

11245



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios Superiores

**FRACTURAS INTERTROCANTERICAS TRATADAS
CON IMPLANTE DE NEUFELD.**

TESIS

Que para obtener el Título de
CIRUJANO ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO

presenta

DR. RENE VELAZQUEZ DE LA ROSA

ASESOR DE LA TESIS
DR. GONZALO VAZQUEZ VELA SANCHEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

2002





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E .

Introducción	1
Justificación	2
Antecedentes	3
Anatomía	5
Fisiología	6
Diagnostico	8
Clasificación	9
Técnica Quirúrgica	10
Manejo Post- operatorio	11
Material y Metodos	12
Evaluación funcional de la cadera	13
Casuística	14
Discusion	17
Conclusiones	18
Bibliografía	20

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCION

Las fracturas intértrocántricas femorales representan un problema cada vez más frecuente para el traumatólogo, debido a que el horizonte de vida de la población se ha incrementado substancialmente, gracias a las mejores condiciones de vida y al adelanto de la ciencia.

Siendo este tipo de fracturas en su mayoría de etiología traumática y frecuentes a partir de los 40 años, con su máxima incidencia entre los 70-80 años, predominan en el sexo femenino y como factores condicionantes la osteoporosis senil, cambios endocrinos propios de la edad y sedentarismo.

Representa un problema serio que pone en peligro la vida del paciente por las complicaciones propias a una estancia prologada en cama como neumonía hipostática, compromiso respiratorio, compromiso en el aparato digestivo como el íleo adinámico, escaras de decúbito, estados emocionales depresivos.

Así mismo con más frecuencia de la deseable se observa en los grandes hospitales el abandono del paciente por parte de los familiares, ya que generalmente no cuentan con la posibilidad de ofrecerle los cuidados necesarios a un individuo que prácticamente necesita ayuda para sus más elementales requerimientos, como son el aseo personal, alimentación etc..

Desde el punto de vista económico este tipo de enfermos presentan una carga onerosa para el estado ya que generalmente su estadía intra hospitalaria puede ser prolongada además del concurso multidisciplinario que requiere su cuidado. De ahí la importancia del tratamiento quirúrgico, ya que permite una movilización precoz acorta considerablemente la estancia intrahospitalaria y mejora sensiblemente el pronóstico de la función de dicha articulación. da al enfermo una mejor perspectiva para integrarse a la vida cotidiana.

En este trabajo se analiza uno de los métodos y material que no existe para la fijación interna el cual a través del tiempo ha demostrado su valor terapéutico.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

JUSTIFICACION. -

En este trabajo retrospectivo pretendemos demostrar estadísticamente la utilidad del Implante de Neufeld, en el tratamiento de las fracturas intertrocantericas femorales estables, -- ya que existen una gran diversidad de implantes y técnicas -- para el tratamiento de esta patología lo que en un momento -- podría provocar confucion con respecto al tratamiento específico de este padecimiento.

Sin embargo todo el mundo sabe que se debe emplear el mejor todo y el implante que mejor maneje cada cirujano ortopedico -- Para hacer una reseña de los dispositivos empleados hasta ahora en el tratamiento de las fracturas intertrocantericas se requeriría una extensa monografía, Tronzo menciona has 76 tipos de implantes diferente.

Por lo tanto en este trabajo unicamente a analizaremos los resultados obtenidos en este Centro Hospitalario mediante el implante Neufeld y evaluaremos los resultados tomando en cuenta marcha, movilidad y dolor, de acuerdo a los criterios de Merle D'Arbigne.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANTECEDENTES. _

Antes de que la fijación interna de las fracturas intertrocantericas se generalizara, el tratamiento más común era el del método del yeso pelvipodálico en abducción de Whittman, - demostrado por primera vez en 1904. En 1927 Leadbetter mejoró la técnica de reducción de Whittman y demostro que haciendo - la reducción de la cadera en flexión de 90° con tracción sostenida hacia el cenit, abducción hasta 30°, rotación interna - de 15° y al final extensión de 0°, la reducción era más exacta y por ende más estable.

Esto contribuyó a uniformar el tratamiento para las fracturas intertrocantericas mediante la técnica manual de reducción de Leadbetter y el aparato de yeso en abducción de Whittman, - consideramos un avance en el tratamiento de las fracturas intertrocantericas, método que perdura aún en nuestros días.

En 1925 Smith-Petersen emplea el clavo de tres aristas para el tratamiento de las fracturas del cuello femoral y paralelamente se inicia este mismo sistema para la fijación de - las fracturas intertrocantericas, Smith Petersen y Cols. publicaron su primer informe sobre el procedimiento con estos - clavos en 1931.

El clavo o tornillo en las fracturas de cadera no era nada nuevo por que ya en 1878, en Alemania Langenbeck y Koning -- usaban clavos. En 1897 Nicolaysen trataba fracturas de cadera con clavos, junto con una espica de madera. Davis en 1900 y - Da Costa en 1907, ambos de Filadelfia, emplearon un tornillo - común para madera, lo mismo que Martin de Nueva Orleans en - 1920. Poco despúes de la introducción del clavo de tres aristas, Thorton en Atlanta y Jewtt en Orlando Florida, agregaron una placa al extremo externo del clavo y la fijaron a la diáfisis femoral con un tornillo, mientras que Neufeld, de Los - Angeles produjo un clavo en "V" con una placa que se aseguraba a la diáfisis del hueso con tornillos. Esto se empleo en - fracturas trocantéricas y tambien del cuello.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Thorton mejoró la fijación interna de las fracturas trocántericas agregando una placa lateral ajustable al clavo de Smith-Petersen en 1937, posteriormente McLaughlin le añadió un refuerzo. La unidad en dos piezas se une con diversos bulones y arandelas.

Jewett introdujo una combinación clavo placa lateral en una sola pieza en 1941, este aparato se perfeccionó tanto que hoy es el que tiene más aceptación en las fracturas intertrocántericas, Neufeld en 1944 publicó su trabajo con un clavo placa lateral en forma de "v".

Habosuh, concibió el clavo en viga doble "T" para reforzar la porción del clavo. Un agregado nuevo es el clavo de Holt, grueso clavo redondo con una fuerte placa lateral abulonada a la diáfisis para permitir la sustentación inmediata. Así mismo cabe mencionar las placas anguladas de 130° y 95° manejadas por el grupo Suizo de "AO" a partir de la década de los 60.

Sin embargo el verdadero cambio en la manera del tratamiento de las fracturas de cadera, fué la contribución de Smith Petersen y su clavo trilaminar en 1925, que hizo que se abandonara el tratamiento conservador.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANATOMIA.-

El extremo superior del femur consta para su estudio de -- las siguientes partes:

- 1.- Cabeza articular.
- 2.- El cuello anatómico.
- 3.- El cuello quirúrgico
- 4.- Entre los dos cuellos dos tuberosidades voluminosas que se designan con los nombres de Trocanter Mayor y Trocanter menor. El trocanter mayor.- es una eminencia cuadrilátera situada por fuera del cuello en la dirección de la diafisis se le consideran dos caras y cuatro bordes.

La cara externa sirve para inserción del glúteo medio. La cara interna en este sitio se encuentra la fosa digital -- aquí se insertan, obturador externo obturador interno y los dos geminos, el primero en el fondo y los tres restantes -- mediante un tendón común.

Bordes.- en el borde superior se inserta el piramidal, en el borde inferior algunas fibras del vasto externo, en el borde posterior el cuadrado crural, en el borde anterior el -- glúteo menor.

El trocanter menor está situado en la parte inferior y posterior del cuello presta inserción al músculo iliopsoas, de la base del trocanter menor parte tres líneas una posterior -- que forma la cresta intertrocanterica posterior por delante -- de la cresta intertrocanterica posterior y por debajo la cresta del pectíneo.

Capsula.- La capsula cubre la cara anterior del extremo -- superior del femur hasta la línea intertrocanterica anterior -- no así en la cara posterior cuya línea es extracapsular.

Irrigación. La anastomosis basal o trocanterica está formada por ramas de circunfleja medial femoral por debajo de la rama ascendente de la circunfleja lateral por delante y -- de las tributarias glúteas superiores por arriba, en la profundidad junto al cuadrado crural llega parte adicional, por la circunfleja femoral medial, la glútea inferior las ramas intermedias de la circunfleja femoral lateral y vasos provenientes de la primera perforante cuyas anastomosis dan irrigación a la zona trocanterica a la capsula y a la sinovial -- de la región . La innervación de la región esta dada principalmente por ramos de los obturadores profundos y en general -- por ramos de los músculos que se insertan en el trocanter -- mayor.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FISIOLOGIA.

La cabeza, el cuello y la diafisis forma un conjunto de poca estabilidad en ángulo de 130° . promedio en el adulto, la acción del peso del cuerpo sobre la cabeza femoral se transmite a la -- diafisis a través de un brazo de palanca. El cuello del femur - en la cual el peso del cuerpo sobre la cabeza femoral tiende a cizallar el cuello femoral sobre la diafisis a nivel de su union y a cerrar el ángulo que forman ambas partes. si comparamos el cuello femoral a una barra horizontal que se une a un soporte longitudinal, la diafisis femoral y las articulaciones de la rodilla y el tobillo observaremos que la fuerza vertical sobre la cabeza femoral queda por dentro del soporte longitudinal, - provocando el cizallamiento ya descrito a nivel de dicha union.

Para evitar el cizallamiento de la base del cuello femoral a este nivel encontraremos una estructura que podemos ver con --- claridad en un corte vertical del hueso, que consiste en laminillas de hueso esponjoso dispuesta en dos sistemas de trabéculas que corresponde a líneas de fuerza mecánica.

Sistema principal formada por dos sistemas de fasciculos que - se extienden por el cuello y la cabeza.

a.- Fasciculo Asciforme de Gallois y Bosquette nace en la cortical externa de la diafisis y termina en la parte inferior de la cortical cefálica.

b.- Abanico de sustentación o fasciculo cefálico se abre a - partir de la cortical interna de la diafisis y de la cortical - inferior del cuello y se dirige vertical hacia la cortical superior cefálica.

Existen además dos sistemas ojivales uno en el macizo trocantereo formado por las convergencias de los fasciculos asciformes y trocantereo, ambos pilares al entrecruzarse forman una clave de bóveda más densa que desciende la cortical superior del -- cuello, El pilar interno es más débil y con la edad y la osteoporosis se debilita aun más.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el cuello y la cabeza hallamos otro sistema ojival formado por el entrecruzamiento del fascículo asciforme con el abácnico de sustentación.

En la intersección de estos dos fascículos una zona de densidad mayor, forma el núcleo de la cabeza. Este sistema cervico cefálico se apoya una zona de gran solidez la cortical inferior del cuello que forma el espolón inferior y el arcon de Adams.

Entre el sistema ojival del macizo trocántereo y el sistema de sustentación cervico cefálico existe una zona de menor resistencia, a la que la osteoporosis senil torna aun más frágil es el punto de localización de las fracturas intertrocántéricas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DIAGNOSTICO.-

Generalmente es posible hacer el diagnostico clínicamente, - en primer lugar se trata de un enfermo senil incapacitado para la marcha, en camilla, quejumbroso en actitud forzada, con acortamiento del miembro pélvico afectado y rotación externa del mismo. El 80% de los pacientes llenan estos requisitos sin embargo el diagnóstico definitivo, se efectua mediante estudio radiologico solicitandose AP de pelvis y lateral de la cadera afectada. Lo cual nos lleva al diagnóstico y la clasificación de la fractura.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CLASIFICACION.-

En forma general deben diferenciarse las fracturas intertrocantericas estables o facilmente estabilizables de las inestables.

Fracturas Estables.-

a.- Trazo de fractura oblicuo desde trocánter mayor hasta inmediatamente encima del trocánter menor. Gran espolón antero interno correspondiente al fragmento proximal. Frecuentemente existe un pequeño arrancamiento oseo a nivel del trocánter mayor, El fragmento distal se encuentra por regla general en rotación externa. Raramente el espolón del calcar esta impactada en la zona metafisiaria del fragmento distal. a veces se presenta tambien arrancamiento aislado del trocánter menor.

Fracturas Inestables.-

El tercer fragmento interno es mayor, en general contiene el trocánter menor. Si el macizo trocantereo está intacto existe un desplazamiento proximal por efecto de la tracción muscular del gluteo medio y del piramidal. Frecuentemente existe un gran fragmento posterior adicional a veces se encuentra un largo espolón del calcar y el trocánter menor unido al fragmento proximal, resultando asi una larga fractura espiroidea si esta el macizo trocantereo fracturado no existe desplazamiento proximal.

Con estas características se pueden dar un gran variedad de trazos fracturados. Es de hacer notar que existen varias clasificaciones de fracturas intertrocantericas la que nosotros utilizamos nos permite simplificar la tarea de la clasificación.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TECNICA QUIRURGICA.-

En todos los casos y rutinariamente empleamos el abordaje de Wattson Jones. Una vez que el anestesiológico permite el manejo del paciente se procede a colocarlo en mesa de Allbee en decubito dorsal. Se fijan los miembros inferiores y se orienta la patela hacia el cenit con la cadera afectada en neutro y la contralateral en ABD de 45°, para permitir en caso de ser necesario el toma RX laterales de la cadera para ubicar la situación del clavo. Posteriormente se practica asepsia y antisepsia, de la región colocación de campos estériles, se procede al abordaje de Wattson Jones se incide piel celular subcutánea tensor de la fascia lata y parte proximal de la fascia lata. Se rechazan anterior y posteriormente quedando expuesto el glúteo medio en el ángulo proximal y el vasto externo distalmente, a un cm. de su inserción en el tubérculo del trocánter mayor se procede a incidirlo longitudinalmente, sobre la diáfisis femoral y luego anteriormente en L invertidase colocan dos separadores de Homan delgados a ambos lados del cuello femoral por arriba y por abajo del mismo, se hace capsulotomía anterior se termina de exponer el trazo mediante osteotomo. En este momento en caso de ser necesario se pueden efectuar maniobras para una mejor reducción de la fractura a un cm. distal de la inserción del vasto externo y sobre la cortical externa se procede a labrar la ventana para la introducción del clavo mediante brocas de gubia una vez hecho esto se procede a la colocación del implante mediante un impactor para clavos de Neufeld. Finalmente se fija la placa a la cortical externa mediante tornillos, se cierra la herida quirúrgica por planos durante el cierre de la herida quirúrgica se toman RX. de control an AP y lateral existiendo pocas posibilidades de una mala ubicación del clavo ya que todo el procedimiento es observado directamente por el Cirujano.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MANEJO POST-OPERATORIO.-

Parte muy importante en el resultado, en el manejo post-operatorio. En las primeras 48 hrs. de post-operatorio inmediato - el paciente guarda reposo absoluto en cama en posición semifowler a partir del tercer día iniciamos movimientos isométricos - de cuadriceps y movimientos pasivos de flexión ABD y ADD de la cadera operada así como gimnasia respiratoria. Al cuarto día se permite al paciente sentarlo fuera de la cama. Al octavo día se inician movimientos activos de cadera y rodilla. NO PERMITIMOS EL APOYO CON EL MIEMBRO AFECTADO HASTA TENER DATOS RADIOLOGICOS DE CONSOLIDACION DE LA FRACTURA, por término medio de dos meses, pero si permitimos cambios de posición en cama y sentarlo fuera de ella.

Una vez encontrados datos de consolidación radiológicos procedemos a deambulación con apoyo de dos muletas mientras el paciente adquiere confianza y fuerza muscular a los quince días - apoyo con una muleta a los tres meses deambulación sin apoyo - Medicamentos utilizamos como rutina sol. mixta 24 hrs. de post-operatorio inmediato hasta que el paciente inicia vía oral, -- analgésicos PRN y como antibióticos únicamente dicloxacilina, - 250 mg. cada 6 hrs. durante ocho días.

MATERIAL Y METODOS. -

Material.- Tomamos una serie de 30 pacientes con fracturas - Intertrocantéricas femoral estable de etiología traumática manejados quirúrgicamente mediante implante con clavo placado Neufel en servicio de ortopedia y traumatología 20 de Noviembre durante los años de 1975 a 1981.

La lesión en todos los casos fue unilateral, el número de casos es bastante modesto pero lo consideramos así por ser únicamente pacientes tratados con Implante de Neufeld.

Se eligieron únicamente los pacientes que observaron los siguientes requisitos

- a.- Fracturas Intertrocantéricas traumáticas.
- b.- Fracturas Clasificadas como estables.
- c.- Pacientes sin patología sistémica agregada

Se excluyeron pacientes:

- a.- Fracturas Intertrocantéricas patológicas
- b.- Fracturas Intertrocantéricas inestables
- c.- Pacientes con patología sistémica, como diabetes mellitus.-
- d.- Pacientes a los cuales se manejo con otro tipo de implante.

Método.- Estos pacientes se tomo fecha de ingreso, fecha de egreso hospitalario y fecha de día quirúrgico. La evaluación fue a 6 meses de promedio. Los resultados fueron juzgados de acuerdo al criterio de Merle D' Aubigne, para la evaluación funcional de la cadera, el cual se basa en tres parámetros, marcha, dolor, movilidad dándosele una puntuación por cada uno de estos criterios y considerandose resultados excelentes cuando se obtuvieron mas de doce puntos buenos de 3 a 11 regulares de 3 a 7 puntos y malos menos de 2 puntos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CLASIFICACION DE MERLE D' AUBIGNE.

EVALUACION FUNCIONAL DE LA CADERA.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Grados	Dolor	Movilidad	Marcha
0	dolor intenso y continuo	Nula Anquilosis	Imposible
1	dolor muy intenso que impide el sueño	nula anquilosis de defec. discreta o nula	Solamente con muletas y distancias corta
2	Dolor intenso a la marcha que impide toda actividad	Flexión de 0°-48° Abducción 0° Contrac. muscular	Solamente con 2 bastones - dista. cortas
3	Dolor intenso que permite actividad limitada	Flexión de 40° a 60° Abducción 0°.	Limitada con un baston --- Menos de una hora y muy difícil sin baston. Claudicación imp.
4	Dolor durante y después de la marcha desaparece rápidamente con reposo.	Flexión de 60° a 80°. Abducción 15°. Puede atarse los zapatos	Prolongada con un baston limitación sin baston Claudicación discreta
5	Dolor muy leve e intermitente que no impide una actividad normal	Flexión 80° a 90° Abducción 25°.	Sin bastón, Claudicación ligera solo cuando el enfermo está fatigado.
6	Ausencia completa del dolor	Flexión mayor de 90° Abducción mas de 25°	NORMAL

EXELENTE MAS DE 12 PUNTOS

Bueno 8 a 11

Regulares de 3 a 7

Malos 2 o menos puntos.

Asi mismo evaluamos el tiempo de permanencia intrahospitalaria el tiempo entre el dia de la I.Q. y el egreso hosp., asi como entre la fecha de ingreso, fecha de I.Q. la insidencia por sexo y edad.

DISTRIBUCION POR SEXOS.

SEXO	NUMERO DE CASOS	%
FEMENINO	24	80 %
MASCULINO	6	20 %
TOTAL	30	100 %

DISTRIBUCION POR EDAD

EDAD	NUMERO DE CASOS	%
20	1	3.3 %
40-50	1	3.3 %
50-60	1	3.3 %
60-70	13	43.3 %
70-80	12	40 %
80 --	2	6.3 %
TOTAL	30	99. %

PERMANENCIA HOSPITALARIA.

PROMEDIO	16 dias
MAXIMO	33 dias
MINIMO	8 dias

PERMANENCIA HOSPITALARIA DESPUES DE CIRUGIA

PROMEDIO	8.8 dias
MAXIMO	15 dias
MINIMO	3 dias.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

EVALUACION FUNCIONAL DE LA CADERA

EXELENTE	19	63.3
BUENOS	11	36.6
REGULARES	0	0
MALOS	0	0

CRITERIO DE MERLE D' AUBIGNE.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSION.-

En este trabajo unicamente pretendemos presentar los resultados obtenidos mediante fijación interna, con implante de Nuefeld. En fractura intertrocantéricas de la variedad estable, de ninguna manera queremos decir que este tipo de implante es el método ideal de tratamiento para las fracturas intertrocantéricas ya que la elección del método dependerá de las condiciones singulares de cada paciente. Sin embargo se debe tener en mente el implante Nuefeld como una buena posibilidad en determinados pacientes. Nuestro grupo de paciente en los cuales se evaluó la función de la cadera, unicamente obtuvimos buenos y excelentes resultados casi en el 100 % de los casos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONCLUSIONES.-

- 1.- Las fracturas intertrocantéricas es un padecimiento de -
personas entre los 60 a 80 años.
- 2.- El grupo mas afectado es de los comprendidos entre 60 a -
70 años.
- 3.- Predomina el sexo femenino.
- 4.- El promedio de estancia intra-hospitalaria es de 33 dias -
- 5.- El promedio de estancia despues de la cirugia fue de 9 dias
- 6.- El tratamiento quirúrgico acorta considerablemente la estan-
cia. Intra-hospitalaria.
- 7.- El tratamiento quirúrgico mediante Implantes Nuelfeld si es
útil es pacientes con fracturas intertrocantéricas estables
- 8.- El tratamiento quirirgico con clavo placa de Neufeld tuvo -
exelentes y buenos resultados unicamente.
- 9.- Las complicaciones atribuibles al implante son muy remotas
- 10.-En las fracturas intertrocantéricas lo que mas se afecta
son los arcos de movilidad.
- 11.-Haciendo una buena selección de los pacientes, el tratami-
ento quirúrgico de las fracturas intertrocantericas es un -
procedimiento que vale la pena para el paciente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Tronzo R.G. Cirugía de cadera Vol. 1 Edit. Panamericana 1980 Pp-21 489-506.
- 2.- Muller M.E Algo eer M. Schneider R. Willenegger H. - manual de Osteosíntesis Vol.1 Edit. Científico Medica - Barcelona 1980 Pp. 209-221.
- 3.- Kapandji I.A. Fisiología Articular. Edit. Torau-Masson- Vol. 11 1977 Pps. 9-31.
- 4.- Testut L. Latarjet A. Tratado de Anatomía Humana. Vol. 1 Edit. Salvat 1974 Pps. 400-409 y 1096-1109.
- 5.- Crenshw A.H. Cirugía Ortopedia de Campbell Vol. 1 Edit.- Inter medica 1975 Pps. 620-627.
- 6.- Neufeld A.J. Bone Join Surgery 1944 26; 707
- 7.- Merle D' Aubigne. Evaluación funcional de la cadera. -- Anuario de actualización en Medicina 26 IMSS. Vol. X 1980 Pps. 69.
- 8.- Goldstein L.A. Dickerson R.C. Atlas de Cirugia Ortopedica Edit. Intermedica Vol. II 1977 Pps. 509-513.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

DR. HORACIO GARCIA ROMERO.
JEFE DE INVESTIGACION.

DR. EFRAIN PINEDA GUERRERO.
JEFE DE ENSEÑANZA.

DR. MANUEL BERUMEN CARRILLO.
PROF. TITULAR DEL CURSO.

ING. QUIM. MARGARITA LEZAMA COHEN.
ASESORA.

Horacio Garcia Romero
Efrain Pineda Guerrero
Manuel Berumen Carrillo
Margarita Lezama Cohen
INVESTIGACION

DEL C. H.

"20 DE NOVIEMBRE" I.S.S.S.T.E.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN