANALISIS DE VARIANZA

Origen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " grupos	1	52.56	52.56
" Dentro " de grupos	14	2588.88	184.92
T O T A L	15	2641.44	

Contraste con la F de Snedecor :

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de los grupos}}$$

$$F = \frac{10.56}{187.92}$$

$$F = 0.0562$$

$$0.0562 < 4.60 \quad \therefore \text{ se acepta } H_0$$

La razón no es significativa. Se acepta la hipótesis nula la cual dice que no existen diferencias significativas entre el número promedio de ideas producidas durante la Primera y la Segunda Aplicación.

III. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS DE ACUERDO A LA SITUACION EXPERIMENTAL

Sea la siguiente composición de los grupos :

GRUPO A : Los resultados generados por los equipos en situación expe
rimental individual (Grupos Nominales)

GRUPO B : Los resultados generados por los equipos en situación ex
perimental grupal (Grupos Reales)

Se plantea la siguiente hipótesis nula :

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de
ideas producidas por los equipos trabajando en grupos reales -
(GRUPO B) y el número promedio de ideas producidas por los
equipos trabajando en grupos nominales (GRUPO A). Es decir
que $\bar{A} = \bar{B}$

Siendo la hipótesis alterna aquella que afirma que sí existen tales diferencias
significativas entre las medias de los grupos, o sea :

H_a : $\bar{A} \neq \bar{B}$

Como en los casos anteriores, del Cuadro de Resultados Generales se obtienen
los datos necesarios para integrar los Grupos A y B.

TABLA 3.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
41	14	1681	196
41	17	1681	289
29	12	841	144
58	21	3364	441
38	19	1444	361
42	19	1764	361
33	15	1089	225
35	19	1225	361
$\sum X = 317$	136	$\sum X^2 = 13089$	2378
$\bar{X} = 39.63$	17.00		
$\bar{X}_t = 28.31$			

Suma Total de Cuadrados :

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 13089 + 2378 - \frac{(453)^2}{16} \\ &= 15467 - 12825.5625 \\ \sum X_t^2 &= 2641.4375 \end{aligned}$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos :

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(317)^2}{8} + \frac{(136)^2}{8} \right] - \frac{(453)^2}{16} \\ &= 12561.125 + 2312 - 12825.5625 \\ \sum X_e^2 &= 2047.5625 \end{aligned}$$

Suma de Cuadrados "Dentro" de los Grupos :

GRUPO A (NOMINAL)

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 13089 - \frac{(317)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 527.875$$

GRUPO B (REAL)

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 2378 - \frac{(136)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 66$$

Sumando los dos Grupos :

$$\begin{aligned}\sum X_d^2 &= \sum X_A^2 + \sum X_B^2 \\ &= 527.875 + 66\end{aligned}$$

$$\sum X_d^2 = 593.875$$

Lógicamente los grados de libertad siguen siendo los mismos. De tal manera, el Análisis de Varianza queda reflejado en la siguiente Tabla :

T A B L A 3.2
ANALISIS DE VARIANZA

Origen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " grupos	1	2047.5625	2047.5625
" Dentro " de grupos	14	593.875	42.419643
T O T A L	15	2641.4375	

Contraste con la F de Snedecor

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de los grupos}}$$

$$F = \frac{2047.56}{42.42}$$

$$F = 48.27$$

Se ha hecho notar con anterioridad que si el valor encontrado de F es menor que el correspondiente valor F de Snedecor, se acepta la hipótesis nula la cual afirma la igualdad de las medias de las muestras.

Para la presente comparación tenemos que :

$$48.27 > 4.60 \quad \therefore \quad \text{se acepta } H_a$$

Siendo el valor de F mayor que 4.60, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma la existencia de diferencias significativas entre

las medias de las muestras, con base en lo cual se concluye que la producción lograda por los Grupos Nominales fué significativamente mayor que la lograda por los Grupos Reales.

IV. COMPARACION ENTRE INDICES DE CALIDAD DE LAS RESPUESTAS DE ACUERDO CON LA SITUACION EXPERIMENTAL

La composición de los Grupos, para esta comparación, es la siguiente :

GRUPO A : Indices de calidad de las respuestas generadas por los Grupos Nominales

GRUPO B : Indices de calidad de las respuestas generadas por los Grupos Reales

Se plantea la siguiente hipótesis nula :

H_0 : No existen diferencias significativas entre la calidad promedio de las respuestas generadas por los equipos trabajando en Grupos Reales (GRUPO B) y la calidad promedio de las respuestas generadas por los equipos trabajando en Grupos Nominales (GRUPO A). Es decir que $\bar{A} = \bar{B}$

La hipótesis alterna afirma la existencia de tales diferencias, sea :

H_a : $\bar{A} \neq \bar{B}$

Los datos necesarios para la integración de los GRUPOS, se obtienen del Cuadro de Indices de Calidad de las Respuestas (Cuadro No. 7). De tal modo, se construye la siguiente Tabla :

TABLA 4.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
5.33	5.23	28.41	27.35
8.03	4.96	64.48	24.60
5.96	5.70	35.52	32.49
6.76	5.69	45.70	32.38
5.43	5.69	29.48	32.38
7.36	6.84	54.17	46.79
4.91	5.38	24.11	28.94
6.09	5.03	37.09	25.30
$\sum X=49.87$	44.52	$\sum X^2=318.96$	250.23
$\bar{X}=6.23$	5.57		
$\bar{X}_t=5.90$			

Suma total de Cuadrados:

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 318.96 + 250.23 - \frac{(49.87 + 44.52)^2}{16} \\ \sum X_t^2 &= 12.35 \end{aligned}$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos:

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(49.87)^2}{8} + \frac{(44.52)^2}{8} \right] - \frac{(94.39)^2}{16} \\ \sum X_e^2 &= 1.79 \end{aligned}$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos:

GRUPO A:

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 318.96 - \frac{(49.87)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 8.08$$

GRUPO B:

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 250.23 - \frac{(44.52)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 2.48$$

Sumando los dos Grupos:

$$\begin{aligned}\sum X_d^2 &= \sum X_A^2 + \sum X_B^2 \\ &= 8.08 + 2.48\end{aligned}$$

$$\sum X_d^2 = 10.56$$

Al igual que en los casos anteriores, nuestros grados de libertad permanecen iguales. Por lo tanto el Análisis de Varianza es el siguiente:

T A B L A 4.2

ANALISIS DE VARIANZA

Orígen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " grupos	1	1.79	1.79
" Dentro " de grupos	14	10.56	0.75
T O T A L	15	12.35	

Contraste con la F de Snedecor:

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de los grupos.}}$$
$$= \frac{1.79}{0.75}$$

$$F = 2.39$$

$$2.39 < 4.60 \therefore \text{ se acepta } H_0$$

La razón no es significativa, por lo cual se aprueba la hipótesis nula la cual afirma que no existen diferencias significativas entre la calidad de las respuestas generadas por los Grupos Reales, y, la calidad de las respuestas generadas por los Grupos Nominales.

A P E N D I C E IV. ANALISIS ESTADISTICO, SEGUNDO ESTUDIO.

Aquí se presenta el desarrollo del análisis estadístico de los datos correspondientes al estudio complementario, es decir, del Estudio No. 2 (Capítulo III).

I. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS NOMINALES Y DE LOS GRUPOS REALES EN LA PRIMERA APLICACION (ANTES DE).

Composición de los Grupos A y B :

GRUPO A : Datos correspondientes a la productividad de los Grupos Reales en la Primera Aplicación.

GRUPO B : Datos correspondientes a la productividad de los Grupos Nominales en la Primera Aplicación.

Hipótesis nula :

H_0 : No existen diferencias significativas entre la productividad media de los Grupos Nominales (GRUPO B) y la productividad media de los Grupos Reales (GRUPO A). Es decir :

$$\bar{A} = \bar{B}$$

La hipótesis alterna afirma la existencia de dichas diferencias, por lo que :

$$H_a : \bar{A} \neq \bar{B}$$

Del Cuadro de Productividad Antes y Después del Entrenamiento (Cuadro No. 8), se obtienen los datos correspondientes a los Grupos A y B .

TABLA 5.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
13	23	169	529
8	19	64	361
11	21	121	441
7	16	49	256
10	19	100	361
9	16	81	256
8	18	64	324
6	17	36	289
$\sum X = 72$	149	$\sum X^2 = 684$	2817
$\bar{X} = 9$	18.63		

$$\bar{X}_t = 13.81$$

Suma total de Cuadrados:

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 684 + 2817 - \frac{(72 + 149)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_t^2 = 448.44$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos:

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum_n X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(72)^2}{8} + \frac{(149)^2}{8} \right] - \frac{(221)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_e^2 = 370.56$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos.

GRUPO A:

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \\ &= 684 - \frac{(72)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum x^2 = 36$$

GRUPO B:

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \\ &= 2817 - \frac{(149)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum x^2 = 41.88$$

Sumando ambos Grupos:

$$\begin{aligned}\sum x_d^2 &= \sum x_A^2 + \sum x_B^2 \\ &= 36 + 41.88\end{aligned}$$

$$\sum x_d^2 = 77.88$$

T A B L A 5.2

ANALISIS DE VARIANZA

Origen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " Grupos	1	370.56	370.56
" Dentro " de Grupos	14	77.88	5.56
T O T A L	15	448.44	

Contraste con la F de Snedecor:

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de los grupos}}$$

$$= \frac{370.56}{5.56}$$

$$= 66.65$$

66.65 > 4.60 . . . se rechaza H_0 y se acepta H_a

La razón es significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice que sí existen diferencias significativas entre - las medias de las muestras, siendo mayor la productividad de los grupos nominales, o sea, el mismo resultado del estudio anterior .

I I. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS NOMINALES
Y LOS GRUPOS REALES, EN LA SEGUNDA APLICACION. (DESPUES - DE).

Composición de los Grupos A y B.

GRUPO A: Datos correspondientes a la productividad de los Grupos Reales, de la Segunda Aplicación.

GRUPO B: Datos correspondientes a la productividad de los grupos nominales, de la Segunda Aplicación.

Hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre la productividad -
media de los Grupos Nominales (GRUPO B) y la productividad
media de los Grupos Reales (GRUPO A).

$$\bar{A} = \bar{B}$$

La hipótesis alterna afirma la existencia de dichas diferencias por lo que:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

De la tabla de Productividad Antes y Después de Entrenamiento, Cuadro No. 12
se obtienen los datos correspondientes a los Grupos A y B.

TABLA 6.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
12	34	144	1156
16	35	256	1225
11	26	121	676
14	34	196	1156
10	28	100	784
15	37	225	1369
11	25	121	625
13	33	169	1089
$\sum X = 102$	252	$\sum X^2 = 1332$	8080

$$\bar{X} = 12.75 \quad 31.50$$

$$\bar{X}_t = 22.13$$

Suma total de Cuadrados.

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 1332 + 8080 - \frac{(102 + 252)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_t^2 = 1579.75$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos.

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(102)^2}{8} + \frac{(252)^2}{8} \right] - \frac{(102 + 252)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_e^2 = 1406.25$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos.

GRUPO A:

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 1332 - \frac{(102)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 31.50$$

GRUPO B:

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 8080 - \frac{(252)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 142.00$$

Sumando Ambos Grupos:

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X_A^2 + \sum X_B^2 \\ &= 31.50 + 142\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 173.50$$

TABLA 6.2

Origen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " Grupos	1	1406.25	1406.25
" Dentro " de Grupos	14	173.50	12.39
TOTAL	15	1579.75	

Contraste con la F de Snedecor

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de grupos}}$$

$$= \frac{1406.25}{12.39}$$

$$F = 113.50$$

113.50 > 4.60 ∴ se rechaza H₀ y se acepta H_a

La razón es significativa por lo cual se acepta la hipótesis alterna que dice que existen diferencias entre las medidas de las muestras, siendo mayor la productividad de grupos nominales, o sea, el mismo resultado de los estudios anteriores.

III. COMPARACION ENTRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA PRIMERA APLICACION Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA SEGUNDA APLICACION

- a) Comparación entre la productividad de la Primera Aplicación, -- Grupos Reales, y la productividad de la Segunda Aplicación, Grupos Reales.

Composición de los Grupos A y B:

GRUPO A: Respuestas generadas por los Grupos Reales durante la Primera Aplicación.

GRUPO B: Respuestas generadas por los Grupos Reales durante la Segunda Aplicación.

Hipótesis nula:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de respuestas generadas por los grupos reales antes del entrenamiento (GRUPO A) y el de los grupos reales después de entrenamiento (GRUPO B). Es decir $\bar{A} = \bar{B}$

La hipótesis alterna afirma la existencia de tales diferencias, por lo que:

$$H_a: \bar{A} \neq \bar{B}$$

Del Cuadro de Resultados Generales del Segundo estudio (CUADRO 8), se obtienen los datos correspondientes a los Grupos A y B.

TABLA 7.1

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
13	12	169	144
8	16	64	256
11	11	121	121
7	14	49	196
10	10	100	100
9	15	81	225
8	11	64	121
6	13	36	169
$\sum X = 72$	102	$\sum X^2 = 684$	1332
$\bar{X} = 9$	12.75		
$\bar{X}_t = 10.88$			

Suma Total de Cuadrados :

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 684 + 1332 - \frac{(72 + 102)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_t^2 = 123.75$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos :

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \frac{(72)^2}{8} + \frac{(102)^2}{8} - \frac{(72 + 102)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_e^2 = 56.25$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos :

GRUPO A :

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 684 - \frac{(72)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum x^2 = 36$$

GRUPO B :

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 1332 - \frac{(102)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum x^2 = 31.50$$

Sumando ambos Grupos :

$$\begin{aligned}\sum x_d^2 &= \sum x_A^2 + \sum x_B^2 \\ &= 36 + 31.50\end{aligned}$$

$$\sum x_d^2 = 67.50$$

Al igual que anteriormente, el Análisis de Varianza para esta Comparación queda reflejado en la Tabla siguiente :

T A B L A 7.2

ANALISIS DE VARIANZA

Origen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " grupos	1	56.25	56.25
" Dentro " de grupos	14	67.50	4.82
T O T A L	15	123.75	

Contraste con la F de Snedecor :

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de grupos}}$$
$$= \frac{56.25}{4.82}$$

$$F = 11.67$$

$$11.67 > 4.60 \therefore \text{ se acepta } H_a$$

La diferencia es significativa, por lo cual se acepta la hipótesis alterna que afirma la existencia de diferencias entre las medias de las muestras, o sea, que la productividad lograda en ambas Aplicaciones, por los grupos reales, es significativamente diferente.

- b) Comparación entre la Productividad de la Primera Aplicación, Grupos Nominales, y la Productividad de la Segunda Aplicación, Grupos Nominales.

Composición de los Grupos A y B :

GRUPO A : Respuestas generadas por los Grupos Nominales durante la Primera Aplicación.

GRUPO B : Respuestas generadas por los Grupos Nominales durante la Segunda Aplicación.

Hipótesis Nula :

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número promedio de respuestas generadas por los Grupos Nominales antes del entrenamiento (GRUPO A) y el de los Grupos Nominales después del entrenamiento (GRUPO B). Es decir, $A = B$

La Hipótesis Alterna afirma la existencia de tales diferencias, por lo que :

H_a : $A \neq B$

TABLA 7.3

GRUPO A X	GRUPO B X	GRUPO A X ²	GRUPO B X ²
23	34	529	1156
19	35	361	1225
21	26	441	676
16	34	256	1156
19	28	361	784
16	37	256	1369
18	25	324	625
17	33	289	1089
$\sum X = 149$	252	$\sum X^2 = 2817$	8080

$$\bar{X} = 18.63 \quad 31.50$$

$$\bar{X}_t = 25.06$$

Suma Total de Cuadrados :

$$\begin{aligned} \sum X_t^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 2817 + 8080 - \frac{(149 + 252)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_t^2 = 846.94$$

Suma de Cuadrados " Entre " Grupos :

$$\begin{aligned} \sum X_e^2 &= \left[\sum \frac{(\sum X)^2}{n} \right] - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\ &= \left[\frac{(149)^2}{8} + \frac{(252)^2}{8} \right] - \frac{(149 + 252)^2}{16} \end{aligned}$$

$$\sum X_e^2 = 663.06$$

Suma de Cuadrados " Dentro " de los Grupos :

GRUPO A :

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 2817 - \frac{(149)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 41.88$$

GRUPO B :

$$\begin{aligned}\sum X^2 &= \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \\ &= 8080 - \frac{(252)^2}{8}\end{aligned}$$

$$\sum X^2 = 142.00$$

Sumando ambos Grupos :

$$\begin{aligned}\sum X_d^2 &= \sum X_A^2 + \sum X_B^2 \\ &= 41.88 + 142.00\end{aligned}$$

$$\sum X_d^2 = 183.88$$

El Análisis de Varianza para esta Comparación queda reflejado en la siguiente

Tabla :

T A B L A 7.4

ANALISIS DE VARIANZA

Origen de la Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios
" Entre " grupos	1	663.06	663.06
" Dentro " de grupos	14	183.88	13.13
T O T A L	15	846.94	

Contraste con la F de Snedecor :

$$F = \frac{\text{Cuadrado medio " entre " grupos}}{\text{Cuadrado medio " dentro " de los grupos}}$$
$$= \frac{663.06}{13.13}$$

$$F = 50.50$$

50.50 > 4.60 . . . se rechaza H_0 y se acepta H_a

La diferencia es significativa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma la existencia de diferencias entre las medias de las muestras y con base en lo cual se concluye que el número de respuestas, generadas antes y después del entrenamiento, es significativa mente diferente, siendo mayor el segundo.

B I B L I O G R A F I A

- Arias, Fernando; Administración de Recursos Humanos. México: Editorial Trillas, 1973.
- Argyris, Chris; Personality and Organizations. Nueva York: Harper and Row, 1957.
- Bennis, W. G. ; Changing Organizations. Nueva York: McGraw Hill Book Company, 1966.
- Bennis, W. G. ; Desarrollo Organizacional: Su Naturaleza , Orígenes y Perspectivas. México: Fondo Educativo Interamericano, 1973.
- Campbell, D. y Stanley, J. ; Diseños Experimentales y Cuasi-Experimentales en la Investigación Social. Buenos Aires : Amorrortu Editores, 1973.
- Downie, H. M. y Heath, R.W. ; Métodos Estadísticos Aplicados. Harper Row Publisher Inc., 1971.
- Dunnette, M. D. ; " La Comunicación y la Toma de Decisiones " en Robert Dubin (comp) Las Relaciones Humanas en la Administración. México : C. E. C. S. A. , 1964.
- Dunnette, M. D. , Campbell, J. y Jaastad, K. ; " The Effect of Group Participation on Brainstorming Effectiveness for two Industrial Samples " . Journal of Applied Psychology, 1963, 47, - 30-37.
- Kobayashi, S. ; Administración Creativa. México : Editorial Técnica, 1972.
- Likert, R. ; New Patterns of Management. Nueva York : McGraw Hill Book Company, 1961.
- Maier, N. P. ; Problem Solving, Discussion and Conferences. Nueva York : McGraw Hill Book Company, 1973.
- Maier, N. P. ; Supervisory and Executive Development. John Willey and Sons, 1957.
- Margulies, N. y Raia, A. P. (comp) ; Desarrollo Organizacional: Valores, Proceso y Tecnología. México : Editorial Diana, 1974.
- McClelland, D. C. ; The Achieving Society. Nueva York : Von Nostrand, 1962.

- McGinn, N. F. , Harburg, E. y Ginsburg, G. P. ; " Responses to Interpersonal Conflict and Middle-class Males in Guadalajara and Michigan ". American Anthropologist, 67 (6, primera parte), 1965, 1483-1494.
- McGregor, D. ; The Human Side of Enterprise. Nueva York : McGraw Hill Book Company, 1960.
- Osborn, A. F. ; Applied Imagination. Nueva York : Scribner, 1957.
- Taylor, D. W. , Berry, P. C. y Block, C. H. ; " Does Group Participation when using Brainstorming Facilitate or Inhibit Creative Thinking ? ". Technical Report Num. 1, Yale University, Department of Psychology, and Office of Naval Research, 1957.