



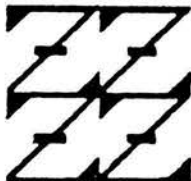
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE ANALISIS POR CROMATOGRAFIA DE
LIQUIDOS DE ALTA RESOLUCION EN UN LABORATORIO DE
CONTROL DE CALIDAD

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A :
GABINA ROCIO HERNANDEZ BAZAN

U N A M
F E S
Z A R A G O Z A



LO HUMANO
EJE
DE NUESTRA REFLEXION

MEXICO, D.F.

2004



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.

AGRADECIMIENTO

GRACIAS:

A DIOS POR PERMITIRME VIVIR Y POR EL AMOR QUE ME DEMUESTRA A CADA INSTANTE .

A TI MAMI POR TODAS LAS COSAS QUE ME HAS DADO, ENSEÑADO Y DEMOSTRADO DESDE EL DÍA EN QUE LLEGUE AL MUNDO.

A TI MI QUERIDO ESPOSO ALFREDO, PORQUE ERES EL MÁS CLARO EJEMPLO DE LA COMPENSIÓN, DEL APOYO Y DEL AMOR SINCERO, TODOS LOS DÍAS AGRADECERÉ EL HABERTE CONOCIDO Y QUE SEAS PARTE DE MI VIDA.

A USTEDES MI QUERIDA FAMILIA IVONNE, NOEL, ALEJANDRO, DALIA GINNI , ALAN MARTÍ POR SER PARTE DE MI VIDA Y DE MIS DESEOS DE SALIR ADELANTE.

A TI PAPI, TE ENVÍO UN ABRAZO Y UN BESO HASTA EL CIELO.

A MIS SUEGROS Y DEMÁS FAMILIARES ,AMIGOS Y MAESTROS QUE ME HAN DEMOSTRADO SU APOYO.

A MI MAESTRO I.Q. ALEJANDRO ZANELLI TREJO POR SU TIEMPO Y CONSEJOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	5
CAPÍTULO I <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	8
CAPÍTULO II <i>MARCO TEÓRICO</i>	11
1. ADMINISTRACIÓN	11
1.1. IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN	11
1.2. CONCEPTO DE ADMINISTRACIÓN	11
2. TIEMPO.	12
3. ADMISTRACIÓN DEL TIEMPO	13
3.1 HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO.	13
3.2 CAUSAS DE PÉRDIDA DE TIEMPO	14
3.3 PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DE TIEMPO	15
3.4. BENEFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO	18
4. EFICIENCIA Y EFICACIA	19
4.1. EFICIENCIA	19
4.2. EFICACIA.	19
4.3. DIFERENCIA ENTRE EFICACIA Y EFICIENCIA	20
5. CICLO MOTIVACIONAL.	21
6. CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS	24
6.1. CONCEPTOS BÁSICOS	24
6.2. DESARROLLO HISTÓRICO.	25
6.3. COMPONENTES DE UN CROMATÓGRAFO DE LÍQUIDOS	26
6.4. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO	27
CAPÍTULO III <i>OBJETIVOS</i>	29
CAPÍTULO IV <i>METODOLOGÍA</i>	31

1. DIAGRAMA DE FLUJO	31
2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	33
3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA	34

CAPÍTULO V *RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS* 36

1. MATERIA PRIMA	37
2. MANO DE OBRA	37
3. EQUIPO	39
4. METODO	44
5. MEDIO AMBIENTE	54
6. PROPUESTA	55

CAPÍTULO VI *CONCLUSIONES* 59

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 60

BIBLIOGRAFÍA 61

INTRODUCCIÓN

La producción de medicamentos, es una práctica que ha acompañado a la humanidad desde tiempos remotos a razón de aliviar el dolor físico. Esta práctica ha ido evolucionando con la humanidad misma y hoy en día la rama farmacéutica debe estar a la vanguardia en calidad, tecnología y reglamentación para cumplir con su objetivo primordial de generar productos que alivien y procuren la salud del consumidor.

Como parte de la tecnología dentro de la industria farmacéutica, la cromatografía de líquidos de alta resolución es una metodología analítica de separación, identificación y cuantificación de muestras para evaluación de la calidad tanto de excipientes, principios activos y producto terminado, además de participar de manera importante en la validación de procesos y de limpieza al analizar muestras cuyos resultados demuestran que el proceso es confiable y repetible y que los procesos de limpieza de equipos son eficaces.

Por cumplir con estas exigencias de calidad, tecnología y reglamentación dentro de la industria farmacéutica la carga de trabajo se eleva, lo que provoca que el tiempo durante las jornadas laborales no sea suficiente para lograr los objetivos planteados de manera individual y colectiva, situación que repercute en retrasos que van afectando a todo el proceso y finalmente a toda la organización.

El retraso de las actividades diarias por la falta de administración del tiempo en el trabajo de cromatografía de líquidos de alta resolución, provoca el retraso en la entrega de resultados, situación que repercute gravemente en toda la organización, pues al no poder emitir un resultado en el tiempo estipulado, alguna etapa de un proceso productivo se retrasa, puede no ser posible liberar un equipo para la continuación de una fase del proceso o no se procede a liberar a la venta el producto final, situaciones todas que pueden poner en riesgo económico a una empresa al no tener en el punto de venta el producto en el momento preciso.

En el presente trabajo se analizará esta problemática que es común para muchas empresas y para los individuos en particular ¿Cómo lograr una administración del tiempo que permita eficientar el trabajo en las horas laborales?

De manera particular se desea optimizar los tiempos de análisis en el trabajo rutinario de cromatografía de líquidos de alta resolución por medio del manejo de administración del tiempo del factor humano que lleva a cabo esta técnica de análisis. Esto se logrará por medio de un análisis de lo que implica la administración del tiempo del factor humano durante las horas de trabajo, así como llevando a cabo un análisis de los problemas más comunes en el trabajo de cromatografía de líquidos para proponer alternativas que impidan los retrasos en la entrega de resultados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tiempo es un elemento valioso para cualquier actividad que llevamos a cabo, los objetivos y metas de una organización o individuo están planteados para alcanzarse en un tiempo determinado.

Dentro de una empresa estamos sujetos a un horario de trabajo, que consta de determinado tiempo para llevar a cabo las actividades descritas por el puesto o función a desarrollar dentro de la organización. Todos los miembros de la organización tenemos la obligación de realizar nuestras actividades dentro del horario de trabajo, de manera eficiente.

En las empresas, generalmente se trabaja bajo presión con grandes cargas de trabajo y el horario se vuelve insuficiente para avanzar y evitar retrasos de actividades, mismos que se ven reflejados en insatisfacción personal y que pueden afectar a otras etapas de un proceso.

Cuando no se cuenta con una organización o administración del tiempo no es posible determinar con facilidad qué actividades haremos, cuáles estamos haciendo y si deseamos saber actividades del pasado será muy difícil recabar esta información. También en ocasiones solo nos dedicamos a realizar lo urgente, y lo importante lo vamos dejando hasta que se vuelve urgente.

Una falta de administración del tiempo dentro de la industria farmacéutica, puede provocar que los procesos que forman parte de la cadena productiva se vean afectados unos tras otros, pues al no realizarse dentro de un plan establecido van generando retrasos que afectan todo el proceso, lo que significa pérdida en el aprovechamiento de los recursos tanto humanos como económicos.

El trabajo en cromatografía de líquidos de alta resolución es de gran importancia dentro de una planta farmacéutica, de los resultados que es posible emitir por esta técnica se procede o no a la autorización de utilización de un equipo para otra etapa de un proceso, a la liberación de un granel para continuar con la siguiente etapa del proceso o a la entrega a la venta del producto final. Cuando no se cuenta con una buena administración del tiempo por parte del personal que esta involucrado en el trabajo de cromatografía de líquidos de alta resolución, aunado a que se presentan problemas técnicos que eran posible prevenir, como consecuencia los resultados no se presentan en el tiempo esperado, lo que provoca finalmente que el producto no se encuentre en el punto de venta cuando era requerido y la empresa puede llegar a tener por estos motivos, repercusiones económicas que ponen en riesgo la estabilidad de la organización.

Es por lo anterior importante establecer una administración del tiempo que pudiera ser útil para cumplir eficientemente nuestras actividades durante el trabajo rutinario en cromatografía de líquidos de alta resolución dentro de un laboratorio de control de calidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

1. ADMINISTRACIÓN**1.1. Importancia de la administración.**

La administración se dará donde quiera que exista un organismo social y ésta será mucho más necesaria cuanto mayor y complejo sea el organismo social. El éxito de una organización depende directa e indirectamente de una buena administración y los elementos materiales, humanos con los que este cuente.

Para las grandes empresas la administración es esencial debido a su magnitud y complejidad. Mientras que para las pequeñas y medianas empresas es un elemento para competir con otras y obtener una mejor coordinación de sus elementos.

La administración eleva la productividad. El contar con una buena administración permitirá ser un organismo social eficiente y productivo, así mismo sus elementos tendrán que serlo.

La administración mejora la calidad, capitalización, desarrollo y eficiencia técnica en la coordinación de los elementos para cualquier organización o país. Simplifica el trabajo al establecer principios, métodos y procedimientos para lograr rapidez y efectividad. Por medio de sus principios constituye el bienestar de la comunidad.¹

1.2. Concepto de Administración.

Para algunos autores la administración es:¹

E.F.L. Brech: Proceso social que lleva consigo la responsabilidad de plantear y regular en forma eficiente las operaciones de una empresa, para lograr un propósito dado.

J.D. Mooney: Arte o técnica de dirigir e inspirar a los demás, con base en un profundo y claro conocimiento de la naturaleza humana.

Peterson y Plowman: Técnica por medio de la cual se determinan, clarifican y realizan los propósitos y objetivos de un grupo humano particular.

G.P. Terry: Consiste en lograr un objetivo predeterminado, mediante el esfuerzo ajeno.

F. Tannenbaum: Es el empleo de la autoridad para organizar, dirigir y controlar a subordinados responsables con el fin de que todos los servicios que se prestan sean debidamente coordinados en el logro del fin de la empresa.

H. Fayol: Es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar. Es una función que se reparte, como las otras funciones esenciales, entre la cabeza y los miembros del cuerpo social.

Agustín Reyes Ponce: Función de lograr que las cosas se realicen por medio de otros, u obtener resultados a través de otros.

2. TIEMPO

El realizar cualquier actividad necesita tiempo y en función de este se organizarán todos nuestros demás recursos.

El tiempo es un recurso único. Nadie tiene suficiente, sin embargo todos tenemos todo el tiempo que existe; por lo tanto, el problema no es el tiempo si no la forma como lo empleamos.

Existen dos tipos de tiempos:

Tiempo de respuesta: Es aquel tiempo no controlado, pasado o gastado en responder solicitudes, demandas, problemas iniciados por otras personas.

Tiempo discrecional: Es aquel tiempo controlable. El tiempo discrecional está disponible en pequeñas fracciones (5 minutos aquí, 5 minutos allá) por lo que no permite utilizarse de manera efectiva. Al conocer nuestro tiempo discrecional podemos organizar nuestras actividades con el fin de acumular tiempo discrecional y emplearlo en algo de gran utilidad. Al identificar y organizar nuestro tiempo discrecional se lograrán bastantes cosas que probablemente sean de alta prioridad.¹

3. ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO

.....

La administración del tiempo se puede definir como un juego de habilidades prácticas que nos ayudan a usar el tiempo de una manera más efectiva y productiva. Nos ayuda a reducir el estrés del trabajo, ser más productivos y tener más control del tiempo. Esto asegura que tendremos tiempo para relajarnos fuera del trabajo.²

3.1. Historia de la Administración del Tiempo

La historia de la administración del tiempo puede construirse en las llamadas 4 generaciones:³

Generación I: Esta se caracteriza por hacer notas y listas de tareas, que representa un esfuerzo por categorizar y reconocer las actividades que demandan nuestro tiempo y energía.

Generación II: Se caracteriza por el uso de agendas y calendarios, esta refleja un intento de ver más allá, agendando actividades y eventos para el futuro.

Generación III: En esta generación ya observamos la administración del tiempo ya que está se basa en clarificar valores y en comparar el valor de las actividades basados en la relación que estas tienen con los valores. Además se enfoca al alcance de metas, en periodos largos, intermedios y cortos de tiempo, en los que el tiempo y la energía pueden ser dirigidos en armonía. Incluye el concepto de planeación diaria.

Generación IV: Esta es una generación emergente que es diferente, esta reconoce que la administración del tiempo es un nombre inapropiado, ya que el reto no está en administrar el tiempo pero sí en administrarnos a nosotros mismos. Más que enfocarse en el tiempo y cosas, la cuarta generación se enfoca en preservar y aumentar las relaciones y en el compromiso de los resultados.

3.2. Causas de Pérdida de tiempo.

La pérdida de tiempo puede ser constructiva ya que ayuda a relajarse, reducir la tensión pero por otro lado es frustrante, cuando se pierde en realizar algo no tan importante ni tan agradable de lo que se podría estar haciendo.

Alec Mackenzie comenta; según sus observaciones y experiencias mostraron que las causas de origen personal son las que frecuentemente hacen perder el tiempo. La pérdida de tiempo esta ocasionada por 2 razones:

1. Las circunstancias
2. Uno mismo

En la **tabla No.1** se dan ejemplos de ambos casos:¹

TABLA No. 1 Causas de perdida de Tiempo	
<p>Causas por uno mismo</p> <p>Desorganización</p> <p>Retraso</p> <p>No poder decir “no”</p> <p>Falta de interés (actitud)</p> <p>Agotamiento</p> <p>Chismes</p> <p>Perfeccionismo innecesario</p> <p>Tratar de hacer más de lo que podemos hacer</p> <p>Subestimación de nuestras propias capacidades</p> <p>Postergar, dejar las cosas para después</p> <p>Falta de perseverancia en nuestras metas</p> <p>Administración por crisis</p> <p>Falta de objetivos y prioridades</p> <p>Delegación ineficaz</p> <p>Incapacidad para comunicarse con claridad</p> <p>Indecisión o tardanza</p> <p>Confusión de responsabilidad y autoridad</p> <p>Dejar actividades sin concluir</p> <p>Falta de autodisciplina</p>	<p>Circunstanciales-</p> <p>Visitantes</p> <p>Llamadas telefónicas</p> <p>Correspondencia inservible</p> <p>Esperar a alguien</p> <p>Juntas improductivas</p> <p>Reportes inútiles</p> <p>Reuniones de trabajo</p> <p>Falta de información precisa</p> <p>Información inadecuada o tardía</p> <p>Antesalas</p>

Fuente: Haynes EM. Administración del Tiempo. 1a. Reimpresión. México. Editorial Trillas; 1993.

3.3. Proceso de administración de Tiempo.

Para llevar a cabo una adecuada administración del tiempo, es importante aprender a priorizar las actividades, esto significa que debemos darle el lugar que le corresponde a cada una de las tareas que componen el mosaico de nuestras actividades diarias, podemos dividir esta clasificación como muestra la **tabla No. 2** :

TABLA No.2	
MATRIZ DE LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO	
URGENTE	NO URGENTE
I Importante Actividades Crisis Problemas apremiantes Proyectos cuyas fechas se vencen	II Importante Actividades Prevención, actividades de corto plazo Construir relaciones Reconocer nuevas oportunidades (análisis) Planeación, recreación
III No Importante Actividades Interrupciones, algunas llamadas Correo, algunos informes Algunas juntas Cuestiones inmediatas Actividades populares	IV No Importante Actividades Trivialidades, ajetreo inútil Correo, algunas llamadas Pérdida de tiempo Actividades agradables

Fuente: Covey S. The 7 habits of Highly Effective People. Powerful Lessons in Personal Change. First Fireside Edition. New York Franklin Covey Co; 1990.

La **tabla 2** se divide en cuatro cuadrantes y cada uno tiene una importancia especial, hay que tomar en cuenta que urgente significa atención inmediata, algo que tiene que hacerse ahora, mientras que importante, tienen que ver con resultados, si algo es importante esto contribuye a la misión, a los valores y a alcanzar los objetivos.

El cuadrante I es tanto importante como urgente, en este los resultados son significativos y requieren de atención inmediata. Normalmente llamamos a las actividades del cuadrante I “Crisis o Problema”. Todos tenemos actividades del cuadrante I en nuestras vidas. Pero el cuadrante I consume mucha gente, hay gerentes en crisis, personas preocupadas y con fechas de producción muy cercanas. Mientras nos concentremos en el cuadrante I, este sigue creciendo hasta que domina las actividades.

Muchas personas siguen literalmente agobiadas por problemas diarios, su único alivio es el escape en las actividades no importantes y no urgentes del cuadrante IV. Así que el 90% de su tiempo es dedicado al cuadrante I y el 10% restante se encuentra en el cuadrante IV, sin atender los cuadrantes II y III. Este es el tipo de gente que maneja sus vidas a través de crisis.

En el cuadrante II se encuentra el corazón de la administración efectiva este se relaciona con actividades que no son urgentes, pero son importantes, se relaciona con construir relaciones, planear a largo plazo, ejercitar, prevenir, mantener y preparar, todas aquellas cosas que sabemos que necesitamos hacer, pero que no son urgentes. También hay crisis del cuadrante I que requieren atención inmediata, pero comparativamente son muy pocas.

Las personas efectivas se mantienen fuera de los cuadrantes III y IV, ya que siendo urgentes o no, no son importantes. Muchas personas pasan mucho tiempo en cosas urgentes pero no importantes del cuadrante III creyendo que se encuentran en el cuadrante I. Reaccionan a cosas que asumen que por ser urgentes son también importantes, pero en realidad este tipo de urgencias se deben a situaciones basadas en prioridades y expectativas de otros.

Dependiendo del cuadrante al que una persona se enfoque al máximo, tendrá los siguientes resultados en su trabajo:

Cuadrante I: Estrés, agotamiento, manejo de crisis, siempre se encuentran “apagando fuegos”

Cuadrantes II: Visión, perspectiva, balance, disciplina, control, poca crisis.

Cuadrante III y IV: Enfoque a corto plazo, manejo de crisis, reputación no muy buena, sienten los objetivos y planes como poco valiosos, se sienten víctimas fuera de control, tienen relaciones débiles o rotas, pueden ser despedidos, dependen de otras personas.

Como método la administración del tiempo nos ofrece un proceso para la distribución eficiente y eficaz de las actividades que realizaremos para alcanzar los objetivos propuestos.

El proceso esta formado por 2 etapas³⁻⁴:

1. Etapa Correctiva: La cuál será para resolver nuestras problemas de tiempo. En primer lugar haremos:

I. Diagnóstico del uso que hacemos del tiempo, conocer la forma en que se utiliza el tiempo.

Las actividades que realizamos pueden ser:

- Individuales
- Principales
- Familiares
- Autorrealización
- Diversiones
- Tiempo libre

La actividad importante: Es aquélla que de no llevarse a cabo puede tener efectos nocivos a mediano o largo plazo.

La actividad urgente nos exige una respuesta inmediata pero que probablemente no tenga efectos.

La actividad de rutina es la que regularmente (diariamente) se tiene que efectuar.

II. Identificación del problema para su uso correcto. Consiste en conocer nuestro ladrón de tiempo.

III. Establecimiento de soluciones. Consiste en llevar a cabo acciones correctivas.

2. Etapa de Planeación: En esta etapa haremos lo siguiente:

- Definir metas a largo plazo
- Determinar actividades para el logro de las metas
- Tareas diarias
- Seguimiento y retroalimentación

En esta etapa se responde a las siguientes preguntas:

¿Que hacer? Son las metas

¿Cómo hacerlo? Son las acciones a realizar para lograr llegar a la meta

¿Cuándo hacerlo? Asignar a cada acción a realizar fechas de realización

¿Con que recursos hacerlo? Identificar medios para realizar cada acción.

3.4. Beneficios de la administración del tiempo

1. Comunicarse: Mejorar o iniciar relaciones interpersonales.
2. Relajarse. Si no se descansa, nuestra salud puede llegar a verse afectada hasta consumirse.
3. Pensar. Innovación a mejorar métodos y nuevas oportunidades, desarrollar estrategias y pensar un plan para nuevos e importantes retos.
4. Vencer la tendencia a la comodidad y realizar el esfuerzo para mantenerse en lo establecido para el buen logro de los propósitos.
5. Ayudar al logro de metas finales.
6. Aprender a mejorar nuestra efectividad y eficacia.
7. Adquirir una perspectiva respecto a prioridades.
8. Aprender a desarrollar hábitos en beneficio del tiempo.

4. EFICIENCIA Y EFICACIA

4.1. Eficiencia

La palabra eficiencia ha sido y sigue siendo tratada en varias teorías administrativas a lo largo de la historia.⁵

Taylor decía que el principal objetivo de la administración científica era la máxima prosperidad”, que significa la formación de cada hombre hasta llegar a su máxima eficacia, hacer con gran calidad su trabajo, es decir lograr dar su mayor rendimiento y esfuerzo.

Según Salvador Mercado, eficiencia es hacer las cosas bien. Lograr los objetivos garantizando los recursos disponibles al mínimo costo y con la máxima calidad.

James A. F. Stoner menciona que eficiencia es la capacidad de reducir al mínimo los recursos usados para alcanzar los objetivos de la organización.

Para Idalberto Chiavenato eficiencia es la relación entre costos y beneficios, de modo que esta enfocada a la búsqueda de la mejor manera como las cosas deben hacerse o ejecutarse, con el fin de que los recursos se utilicen de modo más racional posible.

La eficiencia se relaciona con la utilización de recursos para obtener un fin u objetivo.

La eficiencia es el resultado de la racionalidad, puesto que al estar ya establecidos los objetivos, le corresponde encontrar los medios más adecuados para lograrlos.

4.2. Eficacia⁵

Para Salvador Mercado eficacia es lograr los objetivos satisfaciendo los requerimientos del producto o servicio en términos de cantidad y tiempo.

James A.F. Stoner es la capacidad para determinar los objetivos apropiados, “Hacer lo que se debe hacer”.

La eficacia implica elegir metas acertadas.

Peter Drucker menciona que eficacia es la clave del éxito de una organización. Antes de dedicarnos a hacer algo en forma eficiente, tenemos que estar seguros de que hemos encontrado algo acertado que hacer.

4.3. Diferencias entre eficiencia y eficacia

En la **tabla No. 3** se esquematizan las diferencias entre eficiencia y eficacia:

TABLA No.3 Diferencias entre Eficiencia y Eficacia	
EFICIENCIA	EFICACIA
Enfasis en los medios	Enfasis en los resultados
Hacer las cosas correctamente	Hacer las cosas correctas
Resolver problemas	Lograr objetivos
Salvaguardar los recursos	Utilizar los recursos de manera óptima
Cumplir tareas y obligaciones	Obtener resultados
Capacitar a los subordinados	Proporcionar eficacia a los subordinados
Conservar máquinas	Máquinas disponibles
Busca pensar en forma adecuada	
Pretende cumplir con los procedimientos	
Pretende abatir costos	

Fuente: Chiavenato I. Introducción a la teoría general de la administración. 5ª edición. McGraw Hill ; 1999.

El alcanzar la eficiencia con los recursos humanos disponibles es un objetivo y fundamental preocupación de la administración de los recursos humanos. La eficacia de las funciones administrativas dependerá primordialmente de la acción de las personas.⁶

El comportamiento del factor humano en las organizaciones es una herramienta para crecimiento total de está, el conservar una actitud positiva, autoestima alta conlleva al desarrollo eficiente de sus actividades de lo contrario obstruirá y truncando objetivos planeados en la empresa.⁷

La satisfacción del hombre en el trabajo que realiza es algo que depende más de él mismo que de los factores externos, incluyendo el de la propia organización.⁷

Debe procurarse adaptar a los hombres a sus funciones, no las funciones a los hombres. Es decir “el hombre adecuado para el puesto adecuado”. El hombre como elemento eminentemente activo puede ser adaptado a lo que “debe hacer”.

Debe preverse a cada miembro de un organismo social de elementos administrativos necesarios para hacer frente eficientemente a las obligaciones de su puesto.

El hombre inventó las organizaciones para adaptarse a las circunstancias ambientales y poder alcanzar objetivos, la empresa se considera eficaz y podrá crecer y sobrevivir en la medida en que el volumen de lo obtenido mediante sus productos o servicios sea mayor que el invertido en la obtención y la aplicación de los recursos.⁵

5. CICLO MOTIVACIONAL⁸

A partir de la teoría de las relaciones humanas, todo el acervo de las teorías psicológicas sobre la motivación humana puede ser aplicado en la empresa. Se comprobó que todo comportamiento humano es motivado; que la motivación en sentido psicológico, es la tensión persistente que origina en el individuo alguna forma de comportamiento dirigido a la satisfacción de una o más necesidades. De allí surge el concepto de ciclo motivacional, que puede explicarse así: el organismo humano permanece en estado de equilibrio psicológico (equilibrio de fuerzas psicológicas, según Lewin) hasta que el estímulo rompa o cree una necesidad, la cual provoca un estado de tensión que sustituye el anterior estado de equilibrio. La tensión genera un comportamiento o acción capaz de alcanzar alguna forma de satisfacción de aquella necesidad. Si esta se satisface, el organismo retorna a su estado de equilibrio inicial hasta que sobrevenga otro estímulo. Toda satisfacción es básicamente una liberación de tensión, una descarga tensional que permite el retorno al equilibrio anterior.

En ocasiones no se satisfacen las barreras porque existe alguna barrera u obstáculo que impide la satisfacción de alguna de ellas. Cuando esto ocurre surge la frustración que no permite liberar la tensión y mantiene el estado de desequilibrio.

El ciclo motivacional puede tener otro final diferente al de la satisfacción de la necesidad o de la frustración: la compensación o transferencia. La compensación o transferencia se presenta cuando el individuo intenta satisfacer alguna necesidad, imposible de ser satisfecha, mediante la satisfacción de otra, complementaria o sustitutiva. De este modo, la satisfacción de otra necesidad aplaca la más

importante y reduce o evita la frustración. En consecuencia toda necesidad humana puede ser satisfecha, frustrada o compensada. Cada una de estas soluciones implica una infinidad de matices y de variaciones intermedias.

Muchos investigadores han contribuido en la compensación de aquello que motiva a las personas e influye en sus expectativas. Tal vez el más conocido de los teóricos de la motivación es Abraham Maslow, quien estructuró una jerarquía de necesidades como esquema de su teoría de la motivación. Según Maslow, cada persona es singular, pero todas tienen algo en común. Por ejemplo todas tienen ciertas necesidades físicas, sociales y de desarrollo, la intensidad de estas necesidades varía según la persona y el momento en una misma persona.

Maslow explica que las necesidades más básicas del hombre son las físicas. Incluyen a impulsos tales como el hambre y la sed. La razón para describir las necesidades físicas como básicas es que la vida misma depende de su satisfacción.

Privada de alimento, la persona pensará exclusivamente en procurárselo. Se sentirá motivada a actuar por su necesidad de alimentarse. Sus actos tenderán a reducir la necesidad de tomar alimento.

Después de las necesidades físicas, pero muy ligadas a ella, está la necesidad de seguridad. Las personas no solo anhelan alimento y bebida, sino también la seguridad de que esas y otras cosas necesarias para su bienestar están aseguradas en el futuro. Quieren sentirse protegidas contra la negación arbitraria de la satisfacción de sus necesidades.

Una vez cubiertas relativamente las necesidades básicas, otra serie de ellas comienza a dar forma a los actos del hombre. Son las necesidades sociales, entre las cuales figura las de amar y ser amado, la de pertenecer, de ser aceptado por los demás y, en general, el calor y el apoyo que proporciona la compañía del hombre.

Cuando las necesidades sociales están relativamente satisfechas, otra nueva serie de necesidades comienza a regir el comportamiento. Son las necesidades de desarrollo, entre las cuales figuran la necesidad de ser eficiente o competente y la de lograr resultados en aquello que se hace.

En muchas actividades uno ha sentido la necesidad de realizarlas bien, de trabajar con éxito, de ganar una competencia. Uno se habrá fijado límites y luchado por alcanzarlos. En cualquier caso, esos sentimientos y actos ilustran los mecanismos de las necesidades de crecimiento. Enfocan los

sentimientos y las acciones en la tarea, no en las relaciones interpersonales ni en las necesidades físicas.

Se ha considerado el comportamiento de las personas con base en las necesidades humanas . Esas necesidades están ordenadas en forma parecida a una pirámide donde las necesidades físicas están en la base, las necesidades sociales en la parte media y las de desarrollo en la cúspide. Las necesidades sociales solo influyen fuertemente a medida que satisfacen las necesidades físicas. Las necesidades de desarrollo solo modelan la conducta cuando las necesidades sociales han quedado satisfechas.

Mientras las necesidades de nivel inferior sigan siendo satisfechas, las de nivel superior dirigirán el comportamiento. Pero si las de nivel inferior vuelven a estar insatisfechas, recuperarán la dirección .

Aunque todas las personas comparten el mismo conjunto de necesidades, la importancia de cualquiera de ellas varía según la persona y de un momento a otro para la misma persona. Esto se debe a que las personas y la situación difieren. No obstante, la pirámide constituye una descripción general de los patrones comunes de las necesidades humanas.

El trabajo proporciona los medios de satisfacer las necesidades físicas gracias al dinero que se gana para comprar lo necesario. El trabajo también proporciona los medios para satisfacer las necesidades sociales, puesto que en la mayoría de los empleos se trabaja con otras personas. Cuando permite experimentar sentimientos de logro, competencia y auto estimación, el trabajo también proporciona los medios para satisfacer las necesidades de crecimiento. Pero no todo el que trabaja experimenta la satisfacción de las necesidades de desarrollo, en particular por medio del trabajo.

Algunos trabajos solo requieren una conducta de autómatas y no pueden brindar la satisfacción del desarrollo. Sólo aquellos que ofrecen la posibilidad de aplicar las aptitudes exclusivas del hombre pueden despertar la fuerza motivadora de las necesidades de desarrollo. Por fortuna, mucho se ha aprendido acerca de las posibilidades que ofrecen las estrategias administrativas tales como la fijación de metas, el auto control, la dirección participativa y el enriquecimiento de labores para integrar satisfacciones de desarrollo en el empleo. Sin embargo, no todo el mundo tiene fuertes necesidades de desarrollo que trate de satisfacer mediante el trabajo. Las personas que carecen de ellas no responden en particular a las estrategias de incremento de la motivación.

Además, no todos los administradores tienen la libertad de modificar los procedimientos de control, el diseño de las tareas o su propia actitud de dirección, aunque pueden reconocer que dichos cambios serían convenientes. Incluso cuando los administradores tienen facultades para introducir cambios, la eficiencia de sus actos varía de un caso a otro. En determinada situación, un cambio en la manera de dirigir, por ejemplo, puede producir resultados importantes. En una situación diferente, ese mismo cambio no producirá efecto en la productividad ni en la satisfacción.

Aunque estos problemas existen, el hecho es que abundan oportunidades para hacer que el trabajo sea más productivo y satisfactorio, recurriendo al conocimiento de la motivación.⁹

6. CROMATOGRAFÍA DE LIQUIDOS

6.1. Conceptos básicos

Por separación entendemos el proceso por medio del cual los componentes de una muestra se separan o aíslan uno del otro.

En el campo de la química analítica, la cromatografía es una de las técnicas de mayor alcance, en la cuál Michael Tswett, un joven ciudadano ruso, nos abre el camino con sus experimentos en 1903.

El término cromatografía comprende una familia de métodos de separación, basados en la distribución de los componentes a separar entre dos fases: una estacionaria y otra móvil, de tal manera que cada uno de los componentes de la mezcla es selectivamente retenido por la fase estacionaria.

El proceso cromatográfico tiene lugar como resultado de repetidas absorciones o repartos durante el movimiento de los componentes de la muestra a lo largo del lecho estacionario, alcanzándose la separación gracias a las diferencias en los coeficientes de distribución de los distintos componentes de la muestra.¹⁰

6.2.Desarrollo histórico

Si bien es cierto que la cromatografía antes de haber sido denominada como tal, era practicada por los griegos y egipcios, su empleo había sido más bien empírico.

El nombre de cromatografía, tiene sus origen en las experiencias obtenidas por el biólogo ruso Michael Tswett, quien en 1903, consiguió separar por elusión diversos colorantes a partir de un extracto vegetal (clorofilas y carotenos) utilizando una columna rellena de carbonato de calcio. Introdujo el extracto vegetal disuelto en éter de petróleo, a continuación agregó más éter de petróleo, observando que a medida que el éter de petróleo viajaba a través de la columna, se separaban las bandas de diversos colores que correspondían a los carotenos, las clorofilas y las xantofilas. De aquí el origen de la palabra cromatografía, que literalmente significa: “color escrito”.

La cromatografía permaneció ignorada muchos años hasta que en 1930, el investigador sueco Tiselius y sus colaboradores, introducen dos técnicas diferentes a la elusión, que son el análisis frontal y el análisis por desplazamiento.

Si bien las aportaciones anteriores quedaron como datos curiosos, en 1941 Martin y Synge, quienes en busca de solución al problema de cuantificación de cantidades muy pequeñas de aminoácidos, introducen la cromatografía de reparto, lo que les valió el premio Nobel de Química en 1952.

A partir de esta primer separación, la cromatografía en columna se convierte rápidamente en una técnica ideal para la separación y purificación de diversos compuestos presentes en una mezcla.

Así en 1952 James y Martín, sustituyen el líquido eluyente de la fase móvil por un gas, apareciendo la cromatografía de gases, la cual se ha convertido en una de las técnicas analíticas más útiles para el análisis de gases y compuestos orgánicos volátiles.

Básicamente estos procedimientos analíticos no registraron avances notables hasta 1968 con Kirkland, quien introduce el concepto **cromatografía de líquidos de alta resolución**, el cual aprovecha el aumento extraordinario de tecnología en el diseño de lecho, instrumentación,

detectores y técnicas auxiliares; de tal manera que le permiten conseguir mejores condiciones de reproducibilidad y exactitud.¹⁰⁻¹¹

La cromatografía de líquidos moderna, mejor conocida como cromatografía de líquidos de alta eficiencia o de alta resolución (En ingles HPLC “high performance liquid chromatography”), abreviación muy conocida, se ha convertido en una herramienta indispensable en los laboratorios de control analítico, de control de proceso y de análisis clínicos. El campo de aplicación de esta técnica es muy vasto.¹¹

6.3. Componentes de un cromatógrafo de líquidos.¹⁰

Los componentes esenciales encontrados en un instrumento de HPLC incluyen: una bomba, inyector, columna, detector y registrador.

La columna está considerada como el corazón del sistema, la cual se encuentra rellena de fase estacionaria la cual esta compuesta por partículas de tamaño de micras (De 3 a 10), y para lo cual es necesario una bomba de alta presión para transportar la fase móvil a través de la columna. El proceso cromatográfico empieza por la inyección del soluto en la columna.

La separación ocurre al bombear la fase móvil y el soluto a través de la columna, cada compuesto que eluye de la columna es detectado ya sea por un detector Universal o selectivo, dependiendo de las propiedades de los componentes a medir.

La respuesta del detector a la presencia de cada componente es manifestada en una carta graficadora como un cromatograma. Para coleccionar, guardar y analizar los datos cromatográficos, están siendo usados en conjunción con los graficadores, computadoras, integradores y otros equipos, para procesamiento de datos. La señal producida por el detector se manifestará en forma de picos (Gaussianos) representando la concentración de los componentes eluidos. La calidad de la separación cromatográfica puede ser determinada matemáticamente obteniendo los valores de eficiencia, selectividad y resolución de los resultados cromatográficos.

6.4. Ventajas y limitaciones del método

La cromatografía de líquidos de alta resolución ofrece amplias ventajas sobre la cromatografía tradicional cromatografía de líquidos:

1. Rapidez
2. Resolución
3. Sensibilidad
4. Columnas reutilizables
5. Muestras fáciles de recuperar

Dentro de las limitaciones encontramos:

1. Instrumentación costosa
2. Elevado costo de operación
3. Experiencia indispensable
4. No existe un detector universal y sensible

CAPÍTULO III

OBJETIVOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Implementar un programa de mejora continua para optimizar el tiempo de análisis por cromatografía de líquidos de alta resolución en un laboratorio de control de calidad

OBJETIVOS PARTICULARES

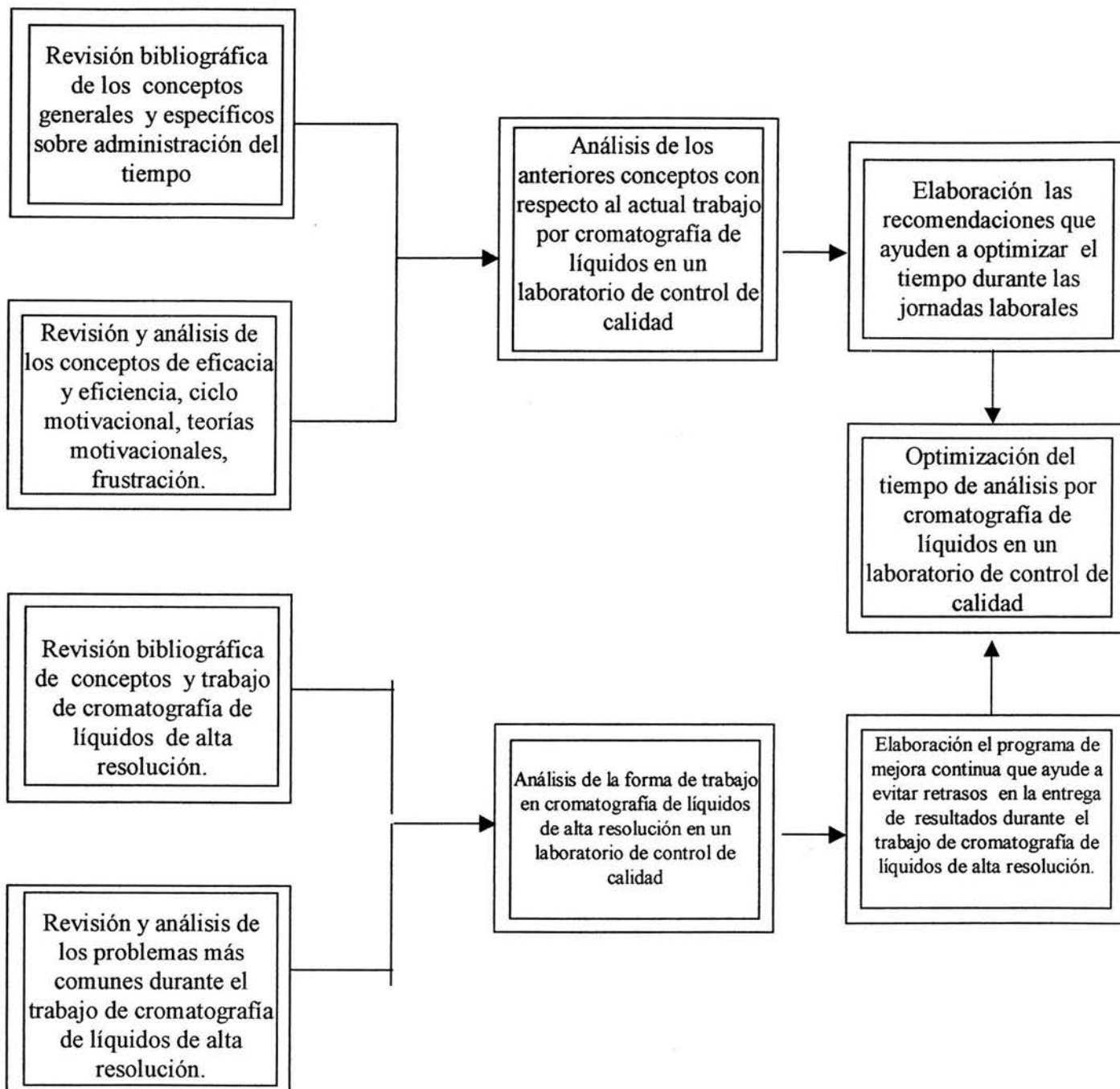
1. Llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual del manejo del tiempo de análisis por cromatografía de líquidos de alta resolución.
2. Lograr que el factor humano que lleva a cabo un análisis de cromatografía de líquidos realice con mayor eficiencia su trabajo por medio de administración del tiempo.
3. Elaborar una serie de recomendaciones técnicas que ayuden a evitar los retrasos en el trabajo de cromatografía de líquidos de alta resolución.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

METODOLOGÍA

1. DIAGRAMA DE FLUJO



METODOLOGÍA

En la siguiente sección se analizará por medio de un diagrama de actividades (Ver **figura 1**) y un diagrama de Ishikawa (Ver **figura 2**) los factores que se considera están involucrados en la pérdida de tiempo (ladrones de tiempo) en el trabajo de cromatografía de líquidos de alta resolución.

Por medio del diagrama de actividades identificaremos en un día normal qué actividades se convierten en cuellos de botella durante un análisis de rutina y al estar identificados se propondrán soluciones para optimizar el tiempo de análisis en cromatografía de líquidos de alta resolución.

De manera conjunta, el diagrama de Ishikawa nos ayudará a encontrar otros puntos que están relacionados con la pérdida del tiempo al trabajar en cromatografía de líquidos de alta resolución y se propondrá la forma de prevenir cada problema.

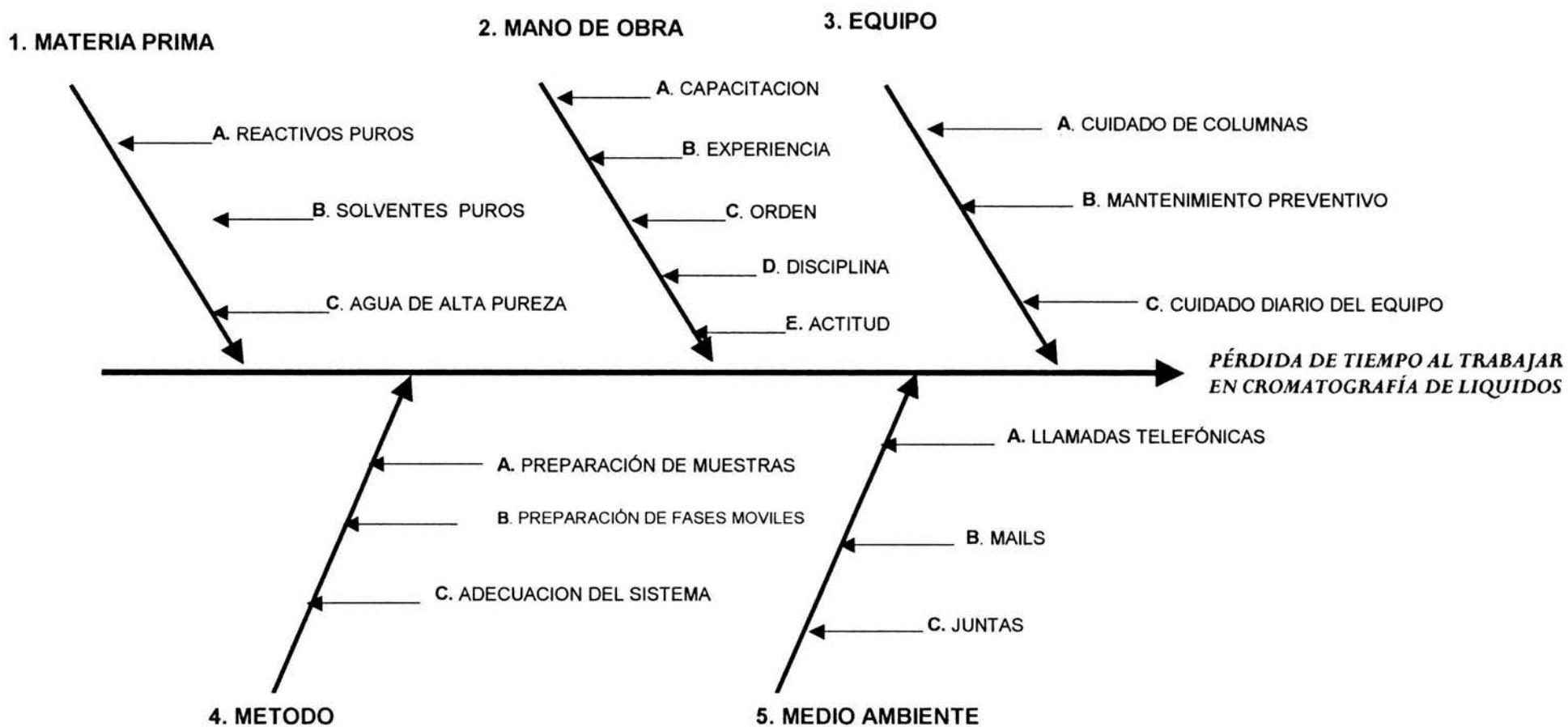
FIGURA No.1

2. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Revisión de resultados del día anterior	■								
Desecho de muestras del día anterior		■							
Revisión de muestras para análisis (Planeación del			■						
Preparación de fase móvil y fase de lavado			■	■					
Acondicionamiento del sistema				■	■				
Preparación de estándares				■					
Programación del "System suitability"				■					
Preparación de muestras					■	■	■	■	■
Elaboración de secuencia de análisis					■				
Reporte de resultados del día anterior									■

Otras actividades del analista	Tiempo promedio
Calibración de equipos con elaboración del reporte	1 día
Elaboración de estándares secundarios (Preparación, envasado y documentación	2 días
Validación de métodos analíticos (Elaboración de protocolos y reportes)	5 días
Muestreo, análisis de muestras y reporte de resultados de validación de limpieza en equipos de producción	Variable
Muestreo, análisis de muestras y reporte de resultados de validación de procesos de producción	Variable
Análisis de muestras de estabilidad (acelerada, intermedia y de largo plazo)	Variable

FIGURA No.2
DIAGRAMA DE ISHIKAWA



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Por medio del análisis del diagrama de actividades nos podemos dar cuenta de varios aspectos que se identifican como nuestro ladrón de tiempo :

- Se observa que el tiempo que se invierte en planear, qué análisis se va a realizar ese día consume un tiempo que podría invertirse tanto en preparación de muestras como de estándares si esta planeación se hace con anticipación y con conocimiento de las necesidades de entrega de resultados . Se propone hacer un plan semanal acorde con el plan de producción.

- La preparación de la fase móvil consume aproximadamente 1 hr, que al preparar con un día de anticipación puede aprovecharse en estabilizar más temprano el sistema, así como ver el resultado del System suitability y las muestras durante el transcurso del día, lo que también lleva al desecho de muestras conforme se ven los resultados.

- De la revisión de los resultados del análisis del día anterior puede observarse problemas de resultados fuera de especificaciones debido a que el porcentaje de desviación entre inyección e inyección de una misma muestra sobrepasa el límite, así como inyecciones de estándares fuera de límites o cualquier problema relacionado con la forma de preparar la muestras o concerniente a un problema técnico con la columna o el equipo es deseable observarlos en el horario de trabajo para poder tomar una medida a tiempo sin necesidad de repetir al siguiente día toda una secuencia de trabajo. El comenzar la secuencia en una etapa temprana de la jornada de trabajo permitirá percatarse se estos problemas conforme ocurran y se podrán solucionar a tiempo.

- El análisis de las muestras de estabilidad conllevan en ocasiones retrasos en la entrega de resultados de análisis de producto para liberación debido a que se destinan equipos y días para solo el análisis de estas muestras, lo que se propone es tener un calendario bien establecido donde el analista conozca que días dispondrá de las muestras tanto de estabilidad acelerada como de anaquel para poder combinar el análisis de estas muestras con las de producto para liberación y así optimizar el uso de equipos, reactivos y tiempo.

- Para que la calibración del equipo de HPLC no represente el invertir un día entero de trabajo es conveniente preparar el análisis con anticipación para que se comience la calibración al inicio de la

jornada de trabajo y en un lapso de 3 horas sea posible ocupar el equipo para otro análisis o en caso de malos resultados tomar las acciones pertinentes.

- También se detecta que en un ladrón de tiempo lo representa las columnas que presentan problemas el día de análisis y si contamos el tiempo que se necesita para acondicionar una columna nueva puede llevar hasta 5 horas esto puede implicar un día de trabajo perdido. Como solución se propone previamente acondicionar una columna del mismo tipo para que en el momento en que la falle la anterior columna sea posible sustituirla con rapidez. A la columna que presentó la falla se le aplicara un procedimiento de lavado y en caso de ser necesario una regeneración.

- Equipos que fallan a última hora, como solución se propone tener a tiempo los mantenimientos preventivos y el cuidado diario recomendado (Lavado de pistones, purgas, back-ups)

A partir del análisis llevado a cabo por medio del diagrama de Ishikawa, en la siguiente sección se abordaran los puntos que según el diagrama se consideran clave en el trabajo diario de cromatografía de líquidos de alta resolución y que se ha observado que pueden convertirse en clave importante para obtener un buen desempeño en el trabajo diario de esta técnica analítica.

1. MATERIA PRIMA

A. B. Y C. Reactivos puros, solventes puros y agua de alta pureza

Para poder evitar problemas como cambio de comportamiento en las columnas y taponamiento de las tuberías del sistema cromatográfico, es importante que los reactivos que se utilizan tanto para preparar las fases móviles como los utilizados para preparar las muestras, el agua así como los solventes deben ser reactivos grados HPLC para evitar introducir impurezas a las columnas cromatográficas, así se logrará obtener la vida útil de la columna pronosticada por el proveedor.

2.MANO DE OBRA

En la parte que corresponde a la mano de obra los puntos que se considera que tienen una mayor influencia para obtener un mejor aprovechamiento del tiempo son capacitación, experiencia, orden disciplina y actitud.

A y B . Capacitación y Experiencia

El recibir una capacitación previa al trabajo a realizar que combine teoría y práctica es indispensable para evitar malos entendidos y retrasos en el trabajo. El personal que trabaja en cromatografía de líquidos de alta resolución debe recibir una instrucción anterior a realizar el trabajo diario, se tendrá constancia escrita de que se llevo a cabo y debe comprender:

- Teoría de cromatografía de líquidos de alta resolución
 - Teoría general de cromatografía de líquidos de alta resolución
 - Preparación de fases móviles
 - Preparación de muestras
 - Cuidados de columnas
- Instrucción en el manejo de los modelos de cromatógrafos de líquidos conque se cuente para el trabajo diario
- Cuidados y mantenimiento general de los equipos
- Instrucción en el software del equipo
- Instrucción en la forma de documentar resultados y manejo de documentación en general dentro del laboratorio
- Manejo de resultados fuera de especificaciones
- Manejo de muestras en el laboratorio así como conocimiento de los procedimientos normalizados de operación con que cuente el laboratorio para el trabajo diario en cromatografía de líquidos como por ejemplo:
 - Elaboración de una secuencia de análisis
 - “System suitability” : Forma de llevarlo a cabo y criterios de aceptación
 - Manejo de estándares
- En el caso que se trabaje en el laboratorio de control de calidad se debe recibir una instrucción del movimiento de la planta , esto es porque a partir de esta información se puede llevar a cabo una planeación del trabajo diario dependiendo de las necesidades de la empresa.
- Teoría y práctica de administración del tiempo

Se recomienda que el periodo de capacitación tenga una duración de 3 meses durante las cuales se llevara a cabo el programa de instrucción anterior y el personal de reciente ingreso trabajará en compañía de una persona con experiencia.

C. D. Y D. Orden, disciplina y actitud

El trabajar con orden, disciplina y una actitud positiva crea un buen ambiente de trabajo que propicia que el mismo personal realice con mayor énfasis su trabajo y al mismo tiempo satisfaga su necesidad de ser eficiente y competente, situación que se mencionó en el capítulo II en la parte de ciclo motivacional, eficacia y eficiencia.

La desorganización: Se evita teniendo comunicación y un plan de trabajo propuesto por las mismas personas que lo realizan.

Falta de interés: El interés se incrementará al poder organizar su propio trabajo y con una supervisión que permita actuar libremente.

Al tener una buena organización de las actividades se evitará el trabajo fuera del horario.

3. EQUIPO

En lo que respecta al equipo con la experiencia se puede decir que el cuidado de las columnas, el cuidado del mismo equipo y el tener y seguir un plan de mantenimiento preventivo, son los puntos más relevantes para evita contratiempos que retrasan el trabajo diario.

A. Cuidado de columnas

Las columnas en cromatografía de líquidos representan el corazón del sistema, debido a que en ellas se lleva a cabo la separación de los componentes de la mezcla que se analiza; como cualquier parte del sistema cromatográfico es necesario tener diversos cuidados en su manejo lo que nos va a permitir eficientar el trabajo diario y así evitar problemas de último momento debido a un uso incorrecto, además de evitar reemplazos innecesarios que aumentan el costo de un análisis.

a) Aumentando la vida de las columnas

Los proveedores de las columnas usan diversos y optimizados métodos para producir columnas con empaques uniformes, sin embargo esta circunstancia no asegura una máxima vida media de las columnas. Los contaminantes en las muestras, en la fase móvil o la solvatación de la sílica de la matriz eventualmente destruye cualquier columna no importando que tan bien empacada de origen este.

Por tal razón es de vital importancia el uso de dispositivos que protejan la columna de los contaminantes que las fases móviles y las muestras pudieran contener.

Existen dos tipos de dispositivos que es posible usar: las precolumnas y las columnas de saturación de sílica.

b) Precolumnas

La precolumna es una pequeña columna que se coloca antes de la columna analítica, su propósito es de atrapar los contaminantes que pudieran contener las muestras y la fase móvil que normalmente se retienen en la cabeza de la columna. Una vez que el material de la precolumna se contamina se reemplaza la precolumna.

c) Columnas de saturación de sílica

Las partículas de sílica usadas en HPLC son muy solubles en fases móviles acuosas, el grado de solubilidad depende del pH de la fase móvil, la concentración y tipo de sal del buffer, la temperatura de operación y del tipo de columna. Con el tiempo las fases móviles acuosas van disolviendo en material de relleno de la columna conduciendo a incrementar la presión, hacer canales o a vaciar la columna. Para minimizar este efecto la columna de saturación debe ser instalada ente la bomba y el inyector. Comúnmente la columna de saturación es de 25cm de largo y 4.6mm de diámetro interno y es llenada con sílica de 40 a 60 micras. La fase móvil fluye de la bomba y pasa a través de la columna de saturación disolviendo la sílica contenida en ella. Cuando la fase móvil sale de la columna de saturación, se ha disuelto suficiente sílica hasta cerca del punto de saturación, así cuando la fase móvil llega a la columna analítica, tiene escasa o ninguna capacidad de disolver el material de relleno, de esta manera los problemas de solvatación pueden ser evitados.

El uso de columnas de saturación se hace más importante cuando se usan fases estacionarias polares o de intercambio iónico con fases móviles acuosas y es imprescindible cuando el pH de la fase móvil es alcalino.

d) Almacenamiento de las columnas

Las condiciones de almacenamiento de las columnas tienen un profundo efecto en la vida media y eficiencia de estas. Si la columna ha sido usada con eluentes conteniendo buffers, reactivos de par iónico o solutos inorgánicos, la columna deberá ser lavada con 20 a 50 volúmenes de columna de agua, inmediatamente después pasar de 2 a 5 volúmenes del líquido de almacenamiento. En la siguiente tabla (**Tabla No.4**) se especifica el tipo de columna y los solventes a utilizar.

TABLA No.4 Solventes de embarque y almacenamiento para columnas			
Tipo de Columna	Solvente de embarque	Solvente de almacenamiento	Rango de pH
Silica RP	Metanol: agua	Metanol	2-7
Polimeros RP	Metanol: agua	Metanol	1.5-13
CN (Fase reversa)	Metanol	Metanol	2-7
CN (Fase normal)	3:97 Isopropanol: Heptano	3:97 Isopropanol: Heptano	_____
NH ₂ , Diol, silica	3:97 Isopropanol: Heptano	3:97 Isopropanol: Heptano	_____
Intercambio ionico	3:97 Isopropanol: Heptano	3:97 Isopropanol: Heptano	2-7

Fuente: Metachem Tehnologies. Termo-Hypersil-Keystone. Column Care.

e) Regeneración de columnas

Muchas muestras y fases móviles contienen componentes que pueden quedar adsorbidos en las columnas, promoviendo eventualmente un cambio en las características de separación de la misma. En muchas ocasiones es posible reestablecer las condiciones originales por medio de una regeneración o remoción de los contaminantes a través de un lavado de ciertas características dependiendo del tipo

de columna. En todos los casos el lavado se lleva a cabo invirtiendo la dirección del flujo con que normalmente se usa la columna y se pasa aproximadamente 10 volúmenes del solvente en turno.

En la siguiente tabla (**Tabla No 5**)se establece las condiciones de la regeneración:

TABLA No. 5 Regeneración para columnas	
Tipo de columna	Serie de lavado para regeneración
Fase reversa (C18, C8, fenil, CN)	5% de metanol en agua destilada>metanol>acetonitrilo>THF>metanol
Fase normal (silica, NH ₂ , CN, Diol)	Hexano y cloroformo>cloruro de metileno>isopropanol
Intercambio iónico	5% de metanol en agua destilada>metanol>acetonitrilo>cloruro de metileno>metanol

Fuente: Metachem Tehnologies. Termo-Hypersil-Keystone. Column Care.

f) Otras consideraciones de trabajo

- Para evitar que se seque el material de las columnas debe taparse siempre después de su uso y durante su almacenamiento
- Se deben proteger las columnas de rápidos cambios de presión debidos a cambios rápidos de composición de eluentes o velocidad de flujo.
- Las columnas también deben de protegerse de vibraciones y deben de evitarse los golpes.
- Dejar que la columna se equilibre con un mínimo de 20 volúmenes de columna de la fase móvil antes de iniciar un análisis
- Antes de almacenar la columna, purga con un disolvente de lavado/almacenamiento (que no contenga buffers) para eliminar cualquier traza de compuestos inorgánicos y orgánicos del lecho empacado. En el caso de las columnas de fase inversa el disolvente de lavado/almacenamiento usado deberá contener al menos 30% v/v de disolvente orgánico (preferentemente acetonitrilo). En el caso de periodos de almacenamiento de más de 7 días, deberá purgarse la columna y almacenarse en disolventes, con un alto contenido orgánico (típicamente 80% v/v).
- La presión normal de operación no debe exceder de 40Mpa (400atm o 6000psi) para columnas o cartuchos.

B. Mantenimiento Preventivo

a) Mantenimiento Preventivo Hardware

El tener y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo para cualquier equipo de laboratorio es una práctica obligatoria que evita contratiempos durante un análisis y grandes retrasos por una reparación que pudo evitarse.

Es recomendable que el quien lleve a cabo el servicio de mantenimiento sea el proveedor del equipo ya que cuentan con el personal entrenado para este fin y con las refacciones necesarias para llevarlo a cabo. La frecuencia del servicio que se recomienda es de cada seis meses pero esto puede variar dependiendo de cada equipo.

El contenido del mantenimiento preventivo variara dependiendo de la marca y modelo del equipo pero en general puede contemplar:

- Cambio de los filtros de los reservorios de los solventes y fases móviles.
- Cambio de tubería (tubería de la bomba a los reservorios de solventes o cualquiera gastada o dañada)
- Cambio de sellos de las bombas
- Cambio de pistones
- Cambio de lámpara (revisión de la vida media de la misma)
- Cambio de las ventanas del detector
- Revisión, lubricación y cambio en caso necesario de émbolos del sistema de inyección.
- Cambio de sellos en los puertos de enjuague e inyección del inyector.
- Limpieza en general del equipo

b) Mantenimiento Preventivo Software

Para el caso del software es recomendable realizar un back-up de los archivos generados en el trabajo diario para evitar una saturación por exceso de archivos y que se generen conflictos en el programa. La frecuencia que se establezca para llevar a cabo el back-up dependerá del uso del equipo siendo aconsejable realizarlo por lo menos cada 15 días.

4. MÉTODO

Con lo que respecta a la parte del método del análisis del diagrama de Ishikawa se considera que los puntos que influyen en la optimización del tiempo son la preparación de muestras, fases móviles y la adecuación del sistema.

A. y B. Preparación de muestras, fases móviles

Los siguientes puntos son los que por experiencia se consideran importantes en la preparación de las fases móviles y las muestras:

- Preparar las muestras finales en fase móvil o en una mezcla de disolventes muy parecida a esta. Si se va a realizar una elusión por gradiente, preparar la muestra en una muestra de disolventes que tenga la misma composición o muy parecida
- Las muestras siempre se deben filtrar antes de introducirlas al sistema cromatográfico
- Todos los buffers deberán prepararse de preferencia el día de uso, si no es así asegurarse de que el pH no ha variado o que no existe crecimiento microbiano.
- La fase móvil siempre debe ser filtrada y desgasificada a través de membranas de 0.22micras
- Elevadas temperaturas pueden usarse para reducir la viscosidad de la fase móvil, reducir la presión o mejorar la cinética, pero arriba de los 50 grados centígrados la vida media de la columna puede disminuir porque se acelera el proceso de envejecimiento. A altas temperaturas, las sales de los buffer y los reactivos de par iónico aceleran también el proceso de deterioro de las columnas.
- Asegurarse de que el ajuste y profundidad de los accesorios y férulas es el óptimo, para reducir el riesgo de fugas y volumen muerto.

C. Adecuación del sistema

El preparar un equipo de cromatografía de líquidos para efectuar un análisis requiere de diversos cuidados que permiten que desde el inicio se espere un resultado exitoso, estos cuidados evitaran contratiempos que repercutan en forma negativa en la entrega de resultados. A continuación se comentan las precauciones que se recomiendan.

•Desgasificación del líquido de enjuague del inyector: Es necesario desgasificar diariamente el solvente o mezcla de solventes (se recomienda 100% metanol) que se encarga de enjuagar el sistema de inyección y ayuda a la toma de la muestra. Una vez desgasificado el metanol es recomendable realizar una purga de todo el sistema de inyección para desalojar cualquier burbuja de aire que pudiera estar en el sistema.

•Algunas bombas de los sistemas cromatográficos tienen integrados sistemas de lavado de los pistones que evitan un mal funcionamiento por salinización de los mismos , estos sistemas pueden ser automáticos o manuales, en este último caso es recomendable que después de finalizar el análisis se efectúe el lavado de los pistones.

•Antes de pasar por el sistema la fase móvil se recomienda purgar todas las líneas de la bomba para evitar burbujas que durante el análisis pueden provocar cambios en los tiempos de retención y en casos extremos falla de la bomba y por consiguiente paro del sistema.

•Una vez que se han purgado las líneas del inyector y la bomba, se procede a acondicionar la columna para el análisis, en caso de que el solvente de almacenamiento no sea compatible con la fase móvil se hace pasar a través de la columna un solvente o mezcla de solventes que sea compatible con ambos para eliminar cualquier residuo del solvente de almacenamiento, inmediatamente se hará pasar la fase móvil con un incremento gradual del flujo hasta llegar a las condiciones de trabajo.

•Es importante dejar que el sistema cromatográfico se equilibre lo suficiente antes de inyectar cualquier muestra, ya que una inestabilidad en las condiciones de análisis puede influir en los resultados que se obtengan, el tiempo que el sistema completo necesita para llegar a estar estable depende de cada sistema (equipo cromatográfico, columna).

•Se finaliza un análisis cuando la columna que se utilizó así como el sistema en general se limpian de cualquier residuo salino y se dejan listos para su próxima utilización.

•Aún cuando se trabaje con especial cuidado en cromatografía de líquidos, se llegan a presentar problemas técnicos en el equipo que en ocasiones no es fácil encontrar la solución es por esta razón que se presenta a manera de una guía para la resolución rápida es tos problemas la siguiente tabla (tabla No. 6):

TABLA No 6
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TÉCNICOS EN CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS

Problema:	No se registran picos o son muy pequeños	Solución:
Causa:	Lámpara del detector apagada	Conectar lámpara
	El cable de conexión entre el detector y el registrador esta flojo	Verificar conexiones y cable
	No hay flujo de la fase móvil	Revisar sistema de bombeo
	Existe una fuga en el sistema	Revisar toda la tubería
	No hay muestra	Revisar los viales con la muestra
Problema:	No hay flujo	Solución
Causa:	Bomba desconectada	Verificar las conexiones de la bomba
	Flujo interrumpido u obstruido	Verificar el nivel de la fase móvil en el reservorio para tal fin. Verificar el flujo en cada componente del sistema, para detectar el lugar del problema en caso de obstrucción Si es posible examinar el loop para determinar si esta libre de obstrucción o tapón de aire. Verificar la limpieza del filtro que se encuentra en el reservorio de fase móvil.
	Fuga	Verificar que no hay conexiones flojas en el sistema La fuga puede revelar un taponeamiento en el lugar de la misma En caso que la fuga se encuentre en la bomba , proceder a cambiar los sellos y revisar el pistón
	Aire atrapado en la cabeza de la bomba	Purgar la bomba a flujo alto 5ml/min (sin conectar la columna). Aflojar la válvula check (primero la de entrada y después la de salida), para permitir la salida de aire en caso de tenerlo. Si el problema persiste lavar el sistema con metanol

Problema:	No hay presión o es menor a la usual	Solución
Causa:	Fuga	Verificar la tubería en cada parte del sistema para localizar la fuga
	Interrupción u obstrucción en el flujo de la fase móvil	Verificar el nivel de la fase móvil en el reservorio para tal fin. Verificar el flujo en cada componente del sistema, para detectar el lugar del problema en caso de obstrucción Si es posible examinar el loop para determinar si esta libre de obstrucción o tapón de aire. Verificar la limpieza del filtro que se encuentra en el reservorio de fase móvil.
	Aire atrapado en el cabezal de la bomba	Purgar la bomba a flujo alto 5ml/min (sin conectar la columna). Aflojar la válvula check (primero la de entrada y después la de salida), para permitir la salida de aire en caso de tenerlo.
	Fuga a la entrada de la columna y sus conexiones	Verificar la conexiones de entrada de la columna
	Aire atrapado en otra parte del sistema	Sin la columna purgar el sistema con flujo alto (5ml/min). Si el problema persiste pasar metanol al sistema.
	Sellos de la bomba gastados causa fugas en cabeza de la bomba	Reemplazar sellos
Problema:	Presión mayor a la usual	Solución
Causa:	Problema en la bomba, inyector o tubería	Desconectar la columna y hacer pasar flujo 1 o 2ml/min a todo el sistema , si la presión continua alta, aislar el problema sistemáticamente eliminando componentes del sistema, empezando con el detector y acabando con la bomba. Si la presión de todo el sistema sin la columna es baja , checar primero la precolumna y reemplazar en caso de ser el problema.

Problema:	Presión mayor a la usual	Solución
Causa:	Precolumna o columna analítica obstruida	<p>Si la presión de todo el sistema sin la columna es baja, checar primero la precolumna y reemplazar en caso de ser el problema.</p> <p>Si la columna analítica es el problema, lavar en reversa. Si el problema persiste, la columna puede estar tapada con contaminantes fuertemente retenidos, es posible restaurarla con un procedimiento de lavado más intenso que comúnmente recomienda el proveedor. Si el problema persiste será necesario sustituirla.</p>
Problema:	Tiempos de retención variables	Solución
Causa:	Fugas	<p>Verificar que no hay conexiones flojas en el sistema La fuga puede revelar un taponeamiento en el lugar de la misma En caso que la fuga se encuentre en la bomba, proceder a cambiar los sellos y revisar el pistón.</p>
	Cambios en la composición en la fase móvil	Verifique el sistema de nivel constante de fase móvil. Si la fase móvil es mezclada mecánicamente, mezcle manualmente y abastezca de una sola botella.
	Aire atrapado en la bomba (Los tiempos de retención aumentan y disminuyen al azar)	Purgar el aire de la cabeza de la bomba y de las válvulas check. Cambiar sellos de las bombas si es necesario. Asegurar que la fase móvil este desgasificada.
	Variación en la temperatura de la columna	Evitar abrir el horno innecesariamente.
	Sobrecarga de la columna	Inyectar menor volumen o realizar más diluciones a la muestra.
	Disolvente de la muestra es incompatible con la fase móvil	Trate de inyectar muestra disuelta en fase móvil.
	Problema de la columna. (A medida que la columna envejece, el tiempo de retención gradualmente decrece)	Sustituir por una columna nueva si el procedimiento de restauración falla.

Problema:	Pérdida de resolución	Solución
Causa:	Fase móvil contaminada o deteriorada (esto causa cambios en los tiempos de retención)	Preparar fase móvil nueva
	Precolumna o columna analítica tapada	Quitar la precolumna y repetir el análisis, cambiar la precolumna en caso de requerirse. Si la columna analítica es el problema, lavarla en reversa. Si el problema persiste, la columna puede tener contaminantes fuertemente absorbidos. Es ese caso usar el procedimiento de restauración adecuado. Si el problema persiste, cambie el frit de entrada o reemplace la columna.
Problema:	Picos partidos (en el ápice del pico hay subpicos)	Solución
Causa:	Contaminación a la entrada de la precolumna o la columna analítica	Quitar la precolumna y repetir el análisis, cambiar la precolumna en caso de requerirse. Si la columna analítica es el problema, lavarla en reversa. Si el problema persiste, la columna puede tener contaminantes fuertemente absorbidos. Es ese caso usar el procedimiento de restauración adecuado. Si el problema persiste, cambie el frit de entrada o reemplace la columna.
	El disolvente de la muestra es incompatible con la fase móvil	Siempre que sea posible, inyectar la muestra en la fase móvil
Problema:	Los picos eran simétricos ahora colean	Solución
Causa:	Interferencia en la muestra	Verificar desempeño de la columna con estándares
	Fase móvil contaminada	Verificar la preparación de la fase móvil, o preparar una fase móvil nueva.
	Precolumna o columna analítica contaminada	Quitar precolumna , repetir análisis. Cambiar si es necesario. Si la columna analítica es el problema proceda a restaurar, es caso de no mejorar por columna nueva.

Problema:	Picos cabeceados	Solución
Causa:	Interferencia en la muestra	Verificar columna con estándares.
	Otro componente puede ser tapado por el hombro o gradual crecimiento de la línea base.	Es probable la necesidad de modificar el método analítico.
	Columna sobrecargada	Inyectar menor volumen o diluya la muestra.
	El solvente de la muestra es incompatible con la fase móvil	Cuando sea posible inyecte la muestra disuelta en la fase móvil.
Problema:	Picos redondeados	Solución
Causa:	Detector operando fuera de su rango lineal	Reducir volumen o concentración de la muestra
	Columna sobrecargada	Inyectar menor volumen o diluir la muestra
	Interacción entre la muestra y la columna	Cambiar la fuerza del buffer, pH o composición de la fase móvil. Si es necesario aumentar la temperatura o cambiar la columna por otro tipo.
Problema:	Línea base empieza a subir lentamente	Solución
Causa:	Fluctuación de temperatura de la columna. (Aún cambios pequeños causan caídas y subidas cíclicas de la línea base)	Controlar la aperturas del horno
	Fase móvil no homogénea (El ascenso de la línea base es debido a mayor absorbancia más que a cambio cíclicos de temperatura)	Utilizar solventes HPLC, sales de alta pureza y aditivos puros. Desgasificar la fase móvil antes de usar
	Contaminante o burbuja de aire en la celda del detector	Lavar celda con metanol o con otro solvente polar
	La tubería de salida del detector está tapada. (La alta presión agrieta la celda y da ruido en la línea base)	Desconectar o reemplazar la línea. Refiérase al manual del detector para reemplazar la ventana de la celda.
	Problema de mezclado de la fase móvil o cambio en el flujo	Para evitar problemas rutinariamente verificar composición y flujo.
	El tiempo para equilibrar el sistema es largo.	Lavar la columna con solvente de polaridad intermedia, pase 10 a 20 volúmenes de la columna con fase móvil nueva antes del análisis.

Problema:	Línea base empieza a subir lentamente	Solución
Causa:	Fase móvil contaminada o preparada de materiales de baja calidad	Verificar la composición, aspecto y tiempo de preparación de la fase móvil. Utilizar solventes HPLC, sales de alta pureza y aditivos puros.
	Materiales de fuerte adsorción de la muestra, eluyen como picos muy anchos y a veces parecen como línea base creciente	Use precoluma o lavar la columna analítica con solvente polar entre inyecciones o periódicamente durante el análisis.
	Fase móvil reciclada pero no se ajusto el detector	Reajustar línea base. Utilizar nueva fase móvil cuando el rango dinámico del detector se excede.
	El detector UV no esta en el máximo de absorbancia, sino en la pendiente de la curva	Cambiar la longitud de onda al máximo de absorbancia
Problema:	Ruido de frecuencia regular en línea base	Solución
Causa:	Aire en la fase móvil celda o bomba	Desgasificar fase móvil. Purgar el sistema
	Fuga	Asegurar que no haya conexiones flojas. Verificar fugas en bomba, cristalización o ruidos. Cambiar sellos si es necesario
	Mezclado incompleto de la fase móvil	Preparar la fase móvil manualmente
	Efecto de temperatura (Diferencia de temperatura entre columna y detector)	Reducir diferencia de temperatura
	Otro equipo electrónico en la misma línea pulsaciones de la bomba	Aislar cromatógrafo o detector
Problema:	Ruido de frecuencia irregular en la línea base	Solución
Causa:	Fuga	Apretar conexiones. Verificar fugas en bomba, cristalización o ruidos. Cambiar sellos si es necesario
	Fase móvil contaminada o deteriorada	Verificar la composición, aspecto y tiempo de preparación de la fase móvil. Utilizar solventes HPLC, sales de alta pureza y aditivos puros.
	Electrónica del detector o del registrador	Referirse al manual de instrucciones para corregir el problema electrónico

Problema:	Ruido de frecuencia irregular en la línea base	Solución
Causa:	Aire atrapado del sistema	Purgar y lavar el sistema con solvente polar
	Burbujas en el detector	Purgar el detector
	Celda contaminada	Lavar celda
	Lámpara del detector débil	Cambiar lámpara
	Fuga del material de empaque de la columna	Cambiar columna
Problema:	Picos anchos	Solución
Causa:	Cambios en la composición de la fase móvil	Preparar fase móvil nueva
	Fuga (especialmente entre columna y detector	Apretar conexiones. Verificar fugas en bomba, cristalización o ruidos.
	Efectos extra columna: Columna sobrecargada Tiempo respuesta del detector o volumen de celda muy grande El tubo entre la columna y el detector es muy largo o su diámetro muy grande	Inyectar menor volumen o diluir la muestra Reducir tiempo de respuesta o usar celda más chica Usar la menor longitud posible de tubo, de 0.007 a 0.010 pulgadas de diámetro interno.
	Precolumna contaminada o gastada	Cambiar precolumna
	Columna analítica contaminada o gastada	Reemplazar por una columna nueva. Restaurar la columna vieja y volver a probar.
	Hueco a la entrada de la columna	Desarmar con cuidado la entrada de la columna , llenar el hueco con el material adecuado o reemplazar la columna
	El pico puede representar dos o más compuestos pobremente resueltos	Lavar columna y volver a probar
	Problema:	Cambio en la altura de los picos
Causa:	Uno o más componentes de la muestra se han deteriorados o la actividad de la columna ha cambiado	Utilizar muestras recién preparadas o estándares para confirmar que la muestra es la causa

Problema:	Cambio en la altura de los picos	Solución
Causa:	Fuga (Especialmente entre inyector u entrada de la columna, problema que también cambia los tiempos de retención)	Verificar el sistema por fugas, posiblemente el rotor o el estator del inyector son el problema en tal caso llamar al técnico especializado para cambiarlo
	Volumen de muestra inconsistente	Asegurarse que el volumen inyectado es consistente, para loops de volumen fijo, programar 2 o tres veces el volumen del loop para asegurar que se ha llenado. Asegurarse que los viales del muestreador automático contienen suficiente muestra.
	Lámpara del detector débil	Cambiar lámpara
	Contaminación en celda	Lavar celda
Problema:	Cambio en selectividad	Solución
Causa:	Aumenta o disminuye la fuerza iónica del solvente su pH o concentración de aditivos	Verificar preparación de la fase móvil, observar que no tenga precipitaciones y que se encuentra en su periodo de vigencia
	La muestra fue inyectada en el solvente incorrecto o con mucho solvente polar	Inyectar la muestra en fase móvil puede evitar el problema
	Cambio de temperatura de la columna	Ajustar temperatura
	Columna gastada	Aplicar el tratamiento de restauración y si persiste el problema cambiar columna
	Es una columna nueva y tiene diferente selectividad	Confirmar la identidad del empaque de la columna. Columnas del mismo tipo de proveedores diferentes pueden ser la causa del cambio de selectividad
Problema:	Pico negativo	Solución
Causa:	Terminales de registro invertidos	Verificar la polaridad
	El solvente de la muestra y la fase móvil difieren mucho en composición	Ajustar o cambiar el solvente de la muestra. Disolver la muestra cuando sea posible en fase móvil
	La fase móvil absorbe más que los componentes de la muestra	Cambiar la longitud de onda o usar fase móvil que absorba en la región de prueba
Problema:	Pico fantasma	Solución
Causa:	Contaminación en el inyector o columna	Lavar el inyector entre cada análisis. Si es necesario pase por la columna solvente polar para eluir sustancias retenidas

5. MEDIO AMBIENTE

A. B. Y C. Llamadas telefónicas, mails y juntas

En la parte del medio ambiente se consideran que las llamadas telefónicas, los correos electrónicos, algunas juntas, visitas repentinas son algunos de los factores que se convierten en “ladrones de tiempo”.

Las causas de pérdida de tiempo como llamadas telefónicas, e-mails personales, juntas improductivas, hacer antecelas para esperar la atención de alguien son circunstancias que son difíciles de evitar pero sin embargo se debe de estar conciente que al distraer la atención e invertir tiempo en ello es necesario una compensación de este tiempo con el fin de cumplir con los objetivos del día.

El teléfono, instrumento indispensable para la comunicación, es uno de los recursos que se pueden volver ladrones del tiempo. Programar llamadas, solo contestar llamadas que sean necesarias, el turnarse la contestación de llamadas y responder con frases cortas puede ser de gran ayuda puede hacer más efectivo su empleo.

Visitas repentinas pueden provocar un retraso en las actividades ya programadas. Algunas formas de manejar este ladrón de tiempo son: programar visitas, citas, no permitiendo el abuso por personas inactivas, limitar el número de personas que se invitan al área de trabajo, cerrar la puerta en caso de necesitarse mucha concentración, cuando llegue alguien inesperadamente levantarse para platicar ya que así el visitante también permanecerá de pie.

Las juntas es aconsejable programarlas sólo cuando existan temas importantes a tratar sin olvidar el objetivo y la orden del día.

En caso de tener que esperar por una entrevista con algún colega se puede aprovechar el tiempo revisando documentación.

La desorganización en el área de trabajo es un gran ladrón de tiempo debido a la dificultad que puede implicar localizar un objeto o documento en un lugar desorganizado.

El posponer tareas aburridas, difíciles, desagradables o molestas que finalmente se tienen que llevar a cabo provoca al final un retraso en el trabajo. Considerar para ello, dedicar una fecha límite para finalizarla, se puede buscar la coordinación con un colaborador o es recomendable realizarlas temprano para poder terminarlas de inmediato.

6. PROPUESTA:

EN RUMBO A UN PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA

El proceso de administración del tiempo como método nos ofrece un proceso para la administración eficiente y eficaz de las actividades que realizaremos para alcanzar los objetos propuestos.

El proceso esta formado por dos etapas: la etapa correctiva en la cual se hizo un diagnostico del uso que hacemos del tiempo (Diagrama de Ishikawa y ruta crítica) y la etapa de planeación en la que una vez identificados los ladrones de tiempo se tienen que determinar metas así como actividades para el alcance de las metas.

Una vez que se han identificado los ladrones de tiempo en esta etapa se definirán metas a largo, mediano y corto alcance con el fin de obtener un plan de trabajo para conseguirlas.

Definir metas a corto, mediano y largo plazo

- Entrega de resultados de análisis por HPLC antes del tiempo estipulado como límite (Análisis de producto, validaciones de métodos, validaciones de limpieza de equipos, validaciones de proceso, calibraciones de equipo, estudios de estabilidad).
- Aumento de la vida media de las columnas
- Contar con equipos confiables en todo momento
- Disminución del tiempo extra
- Contar con personal motivado y comprometido con su trabajo

Determinar actividades diarias para el logro de las metas

A continuación se hace una propuesta de administración del tiempo en el trabajo diario:

Se pretende aplicar la administración del tiempo y emplearla como una herramienta diaria para la realización eficiente de nuestras actividades durante una carga de trabajo normal, dando como resultado un servicio oportuno y de calidad logrando satisfactoriamente el cumplimiento de nuestros objetivos. Debemos planear, organizar, integrar, dirigir y controlar nuestro tiempo en relación al logro de objetivos:

•Planear: Todas y cada una de las actividades por medio de la elaboración por medio de la elaboración de un programa o plan de actividades semanal o diario (según la carga de trabajo).

•Organizar : Seleccionar la importancia o la prioridad de las actividades es decir asignarles una prioridad, jerarquizar para lograr la mayoría de estas .

•Integrar: Jerarquizando actividades ayudara a delegar o compartir actividades con algún analista.

•Dirigir: Al conocer todas nuestras actividades y la prioridad de cada una de ellas podemos realizar un horario indicando día y hora de realización de la actividad.

•Controlar: De esta manera nos daremos cuenta de que tanto cumplimos con nuestros objetivos y que tanto aplicamos la administración del tiempo y que necesitamos modificar para obtener mejores resultados.

Determinar actividades para el logro de las metas

- Cada analista de HPLC debe de conocer el plan de producción y validación para saber las prioridades de análisis y poder así llevar una planeación del trabajo diario.
- Cada analista contará también con el calendario tanto de estabilidades aceleradas, como de anaquel para poder así llevar una planeación del trabajo diario.
- Contar con las refacciones de los equipos de HPLC incluyendo un stock de columnas disponibles para cualquier eventualidad.
- Cumplir a tiempo con el calendario de mantenimiento preventivo para los cromatógrafos
- El cuidado diario del equipo y de las columnas evitara retrasos innecesarios.
- Cuando una analista se incorpore al equipo de trabajo recibirá el plan de entrenamiento completo y una vez que se tenga constancia escrita de dicho entrenamiento podrá trabajar solo.
- Los analistas que tienen tiempo de experiencia en el área supervisaran durante algún tiempo , (Dos o tres meses) las actividades del analista de recién ingreso.
- La capacitación debe de darse de manera continua ya sea con cursos externos o internos pues esto contribuye en gran medida al estímulo que es necesario dar a los trabajadores.
- La capacitación, el poder propio de organización y un ámbito agradable son esenciales para obtener un personal motivado.

Seguimiento y retroalimentación

- Mensualmente se emitirá un listado de los productos analizados en este periodo indicando si el análisis se llevo a cabo dentro del periodo establecido, estos resultados se evaluarán y a partir de esta información se tomarán medidas para volver a evitar retrasos.

- Se generaran juntas de trabajo cada 15 días para evaluar los resultados durante el periodo y evaluar el si existe algún problema y la forma de resolverlo.

Como se ha podido observar a lo largo de este trabajo, trabajar en cromatografía de líquidos de alta resolución no solo implica el manejo de una técnica analítica sino es parte de un conjunto en el que tanto la administración como , la comunicación integral , la motivación y capacitación logran en su conjunto el cumplimiento de metas dentro de la organización.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Al iniciar el presente trabajo se planteó como objetivo principal llegar a la implementación de un programa de mejora continua para optimizar el tiempo de análisis en el trabajo de cromatografía de líquidos de alta resolución en un laboratorio de control de calidad, para lo cual se realizó primero un diagnóstico del manejo del tiempo de análisis por medio de una ruta crítica y un diagrama de Ishikawa de lo cual se conocieron los llamados “ladrones de tiempo” que una vez identificados a partir de ellos se determinaron metas así como actividades que se convierten en el programa de mejora continua que se buscaba y de todo lo anterior es posible decir que se logró obtener las recomendaciones necesarias para lograr que el factor humano que lleva a cabo un análisis de cromatografía de líquidos de alta resolución realice con mayor eficacia su trabajo por medio de aplicar la administración del tiempo, así como también se logró elaborar las recomendaciones técnicas que ayudan a evitar retrasos en el trabajo de cromatografía de líquidos de alta resolución que eran los objetivos que se plantearon al inicio del trabajo.

Durante el proceso de identificación de los ladrones del tiempo se pensó que una herramienta útil y que podía dar resultados más precisos era la utilización del diagrama de Pareto donde a partir de este es posible determinar que causas (20% del total) resuelven el 80% de los problemas, pero sin embargo no fue posible su aplicación debido a que no se contaba hasta ese momento, con resultados para este fin, por lo que se sugiere contemplar la recopilación de los datos necesarios para poder aplicar esta herramienta que sugiere que se pueden obtener resultados muy útiles.

Al aplicar la administración del tiempo en nuestras actividades diarias del trabajo y personales se contribuye al logro de objetivos, así como a la sistematización, generación o modificación de procesos de trabajo, compartir responsabilidades y a la eficiencia. Al establecer un proceso de administración del tiempo debe considerarse que es un proceso de autodisciplina, por lo que los objetivos de los departamentos y de la persona pueden variar. Cada analista determina la prioridad de sus actividades sin perder de vista el objetivo como departamento.

Como se ha podido observar a lo largo de este trabajo, trabajar en cromatografía de líquidos de alta resolución no solo implica el manejo de una técnica analítica sino es parte de un conjunto en el que tanto la administración como , la comunicación integral, la motivación y capacitación logran en su conjunto el cumplimiento de metas dentro de la organización.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Haynes EM. Administración del Tiempo. 1a. Reimpresión. Editorial Trillas; 1993.
2. Administración del Tiempo. Dirección de Internet: <http://emision.uson.mx.webpers/chacon/admon.htm>. Revisada en Mayo del 2003.
3. Covey S. Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Primera edición. New York Franklin Covey Co; 2002.
4. Quesada R. Administración del Tiempo. 8ª Reimpresión. México: Editorial Limusa; 1999.
5. Chiavenato I. Administración de recursos humanos. 2ª edición. México. McGraw Hill ; 1998.
6. Reyes Ponce A. Administración de Empresas. 35ª reimpresión. México: Editorial Limusa; 1999.
7. Llano C. Análisis de la acción directiva. 6ª, reimpresión. México: Editorial Limusa; 1992
8. Chiavenato I. Introducción a la teoría general de la administración. 5ª edición. México. McGraw Hill ; 2000.
9. Rodríguez J. Introducción a la administración con un enfoque de sistemas. 3ª. Edición. México. Ed. Ecafsa. 1998.
10. Madero S. Principios de cromatografía de líquidos de alta resolución. Merck México, 1994
11. Lhibert M .Vera L. Manual de Cromatografía de Líquidos de alta eficiencia. Leacsa S.A. de C. V. México. 1994.

BIBLIOGRAFIA

1. Alltech. Instructions for using silica-based Columns; 1994.
2. Bermúdez R. Estudio del tiempo como insumo de la productividad gerencial de la pequeña y mediana empresa en México. México. Universidad intercontinental Tesis.1993.
3. Belasco J. Hampton D. Price K. Administración dinámica. 1ª. Edición. México. Ed. Limusa. 1986.
4. Covey S. Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Primera edición. New York Franklin Covey Co; 2002.
5. Chiavenato I. Administración de recursos humanos. 2ª edición. México. McGraw Hill ; 1998.
6. Chiavenato I. Introducción a la teoría general de la administración. 5ª edición. México. McGraw Hill ; 2000.
7. French W. Administración de personal (Desarrollo de recursos humanos). 5ª reimpresión. México. Limusa; 1995.
8. Guerrero L. La aplicación del principio de Pareto en la administración del tiempo de un ejecutivo. México. UNAM Tesis. 2000.
9. Haynes EM. Administración del Tiempo. 1a. Reimpresión. Editorial Trillas; 1993.
10. Ishikawa K. ¿ Que es el control total de la calidad?. Colombia. Ed. Norma; 1993.
11. Lhibert M .Vera L. Manual de Cromatografía de Líquidos de alta eficiencia. Leacsa S.A. de C. V. México. 1994.
12. Llano C. Análisis de la acción directiva. 6ª, reimpresión. México: Editorial Limusa; 1992
13. Madero S. Principios de cromatografía de líquidos de alta resolución. Merck México, 1994

14. Martínez C. La economía de tiempo instrumento en los procesos de optimización administrativa en el sector público. México UNAM; 1985
15. Metachem Tehnologies. Termo-Hypersil-Keystone. Column Care.
16. Quesada R. Administración del Tiempo. 8ª Reimpresión. México: Editorial Limusa; 1999.
17. Reyes Ponce A. Administración de Empresas. 35ª reimpresión. México: Editorial Limusa; 1999.
18. Ríos A. Paniagua A Orígenes y perspectivas de la Administración. 3ª reimpresión. México. Trillas; 1997.
19. Robbins S. Administración Teoría y Práctica. 4ª. Edición. México. Prentice-Hall Hispanoamericana editorial. 1994
20. Rodríguez J. Introducción a la administración con un enfoque de sistemas. 3ª. Edición. México. Ed. Ecafsa. 1998.
21. Stoner J. Freeman E. Administración. 6a edición. Prentice Hill; 1996.
22. Vázquez E. Recursos humanos: proceso de administración del tiempo para eficientar el factor humano en un departamento de servicios de una empresa de telecomunicaciones. México. UNAM Tesis. 2000.
23. Waters Spherisorb Columns and cartridges. Care and Use Instructions. E.E.U.U.; 1996
24. Administración del Tiempo. Dirección de Internet: <http://emision.uson.mx.webpers/chacon/admon.htm>. Revisada en Mayo del 2003.