



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

UN ESTUDIO EXPLORATORIO ACERCA DE LA
IMPORTANCIA DEL METODO CIENTIFICO
PARA LA EDUCACION TECNOLOGICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A :

ANA MARIA ARACELI GOMEZ GARCIA

MEXICO, D. F.

1986

M-0030525



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.

Con todo mi amor a

Oli, Ezequiel, Jorge y Eduardo

A todos aquellos que
de una u otra manera
contribuyerón a que
llegará este momento.

UN ESTUDIO EXPLORATORIO ACERCA DE LA IMPORTANCIA
DEL METODO CIENTIFICO PARA LA EDUCACION TECNOLOGICA

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION.	1
PREGUNTA DE INVESTIGACION	4
BREVE HISTORIA DE LA EDUCACION TECNOLOGICA.	5
FUNDAMENTOS TEORICOS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA FORMACION CIENTIFICA.	19
METODO.	29
RESULTADOS.	38
DISCUSION Y CONCLUSIONES.	74
ANEXOS:	
ANEXO No. 1 GUIA DE ENTREVISTA	84
ANEXO No. 2 DISEÑO DE INSTRUCCION PARA EL CURSO-TALLER DEL METODO CIENTIFICO.	86
ANEXO No. 3 CUESTIONARIO DE EVALUACION DE LOS EFECTOS DEL CURSO DEL METODO CIENTIFICO.	111
BIBLIOGRAFIA.	117

11-0030575

INTRODUCCION

La presente investigación es un intento por resaltar la importancia del conocimiento del Método Científico y sus posibles efectos en alumnos de Educación Tecnológica, nivel medio superior.

Pero, ¿por qué resultaría importante una investigación que evalúe conocimientos de Método Científico en la Educación Tecnológica? ¿Qué necesidad tiene el alumno de Educación Técnica en conocer el Método Científico? ¿Realmente existe desconocimiento o falta de información en estos alumnos de lo que efectivamente es el Método Científico y su relación Ciencia Tecnología?; ¿Resultaría conveniente poner a su alcance lo que es el Método Científico y todo lo que con él se relaciona?

La labor científica en México es reciente, puesto que nuestro país se incorporó a esta actividad con un siglo de retraso, además que carece de recursos suficientes. También se tiene conocimiento de que los esfuerzos por salir con buen éxito en este campo son importantes, ya que las características del aparato productivo nacional son: importación de insumos y bienes de capital extranjero en las ramas vitales de la economía, importación de tecnología, proteccionismo y subsidios al capital, y esto se produce por la estrecha dependencia del capital nacional con respecto al estadounidense.

De esta manera la industria en México se ve obligada, en general, a resolver sus necesidades tecnológicas recurriendo a los centros de investigación extranjeros.

Ahora bien sobran razones para referirse a la importancia de una mayor difusión y conocimientos de información científica, ya que vivimos en un mundo cuyos cambios son propiciados por la Ciencia y la Tecnología, que además de espectaculares, son innumerables. Asimismo, que el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología son los agentes del cambio más poderosos que existen, que dependemos, en grado muy importante, de la cantidad de recursos humanos y de su nivel de preparación, mismos que están condicionados por el sistema educativo.

El Sistema de Educación Tecnológica, constituye un factor político-económico fundamental en el progreso de nuestro país, y puede convertirse en un agente importante del desarrollo de tecnologías de acuerdo con nuestras propias necesidades, en donde la sociedad y sus problemas constituyen la realidad con las que tiene que estar vinculada la educación, con una capacidad de generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos propios.

Así, en la presente investigación se propone fundamentar la importancia de una enseñanza técnica más orientada por la Ciencia, la Tecnología y el Método Científico, que sea capaz de estimular al alumno a desarrollar un com-

portamiento de investigador, comprendiendo la naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en su medio ambiente; que reconozca la validez de las conclusiones científicas y la manera de someterlas a prueba; y porqué no, con la creatividad suficiente de poder desarrollar tecnologías de acuerdo con nuestros propios recursos para satisfacer nuestras múltiples necesidades.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿ Cuáles son los efectos del conocimiento del Método Científico y su relación Ciencia-Tecnología, a través de un curso, en alumnos de Educación Técnica del Centro de Bachillerato Tecnológico No. 20 de Sabinas, Coahuila?

BREVE HISTORIA DE LA EDUCACION TECNOLOGICA

Cuando se habla de un técnico no existe consenso general de lo que es, pues a pesar del uso común del término, se interpreta su significado en formas diversas y con matices muy variados y casi siempre erróneos.

"Cuadros medios y superiores" es una expresión francesa, de uso corriente en todos los países del mundo, que identifica con precisión al grupo de -- personas responsables de la dirección y control de los diferentes órganos que constituyen en la sociedad industrial contemporánea, los sistemas modernos de producción de bienes, comercialización de productos y prestación de servicios.

Los "cuadros medios" están asumiendo cada vez más, la responsabilidad de -- hacer realidad las ideas formuladas por científicos e inventores, después de que han sido convertidas en proyectos ejecutivos por los ingenieros, -- por los economistas y los administradores; programando el trabajo, coordinando la conducción de los grupos operativos y controlando la calidad de -- los productos así como el resultado final de las actividades.

El profesional típico de los "cuadros medios" en las actividades indus --- triales, agrícolas; comerciales, administrativas y de servicio, recibe, -- cada vez mayor aceptación y reconocimiento, la designación de técnico.

Por ser un nuevo personaje en la escala ocupacional de la actividad econó mica, es natural que su título profesional provoque debates y demande jus tificaciones:

PRIMERO : Porque representa una ocupación que apenas aparece nítidamente en empresas bien estructuradas.

SEGUNDO: Porque en unos casos las funciones que le competen están siendo desempeñadas por ingenieros y administradores, y en otros por maestros em píricos o "encargados", que sólo son personas habilidosas o experimenta-- das carentes de preparación escolar específica.

Puede considerarse que los orígenes de la educación técnica en México se remontan a la época prehispánica, durante la cual, los artesanos indíge-- nas transmitían sus conocimientos de una generación a otra en los campos -- de la pintura, la construcción, la elaboración de papel y colorantes, la alfarería, el trabajo de metales, la astronomía, etcétera. (I.P.N.1980).

Es un hecho que durante casi toda la época colonial la educación técnica-

se descuidó considerablemente y se redujo a la enseñanza en solo algunas-- artesañías que se impartían en claustros y seminarios, o por el método tradicional del contacto directo entre el maestro y el aprendiz. Por lo general no hubo interés en las disciplinas que tenían relación directa con el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la enseñanza se enfocó principalmente a las humanidades y a los estudios teológicos. Sin embargo, en el siglo XVIII, se introdujeron nuevas ideas, como una reacción contra conceptos y sistemas tradicionales, que redundaron en grandes cambios-- en la enseñanza superior, la que, como lo señala en un artículo el Ingeniero Victor Bravo Ahuja, (1960), fue orientada dentro de un carácter nacionalista y experimental, significándose por su importancia en el estudio de - las ciencias naturales. En esa época destacó la labor de José Antonio de - Alzate y Ramírez, quién gastó gran parte de su fortuna en libros y aparatos para estudios e investigaciones. Editó una publicación semanal con - toda clase de informes de novedades científicas. Despues en 1787, fundó la revista Observaciones sobre la Física, Historia Natural y Artes Utiles. -- Recogió posteriormente en sus gacetas todo el movimiento científico de la- época. Alzate fue miembro de la Academia de Ciencias de París, de la Sociedad Económica Vascongada y del Jardín Botánico de Madrid. En su memoria, - en 1884, adoptó su nombre una sociedad científica mexicana.

Durante el último tercio del siglo XVIII, el interés que se manifestó por el estudio de las ciencias se tradujo a la fundación de varias instituciones importantes, entre las cuales sobresalieron el Colegio de las Vizcaínas, fundado en 1767, que empezó a impartir la enseñanza de artes y oficios para mujeres; la Real Escuela de Cirugía y el Real Seminario de Minas, establecidos respectivamente en 1768 y 1792. Este último es el antecesor - de la actual Facultad de Ingeniería de la UNAM y estaba destinado a la -- formación de técnicos para dirigir el trabajo en las minas y para efectuar el beneficio de los metales. Se apoyaban fuertemente, las profesiones que- tenían un beneficio directo a la Colonia, como la minería y no otras áreas. Por decreto presidencial del 28 de enero de 1854 se estableció oficialmente la escuela de Comercio que funcionaba en la Ciudad de México desde 1845 bajo los auspicios del tribunal de comercio y que fue antecedente de la - actual Escuela Superior de Comercio y Administración del IPN. Al expedirse el decreto mencionado se implantó en dicha escuela un plan de estudios- de cuatro años, más amplio que el que estaba en vigor desde que inició sus

actividades. En esa época a los egresados de ese plantel se les daba preferencia para los puestos de administración pública.

En la misma época se crearon la Escuela de Artes y Oficios, establecida - en 1856 por el presidente Comonfort, donde se preparaban algunos tipos de técnicos medios, auxiliares y expertos que trabajaban como maestros de -- taller y de obra, y la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, fun dada en el año de 1857, que dependía del Ministerio de Fomento: en esta es cuela se impartían las especialidades de Veterinaria, con duración de -- cuatro años y la de Agricultura que duraba 7 años.

En 1867, durante la Reforma, se inició una etapa de gran importancia para la educación técnica cuando el presidente Benito Juárez expidió, el 2 de diciembre de este año, la Ley Orgánica de Instrucción Pública en el Dis - trito Federal el Artículo 6° del capítulo II de dicha ley indica cuales eran las escuelas de instrucción secundaria en el Distrito Federal. Entre estas aparecían las de Agricultura y Veterinaria, la de Ingenieros y la - de Artes y Oficios. En esa misma fecha y por otro decreto expedido por el presidente Juárez, se estableció oficialmente la Escuela de Comercio y - Administración cuyos cursos se iniciaron a mediados de 1868.

En 1882, la Secretaría de Justicia e Instrucción Pública informó al Con-- greso de la Unión que la Escuela de Artes y Oficios para varones funcio-- naba con toda regularidad con los talleres de herrería, carpintería, al - farería, tornería, cantería, topografía, radiografía, galvanoplastia y fo-- tografía y que el número total de alumnos era de 455, entre los cuales se tenían 47 becados por el gobierno federal que provenían de diversos esta-- dos de la república.

En febrero de 1883, siendo presidente de la república Manuel González, se expidió un decreto que formaba la Ley de Instrucción Pública en lo relati vo a la enseñanza agrícola y minera.

Para 1898 se trató de efectuar una reforma que no pudo realizarse por di-- ficultades económicas, (Boletín de Información de la Escuela Nacional de-- Ciencias Biológicas, 1946), en los planes y programas de estudio de la -- Escuela de Artes y Oficios para varones, tomando en cuenta la experiencia francesa. Se trató de efectuar tal forma debido a que se consideraba que-- la enseñanza técnica impartida en dicha escuela exigía equipo y dotación-- de material especial suficiente, pues se consideraba que las asignaturas - impartidas eran verdaderamente útiles, cuando se manipulaban materias prí mas, elementos y equipos que se encuentran en el mundo real y que toda -

ficción o deficiencia en las dotaciones modificaba los esfuerzos.

A principios de este siglo el desarrollo comercial de México hizo necesario formar más personal capacitado en diferentes ramas del comercio, por lo que en diciembre de 1901 se creó la escuela "Miguel Lerdo de Tejada" para mujeres, que empezó a funcionar en 1902 con los departamentos de enseñanza primaria, superior, enseñanza primaria comercial, de prácticas comerciales y de cursos libres nocturnos y se creó además con la misma organización, en 1903 la escuela de varones.

En esa misma época se trató de modificar la educación primaria incluyendo dentro de ella algunos adiestramientos manuales a los que se denominaba -- "politécnicos", con el objeto de dar a los alumnos alguna capacitación --- útil para la vida práctica. El entonces denominado ciclo de enseñanza prima ria superior que se cursaba en cuatro años, después de la primaria elemental, incluía en sus programas asignaturas técnicas relacionadas con la industria y artes mecánicas, con el comercio, la agricultura y la minería. En el año 1905 se creó por primera vez en México, La Escuela Superior de Comercio y Administración la carrera de Contador de Comercio. En el mismo año trató de seguirse un criterio en la enseñanza técnica, que puede considerarse retardador para el desarrollo económico e industrial del País, ya que el entonces secretario de Instrucción Pública trató de resolver el problema de la dotación de talleres y laboratorios, así como el relativo a los costos elevados de sostenimiento de las escuelas técnicas, simplemente su- primiendo las actividades prácticas.

Se consideraba que en la Escuela de Artes y Oficios para varones únicamente debían continuar los cursos prácticos para los obreros mecánicos.

Afortunadamente, en marzo de 1907, se expidió un decreto para la reorganización de dicha escuela donde se establecía que en la misma se harían estu dios prácticos de carpintería, herrería, tornería, cantería, fundición, pin tura decorativa industrial, escultura decorativa industrial, electricidad aplicada a la industria y mecánica aplicada a la industria. Estos estudios se hacían en tres y cuatro años y comprendían cursos de talleres de tecnolo gías específicas y de conocimiento teórico relacionado con las Matemáticas, la Física, la mecánica, la electricidad y el dibujo.

Así la enseñanza técnica antes de la revolución de 1910 casi no estaba relacionada con los sistemas de producción y en las pocas industrias que existían en el País se tenía un gran desperdicio de recursos humanos y materia-

les que colocaban a México en una posición muy desventajosa para lograr un desarrollo social y económico efectivo.

En el año de 1922 se estableció la escuela técnica de maestros constructores cuya finalidad era la de formar técnicos de nivel medio en diferentes ramas de la construcción. En esta escuela se estudiaban carreras directamente ligadas con la construcción de obras civiles y se formaban, entre otros Técnicos en electricidad, albañilería, fundición y perforación de pozos .

En el año de 1931 se transformó en la escuela superior de construcción, donde se podía estudiar para ingeniero constructor, proyectista técnico y constructor técnico. La duración de estas carreras era de cuatro años y para -- ser inscrito en ellas se requería haber cursado una preparatoria de cuatro años. Es interesante mencionar que los planes y programas de estudio de esta escuela estaban estructurados de manera tal que se podía tener salidas laterales con cierta semejanza a las que actualmente se han implantado en el IPN y en otras instituciones de enseñanza superior de acuerdo con la reforma educativa iniciada en 1971 por el gobierno de la república. De esta manera, los estudiantes que terminaban únicamente la preparatoria técnica obtenían un diploma de maestro de obras . Si no terminaban los cuatro años de la enseñanza superior, pero habían cursado un número de materias conveniente, podían obtener el título de proyectista o constructor técnico y si terminaba los cuatro años lograba el de ingeniero constructor. Este plantel se transformó a su vez al crearse el Instituto Politécnico Nacional de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura.

En el año de 1924 se creó el Instituto Técnico Industrial (ITI) con base en un proyecto que se tenía para crear en el antiguo casco de sto. tomas una escuela técnica para ferrocarrileros. En este instituto se impartían cursos diurnos y nocturnos para la preparación de montadores mecánicos, de montadores electricistas y de peritos automovilistas. Entre los cursos de ITI además de las ramas científicas y tecnológicas, se impartían cursos de lengua Nacional, Inglés, Historia, Moral y Civismo e Higiene. Los planes de estudio tenían una duración de cuatro años y para ingresar a esta escuela era requisito la educación primaria.

A principios de la década 1930-1940, pese a que ya existían instituciones educativas de un nivel importante, la enseñanza técnica en México se impartía de manera desordenada con gran falta de planeación y coordinación, lo que impedía utilizar en forma óptima los recursos materiales y humanos que poseían para su desarrollo tecnológico e industrial. Debido a esto en 1932,

se elaboró un documento, que apareció en el tomo I de la memoria de la - Secretaría de Educación Pública (Secretaría de Educación Pública, 1983), en dicho documento se considera que la enseñanza técnica es la que tiene por objeto adiestrar al hombre en el manejo inteligente de los recursos técnicos y materiales que la humanidad ha acumulado para transformar el medio físico y adoptarlo a las necesidades humanas . En el se indicaba además, que el vocablo "técnica" debe entenderse como todo lo que es procedimiento metódico ajustado a normas definidas, y, en consecuencia, que toda la actividad humana es susceptible de disciplinarse dentro de una técnica peculiar .

El informe expresa, así mismo, que en esa época los grupos de asignatura impartidas en la enseñanza técnica se limitaban a las disciplinas científicas, catálogos de conocimiento y adiestramiento de la capacidad y habilidad de trabajo que tienen por objeto la transformación del medio físico para adaptarlo a las necesidades del hombre y , de este grupo, solo aquello que la organización social de los recursos materiales imponía -- como útil y necesario .

Tanto la memoria mencionada sobre el estado que guardaba el ramo de la educación pública, como en las de los años 1933 y 1934, quedaron expuestos en forma general (SEP, 1932) los lineamientos de la estructura de lo que denominó la "Institución Politécnica" o escuelas "Politécnicas" que comprendía como entidades básicas la preparatoria técnica; los institutos anteriores y paralelos a la preparatoria técnica y las escuelas de altos estudios.

Por lo que se refiere a la preparatoria técnica se expresaba que esta escuela era la columna vertebral de la politécnica y que las diversas escuelas especializadas de altos estudios son su última etapa. Sobre la misma se decía también que era peculiar en cuanto a que los estudios de humanidades no existían en ella, que constaba de cuatro años y que, salvo algunas excepciones, su acceso requería solo la primaria. En esos cuatro años había un curso destinado al estudio de la Historia, otro al de la Geografía y simultáneamente, conferencias sobre Economía y Legislación del trabajo. Dentro de la preparatoria técnica las materias fundamentales eran las Matemáticas, la Mecánica, la Física, la Química, el Dibujo y los trabajos de laboratorio y talleres.

Se consideraba objetivo de la preparatoria técnica obtener la preparación

rápida, profunda, sólida para los estudios técnicos y una familiarización del educando con el laboratorio y el taller, y la educación dentro de los sistemas prácticos y de investigación . Se enseñaba el uso económico del tiempo y se imprimía un carácter vocacional a la enseñanza.

Entre los institutos anteriores y paralelos a la preparatoria técnica estaban las escuelas primarias elementales y superiores, las escuelas de artes y oficios para varones y las nocturnas de adiestramiento para trabajadores. Este tipo de escuelas tenía por objeto, según el informe mencionado, formar elementos adiestrados y que pudieran desempeñar trabajos propios de los obreros calificados y expertos. En ellas se aprendía en el taller un oficio o arte industrial, impartándose además un conjunto de materias generales como Aritmética y Geometría, Lengua Nacional, Documentación y Contabilidad de Talleres, Dibujo Geométrico e Isométrico, Nociones de Economía, etc.

Por lo que respecta a las escuelas de altos estudios técnicos, su misión era la de formar ingenieros y directores de las obras técnicas en conjunto. En ellas se cursaban asignaturas relativas a diferentes campos de la ingeniería, a nivel universitario.

Sobre las ideas y estructuras que prevalecieron en la época en que funcionó la institución politécnica, el Dr. Guillermo Massieu (SEP, 1932) publicó que aún en esta institución se trataba de coordinar la enseñanza técnica para una mejor utilización de los recursos que se destinaban a la misma, no fue hasta la creación del Instituto Politécnico Nacional, cuando se logró hacer efectiva dicha coordinación, mejorando la estructura inicial de la institución cuyas raíces materiales e intelectuales parten de la época juarista y se renuevan con gran fuerza a partir de la revolución de 1910, al fundarse un gran número de planteles de enseñanza técnica que se integran posteriormente en el politécnico, en el cual trata ya de impartirse la enseñanza de las ciencias exactas y naturales con base humanística y cultural .

Dentro de las nuevas orientaciones que se dieron a la educación en el régimen del presidente Lázaro Cárdenas se emprendió de manera formal la creación del Instituto Politécnico Nacional en 1935.

Para la creación del IPN no se promulgó ninguna ley ni decreto específico el que puede considerarse como primer documento expedido a nivel presidencial en el que se habla directamente del IPN, es el acuerdo dirigido a la Secretaría de Educación Pública por el presidente Cárdenas el 21 de sep --

tiembre de 1938 (publicado en el Diario Oficial del 8 de diciembre del mismo año). Dicho acuerdo es el relativo al reglamento para la organización y funcionamiento de los consejos técnicos; en él se indica, entre otras cosas, la forma en que el estudiantado que integraba el IPN debería participar en los consejos técnicos y tener representación directa para expresar la opinión de los estudiantes en aspectos de disciplina, moral y enseñanza. Dentro de los considerados de dicho documento se indica, además que las ideas fundamentales que motivaron la creación del IPN tienen principalmente a procurar que la educación que se impartía en las escuelas que lo integraban orientarían su educación a preparar a los estudiantes para contribuir al bienestar y progreso de la comunidad mexicana y que, debido a ello, desde la escuela el educando debería interesarse por la vida del país, por sus necesidades, por la manera de satisfacerlas y por los problemas de la sociedad; se indicaba así mismo que debía hacerse partícipe a los estudiantes de la responsabilidad en la obra colectiva por realizar desde la escuela, para hacerlos concientes de las situaciones con las que tendrían que enfrentarse posteriormente. Se habla también de la orientación socialista de la enseñanza, fijada por el Artículo 3º de la Constitución, y se expresaba que debería ser ideológicamente la norma por seguir en todos los grados de la enseñanza con objeto de formar los tipos de técnicas que el país necesitaba en beneficio de la mayoría carentes de los medios económicos. Así . . . el Instituto Politécnico Nacional, en principio estuvo formado por los planteles que integraban inicialmente la ya mencionada "Institución Politécnica" a la que se añadieron la Escuela Nacional de Bacteriología, Parasitología y Fermentaciones creada en 1934, que posteriormente se transformó en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, y la Escuela Nacional de Medicina Homeopática fundada en 1896. Pasaron también a depender del IPN las escuelas que comprendían la Preparatoria Técnica, la cual se modificó y dividió en dos ciclos de dos años cada uno: El Prevocacional, que equivalía al ciclo básico de la enseñanza media y se consideraba como secundaria técnica y el vocacional, correspondiente al ciclo superior de la enseñanza media.

En el primer ciclo se seguía el mismo plan de estudios de todas sus escuelas y en el segundo operaban escuelas con diferentes especialidades profesionales, que correspondían a las de Ciencias Físico Matemáticas, Ciencias Biológicas y Ciencias Económicas y Administrativas .

En el mes de enero de 1937 se efectuó una ceremonia para inaugurar los cur-

del Instituto Politécnico Nacional en el Palacio de Bellas Artes, y esta fecha es la considerada como la correspondiente a la inauguración oficial -- del Politécnico.

La creación del IPN fue sin lugar a dudas un paso de gran importancia para el desarrollo tecnológico de México.

Desde la creación del IPN hasta nuestros días en la historia reciente de -- nuestro país la tecnología se ha convertido, por partida doble en una op -- ción de desarrollo a nivel nacional y en una alternativa vocacional para -- muchos jóvenes.

La creación de los Centros de Estudios Tecnológicos, que en el año de 1970 -- promueve la reforma educativa, inicia acciones concretas en cuanto a la edu -- cación tecnológica.

Así, en el año de 1971 se principió la transformación de las escuelas voca -- cionales en Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos; en ellos, de -- acuerdo a la reforma educativa, se cursan estudios equivalentes al ciclo de -- la enseñanza media superior y se obtienen diplomas de técnico en diferen -- tes especialidades.

Cada una de estas han sido determinadas de acuerdo a las necesidades del -- país y la posible demanda ocupacional. Los planes y programas de estudio -- para cada una de las especialidades que se imparten incluyen un conjunto de -- asignaturas básicas relativas a la rama de que se trate, un grupo de mate -- rias humanísticas y otras tecnológicas o prácticas, relacionadas con técni -- cas específicas que permiten una preparación para el trabajo. Este ciclo de -- la enseñanza, por lo tanto, se transformó un ciclo terminal y propedéutico.

Actualmente, la enseñanza técnica se ha expandido grandemente en todo el -- país, en ambos ciclos; terminal y propedéutico.

La diversificación de áreas que cubre, de acuerdo a las estadísticas de -- 1985 (Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, 1985), son -- las siguientes, como se puede ver a continuación :

del Instituto Politécnico Nacional en el Palacio de Bellas Artes, y esta fecha es la considerada como la correspondiente a la inauguración oficial del Politécnico.

La creación del IPN fue sin lugar a dudas un paso de gran importancia para el desarrollo tecnológico de México.

Desde la creación del IPN hasta nuestros días en la historia reciente de nuestro país la tecnología se ha convertido, por partida doble, en una opción de desarrollo a nivel nacional y en una alternativa vocacional para muchos jóvenes.

La creación de los Centros de Estudios Tecnológicos, que en el año de 1970 promueve la reforma educativa, inicia acciones concretas en cuanto a la educación tecnológica.

Así, en el año de 1971 se principió la transformación de las escuelas vocacionales en Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos; en ellos, de acuerdo a la reforma educativa, se cursan estudios equivalentes al ciclo de la enseñanza media superior y se obtienen diplomas de técnico en diferentes especialidades.

Cada una de estas han sido determinadas de acuerdo a necesidades del país y la posible demanda ocupacional. Los planes y programas de estudio para cada una de las especialidades que se imparten incluyen un conjunto de asignaturas básicas relativas a la rama de que se trate, un grupo de materias humanísticas y otras tecnológicas o prácticas, relacionadas con técnicas específicas que permiten una preparación para el trabajo. Este ciclo de la enseñanza, por lo tanto, se transformó en un ciclo terminal y propedeúico.

Actualmente, la enseñanza técnica se ha expandido grandemente en todo el país, en ambos ciclos; Terminal y propedeúico.

La diversificación de áreas que cubre, de acuerdo a las estadísticas de 1985 (Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, 1985), son las siguientes, como se puede ver a continuación :

DIRECCIONES GENERALES

A	AGRICOLA	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (D.G.E.T.A.)
R	INDUSTRIAL	Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (D.G.E.T.I.)
E	Y DE	Consejo Nacional de Educación Profesional (CONALEP)
A	SERVICIOS	Instituto Politécnico Nacional (IPN) Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT)
S	CIENCIAS DEL MAR	Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar.

Cuadro: Estructura Organizativa de la Educación Tecnológica de acuerdo a las áreas de atención que cubre.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior el área de la industria y de la prestación de servicios está fuertemente apoyada, no obstante, que cabe señalar que las tres áreas han sido ampliamente difundidas.

Para poder visualizar la expansión de esta educación, a continuación se presentan dos cuadros que muestran la matrícula de alumnos y de centros educativos durante el año de 1984-1985. Para los ciclos terminal y propedéutico.

1 9 8 5

Educación Tecnológica Terminal						
	IPN	DGETI	DGETA	DGCyTM	CONALEP	TOTAL
Alumnos	2578	87 392	2157	267	102 423	194 517
Centros Educativos.	2	361	31	11	195	

Cuadro 1 : Matrícula de alumnos que cursan educación técnica terminal y centros educativos que ofrecen esta educación.

1985

Educación Tecnológica Propedeútica						
	IPN	DGETI	DGETA	DGCyTM	CONALEP	TOTAL
Alumnos	80 720	235 544	52 019	12 314	36 445	417 042
Centros Educativos	17	365	196	29	46	

Cuadro 2 : Matrícula de alumnos que cursan educación técnica propedeútica y centros educativos que ofrecen esta educación.

Las cifras que se muestran en los cuadros anteriores nos permiten ver la cantidad de alumnos que conforman la población inmersa en el área de la educación tecnológica, (611,859) notándose que la mayoría (68%) se encuentra ubicado en el nivel propedeútico, cuyo perfil, como ya se mencionó anteriormente, permite incorporarse al mercado laboral y continuar estudios a nivel superior. En el caso de los centros educativos no se sacan totales debido a que en muchos casos una misma escuela ofrece ambas modalidades y las cifras se verían infladas.

Para poder concluir este capítulo, es muy importante hacer notar que aún - cuando esta breve reseña histórica nos demuestra la importancia, desarrollo y crecimiento de la educación tecnológica para satisfacer las demandas y ne cesidades de nuestra sociedad, al parecer hay una gran controversia ya que - de acuerdo a la investigación de Muñoz Izquierdo (1980) la movilidad ocupa- cional del técnico es una falacia debido a que : El acceso al mercado labo- ral es más lento con respecto a los egresados de preparatorias generales, - ya que se ubican más fácilmente estos últimos que los de preparatoria técni ca. Además existe una fuerte discrepancia entre la ocupación prevista para - el técnico y la que efectivamente logran y sus salarios son determinados -- por los segmentos del mercado laboral en que se insertan .

Aún cuando se puede decir que la calidad de la educación tecnológica deja-- mucho que desear, el compromiso no queda aquí más aún por el contrario, la- dirección y sentido así como problemas que se abordan en educación y las -- teorías que se proponen para resolverlos están condicionados por los proble- mas prácticos de la sociedad, se conectan con estos en todo momento y obtie- nen su comprobación cuando logran resolver dichos problemas.

Si el desarrollo de la educación tecnológica se encuentra condicionado en - cada época por sus conexiones con la práctica social, entonces se puede -- afirmar que sus problemas son fundamentales.

Como ya se mencionó al principio, la presente investigación es un intento - por conectarnos con esta práctica, para conseguir un mayor conocimiento de- la naturaleza y de la sociedad que nos suministra la ciencia en la actuali- dad, para que los alumnos se puedan desenvolver con el conocimiento de las- condiciones en que se realizan.

FUNDAMENTOS TEORICOS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA FORMACION CIENTIFICA

Al plantear esta investigación se intenta contribuir a promover una educación más significativa y activa, por el desempeño que exige a los futuros técnicos del país. Cabe preguntar ¿qué es una educación más significativa y más activa?

La tesis que se defiende en esta investigación es la de que el Método Científico estimula al estudiante a desarrollar un comportamiento de investigador, colocándolo en la postura de descubridor por medio de su propio interés intelectual, involucrándolo en el desarrollo científico para que pueda asumir una posición crítica frente a los problemas del país, sensible ante la necesidad de la investigación, con el fin de que luego como profesional, siga sintiendo su obligación de mantenerse actualizado con los adelantos de la ciencia, con la exigencia del impulso científico necesario para nuestra independencia técnico-científica y cultural, permitiendo así una educación más significativa y activa.

¿Realmente existe necesidad de este tipo de formación en el técnico o a cualquier otro nivel educativo?

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través de su Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976 (PNICT), nos muestra un gran panorama sobre esta situación:

Sobre el Sistema Científico y Tecnológico del país nos menciona que éste ha sufrido un subdesarrollo científico y de dependencia tecnológica debido a: el reducido número de científicos de alto nivel; la imitación creciente de los valores y pautas de consumo de las sociedades opulentas; la dependencia casi total de las importaciones de tecnología, y a la débil capacidad interna para asimilar, adaptar y aplicar los conocimientos procedentes del exterior y para generar, difundir y aplicar conocimientos tecnológicos propios.

Por otro lado, este sistema también ha funcionado en forma desarticulada respecto a las actividades educativas, al grado que "los programas de estudio en muchas instituciones no dirigen al alumno hacia la actividad de investigación, ni fomentan el espíritu crítico que la misma presupone". (CONACYT, 1978)

Sobre la formación de recursos humanos para el desarrollo Científico y Tecnológico, nos menciona que éste depende en grado muy importante de los recursos humanos, del nivel de su preparación y de sus actividades sociales; que el crecimiento del Sistema Educativo no ha sido suficiente para satisfacer en forma plena las necesidades del país en educación y entrenamiento, haciendo énfasis en que la Reforma Educativa requiere ser llevada más adelante para que abarque los métodos educativos a todos los niveles y, sobre todo, para que modifique radicalmente el contenido y las técnicas de la educación normal, con el objeto de formar educadores capacitados para poner en práctica dicha reforma en otras partes del sistema educativo.

En lo que se refiere a la Enseñanza Técnica del nivel medio, el lento crecimiento de escuelas técnicas públicas hasta antes de 1970 y el bajo nivel de la enseñanza ocasionaban que los técnicos fueran insuficientes en cantidad y calidad para satisfacer las demandas de este tipo de personal en las actividades productivas. Así sus funciones en el sistema productivo y el científico debieron desempeñarlas, con frecuencia, egresados de la enseñanza superior.

Para superar esta situación se crearon un número superior a 800 escuelas técnicas, siendo todavía esto insuficiente para las necesidades del país.

Dicha insuficiencia se presenta no solamente en términos cuantitativos, sino también cualitativos por las deficiencias en el curriculum.

Concluyendo así que la situación actual del Sistema Científico y Tecnológico en materia de Recursos Humanos ha arrojado que:

- "la extrema escasez de personal de apoyo de nivel técnico obliga a los científicos a dedicar una cantidad excesiva de tiempo a trabajos de rutina.
- el nivel promedio, poco satisfactorio desde el punto de vista de las necesidades de ciencia y tecnología, de los docentes de la enseñanza superior y del personal gerencial y técnico de la mayoría de las empresas productivas, obstaculiza seriamente la intercomunicación entre este sistema y los sistemas educativo y productivo.

- no existen incentivos adecuados para que los estudiantes se inclinen a la investigación.
- existe una gran "fuga interna" de cerebros (muchas personas con alta preparación científica o tecnológica se dedican a actividades de otra índole.)"

Como se puede apreciar, la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología se ha desarrollado con un enfoque parcial, creándose la necesidad de sustentar un nivel razonable de preparación en Ciencia y Tecnología de toda la población. Esta necesidad se refleja en los objetivos que el PNICT plantea para el Sistema Educativo, estos objetivos son:

- a) Adecuar el contenido de la enseñanza y los cuadros de personal preparado a las necesidades del país.
- b) Lograr un nivel básico de preparación científica y tecnológica de toda la población.
- c) Acelerar el desarrollo equilibrado del Sistema Educativo.
- d) Consolidar y desarrollar la enseñanza técnica del nivel medio.
- e) Disminuir la selectividad socioeconómica del sistema escolar, y
- f) Brindar mayores oportunidades y servicios a los sectores marginados.

Estos objetivos, en especial los incisos b y d muestran la necesidad de fortalecer la currícula del Técnico, de tal forma que le permita tener una participa -

ción más amplia de la que tradicionalmente se le ha dado, esto es, una participación que va más allá de la aplicación de técnicas y procedimientos, que si bien no dejan de ser científicos, limitan al estudiante a su simple repetición y aplicación como robots. Consideramos que cuando el PNICT plantea la necesidad de lograr un nivel básico de preparación científica y tecnológica, ésta va más allá de la repetición de dichas técnicas, pues debe propiciar en el estudiante ese "espíritu crítico", que le dé las herramientas necesarias para motivarlo a desarrollar todas esas capacidades potenciales, que cada individuo puede desarrollar, ayudándolo a comprender mejor el papel tan importante que juega la investigación y más aún para él como técnico.

Sobre la necesidad de integrar el Sistema Científico y Tecnológico, nos menciona que para poder lograr esta integración es necesaria la vinculación entre este sistema, el gobierno, las instituciones de enseñanza y las actividades de producción de bienes y servicios.

En donde se deben integrar:

La Enseñanza con la Investigación,

La Investigación con la Sociedad, y

La Enseñanza con la Sociedad.

Y esta integración será importante siempre y cuando se realice en condiciones adecuadas a la propia realidad nacional, destacando el valor social de las ta-

reas científicas y tecnológicas.

Si bien es cierto que es necesaria esta integración para fortalecer la actividad científica, también lo es la adecuada integración de los insumos indispensables en el proceso de enseñanza, desde la formación del docente hasta los medios didácticos adecuados.

Debemos reconocer que en una gran parte de nuestro sistema educativo es muy común creer que proporciona una formación experimental iniciando al alumno en los resultados de experiencias pasadas o dándole demostraciones hechas por el profesor. Es cierto que se han creado laboratorios y talleres a ciertas materias que lo requieren, pero repitiendo experiencias ya hechas, con una aplicación mecánica-repetitiva que realmente se aleja de una educación del espíritu de creación e invención.

Manifiesto es que la enseñanza tradicional tiene una gran carencia, ya que no se preocupa por desarrollar y orientar las capacidades de extraer de ellas una educación del espíritu experimental y una enseñanza de las ciencias que insista en el descubrimiento más que en la repetición.

Sobre este problema, también el Plan Global de Desarrollo 1980-1982 manifiesta los siguientes propósitos en cuanto a Ciencia y Tecnología se refiere (Págs. 257-58):

- fortalecer la investigación básica

- orientar la investigación aplicada y el desarrollo experimental
- formar recursos humanos (ciencias físicas, química, biología)
- fortalecer servicios científicos y tecnológicos
- fortalecer las políticas en materia de transferencia de tecnología para:
 - identificar,
 - seleccionar y
 - evaluar tecnologías;
 - desarrollar instrumentos que estimulen al sector productivo a
 - impulsar la innovación tecnológica.
- promover en la población un ambiente más favorable al desarrollo científico y tecnológico nacional.

Los propósitos antes mencionados son de gran importancia, pero la realidad es que no deben quedar hasta ahí, únicamente plasmados como propósitos, sino que se deben buscar las estrategias necesarias para su logro.

Y una de esas estrategias para el fortalecimiento, orientación, formación de recursos humanos en la investigación y promoción de un ambiente favorable al desarrollo científico y tecnológico, bien lo podría lograr el conocimiento del Método Científico y todo lo que con él se relaciona, pero no con esa enseñanza tradicional de la que ya hablamos, sino como una actividad básica e

indispensable en la currícula del educando con una adecuada e innovadora planeación educativa, que prevea las funciones específicas del profesor y el alumno, y por que no, hasta el medio afectivo en que tiene lugar el conocimiento del Método Científico y la investigación, ya que muchas de las preguntas de reflexión formuladas por los estudiantes, constituyen, por su propia naturaleza, la esencia de la empresa científica.

Aunque no es objeto de esta sección describir y/o fundamentar los principales métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje para este tipo de conocimiento, si lo es el remarcar la importancia de su utilización, ya que el conocimiento del Método Científico por si mismo no logrará despertar en los alumnos ese espíritu investigador que realmente se desea, y como dice Piaget "A fin de aumentar el interés de los alumnos por estudios técnicos y científicos desde la escuela primaria, conviene utilizar métodos activos apropiados" (Piaget,1976)

La Tecnología aporta al campo de la enseñanza nuevos elementos tecnológicos que tienden a modificar la metodología de la enseñanza tradicional basada fundamentalmente en la "exposición" del profesor. La invención y fabricación de gran variedad de instrumentos, equipos, prototipos didácticos, sistemas auditivos y visuales y, fundamentalmente, el desarrollo alcanzado en el campo del aprendizaje humano, exigen modificar los métodos de trabajo y

crear una filosofía educativa diferente.

Desafortunadamente, la educación es uno de los muchos campos en que la tecnología potencialmente útil se encuentra muy por encima de los planes para aplicarla prácticamente. La gran variedad de dispositivos, métodos y medios ideados para facilitar el aprendizaje hacen la práctica educativa mucho más compleja de lo que hasta el momento se ha utilizado.

Además, el conservadorismo de la enseñanza tradicional, el miedo a los efectos de la tecnología, la falta de aptitud y sensibilidad por parte de quienes se dedican a la producción de equipo físico con fines puramente comerciales y la escasa participación de los docentes en la planificación del proceso enseñanza-aprendizaje; son razones que todavía hoy generan actitudes de resistencia al cambio dentro de la propia institución educativa.

Hay una gran cantidad y diversidad de definiciones de tecnología educativa. Esta ha llegado a confundir a una gran parte de las personas que leen o escuchan exposiciones sobre el tema, limitando su capacidad para comprender y evaluar los diferentes enfoques. Las definiciones incluyen términos tales como proceso, sistema, método sistemático, diseño, evaluación, análisis, comunicación, equipo y otros generalmente aceptados por los especialistas en la materia.

Pero lo que sí hay que tener en cuenta es que se puede crear una tecnología

educativa de la mejor calidad, aún prescindiendo de equipos sofisticados y costosos, que pueda coordinar el proceso enseñanza aprendizaje con una orientación a lograr la motivación en los alumnos para que participen en la búsqueda y satisfacción de sus necesidades.

Y debemos reconocer que este tipo de orientación exige del maestro un trabajo de preparación considerable para que el conocimiento y la investigación científica resulten satisfactorios.

Todo maestro, dice Ausubel (1972), debe conocer sobre principios de aprendizaje, métodos de la enseñanza y sobre las características de los estudiantes.

Como ya se mencionó al principio, la tesis que se defiende en esta investigación gira en torno a los efectos que logre despertar en el educando el Método Científico, pero no por ello se descuide la parte de planeación educativa que se debe realizar para implementar cualquier tipo de instrucción así como los principales elementos que intervienen, por lo que ha sido importante remarcar el papel que desempeña la Tecnología Educativa para el logro de cualquier objetivo educativo si es que realmente se desea aumentar la capacidad en el alumno para captar, transformar y transferir lo que aprende.

M E T O D O

La presente investigación contempla dos momentos:

Una primera parte donde se encuesta, a través de entrevistas, a personas - que por su formación y trabajo estuvieran relacionadas con : La formación de técnicos, la capacitación de éstos en la industria , la investigación - educativa y, por último la docencia.

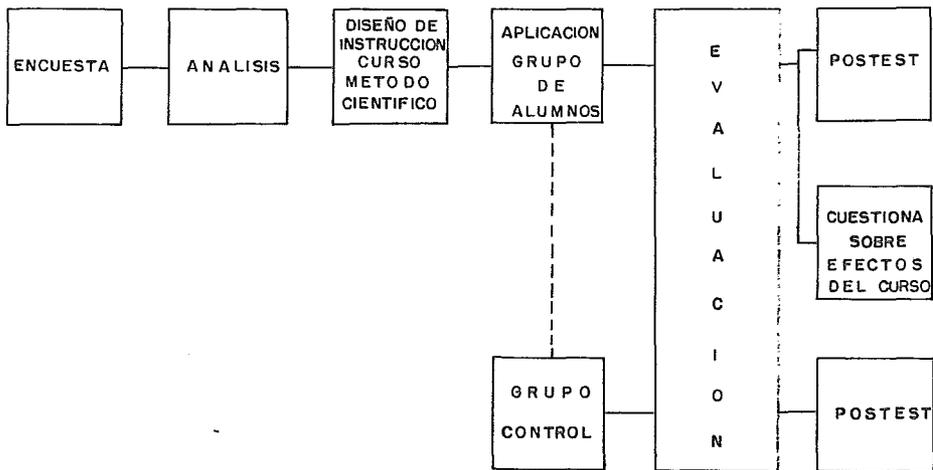
Esta encuesta tuvo como objetivo recabar información, en los diversos sectores antes mencionados, sobre la importancia de la formación de técnicos- para México y de su preparación científica, con sugerencias tanto temáti - cas como metodológicas para la enseñanza.

El análisis de la información obtenida permitió contextualizar el desempe - ño que tiene el técnico, así como visualizar las necesidades de un mayor - conocimiento del Método Científico y su aplicación científico-tecnológico- de acuerdo a nuestro desarrollo social.

Mediante esta información se obtuvieron elementos que permitieron objetivi - zar dichas necesidades a través de un Diseño de Instrucción para un Curso- de Método Científico para Técnicos Profesionales.

La segunda parte que es la aplicación de la investigación consistió en -- impartir un curso de Método Científico a un grupo de estudiantes a nivel - medio superior de la carrera de Técnico en Electricidad, durante cuatro -- semanas . Al mismo tiempo se utilizó un grupo testigo permitiendo hacer -- una comparación para evaluar los conocimientos obtenidos .

El siguiente diagrama de flujo describe la secuencia del desarrollo de la - investigación :



A continuación se pasará a la descripción detallada del Método:

I. Sujetos.

60 alumnos, cuya edad promedio está entre los 16 y 18 años del Centro de - Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 20 de Sabinas, Coah., en donde se imparten las siguientes carreras:

ELECTRICIDAD

MECANICA

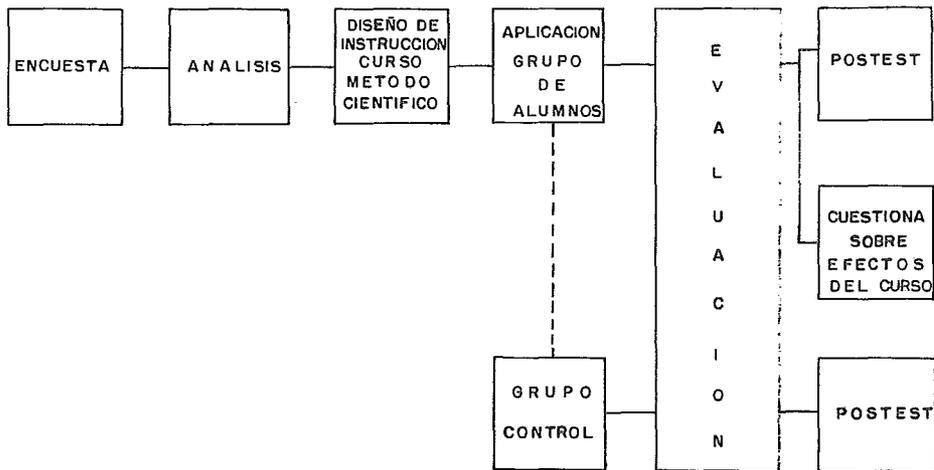
CONTABILIDAD

LABORATORIO CLINICO

II. Escenario.

La investigación se realizó en el propio plantel, utilizando las aulas correspondientes de los alumnos, casa aula con pizarrón.

El siguiente diagrama de flujo describe la secuencia del desarrollo de la - investigación :



A continuación se pasará a la descripción detallada del Método:

I. Sujetos.

60 alumnos, cuya edad promedio está entre los 16 y 18 años del Centro de - Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 20 de Sabinas, Coah., en donde se imparten las siguientes carreras:

ELECTRICIDAD

MECANICA

CONTABILIDAD

LABORATORIO CLINICO

II. Escenario.

La investigación se realizó en el propio plantel, utilizando las aulas correspondientes de los alumnos, casa aula con pizarrón.

III. Materiales.

- 1.- Guía de Entrevista(ver anexo No. 1) . Diseñada para recabar información, sobre el técnico en México y la importancia de que conozca el Método Científico y su relación Ciencia-Tecnología.

La guía de entrevista fue diseñada tomando en consideración los temas -- que fueron ubicando al entrevistado en los tópicos de interés.

De tal forma, que primero se elaboró una pregunta que orientara al entrevistado sobre el marco de referencia de la investigación; además de proporcionar información de que tanto sabía sobre el tema. El segundo punto de la guía se elaboró con el fin de dar una introducción al tema central, pidiendo su punto de vista justificándolo. El tercer punto se dirigió a la sugerencia de temas para dar una preparación científica. El cuarto pedía propuestas sobre la forma en que se daría dicha preparación y su justificación. El quinto punto de la guía pedía sugerencias sobre la participación del alumno durante estos cursos.

Por último, se pedían recomendaciones de otras personas que pudieran -- ayudar al respecto.

- 2.- Curso - Taller del Método Científico.(ver anexo No. 2). Fue diseñado -- para definir y establecer el contenido básico indispensable sobre el Método Científico y su relación Ciencia-Tecnología que podría manejarse en la educación técnica.

Existen varios modelos para el Diseño de Instrucción,el presente responde al Curso Taller de Diseño de Instrucción y Desarrollo de Material Educativo, diseñado por el Instituto Politécnico Nacional(1981). Incluye actividades que van desde la determinación de metas y objetivos hasta la evaluación total del proceso enseñanza-aprendizaje, pasando por:

El análisis de tareas.

La determinación de objetivos específicos.

La selección de secuencias de instrucción.

Las actividades de aprendizaje y

Los materiales de estudio (Antología).

- 3.- Cuestionario de Evaluación de los Efectos de Conocimiento del Método Científico (ver anexo No. 3). Fue diseñado para conocer los posibles efectos del conocimiento del Método Científico en alumnos que recibieron el curso sobre este método.

El cuestionario fue elaborado tomando en cuenta las posibles motivaciones y expectativas del alumno como resultado de que conociera el Método Científico y su relación Ciencia-Tecnología, dentro de su contexto de formación como técnico.

IV. Descripción y Justificación de los Materiales.

En lo que se refiere a la guía de entrevista (anexo No. 1), se optó por ser una de las mejores técnicas de obtención de información dado que ésta tiene la ventaja de ser flexible en el momento en que se está aplicando, ya que se puede aclarar, centrar y ampliar el tema de interés.

Por otro lado, como su nombre lo indica la guía evita la improvisación ya que los tópicos de interés para la obtención de información permiten planear y estructurar el tema central.

Por lo que se refiere al Diseño de Instrucción para el Curso Taller del Método Científico, debe destacarse que no se trata de un curso de epistemología o de filosofía de la ciencia, sino de una introducción a la investigación y al conocimiento científico, que posibilite al alumno comprender la ciencia como un proceso en constante desarrollo y formación y no como un producto acabado. De esta perspectiva se desprende la necesidad de privilegiar la comprensión de los conceptos por encima del aprendizaje memorístico.

Se espera que con base en esta reflexión el alumno estará en posibilidades de asumir una actitud indagadora y crítica respecto a las ciencias en particular y a las materias científicas que constituyen el ciclo de bachillerato. De esta manera el aprendizaje de las ciencias se llevará a cabo desde una perspectiva dinámica, reflexiva y crítica.

Así se buscó que este curso, como un material de instrucción, permitiera al alumno ubicar la tarea científica como un proceso de acercamiento y explicación de la realidad, incorporando los elementos teóricos-conceptuales a sus propias actividades.

En cuanto al cuestionario de evaluación de los efectos del curso, está orientado para conocer las opiniones y actitudes de los alumnos, fue

elaborado tomando en consideración los conocimientos adquiridos en el curso y su posible aplicación y utilidad tanto en su vida personal como en el ámbito de su carrera.

V. Definición de Variables.

Para la segunda etapa de la investigación se trabajó con dos variables dependientes y se manipuló una variable independiente .

Dependientes:

- Respuestas correctas en la prueba de evaluación sobre conocimientos - de Método Científico para la Educación Técnica.
- Respuesta sobre posibles efectos del curso de Método Científico a través de un cuestionario.

Independiente:

- Instrucción del curso-taller de Método Científico.

VI. Muestra y Procedimiento de Muestreo.

La muestra de esta investigación fue de 60 alumnos participantes, teniendo que igualarlas a 42, por los alumnos que no presentaron la prueba de evaluación sobre Método Científico en pretest y/o posttest.

El procedimiento de muestreo se realizó:

- 1.- Con base en un análisis curricular, se determinó el nivel académico de los alumnos participantes, que fue el 4° semestre por ser el punto intermedio en su formación técnica, y en el cual se podría apreciar la necesidad real del curso de Método Científico; en primer lugar por que en los primeros semestres aún no se manejan los suficientes aspectos técnicos aplicables y posiblemente una gran mayoría no se ubique en el papel que desempeña el técnico en el país, aspecto que tampoco se cubre en el cuarto semestre, pero que ya empieza a desarrollarse , dado que aumenta su carga curricular de materias técnicas. Y por el contrario, en alumnos de los últimos semestres ya adquirieron casi todo el panorama de la carrera.

2.- Una vez determinado el nivel académico : En pequeños papeles se anotaron las carreras que se imparten en la escuela, una vez cerrados y agitados se extrajo uno que fue la carrera participante, Electrónica. Para seleccionar los grupos control y experimental, de dicha carrera se anotaron en pequeños papeles todos los cuartos semestres que la escuela tenía formados; primero los del turno matutino, se extrajo uno - después del turno vespertino se extrajo otro; ésto con el fin de evitar la comunicación entre los alumnos de un mismo turno y en el mismo semestre. A cada uno de estos dos últimos papeles, se les asignó las caras de una moneda; sol al matutino y aguila al vespertino, lanzando una moneda al aire. El ganador fue el grupo experimental. Turno matutino y -- vespertino el grupo control'

VII. Diseño Experimental.

El estudio se realizó con base en el Diseño de Grupo de Control Pretest- - Postest (Cambell y Stanley,1970):

A	O ₁	X	O ₂
A	O ₃		O ₄

En donde:

A Aleatorización
 X Tratamiento.- Curso-Taller del Método Científico.
 O₁ y O₃ Pretest
 O₂ y O₄ Posttest

VIII. Procedimiento.

Primera fase.- Aplicación de la Guía de Entrevista.

El primer paso fue aplicar la guía de entrevista, considerando en primer término al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como el centro de información que podría orientar hacia los lugares o personas relacionadas con el tema. Así fue como se consultó el directorio de programas y las correspondientes personas responsables del Programa de Ciencia y Tecnología para México 1984-1988; seleccionando los programas que estuvieran vinculados a investigaciones sobre áreas técnicas.

Para aplicar esta guía de entrevista se hizo una presentación ante el entrevistado, la cual consistió en proporcionar:

- Nombre.
- Lugar de donde provenía.
- Asunto. En el que se decía lo siguiente: "Deseo hacerle unas cuantas preguntas, en las que su punto de vista es muy importante. Estas preguntas requieren poco tiempo y se refieren a la importancia de una concepción integral del Método Científico y su relación Ciencia-Tecnología, para alumnos de nivel técnico en México."
- El porqué de la entrevista. En donde se decía: "Porqué se está realizando una investigación sobre la implementación de una materia con un enfoque científico y tecnológico para dichos alumnos."
- El porqué fue seleccionada. "Por su relación con"

Así mismo se usó una grabadora, pidiendo permiso para efectuar la grabación. En ocasiones cuando se negaba ésta se tomaban apuntes sobre lo expresado.

La guía de entrevista se llevaba mecanografiada y en muchas ocasiones se le proporcionaba al entrevistado para que él mismo las leyera o la contestará por escrito, para entregarla posteriormente; habiéndole aclarado o explicado ciertos aspectos.

En el momento de la aplicación de la entrevista se cuidaron dos puntos; en caminarla adecuadamente para que el entrevistado no divagara, y el uso de preguntas alternas cuando fue necesario para evitar la ambigüedad o confusión.

Al finalizar la entrevista se daban las gracias y se hacía énfasis en la importancia de su colaboración para la investigación.

Una vez aplicadas las entrevistas y analizadas se procedió al Diseño de Instrucción para el curso, ya que la información recopilada de personas que están relacionadas y conocen sobre Educación Técnica e Investigación Científica pudo orientar en tópicos y temas importantes para el curso sobre Método Científico además de justificar la importancia de este tipo de cursos.

Para el Diseño de Instrucción del Curso, segunda fase, se planificó integral y sistemáticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de todos los elementos de la Tecnología Educativa.

Una vez diseñado el curso y determinados los Grupos Control y Experimental, con base en el procedimiento de muestreo, se les aplicó el pretest por separado a cada grupo y el mismo día, utilizando como pretest la Prueba de -- Evaluación Sumativa del Curso (ver anexo No.2). Aplicaron esta prueba los profesores de la primera clase de cada grupo, con la indicación de cuidar -- que no copiaran y no hicieran ningún comentario a los alumnos para no influir en ellos.

Uno de los elementos que permiten llevar a cabo la intención de esta investigación es el conocimiento y la experiencia que el alumno ya tiene respecto al conocimiento científico y a la ciencia en general. La evaluación diagnóstica que se propone tiene la finalidad de conocer y sistematizar, hasta donde sea posible, la información que el alumno posee en relación a los -- contenidos programáticos del curso propuesto.

La aplicación del pretest permitió comparar el grado de conocimientos sobre el Método Científico con que iniciaba cada grupo'.

Después de esta aplicación:

El Grupo Control continuó sus actividades normales.

El Grupo Experimental, inmediatamente inició la instrucción sobre el Curso- -- Taller del Método Científico, tercera fase, con una duración de 4 semanas -- efectivas de clase, de lunes a viernes y una hora diaria.

El profesor que impartió el curso fue designado por el director del plantel, con dos semanas de anticipación con base en su formación profesional, (Ingeniero Químico) y experiencia, tanto docente como en el campo de la ciencia. Se explicó al profesor el objetivo de este curso, su importancia, el diseño del mismo y su aprobación para impartirla.

La implementación del curso se dejó en libertad al profesor, pero respetando el diseño del mismo.

Terminado el proceso de instrucción se aplicó para ambos grupos, Control y Experimental, el posttest, cuarta fase, por separado y el mismo día, utilizando como posttest la misma prueba de evaluación sumativa del curso. Aplicaron esta prueba, profesores distintos a los del pretest con la misma indicación que en esta prueba.

Así es que para el grupo experimental el profesor que impartió el curso no aplicó la prueba para no permitir que pudiera influir en el grupo.

La prueba de posttest permitió conocer la efectividad del curso en el logro de conocimientos sobre Método Científico.

Contestado el posttest, inmediatamente después el grupo Experimental se le aplicó la prueba de evaluación del curso (ver anexo No.2), la cual fue elaborada para que el alumno diera su opinión sobre el curso.

Terminado este proceso se dejó a cada grupo continuar sus actividades, retomando a fin de semestre al grupo Experimental para aplicarles el Cuestionario de Evaluación de los Posibles Efectos del Curso, se aplicó hasta fin de semestre con el propósito de dar tiempo a que el alumno pudiese encontrar cierta aplicación o motivación personal sobre lo aprendido en el curso.

R E S U L T A D O S

Los resultados obtenidos en esta investigación se presentarán por medio de tablas y gráficas, a través de las cuales se hará referencia: primero a los resultados obtenidos de las entrevistas para recavar información sobre la importancia del técnico y de las sugerencias sobre temas para el conocimiento del Método Científico; segundo a los resultados de la prueba sobre conocimientos científicos para cada grupo, Control y Experimental, presentando los datos estadísticos correspondientes; tercero a los resultados sobre las apreciaciones de los alumnos del grupo experimental que recibieron el curso; y cuarto, a los resultados de los posibles efectos en estos mismos alumnos, del conocimiento del Método Científico.

1. Sobre los resultados de la aplicación de las entrevistas se tiene:

Un total de 33 personas entrevistadas de diversas instituciones tales como:

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Consejo Nacional de Educación Profesional (CONALEP)
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)
- Secretaría de Educación Pública (SEP)
- Adiestramiento Rápido de la Mano de Obra (ARMO)

- Centro de Estudios Educativos (CEE)
- Aceros Ecatepec
- Fundación de Presición EUTETIC
- Centro Nacional de Productividad (CENAPRO)
- Banco Mexicano SOMEX
- Unidad Coordinadora de Entrenamiento para la Capacitación y Adiestramiento (UCECA)

Quedando la distribución de esta población entrevistada como sigue:

(ver figura No. 1)

Sector Industrial	9.09 %
Sector Académico	24.24 %
Sector de Investigación	33.33 %
Sector de Capacitación y Adiestramiento	24.24 %
Sector Educación Técnica	9.09 %

Análisis de los datos obtenidos de la Entrevista:

En vista de que el tipo de datos obtenidos en las entrevistas fueron opiniones con respecto a ciertos aspectos relacionados a la concepción del conocimiento científico para técnicos, el análisis de estos datos fue de tipo cualitativo.

Para la primera categoría sobre la importancia de la formación de técnicos en diferentes áreas de especialización para nuestro país, un 94 % de dicha población estuvo a favor del reconocimiento de la formación de técnicos para el país, un 3 % en contra y por último otro 3 % que no contestó la pregunta.

Del 94 % a favor tenemos que:

Un 27 % los considera que son importantes para el desarrollo del país, ya que forman la infraestructura.

Un 21 % afirmó que esta formación depende de la necesidad que existe en las diversas áreas de desarrollo más adecuadas.

Otro 21 % contestó que esta formación es importante para crear tecnologías propias y así evitar la dependencia tecnológica del país.

Un 18 % dijo que: la industria mexicana los requiere para ayudar a incrementar la productividad en general, así como para la producción de bienes y servicios.

Un 15 % reconoce esta necesidad en función del hueco que existe entre los profesionales (ingenieros) y la mano de obra.

Hubo 3 grupos de entrevistas, a los que corresponde un 3 % a cada uno que expresó lo siguiente:

- 1o. Para evitar el alto índice de accidentes
- 2o. Para la resolución de problemas, y

3o. Evitar el desaprovechamiento de recursos.

El 3 % en contra de esta formación, argumentó:

Que es una falacia, debido a que no se saben las necesidades del país y si los técnicos se requieren es únicamente a nivel regional.

Para la segunda pregunta sobre la importancia de dar a este tipo de alumnos una concepción integral de lo que es el Método Científico y su relación - Ciencia-Tecnología, del total de la población entrevistada tenemos:

Un 90 % a favor de dar esta concepción

Un 12 % en contra, aquí una entrevista dió no solo argumentos en contra - sino también a favor.

Un 3 % neutral.

De la población que esta a favor se encontraron las siguientes razones:

15 % considera que esto serviría para dar las bases generales, en su tronco formativo.

Otro 15 % esta de acuerdo ya que todos los conocimientos se apoyan en el Método Científico y les proporcionaría razonamientos lógicos y sistemáticos.

12 % afirmó lo siguiente; para mayor efectividad y seguridad en el trabajo.

9 % argumentó que da las bases para mayor creatividad en el trabajo.

Otro 9 % para poder aplicar conocimientos a sus áreas de trabajo.

Un último 9 % lo apoya, ya que la tecnología es la racionalización de como hacer las cosas. Ya que la ciencia nace de la Técnica.

Se tuvo un grupo de 5 entrevistas a las que corresponde un 6 % a cada una y que esta a favor:

- 1o. Para conocer los avances de la Ciencia y la Tecnología.
- 2o. Para entender mejor los procedimientos de aplicación en el trabajo.
- 3o. Para proporcionar las bases para que los técnicos puedan profundizar sus conocimientos y obtener mejores niveles académicos.
- 4o. Para proporcionar los principios básicos de la ciencia, pero siempre y cuando no sean tomados como abstracción.
- 5o. Esto debería ser abarcado por todo el sistema educativo.

Otro grupo de 9 entrevistas con un 3 % cada una, que afirmó lo siguiente:

- 1o. Esto puede crear un lenguaje común entre técnicos y profesionales.
- 2o. Haría más comprensible e interesante el trabajo diario.
- 3o. Para el desarrollo futuro de la Ciencia y la Tecnología en el país.
- 4o. Esto podría dar un panorama general del desarrollo y la política Científica y Tecnológica del país.
- 5o. Para que se pueda transferir, adaptar o asimilar nuevas tecnologías y tener un sentido crítico de su actuación, y además porque no se pueden desperdiciar los estudios previos.
- 6o. Para que puedan los técnicos enfrentarse a la realidad.

- 7o. Lo científico y tecnológico es importante, pero lo humanístico también.
- 8o. Esta concepción es importante pero depende de la estructura de la Educación Técnica.

Del 12 % de los argumentos en contra, desglosados, tenemos 7 argumentos a los que les corresponde un 3 % a cada uno:

- 1o. Esto proporcionaría conocimientos teóricos que van a ser utilizados muy poco, mientras la persona se mantenga a nivel de técnico.
- 2o. Se corre el riesgo de dispersar la formación en muchos contenidos sin llegar a concretar el entrenamiento para un puesto dado.
- 3o. Dar formación Científica y Tecnológica implica contar con un nivel de antecedentes en cuanto a conocimiento y habilidades que no siempre existen en nuestra población.
- 4o. Se corre el riesgo de formar personas que van a estar subempleadas, con una formación que no es utilizada en el trabajo y que no es retribuida justamente.
- 5o. No es conveniente, ya que México no es un país altamente industrializado, y no hay fuertes cambios tecnológicos, además de ser un problema político social que no se reconoce.
- 6o. Lo científico no lo usarían y no tendrían porque conocerlo.
- 7o. No es conveniente porque lo que se necesita es hacer especialistas.

Con respecto a las sugerencias de temas que abarcaría dicha preparación , tercera pregunta, se encontró un 39 % de participación ya que no todas - las personas entrevistadas dieron en forma explícita los temas, algunas - ocasiones únicamente recomendaban bibliografía útil, otras aclaraban que para ésto era necesaria una investigación, por parte de ellos, más a fondo para poder contestar.

Así, del 39 % que sugirió temas a continuación se mencionan:

1o. Método Científico.

2o. Manejo de instrumentos o materiales.

Formación Científica. Enfatizando elementos teóricos y científicos que tuvieran una aplicación inmediata.

Area Humanística. Aspectos generales de cultura.

Relación entre Técnica y Problemas Sociales de importancia.

3o. Panorama general de la Ciencia.

4o. Desarrollo Científico y Tecnológico del país y sus repercusiones sociales.

Economía Política de México en relación con el desarrollo Científico y Tecnológico.

Estadística Básica y su uso en el Análisis de Datos.

5o. Preparación Filosófica.

Principios o explicaciones casuales o científicas.

Leyes del comportamiento a nivel de macrohistoria .

Ritmo operante de las cosas.

6o. Método Científico.

Importancia de Técnicos en nuestra sociedad.

7o. Capacitación sobre razonamiento lógico, de análisis y para aprender.

8o. Taller de investigación.

El hombre y la Técnica.

Sobre ciencia.

9o. Conceptos fundamentales de metodología científica para aplicarlos.

10o. Distinción entre descubrimiento e invención.

Importancia del sentido común.

11o. Entrenamiento Básico. Herramientas metodológicas generales; conocimiento científico, metodología científica, desarrollos técnicos importantes, fomentar cierta metodología de trabajo, desarrollando hábitos sistemáticos para la aproximación y análisis de un fenómeno, - para el control y obtención de datos y para el trabajo cotidiano.

12o. La Técnica y sus elementos constitutivos.

Necesidad de la Técnica.

El conocimiento en la técnica.

Proceso psíquico de la invención.

Carácter acumulativo e histórico de la técnica.

Tecnología prehistórica.

La técnica en la antigüedad.

Algunos inventos básicos.

La técnica en los griegos.

La Revolución Industrial.

La Máquina de Vapor.

Origen y desarrollo de la computadora.

Desarrollo de la automatización.

Potencialidades de la tecnología para resolver los problemas humanos.

A la medida del hombre.

Transferencia de Tecnología.

Para la cuarta pregunta sobre el tipo de cursos; teóricos, prácticos o teórico-práctico, se destacó que un 96 % de la población la contestó, mientras que un 3 % no dió su opinión a este respecto.

Del 96 % se observó:

Un 78 % consideró adecuado el equilibrar o combinar la teoría y la práctica durante todos los cursos necesarios, para así obtener un mayor aprendizaje por parte de los alumnos.

Un 9 % expresó que, únicamente, para la concepción científica se debería combinar la teoría y la práctica, y finalmente,

Un 3 % consideró de mayor importancia la práctica para la adquisición de diversas habilidades.

Para la última pregunta, sobre la participación que tendrían los alumnos durante esta preparación, se obtuvo que un 96 % contestó y un 3 % de la población entrevistada no dió su opinión sobre este tópicó.

Del 96 % se obtuvo que:

Un 48 % contestó que la participación fuera de tipo activo, pero no especificó claramente en qué consistía ésta.

Un 18 % afirmó que debería vincularse la práctica al sistema productivo, para enfrentarse a los problemas reales.

Un 6 % manifestó que la participación más idónea sería el de la resolución de casos o problemas específicos.

Un 3 % aseguró que debiera ser sistemática,

Un siguiente 3 % por seminarios

Otro 3 % fomentando el interés y auxiliándolos a crear estrategias para estudiar por sí solos; y finalmente,

Otro 3 % consideró que en el momento de darles la teoría, la participación por parte del alumno fuera planteando dudas, exponiendo, demostrando, etc., mientras que en la práctica, el alumno podría plantear, desarrollar experimentos o su posible aplicación, obtener resultados y sacar conclusiones.

2. Sobre los resultados de la prueba de conocimientos científicos en Pretest y Postest para cada grupo, Control y Experimental, tenemos:

Como se puede observar en las tablas # 1 y 2, respectivamente, se muestran los puntajes obtenidos por cada sujeto, tanto del grupo control como del experimental, en las pruebas pretest y postest.

Lo que significa, que el grupo experimental tuvo en promedio un nivel de conocimiento más alto que el grupo control, debido a la aplicación del curso.

La tabla # 3 nos muestra las medias aritméticas y la Desviación Estandar obtenidas por cada grupo de pretest y postest.

Así tenemos que la media aritmética en pretest para ambos grupos es casi igual. El grupo experimental está .04 arriba del control, sin ser esto significativo.

Por el contrario, la media aritmética en postest es significativamente diferente, ya que mientras la del grupo control es de 4.71, para el grupo experimental es de 10.42 con una diferencia de 5.71 arriba del control, esta diferencia entre medias también se puede ver en la gráfica # 1.

De igual manera sucede con la Desviación Estandar. En pretest el grupo control tiene un grado de dispersión de .08, mayor que el experimental. En cambio en postest el grupo ex

experimental se disparó .77 arriba del control.

En la tabla # 4 podemos ver el resultado de la T de Student. Para el grupo control el valor es bajo y para el grupo experimental es muy alto, encontrando una diferencia significativa.

Con respecto al nivel de significancia tenemos que en el -- grupo control no existe diferencia significativa, la cual -- confirma que no hay diferencia entre las medidas de este grupo, y por el contrario, el grupo experimental tiene un nivel de significancia de .001.

Con respecto a las diferencias de la prueba t en pretest y postest en la figura # 1, podemos ver que el valor de t en Pretest para ambos grupos, control y experimental, es de 1.32 en tanto para Postest es de 7.50 para ambos grupos. De igual manera podemos ver el valor de tr de un mismo grupo en pretest y postest. Así mientras el grupo control tiene un valor tr de .1308, el grupo experimental lo tiene de 5.57, valor altamente significativo, como lo indican los tres asteriscos.

3. Resultados del Grupo Experimental sobre sus apreciaciones -- del Curso-Taller del Método Científico.

Como se puede observar en las gráficas de la # 2 a la # 7, todos los alumnos (26 en total que respondieron al cuestionario de evaluación formativa) dieron respuestas muy favorables del curso:

Para la primera categoría sobre la más importante del curso, en la gráfica # 2 podemos ver que:

Un 56 % consideró que el Método Científico y su aplicación - fué la más importante.

Un 36% consideró que fue conocer las biografías de los científicos Galileo, Newton, Darwin y Pasteur, estos fueron vistos en el tema "Esquema Histórico de la Evolución del Método Científico.

Un 12 % opinó que los temas de Ciencia y Tecnología.

Para otro 12 % lo más importante fue que aprendieron a razonar.

Un 8 % que le permitió adquirir más cultura.

Por último, otro 8 % consideró que todo el curso fue importante.

En la segunda categoría sobre lo que el alumno cambiaría o mejoraría del curso, en la gráfica # 3, tenemos que:

Un 56 %, la mayoría no cambiaría nada.

Un 20 % pidió que el maestro dictara menos, aquí cabe hacer mención que, aunque el cuestionario no pretendió evaluar el desempeño del profesor, éste se dejó ver dado que algunas -- preguntas fueron abiertas.

Hubo 3 grupos de 8 % cada uno que expuso:

Utilizar lenguaje más sencillo

Más práctico el curso

Dar más biografías de científicos

Otros 3 grupos de 4 % cada uno que expresó:

Dar más temas de ciencia y Tecnología

Dar más detallado el Método Científico.

Eliminar el tema de la Revolución Industrial y las biografías de los científicos.

Para la categoría qué hacer para poner en práctica lo aprendido, - en la gráfica # 4 tenemos:

Un 64 % que trataría de aplicar lo aprendido.

Un 20 % que necesita extender más el curso en duración y contenido.

Un 4 % que considera repasar lo aprendido en el curso, y por último,

Otro 4 % que considera que hay que razonar más los problemas.

Para la cuarta categoría, en qué tipo de experiencia aprendió más el alumno, en la gráfica # 5 podemos ver:

Un 85 % aprendió más cuando escucho al profesor.

Un 52 % cuando trabajó en equipo.

Un 24 % al aplicar lo aprendido

Otro 24 % al discutir en el grupo

Un 44 % al escuchar ideas de otros compañeros

Un 16 % cuando dió sus propias ideas

Otro 16 % aprendió más cuando leyó el material de estudio

Por último un 20 % aprendió más cuando respondio a las preguntas.

Para la quinta categoría como describiría el curso, en la gráfica # 6 ó podemos ver:

Un 64 % lo seleccionó como muy importante

Un 56 % como fácil

Otro 56 % como interesante

Un 48 % consideró que los hizo pensar

Un 20 % lo consideró relacionado con su carrera

Un 16 % divertido, y

Ningún alumno consideró que el curso hubiese sido aburrido y no importante.

Para la última categoría, lo que tuvo que hacer el alumno para llevar el curso, en la gráfica # 7 tenemos que:

Un 60 % tuvo que hacer preguntas durante el curso

Un 56 % hacer sus propios apuntes

Un 36 % tratar de explicar sus dudas

Un 32 % realizar experiencias directas

Un 20 % consultar bibliografía extra

Un 12 % memorizar

Un 8 % poner mucha atención al profesor, y por último

Un 4 % tuvo que levantarse más temprano que de costumbre.

4. Resultados de los efectos en los alumnos que recibieron curso del Método Científico.

El número total de alumnos que respondió el cuestionario para evaluar los efectos del curso fue de 20, faltando un alumno para que el total de la población del grupo experimental respondiera dicho cuestionario, el alumno que faltó se dió de baja al término del semestre que fue cuando se aplicó este cuestionario.

El análisis de todos estos datos también fue de tipo cualitativo ya que las respuestas fueron actitudes valorativas sobre el curso, así tenemos:

Para la primera pregunta, si el alumno considera que los conocimientos que adquirió en el curso del Método Científico, pueden estar relacionados:

- a) Con su formación como técnico, del total de respuestas, tenemos que un 95 % estuvo a favor de este reconocimiento y un 5 % que consideró que el Método Científico no está relacionado con su carrera.

Del 95 % a favor, se tienen los siguientes argumentos:

Ayuda a obtener una mejor preparación y comprensión.

Aprendieron ciertos principios básicos usados en otras materias.

Sirvió de repaso de muchas cosas vistas en la secundaria, reafirmando conocimientos.

Aprendieron sobre Ciencia y Tecnología que son esenciales para el crecimiento del país.

Aprendieron a razonar y pensar mejor todo lo que hacen

Aplicaron los conocimientos del curso en la carrera

Ayuda a resolver problemas y obtener mejores resultados

Del 5 % en contra, el argumento fue:

La electrónica está en constante progreso y supera este tipo de conocimiento.

Cabe aclarar que este argumento fue considerado en contra porque el sujeto marcó la casilla de especificación negativa, pero que su argumento no es válido, pues no expresó la idea clara.

- b) Con su carrera en especial, un 80 % estuvo a favor del reconocimiento del Método Científico relacionado con su carrera y un 20 % en contra.

Del 80 % a favor, sus argumentos fueron los siguientes:

Ayuda a comprender la aplicación que tiene la carrera de electrónica.

Ayuda a pensar mejor las situaciones especiales del desempeño profesional.

Por el conocimiento de los avances científicos de la carrera.

Por su aplicación en materias esenciales de la carrera.

Por los conocimientos tan esenciales de la observación y la comprobación.

Ayudó a comprender que en sus prácticas se sea más cuidadoso para el desarrollo de los experimentos.

Con estudios más profundos de este tipo de conocimientos podemos contribuir a nuestra carrera creando investigaciones.

Con el conocimiento del Método Científico es más fácil desarrollar muchas operaciones de la carrera.

Del 20 % en contra, tenemos que los conocimientos del Método Científico no pueden estar relacionados con la carrera porque:

Al terminar la carrera únicamente se dedican al trabajo.

Durante el curso no se explicó que relación existe con la electrónica.

La electrónica no tiene que ver con el Método Científico.

Para la segunda pregunta, sobre la aplicación de este curso para apoyar otras materias, se tiene que un 75 % encontró que sí hay aplicación en materias tales como: Física, Electrónica Industrial, Química, Biología y todos los talleres de la carrera.

Un 20 % que considera que no hay ninguna aplicación debido a que: hasta ahora no se les ha presentado la oportunidad de aplicarlo y no sabrían cómo hacerlo.

Por último hubo un 5 % que no contestó la pregunta.

Para la tercera pregunta, si el alumno considera que el curso le proporcionó herramientas suficientes para participar en investigaciones científicas, tenemos que un 80 % de la población consideró que sí, un 10 % opinó que no y otro 10 % no contestó la pregunta.

Del 80 % que opinó a favor tenemos los siguientes argumentos:

Por el conocimiento adquirido sobre los pasos del Método Científico.

Por la adquisición de nociones básicas sobre investigación.

Por ser más fácil desarrollar una investigación con el conocimiento del Método Científico.

Ayuda a pensar mejor y con claridad.

Aprendimos para que sirve el Método Científico.

Porque para toda investigación se siguen y aplican los pasos del Método Científico.

Del 10 % en contra:

Considera que no dió las herramientas suficientes ya que no se profundizó y fue muy poco tiempo la duración del curso.

Sobre la inquietud del alumno por consultar otros libros a partir del curso que llevó, cuarta pregunta, tenemos: un 35 % tuvo la oportunidad e inquietud de hacerlo, un 60 % no lo hizo y un último 5 % no contestó la pregunta.

Del 35 % que consultó bibliografía referente al tema, argumentó que lo hizo por:

Progresar más en sus estudios

Conocer más a fondo sobre investigación científica

Su propio interés en conocer sobre Astronomía, Tecnología Moderna, Galileo y la Revolución Industrial.

Costumbre en leer revistas y libros de este tipo.

Del 60 % que no lo hizo, tenemos:

No ha consultado bibliografía extra, pero sí sus propios apuntes.

Por falta de tiempo, ya que estudia y trabaja.

No le ha llamado la atención, aunque le gustó mucho el curso.

No lo ha tomado en serio, pero lo va a hacer.

Por carecer de medios económicos.

Falta de bibliotecas abiertas después del horario de trabajo.

Por desconocimiento de bibliografía de este tipo.

En el curso no se le dijo que esto fuera necesario e interesante.

Por flojos, ya que dedican más tiempo al juego.

Para la quinta pregunta sobre poner en práctica lo aprendido en el curso, un 95 % consideró que sí se puede y un 5 % que no, sin justificarlo.

Del 95 % que considera que se puede poner en práctica, opinó de la siguiente manera sobre cómo:

En las prácticas de taller de especialidad.

Tratando de aplicarlo en cualquier situación que se presente.

Al elaborar los trabajos escolares.

Aplicándolo en el laboratorio de las materias de química, física, biología y taller de electrónica.

Usándolo en provecho personal.

Tratando de explicar a personas que no conocen sobre Método Científico.

Sobre la ayuda que el Sistema de Educación Tecnológica pueda proporcionar a la creación de Tecnologías propias para el país, y un 5 % no respondió a la pregunta.

Del 95 % que contestó, dió los siguientes argumentos:

Impartiendo este tipo de cursos en las Instituciones de Educación del país, y a todos los niveles, en donde se de a conocer los avances de la Ciencia y se enseñe a enfrentar problemas con un carácter progresista y una mentalidad positiva.

Dando a los técnicos participación en la creación de tecnologías.

Mediante la inversión y perfeccionamiento de la tecnología que ya existe.

Fortaleciendo la preparación de la Educación Técnica.

Preparando Técnicos dentro de la investigación científica.

Dando mucha más práctica en la carrera y con conocimientos más profundos.

Mediante más capacitación y adiestramiento.

Para la séptima pregunta, sobre la opinión, en general, del alumno sobre el curso se tiene que el 100 % contestó a favor, dando los siguientes argumentos:

Muy interesante, pero duró muy poco tiempo.

Es un curso que se debe dar en todos los niveles del Sistema Educativo en México.

Muy bueno ya que se puede aplicar en otras materias.

Buenísimo, pero debería ser más amplio.

Será muy útil para estudios posteriores.

Ayuda a incrementar los conocimientos.

Sirvió para nuestra preparación como técnico.

Muy bueno y sirvió para ayudarnos a lograr una meta, ser técnicos.

Que debe ser incluido en el plan de estudios.

Un curso muy instructivo.

Para la última pregunta, si el alumno considera justificado que dentro de su plan de estudios se incluyera una materia sobre Método Científico, tenemos un 95 % que consideró que sí y un 5 % no contestó la pregunta.

Del 95 % a favor, se tienen los siguientes argumentos:

Ayudaría a despertar una mente y espíritu científico.

Es muy útil para apoyar otras materias.

Da las razones para obtener una mejor preparación

Ayudaría a resolver mejor los problemas profesionales.

Aumentaría el raciocinio en el alumnado.

Se aprenderían cosas que nunca antes se habían visto.

En lo personal sirvió, así es que también les serviría a otros que lo
llevasen.

TABLA No. 1

GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
2	7
2	4
2	5
3	6
4	3
7	6
4	6
3	4
5	2
9	4
0	3
2	5
2	7
4	1
9	6
4	8
7	8
2	5
0	4
3	0
5	6

RESULTADOS DE LA PRUEBA PRETEST EN AMBOS GRUPOS : CONTROL Y EXPERIMENTAL .

TABLA No. 2

GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
2	9
5	12
3	6
3	9
3	12
8	10
3	10
3	13
2	10
6	12
1	10
2	10
1	13
6	8
10	19
5	4
4	12
2	13
1	12
3	8
7	10

**RESULTADOS DE LA PRUEBA POSTEST EN AMBOS -
GRUPOS, CONTROL Y EXPERIMENTAL.**

TABLA No. 3

	P R E T E S T		P O S T E S T	
	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPER.	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPER.
N	21	21	21	21
X	3.7619	3.8098	4.7142	10.4288
D. E.	2.5279	2.4417	2.1246	3.2182

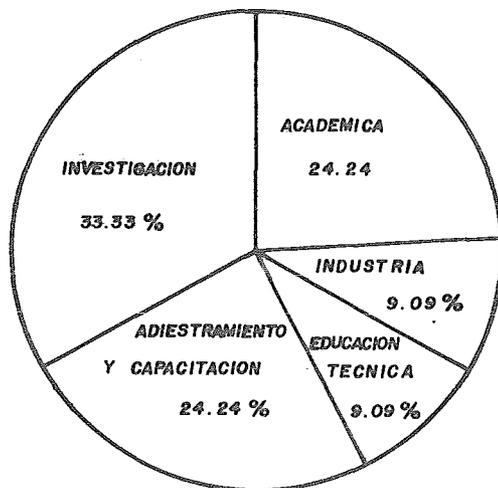
**ANALISIS ESTADISTICO DE LAS CALIFICACIONES DE PRETEST
Y POSTEST PARA AMBOS GRUPOS.**

TABLA No. 4

	GRUPO CONTROL VS. GRUPO EXPERIMENTAL	
t	1.322	PRE-TEST
GL	40	
P	.194	
	GRUPO EXPERIMENTAL VS. GRUPO CONTROL	
t	7.509	POSTEST
GL	40	
P	.001	

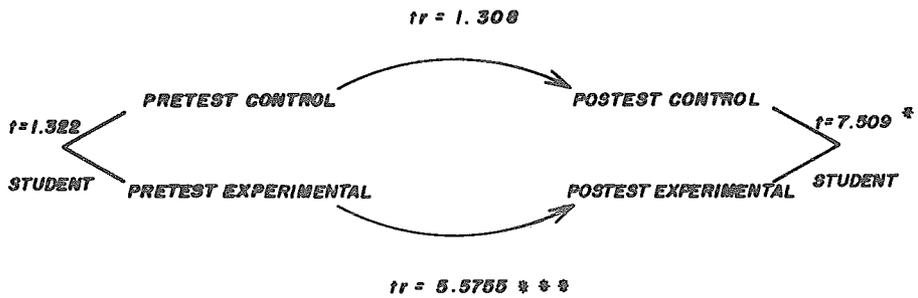
RESULTADOS DE LA t DE STUDENTS EN PRETEST Y POSTEST.

FIGURA No. 1

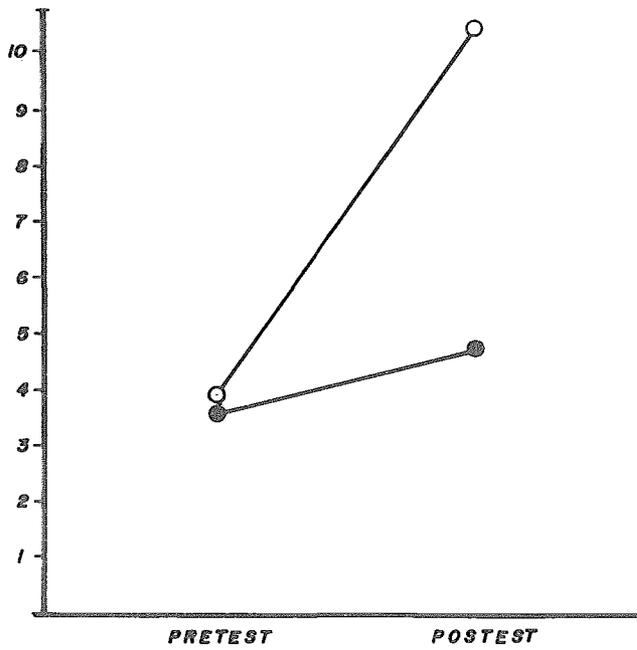


**DISTRIBUCION DE LA POBLACION ENTREVISTADA PARA
RECABAR OPINIONES SOBRE EL CONOCIMIENTO CIENTIFI
FICO PARA EL TECNICO.**

FIGURA No. 2



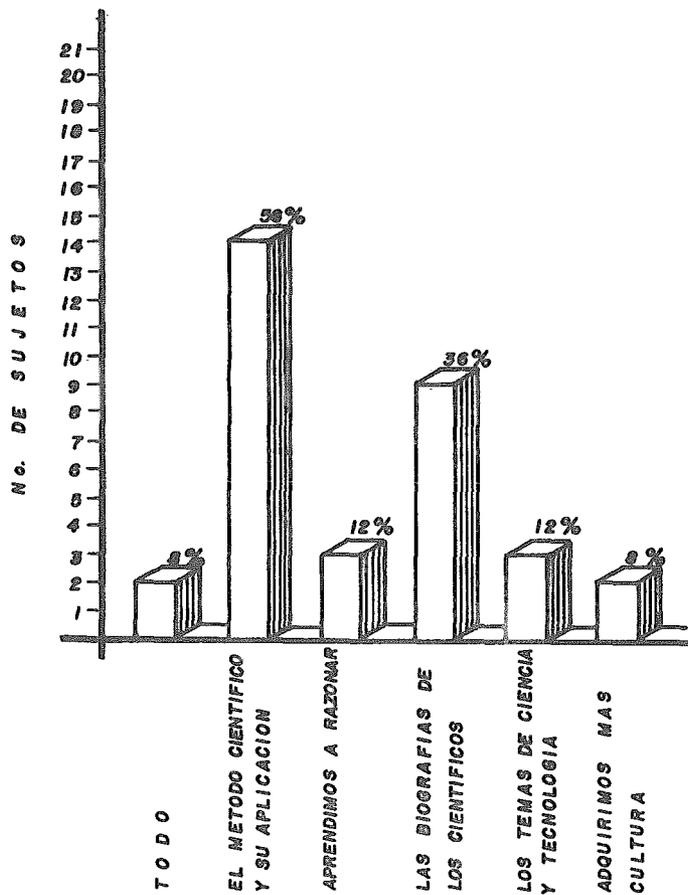
**COMPARACION DE LA PRUEBA t EN PRETEST Y -
POSTEST PARA AMBOS GRUPOS.**



GRAFICA No. 1: IDENTIFICACION DE LA MEDIA ARITMETICA PARA EL GRUPO CONTROL (●) Y EXPERIMENTAL (○), ANTES Y DESPUES DEL CURSO - TALLER DEL METODO CIENTIFICO.

G R A F I C A No. 2.

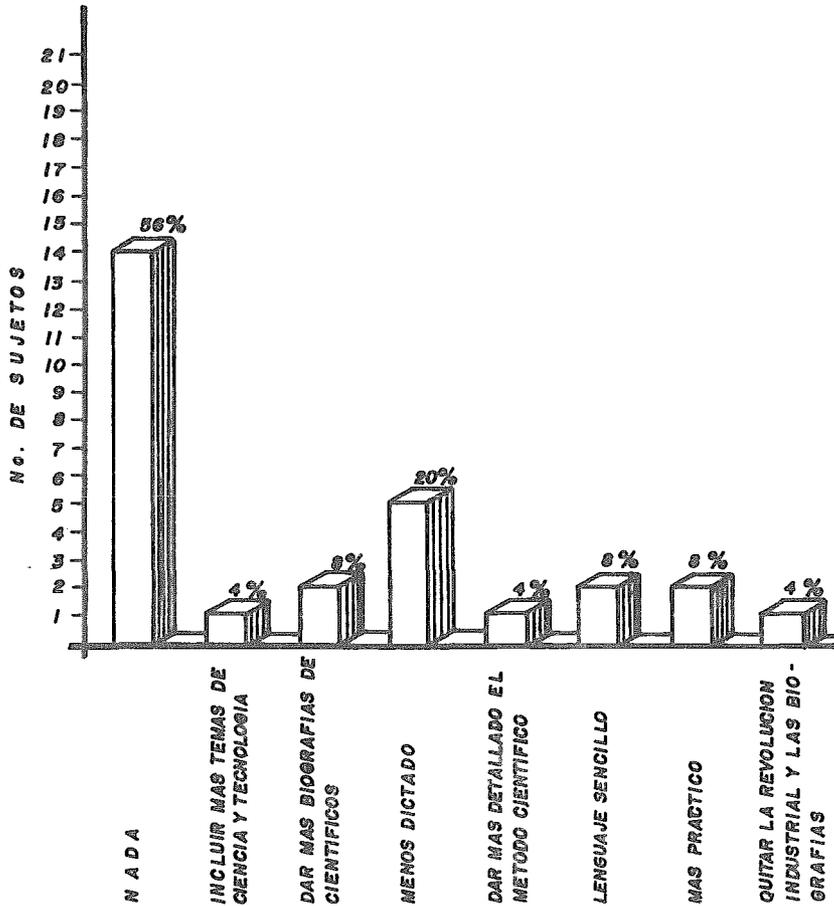
LO MAS IMPORTANTE DE ESTE CURSO FUE



R E S P U E S T A S

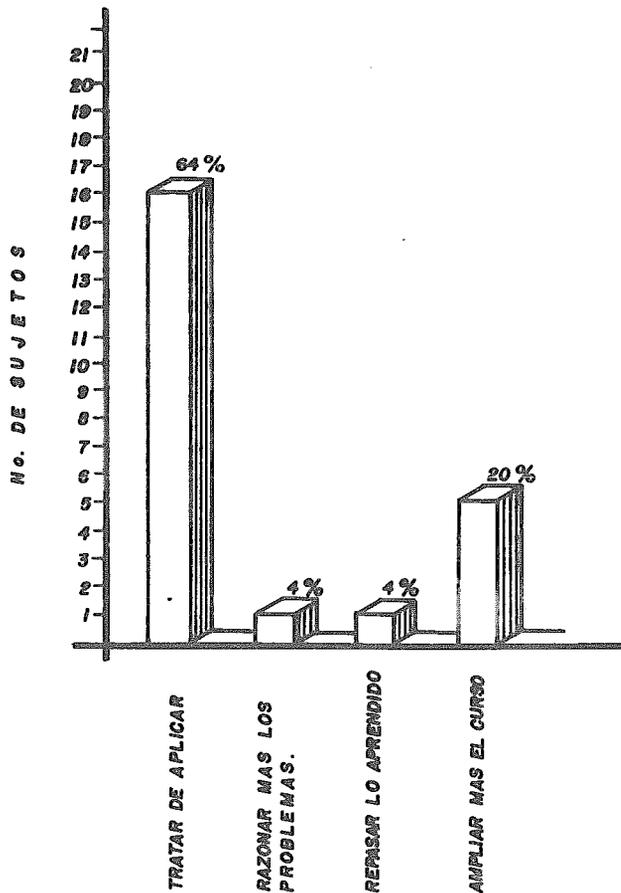
G R A F I C A N o. 3.

QUE CAMBIARIAS O MEJORARIAS DE ESTE CURSO



R E S P U E S T A S

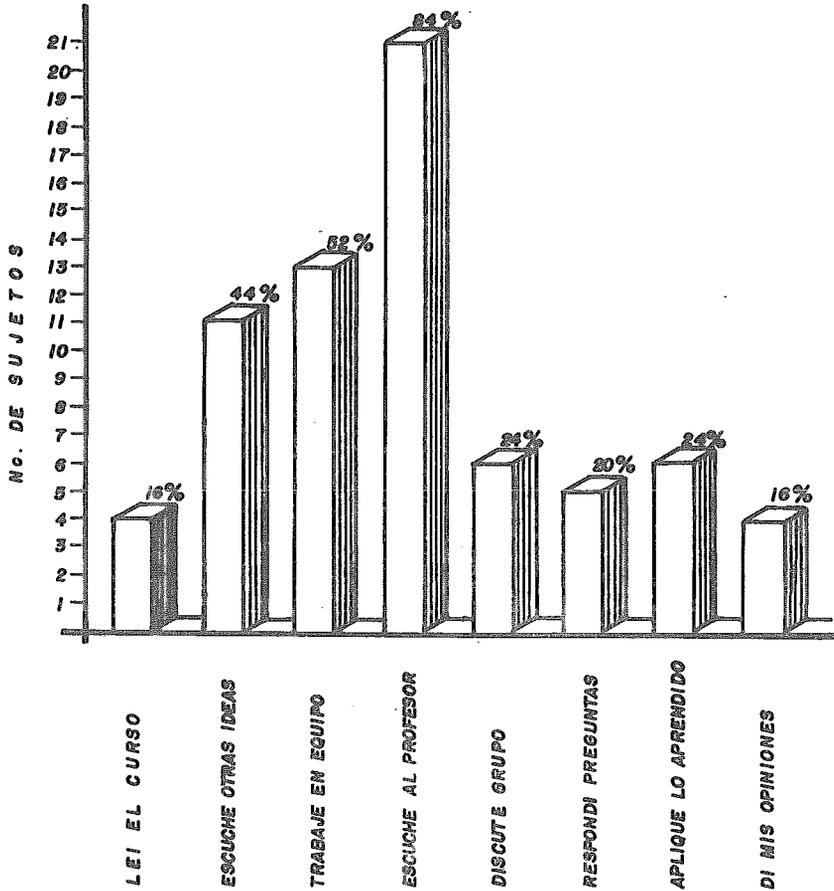
G R A F I C A No. 4
QUE DEBERIAS HACER PARA PONER EN
PRACTICA LO APRENDIDO



R E S P U E S T A S

GRAFICA No. 5

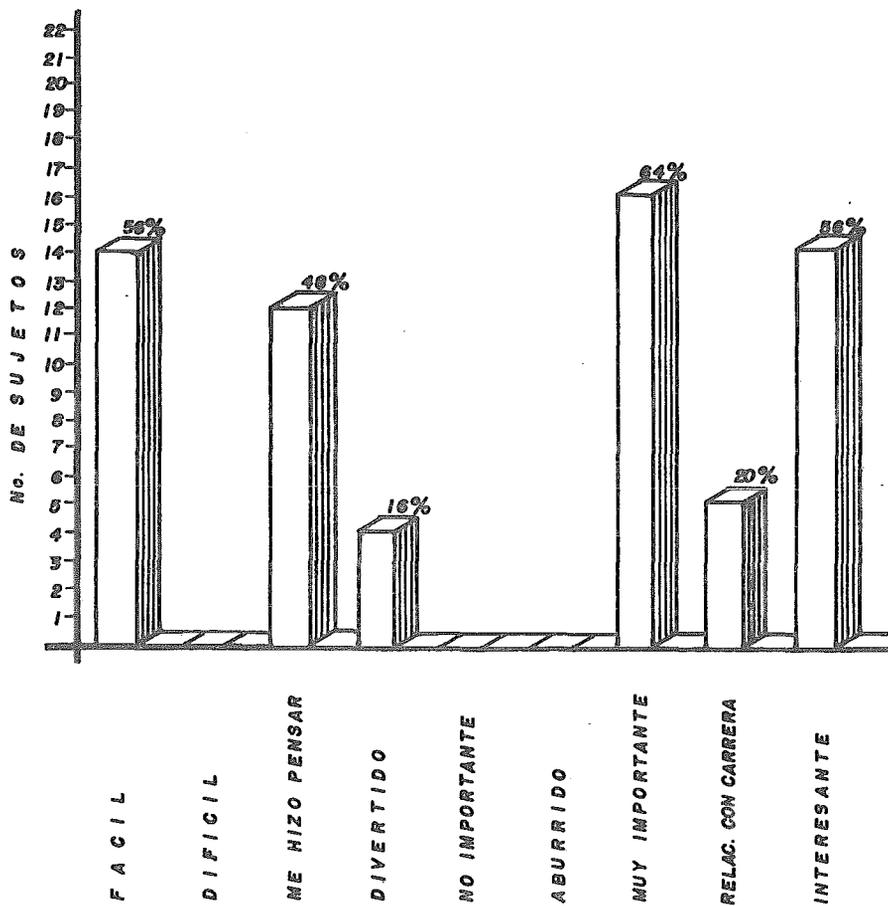
APRENDI MAS CUANDO :



RESPUESTAS

G R A F I C A No. 6

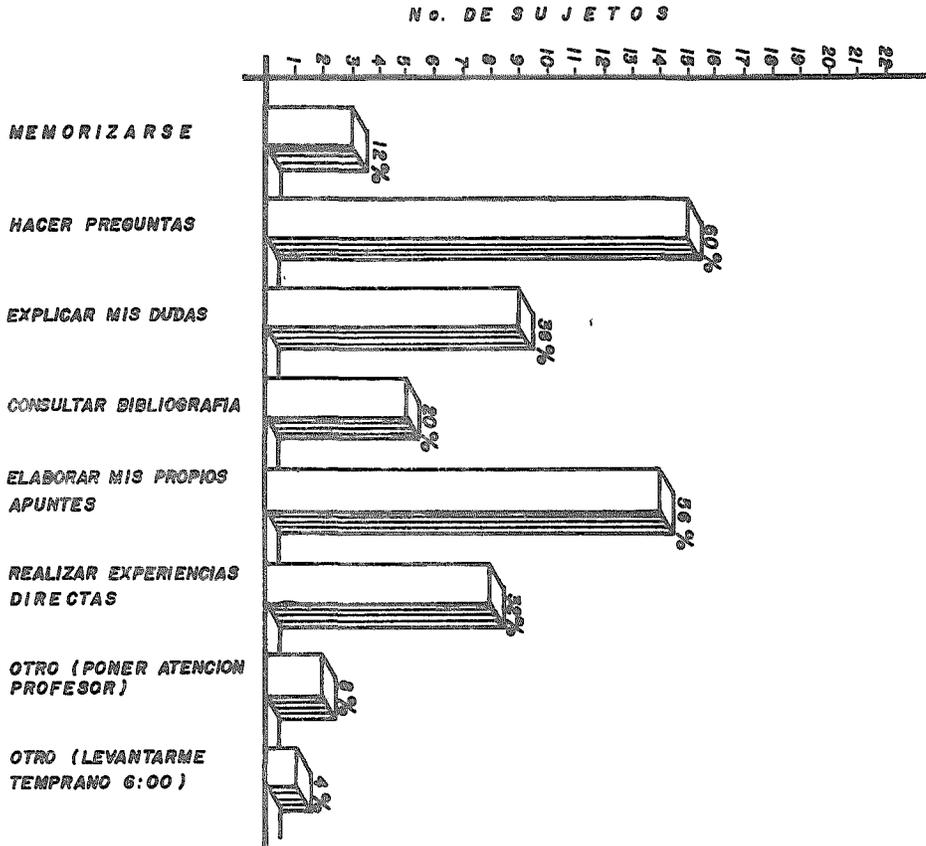
DESCRIPCION DEL CURSO



R E S P U E S T A S

G R A F I C A N o. 7
PARA LLEVAR ESTE CURSO TUVE QUE :

R E S P U E S T A S



DISCUSION Y CONCLUSIONES

En la investigación se ha manejado el presupuesto de la importancia de la enseñanza del Método Científico con dos fundamentos pedagógicos: por un lado, la necesidad de dar una plataforma de conocimientos básicos al estudiante del nivel medio superior (Bachillerato Tecnológico), y por otro lado, la enseñanza del conocimiento científico.

Necesario es aclarar que las interrogantes planteadas en la introducción de la presente investigación, tienen el propósito de motivar a investigadores sociales sobre la función de la enseñanza de la ciencia, además que la intención de este trabajo se centra más en la factibilidad de la enseñanza del Método Científico fuera de las instituciones donde tradicionalmente se tiene acceso a este tipo de formación e información.

Tampoco se trata de plantear que la difusión del conocimiento por sí mismo engendre científicos que resuelvan el problema del rezago del conocimiento y la sustitución de importaciones, o la creación de una ciencia y tecnología autóctona propia de los países en vías de desarrollo o subdesarrollados.

El trabajo fundamenta la importancia de la enseñanza técnica y tecnológica orientada por la ciencia y el Método Científico para estimular, a estudiantes presentes y futuros, el desarrollo de la inquietud y conciencia crítica de investigador, a la par de un comportamiento congruente al desarrollo real del país, así como las expectativas a toda actividad científica tanto dentro del planteamiento como fuera de éste y en la industria, utilizando la capacidad de creación e imaginación, elementos fundamentales de la ciencia.

Respecto a las entrevistas, que apoyan la parte medular de la presente exposición, éstas tuvieron como móvil demostrar los resultados obtenidos a lo largo de la aplicación del curso, - culminando con la evaluación al final del mismo, ya que estas opiniones proporcionaron una evidencia positiva respecto a -- los efectos que tuvo el curso taller del Método Científico, - no únicamente para aumentar el conocimientos sobre éste, sino también la relación del mismo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Como recordaremos, esta investigación contempla dos momentos:

Referente a la primera parte, como se puede apreciar en las - entrevistas realizadas en los diversos sectores mencionados, el técnico desempeña un papel importante en el aparato productivo de nuestro país; se le reconoce como factor determinante en el incremento de la productividad, e incluso un pequeño -- grupo de entrevistados que considera que son capaces de con-- tribuir al desarrollo del país mediante la creación de tecnología propia, sobre todo por el costo que representa la importación y ulteriores gastos en refacciones de la maquinaria importada, así como el acceso limitado a la tecnología extranjera por parte de la industria.

A pesar que haya un pequeño porcentaje de opiniones "en con-- tra" de la formación de técnicos, se puede apreciar que este comentario no implica que los técnicos son innecesarios para el desarrollo nacional, sino que la planeación del Sistema -- Educativo Tecnológico debe ser acorde a los requerimientos reales eco

nómico nacional. Se puede deducir que dicha afirmación bien podría surgir por el medio en que se han desarrollado las personas que así lo expresan y que corresponde al de instituciones abocadas a la capacitación de la mano de obra en lapsos muy cortos de tiempo.

Algo muy similar puede observarse con el reducido número de entrevistados que considera innecesario que el técnico conozca el Método Científico, ya que por un lado dichas afirmaciones podrían surgir por el sistema escolar bajo el cual fueron formados, en donde la aplicación operativa inmediata fué lo fundamental.

Otras opiniones resaltan el hecho de considerar importante este tipo de conocimiento, para que el técnico adquiriera una formación con bases científicas que le ayuden a desarrollar una mejor comprensión y creatividad de su actuación como estudiante y como técnico.

Por último, las proposiciones de la temática del curso-taller, las características sobre el tipo de curso (teórico-práctico), así como la participación de los alumnos durante el mismo, proporcionó un panorama general sobre los aspectos formales que debiera, según los entrevistados, contener el curso.

Esto es en lo referente a la primera parte donde se da una semblanza sobre las respuestas que ya anteriormente fueron desarrolladas.

En lo tocante a la segunda parte, ésta se refiere a los aspectos sobre la investigación aplicada y el desarrollo del curso.

Importante resulta señalar, como se mencionó al inicio de la primera parte, que la necesidad de dar esta información y reforzar el conocimiento en el Método Científico también fué señalada por los alumnos participantes en el proyecto, ya que en la evaluación diagn

nóstica se encontró que no poseen un nivel mínimo de conocimientos respecto al Método Científico, y esta es una situación que refleja la importancia -que se le da o deja de dar- en el sistema educativo tecnológico; los alumnos manifestaron, además, que sería interesante que se les dieran más cursos que les ayudaran, colateralmente, a mejorar su preparación académica al terminar sus estudios.

Una parte interesante de resaltar, son las apreciaciones que sobre el curso-taller dieron los alumnos, la mayoría coincidente sobre lo atractivo del contenido, así como la capacidad didáctica de -quién impartió el curso ya que ningún alumno consideró que este hubiera sido aburrido y no importante.

Se señala la capacidad didáctica porque, por mejor organizado que este un curso (por ejemplo, objetivos con niveles taxonómicos, lista de asistencia, control de tareas y participación durante el curso, entre otros elementos), lo difícil es tener la capacidad para saber enseñar y transmitir el conocimiento.

En cuanto a las categorías manejadas en el cuestionario para evaluar las apreciaciones del alumno acerca del curso, importante es comentar que éstas sólo se conocerían en el caso de un seguimiento sobre el cambio de actitud que sufrió el alumno después de haber terminado el curso; este seguimiento, aparte de que hubiera sido difícil de llevar a cabo por la limitante del tiempo, rebasa la idea inicial que tiene la presente investigación; no se quiere restar importancia a la opinión que los alumnos expresaron sobre el curso-taller, ya que esto implicaría ampliar el horizonte propio de la misma, que sería importante y enriquecedor para futuras aplicaciones de este tipo de cursos.

Las apreciaciones no tuvieron la intención de evaluar la capacidad

del docente que impartió este curso, aunque éstas se dieron en forma no intencionada, pero aparece como un indicador, que si-
bién en términos generales no impacta los resultados buscados o
hipótesis comprobadas, la experiencia indicó que si el docente-
hubiera carecido de la capacidad didáctica, los resultados hu-
bieran tenido otra dirección.

Esto es en cuanto a las apreciaciones, se pasará a la parte de-
los efectos en los alumnos que recibieron el curso, resaltando-
unos puntos en concreto.

Importante resulta denotar que los alumnos consideraron relevan-
te el curso en cuanto a la adquisición de conocimientos, si - -
bién no lo encontraron muy relacionado con la carrera, era indu-
dable el servicio que este conocimiento les prestaba para su --
formación, aunque una mínima parte no le encontró ninguna rela-
ción.

La mayoría de los encuestados encontraron relación al Método --
con diferentes materias que han cursado, resultando fundam^{en}ta-
lmente los correspondientes a las Ciencias Naturales y a las tec-
nológicas.

Es interesante remarcar el hecho de que comunmente se relaciona
al Método Científico con aquellas áreas del conocimiento que --
tienen como base una formulación formal y factual (por ejemplo,
Física, Química, Matemáticas entre otras) minimizando la formu-
lación que el Método Científico aporta a todas las disciplinas-
tanto naturales como sociales.*

En cuanto a sí el curso (por contenido) les dio herramientas su

* VADE INDRA, final de conclusiones.

ficientes para poder realizar investigaciones con rango científico, una mayoría opinó que el haber conocido los pasos del Método Científico les daba una pauta, si bien eran nociones básicas, para intentar formular investigaciones; una pequeña proporción, aseguraron que estas herramientas no les daban la base para realizar investigaciones científicas, el argumento fué que hacía falta más información, que estaba restringida por la límite del tiempo.

Al preguntárseles si el curso les había motivado, ya fuera para continuar con lecturas de este tipo o el hábito de la lectura, sólo una mínima parte contestó afirmativamente, ya que estos, por hábito tienen la costumbre de documentarse por sí solos; la otra proporción respondió sobre la dificultad de encontrar bibliografía sobre el tema, lo caro que resulta adquirirla, no lo encontraron en la biblioteca de la escuela o el maestro no se los había dejado como una actividad.

Referente a si podían o no poner en práctica lo aprendido en el curso, el 95% de los alumnos le vió una utilidad sobre todo para las materias prácticas y concretamente en los talleres de la escuela, ya que encontraron útil lo explicado sobre experimentación que vieron en el curso. El 5% restante no explicó una contrarespuesta.

En cuanto a si la Educación Tecnológica ayuda a la creación de una Tecnología propia acorde al desarrollo del país, las opiniones resaltan: que la formación científica es importante; que le brinden mayor participación al técnico; se necesita fortalecer su preparación en la educación tecnológica, y prepararlos en la investigación tecnológica.



En cuanto a la opinión general que tuvieron los alumnos sobre el curso, la totalidad de ellos lo encontraron útil, e interesante aunque se dió en poco tiempo, que debería darse a todos los semestres, aplicarse e incluir en el plan de estudios* ya que ayudaría a dar una buena formación de Técnico-Profesional.

Se ha hecho una semblanza sobre las opiniones expresadas del sector público y privado, así como de los alumnos que cursaron el taller del Método -- Científico que, en términos generales, podría expresar que tanto la intención con que fue planteada la investigación y los resultados que se esta -- se esperaban no se desfasan o desvían del planteamiento inicial.

Se termina esta parte con la presentación de un cuadro donde se demuestra la alta congruencia de las respuestas expresadas por los dos grupos de -- entrevistados, de esto se desprenden dos conclusiones: (página 83).

1°. La significancia de esta congruencia de un producto no esperado, y

2°. La importancia de las respuestas de los alumnos que son las más significativas por haber sido actores del proceso.

Definitivamente que este pequeño intento por acercar al alumno a la investigación científica no es, ni pretende ser, la solución más adecuada a esta necesidad, sino como ya se ha mencionado es ver cuales son los -- efectos que puede lograr este tipo de cursos.

Un elemento que es necesario aclarar, es que cuando se habla de Método -- se infiere éste a cualquier organización lógica y sistemática que desarrolla el ser humano; es común oír Método Analítico, Método Deductivo, -- Método Inductivo entre otros, sin hacer una clara diferenciación epistemológica de que sólo existe un método capaz de crear ciencia, y este es el -- Método Científico, ya que los anteriormente mencionados (Deductivo, Analítico, etc.) son partes que como alternativas, son útiles dentro de la -- formación científica o de un método científico, ya que por sí mismas no -- crean conocimientos nuevos, no así la ciencia que es dinámica.

* A partir del año 1985, en el actual plan de estudios del bachillerato se dá un curso de dos semestres de duración de Metodología de las Ciencias.

Los resultados demostraron que los alumnos que tomaron el curso, incrementaron el interés por la valoración de la ciencia y la importancia del Método Científico como herramienta para obtener el conocimiento.

Esta investigación puede parecer ociosa, porque era de esperarse que hubieran habido resultados en los alumnos que tomaron el curso, en comparación a los que no lo recibieron.

Sin embargo esto no siempre ocurre así ya que uno de los grandes problemas del sistema escolarizado, es que no puede garantizar que el alumno haya aprendido por el solo hecho de haber pasado un determinado número de horas atendiendo lo expuesto por un profesor. Ni mucho menos el haber obtenido una buena calificación es sinónimo de logro en el aprendizaje.

Por esta razón, en esta investigación se trataron de evaluar otros aspectos además de los cognoscitivos, así se incluyó un cuestionario que trato de medir los efectos a mediano plazo del curso, en donde se encontró un verdadero interés por la actividad científica, de tal manera que una de las fuertes proposiciones de los alumnos fue incluir este tipo de cursos en el currículum del técnico, ya que expresaron que este tipo de cursos, apoya el estudio del resto de sus materias, además de que les permitiría una participación más creativa en su profesión.

El excesivo énfasis en valorar únicamente los aspectos cognoscitivos en la educación, ha sido criticado desde diferentes perspectivas y enfoques; así por ejemplo, Rogers conceptualiza el aprendizaje de dos clases; uno como una mera acumulación de conocimientos que el alumno debe de aprender mecánicamente y sin saber porqué; y el otro donde no se rechaza el aspecto cognoscitivo, sino que se le incluyen elementos afectivos, "ya que para lograr un aprendizaje significativo hay que tener en cuenta a toda la persona " (Rogers, 1969)

En la presente investigación, si bien no se evalúan todas las áreas del individuo, si se considera como parte esencial las actitudes de los estudiantes como un elemento indicativo de los resultados del curso.

Sin perder de vista el carácter global y complejo del fenómeno educativo, en donde los resultados son fruto de la conjunción de un gran número de variables, lo que hace imposible que el logro de cambios en un solo aspecto tenga repercusión y modifique radicalmente el fenómeno en cuestión.

Por esta misma razón, tampoco se quiere decir que el presente curso de --

Método Científico es la solución totalizadora, antes bien la presente investigación ha pretendido ser una contribución acerca de la utilidad educativa obtenida al enseñar explícitamente el Método Científico a los estudiantes del Bachillerato Tecnológico.

De acuerdo con los resultados presentados aquí, parecería ser necesario incluir en el currículum actual del técnico, cursos que se caractericen por la indagación progresiva a través del Método Científico, y que sean complementarios a las materias de las ciencias básicas que cursan.

Por último, se quiere destacar que la problemática del nivel tecnológico está siendo descuidada por el Psicólogo.

En un estudio que se realizó sobre la temática abordada por las tesis del área educativa de 1980 a 1985 en la Facultad de Psicología de la UNAM, se demostró que sólo un 3% se ha avocado al problema de la Educación Técnica en México (Carlos y Oliver, 1986 en prensa)

Se concluye por lo tanto, alentando el interés por este nivel educativo, su importancia, cobertura y problemática, hacer un campo rico para que el psicólogo aporte sus conocimientos y soluciones.

OPINIONES CON RESPECTO A LA FORMACION CIENTIFICA

OPINION DE LOS ENCUESTADOS EN LOS SECTORES PUBLICO Y PRIVADO	OPINION DE LOS ALUMNOS QUE RECIBIERON EL CURSO
<ul style="list-style-type: none"> - Serviría para dar las bases <u>gene</u>rales para su formación. - Les proporcionaría razonamientos lógicos y sistemáticos. - Para darles mayor efectividad y seguridad en su desempeño. - Daría las bases para una mayor - creatividad - Para que puedan entender mejor - los procedimientos de aplicación en su trabajo. - Para dar más conocimientos y obtener mejor nivel académico. - Haría más comprensible e interesante su trabajo. - Para ayudar a la creación de <u>tec</u>nología propia en un futuro. - Para que pueda transferir, adaptar o asimilar nuevas tecnologías y tener un sentido crítico de su actuación. - Debería incluirse en todo el sistema educativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendimos los principios <u>bá</u>sicos que se necesitan en la - carrera. - Aprendimos a razonar y pensar mejor en lo que hacemos. - Ayudó a pensar mejor y con -- claridad. - Ayudó a comprender que <u>neces</u>itamos ser cuidadosos en las - prácticas. - Incluir este curso en el plan aumentaría el raciocinio. - Aprendimos a ser observadores. - Ayudó a comprender mejor la -- aplicación de la carrera de -- electrónica. - Ayudó a resolver problemas y - obtener mejores resultados. - Ayudó a obtener una mejor pre- paración y comprensión. - Con estudios más profundos de - este tipo podríamos contribuir - a nuestra carrera creando <u>inves</u>tigaciones. - Este tipo de curso se debería - dar en todo el sistema educati- vo.

A N E X O No. 1

GUIA DE ENTREVISTA

I CARACTERISTICAS PERSONALES DEL ENTREVISTADO:

1.1 Puesto: _____

1.2 Lugar: _____

1.3 Grado Académico: _____

II CONTENIDO DE LA GUIA ENTREVISTA:

2.1 ¿Qué importancia tiene la formación de técnicos en diversas áreas de especialización para nuestro país?

2.2 ¿Sería importante dar a este tipo de alumnos una concepción integral de lo que es el Método Científico y su relación Ciencia-Tecnología?

2.3 ¿Qué temas abarcaría dicha preparación, acorde con este tipo de formación (nivel técnico) y qué secuencia se establecería en los temas, tomando en cuenta que los técnicos hacen la carrera en tres años?

2.4 ¿Estos cursos serían meramente teóricos, prácticos, teórico-práctico, o de qué tipo?

2.5 ¿Qué participación tendrían los alumnos durante esta preparación?

2.6 ¿A quién podría recomendar para obtener mayor información al respecto?

DISEÑO DE INSTRUCCION PARA EL CURSO-TALLER DEL
METODO CIENTIFICO

- I IDENTIFICACION DE OBJETIVO TERMINAL
- II ANALISIS DE TAREAS
- III DETERMINACION DE OBJETIVOS ESPECIFICOS
- IV FIJACION DE LA SECUENCIA DE INSTRUCCION
- V ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
- VI EVALUACION FORMATIVA Y SUMATIVA
- VII MATERIALES DE ESTUDIO

I OBJETIVO TERMINAL

Que al término del curso el alumno :

Comprenda a la Ciencia como un producto en constante desarrollo y formación, y no como un producto acabado.

Ubique la tarea científica como un proceso de acercamiento y - explicación de la realidad.

Conozca el Método Científico y su aplicación a la solución de - diversos problemas , tanto laborales como de la vida cotidiana.

Comprenda la importancia de la Metodología Científica para el - desarrollo científico y tecnológico de la sociedad moderna.

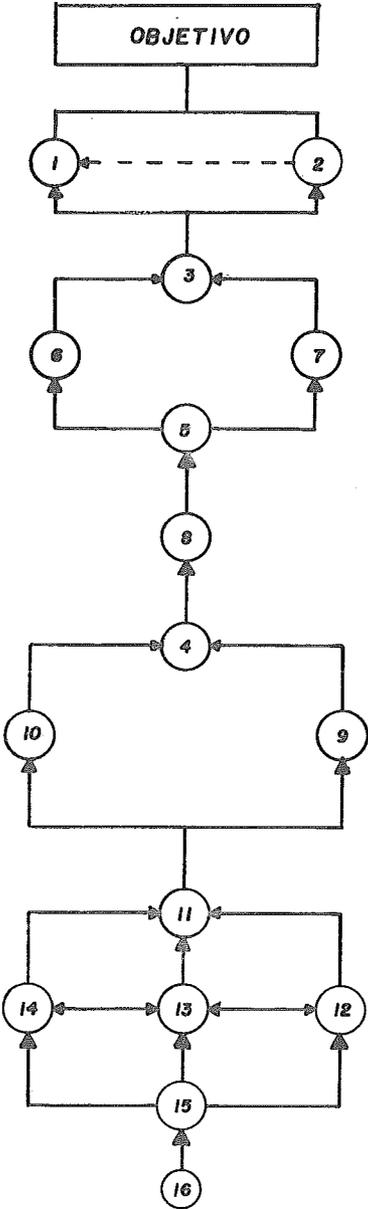
II ANALISIS DE TAREAS

1. Aplicación del método científico a la solución de problemas laborales y/o de la vida cotidiana.
2. Aplicación de los pasos del método científico a una (s) práctica de una materia de la elección del alumno.
3. Observación y experimentación científica.
4. Pasos del método científico.
5. Concepto de método científico.
6. Objetivo del método científico.
7. Características del método científico.
8. Aplicación del método científico a la investigación.
9. El método científico como instrumento y unidad metodológica en la investigación.
10. Importancia del método científico para el desarrollo científico y tecnológico.
11. Relación del método científico con la ciencia y la tecnología.
12. Relación ciencia-tecnología.
13. Concepto de tecnología.
14. Concepto de ciencia.
15. Esquema histórico de la evolución del método científico.

III OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describirá los principales acontecimientos históricos que han influido en el desarrollo del método científico.
2. Identificará la ciencia como actividad de investigación
3. Enunciará el concepto de ciencia.
4. Enunciará el concepto de tecnología.
5. Explicará la relación ciencia-tecnología.
6. Mencionará la importancia e influencia del método científico en el desarrollo científico y tecnológico y en la vida del hombre.
7. Identificará el método científico como unidad metodológica.
8. Describirá las características fundamentales del método científico.
9. Enunciará el objetivo del método científico.
10. Escribirá el concepto de método científico.
11. Escribirá cada uno de los pasos del método científico.
12. Describirá los conceptos de observación y experimentación en la investigación científica.
13. Aplicará los pasos del método científico a una práctica o taller - de su especialidad.
14. Aplicará el método científico a la solución de problemas laborales y de la vida cotidiana.

SECUENCIA DE INSTRUCCION



DURACION		ACTIVIDADES	OBJETIVO
REAL	ESTIMADO		
2:30	2:30	<p>3.4 Si el alumno lo desea puede ampliar la bibliografía de uno de estos personajes o de alguno de su elección.</p> <p>4. LA TECNOLOGIA</p> <p>4.1 Que el alumno explique de que manera influyó la ciencia en la revolución industrial.</p> <p>4.2 Que el alumno investigue las causas, antecedentes tecnológicos, sociales y políticos que dieron origen a la revolución industrial.</p> <p>4.3 Pedir a la clase un concepto de revolución industrial.</p> <p>4.4 Realizar una visita a la industria que le corresponde al alumno (o de visitas anteriores) y que exponga su experiencia resaltando el equipo tecnológico observado.</p> <p>4.5 Que el alumno elabore en reporte, una cuartilla sobre las principales alteraciones sufridas en el medio ambiente debido al uso no planificado de alguna tecnología.</p> <p>4.6 Que el alumno investigue los siguientes puntos: - INTERCAMBIO DE TECNOLOGIA - DEPENDENCIA TECNOLOGICA - TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA</p> <p>4.7 Discusión en panel sobre los puntos anteriores.</p>	3,4 y 5
1:00	2:00	<p>5. LA CIENCIA</p> <p>5.1 Que el alumno cite tres usos comunes de la palabra ciencia.</p> <p>5.2 Explicar a la clase que es la actividad científica.</p> <p>5.3 Que el alumno investigue el concepto de</p>	3

DURACION		ACTIVIDADES	OBJETIVO
REAL	ESTIMADO		
1:00	2:00	<p>ciencia.</p> <p>5.4 Discusión en pequeños equipos del concepto de ciencia de cada compañero.</p> <p>5.5 Unificación de grupo sobre el concepto de ciencia.</p> <p>5.6 Mesa redonda sobre el punto ¿De qué manera influye la ciencia en la sociedad actual?</p> <p>6. RELACION CIENCIA-TECNOLOGIA QUE EL ALUMNO:</p> <p>6.1 Describa la diferencia entre Ciencia y Tecnología.</p> <p>6.2 Explique la relación Ciencia-Tecnología.</p> <p>6.3 Describa en una cuartilla de que manera depende la Ciencia de la Tecnología y Viceversa.</p> <p>6.4 Investigue el desarrollo Científico y Tecnológico del País.</p> <p>6.5 En pequeños equipos intercambiar ideas o criterios particulares sobre el Método Científico en la Ciencia y la Tecnología.</p>	5 y 6
10:30	11:00	<p>7. EL METODO CIENTIFICO</p> <p>7.1 Investigación por equipos sobre la relación del método científico en la ciencia y la tecnología.</p> <p>7.2 Foro. El método científico en el desarrollo científico y tecnológico en general.</p> <p>7.3 Investigación individual sobre el Método Científico como instrumento de la investigación.</p> <p>7.4 Que el alumno elabore un cuadro sinóptico sobre la clasificación de las ciencias.</p>	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14

DURACION		ACTIVIDADES	OBJETIVO
REAL	ESTIMADO		
		<p>7.5 Descripción de la aplicación del Método Científico en la investigación.</p> <p>7.6 Que el alumno elabore un resumen sobre las características del Método Científico de dos autores en base a la bibliografía - proporcionada.</p> <p>7.7 Que el alumno escriba su propio concepto de Método Científico.</p> <p>7.8 Que cinco alumnos lean su concepto y sea discutido por toda la clase y unificar criterios.</p> <p>7.9 Investigar por equipos el objetivo del Método Científico.</p> <p>7.10 Que la clase dramatice la lectura del Capítulo I del material de lectura.</p> <p>7.11 Que el alumno describa un resumen de los pasos del Método Científico.</p> <p>7.12 Discusión en panel sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EL METODO CIENTIFICO - LA OBSERVACION - EXPERIMENTACION <p>7.13 Que el alumno investigue los conceptos de observación, experimentación y la importancia de estos en la investigación.</p> <p>7.14 El alumno seleccionará una práctica de su especialidad y la desarrollará aplicando los pasos del Método Científico.</p>	

VI EVALUACION FORMATIVA

1. Control de asistencia (forma CA-1)
2. Participación en clase.
3. Participación independiente.
4. Cuestionario de evaluación del curso.

FORMA PARA CONTROL DE ASISTENCIA

No.	LISTA DE PARTICIPANTES	PRE-TEST																			PAS-TEST
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	ASTORGA FERNANDEZ JESUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2	CASTILLO FARIAS ROLANDO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3	GARCIA SALDIVAR ADRIAN	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4	GARZA AVILA RENE	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	
5	GONZALEZ FERNANDEZ JOSE M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	
6	GONZALEZ ROMERO GERARDO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7	GUERRERO VAZQUEZ BENITO	✓	✓	X	✓	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	
8	GUTIERREZ CRUZ CESAR E.	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	
9	HERNANDEZ ELIZALDE JAVIER	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	
10	LARA SANDOVAL FERNANDO	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
11	LOPEZ REYES LUIS ALFONSO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12	LOPEZ TORRES CARLOS A.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	
13	MARTINEZ RANGEL JOSE LUIS	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	
14	MEJIA RAMIREZ LUIS E.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	
15	MUÑOZ DE HOYOS ARMANDO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	
16	PIEDRA CONTRERAS JOSE A.	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	
17	PONCE OLIVA NEMESIO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	
18	PUENTE BARRIENTOS JAVIER	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	

CUESTIONARIO DE EVALUACION
DEL CURSO

A continuación encontrarás una serie de puntos para que evalúes el contenido de este curso.

Esta evaluación no formará parte de tu calificación definitiva, pero si es muy importante para que con tus -- aportaciones, se pueda mejorar el curso.

Procura ser lo más objetivo posible.

1. ¿Qué es lo que crees ha sido lo más importante de este curso?

2. Si pudieras cambiar o mejorar algo de este curso, ¿qué cambiarías?

3. Para poner en práctica lo que aprendí en este curso, yo debería:

4. Aprendí más en este curso cuando:
(marca solamente tres)

- Leer el curso
- Escuche ideas de otros participantes
- Trabajé en grupo
- Escuché al Profesor
- Discutí con el grupo
- Respondí preguntas
- Apliqué lo aprendido
- Dí mis opiniones
- Otro ¿cuál? _____

5. Si tuvieras que describir este curso usarías las palabras:
(marca solamente tres)

- Fácil
 - Difícil
 - Me hizo pensar
 - Divertido
 - No es importante
 - Aburrido
 - Muy importante
 - Relacionado con mi carrera
 - Interesante
 - Otra, ¿cuál? _____
-
-

6. Para llevar este curso tuve que:

- Memorizar
 - Hacer preguntas
 - Explicar mis dudas al profesor
 - Consultar bibliografía extra
 - Elaborar mis propios apuntes
 - Realizar experiencias directas y concretas
 - Otro, ¿cuál? _____
-
-
-

A _____ DE _____ DE 19 _____.

VI EVALUACION SUMATIVA

El presente cuestionario, tiene como finalidad evaluar los conocimientos que el alumnado de educación tecnológica industrial, tiene sobre el método científico y su importancia para la formación del técnico.

A continuación se presentan una serie de preguntas, leé con atención cada una y responde.

Los resultados de este cuestionario no influirán en tu calificación definitiva.

Gracias por tu colaboración.

TU NOMBRE COMPLETO ES: _____

GRUPO: _____ CARRERA: _____

1. Describe brevemente quién fué Galileo Galilei

2. Descubrió la Ley de la Gravitación Universal. _____

3. Menciona una de las principales aportaciones de Charles Darwin.

4. Demostró que no existe la generación espontánea.

5. Escribe el concepto de ciencia.

6. Es el desarrollo de los resultados de la ciencia para ayudale al hombre en su intento de controlar el ambiente. _____

7. Qué diferencia existe entre Ciencia y Tecnología.

8. Coloca una cruz dentro del paréntesis de los enunciados que conozcas - como ejemplos de modificaciones ocasionadas a la sociedad por la ciencia y la tecnología.

- () Regreso al uso de la minifalda
- () Aumento de la contaminación ambiental
- () Existencia del concepto del tercer mundo
- () Reservas de armamento nuclear

9. Concepto y ubicación de la revolución industrial.

10. La transferencia de tecnología es: _____

11. ¿Cómo piensas que está ligada la creación de tecnología al sistema de Educación Tecnológica?

12. Menciona tres características del método científico.

13. Escribe el concepto de método científico.

14. Escribe el concepto de experimentación científica.

15. Escribe el concepto de observación en ciencia.

16. Qué diferencia existe entre observación y experimentación .

17. La diversidad de las ciencias está de manifiesto. Entre las varias ciencias están las _____
y las _____

18. Menciona una secuencia a seguir en la aplicación de los pasos del método científico.

19. Cita un ejemplo en donde se aplique el método científico en base a tus experiencias diarias.

VII MATERIALES DE ESTUDIO

Recopilación Bibliográfica de:

Capítulo I

Varios Autores. Esquema Histórico de la Evolución del Mé -
todo Científico.

Capítulo II

Leff, Enrique. Ciencia, Técnica y Sociedad. Anuis,
Ed. Edicol, México, 1977, p.p. 129-136

Capítulo III

Defilippe, M. Alianza entre Ciencia, Tecnología e Indus -
tria. Anuis, Ed. Edicol, México, 1977 . p.p. 11-27

CAPITULO IV

Leff, Enrique. Ciencia, Técnica y Sociedad.
Anuis, Ed. Edicol, México, 1977, p.p. 113-121.

Capítulo V

Leff, E. Ciencia, Técnica y Sociedad. Anuis, Ed.
Edicol, 1977, p.p. 161- 167

Capítulo VI

The Open University. La Ciencia: Sus Orígenes, Escalas y
Limitaciones. Ed. Mc Graw Hill Latinoamericana, -
S.A. Panama. 1974, p.p. 10-13

Capítulo VII

López, Cano Luis. Método e Hipótesis Científicos. Ed.
Trillas, México, 1980, p. 29.

Capítulo VIII

Bunge, Mario. La Ciencia, su Método y su Filosofía.
Ed. Siglo XX, Buenos Aires, 1979, p.p. 16-39

Capítulo IX

Rosenblueth, A. El Método Científico. La Prensa Médica
Mexicana, Ed. Fournier, México 1980, p.p. 4-18.

Capítulo X

Arana, Federico. Método Experimental para Principiantes.
Ed. Joaquín Mortiz, México, 1980, p.p. 13-21

Capítulo XI

Harré, R. El Método de la Ciencia. CONACYT, México,
1980, p.p. 123-137.

A N E X O N.º 3

**CUESTIONARIO DE EVALUACION DE LOS EFECTOS
DEL CONOCIMIENTO DEL METODO CIENTIFICO .**

CURSO - TALLER DEL METODO CIENTIFICO

A CONTINUACION ENCONTRARAS UNA SERIE DE PUNTOS PARA QUE DES TU OPINION SOBRE EL CURSO - TALLER DEL METODO CIENTIFICO PARA TU FORMACION COMO TECNICO.

RECUERDA A PRINCIPIO DE SEMESTRE RECIBISTE DICHO CURSO.

ESTA EVALUACION NO FORMA PARTE DE TU CALIFICACION.

GRACIAS POR TU COLABORACION.

TU NOMBRE COMPLETO ES: _____

GRUPO: _____ CARRERA: _____

1.- ¿ Consideras que los conocimientos que adquiriste en el curso del Método Científico pueden estar relacionados?

a) ¿Con tu formación como técnico?

Sí () No ()

¿ Por qué ?

b) ¿Con tu carrera en especial?

Sí () No ()

¿ Por qué ?

2.- ¿ Has encontrado alguna aplicación de este curso del Método Científico para apoyar otras materias ?

Sí ()

¿ Cuáles ? _____

No. ()

¿ A qué le atribuyes ?

3.- ¿ Consideras que este curso te proporcionó las herramientas suficientes para poder participar en investigaciones científicas ?

Sí () No ()

¿ Por qué ?

4.- ¿ A partir del curso que llevaste ¿ Has consultado otros libros o materiales acerca del Método Científico, guiado por tu interés personal?

Sí () No ()

¿ Por qué ?

5.- ¿ Consideras que pueden poner en práctica lo aprendido en este curso?

SI ()

¿ Cómo ?

No ()

¿ Por qué ?

6.- ¿ Cómo piensas que el sistema de educación tecnológica pueda ayudar a la creación de tecnologías propias para el país ?

7.- En general ¿ Qué opinión tienes del curso del Método Científico que recibiste y para que crees que te pueda servir ?

8.- ¿ Considerarías justificado el que dentro del plan de estudios que cursas- se incluyera una materia sobre Métodos Científicos ?

Sí () No ()

¿ Por qué ?

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

- Anderson, R.C. y Faust, G.W. Psicología Educativa. La Ciencia de la Enseñanza y el Aprendizaje. México, Ed. Trillas, 1977.
- Antecedentes Históricos de las Enseñanzas Técnico-Industriales y Comerciales en México. Boletín de Información de la Escuela Nacional de Ciencias - Biológicas, No. 4 , pp 20-29 , enero, 1946.
- Bloom, S.B. y Hastings T. Evaluación del Aprendizaje, Buenos Aires, Ed. -- Troquel , Vol. 3 , 1979.
- Bloom, S.B. y Hastings T. Evaluación del Aprendizaje, Buenos Aires, Ed. -- Troquel , Vol. 4 , 1979.
- Bravo Ahuja, Victor. La Educación Técnica en México, México, Ed. Fondo de - Cultura Económica, 1968.
- Brom, J. Esbozo de Historia Universal. España, Ed. Grijalbo, 1973.
- Bunge, Mario. La Ciencia y su Método y su Filosofía. Buenos Aires, Ed. Siglo XX, 1980.
- Bruner, J.S. Hacia una Teoría de la Instrucción. U.T.E.H.A., Vo. 373, Cap.3, 1972.
- Campbell, D. y Stanly J. Diseños Experimentales y Cuasiexperimentales en la - Investigación Social. Buenos Aires, Ed. Amorrotu, 1970.
- Carlos, G. y Oliver. La Eficiencia Externa de la Facultad de Psicología. Un - Análisis de las Tesis de Temática Educativa en el Periodo 1980-1985. Revista Mexicana de Psicología. Vol. 3, No. 1, 1986 (en prensa)

- Castro, F. La Educación en Revolución, Cuba, Ed. Instituto Cubano del Libro, 1974.
- Castro, Luis. Diseño Experimental sin Estadística. México, Ed. Trillas, 1975
- CEDEFT. Programa de Capacitación sobre Diseño de Instrucción y Desarrollo de Material Educativo. México, Vol. 1 al 3.
- CONACYT. Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. México, 1976.
- CONACYT. Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. 1978-1982. Ciencia y Desarrollo. 1978, Vol. 6, No. 23, p.p. 6-35.
- CONACYT. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico. México, 1984.
- Freinet. C. La Enseñanza de las Ciencias. Barcelona, Ed. Laila, 1979.
- Gago, Antonio. Modelos de Sistematización del Proceso Enseñanza-Aprendizaje. México, E. Trillas, 1977.
- Gagne, R. Principios Básicos de Aprendizaje para la Instrucción. México, - Ed. Diana, 1975.
- Kaufman, A. Planificación de Sistemas Educativos. México, Ed. Trillas, 1979.
- Ladriere, J. El Reto de la Racionalidad. Salamanca, Ed. Sígueme, 1977.
- Léon López, Enrique. El Instituto Politécnico Nacional, México, SEP/Documentos, 1975.
- Memoria Relativa al Estado que Guarda el Ramo de Educación Pública. Publicaciones de la Secretaría de Educación Pública. Talleres Gráficos de la Nación, tomo I, 341, 1932.

- Padilla, H. El Pensamiento Científico. México, ANUIES, 1974.
- Pacheco, A. La Importancia de la Vinculación entre Ciencia, Educación y Sociedad. Memorándum Técnico. 1981, 2(2), pp. 25-30.
- Patterson, C.H. Bases para una Teoría de la Enseñanza y Psicología de la - Educación. México, Ed. El Manual Moderno, 1979.
- Piaget, J. Psicología y Pedagogía. España, Ed. Ariel, 1976.
- SEP. Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988- México, 1984.
- Searles, W. La Heurística en la Enseñanza de las Ciencias. Perspectiva. 1979, IX, (2), pp. 139-150.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Plan Global de Desarrollo 1980-1982. México, Ed. Bolsillo, 1980.
- Sidman, M. Tácticas de Investigación Científica. Madrid, Ed. Gredos, 1961.
- Simard, E. Naturaleza y Alcance del Método Científico. Madrid, Ed. Gredos, 1973.
- UNAM. La Articulación y Estructuración de la Enseñanza. Facultad de Medicina-Veterinaria y Zootecnia, 1979.
- UNESCO. Nuevo Manual para la Enseñanza de la Ciencias. Ed. Sudamericana.
- Vargas, J. Redacción de Objetivos Conductuales. México, Ed. Trillas, 1977.