



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

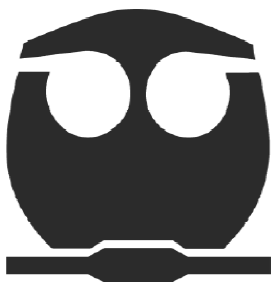
---

**FACULTAD DE QUÍMICA**

“OPTIMIZACIÓN DE UNA FORMULACIÓN  
LIPOSOMAL DE CIS-DIAMINODICLOROPLATINO  
(II) CON BASE EN LA MODIFICACIÓN DE LA  
PROPORCIÓN FÁRMACO: FOSFOLÍPIDOS”

***TESIS***

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**  
PRESENTA  
**KARLA PRISCILA ROCHA GUTIÉRREZ**



**MÉXICO, D.F.**

**AÑO 2011**



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.

## **JURADO ASIGNADO:**

Presidente: **Andrés Navarrete Castro**  
Vocal: **Alma Miriam Novelo Torres**  
Secretario: **Luis Alberto Medina Velázquez**  
Primer Suplente: **Isaura Luisa Carrera García**  
Segundo Suplente: **Abraham Faustino Vega**

El lugar donde se desarrolló este trabajo experimental fue en el Laboratorio de Física Médica de la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer INCan-UNAM y en el Laboratorio de Farmacología de la Subdirección de Investigación Básica, Instituto Nacional de Cancerología, México D.F.

---

Asesor: **Dr. Luis Alberto Medina Velázquez**

---

Supervisor Técnico: **Dra. Patricia García López**

---

Sustentante: **Karla Priscila Rocha Gutiérrez**

---

## **DEDICADO A...**

... mis padres por estar en todo momento conmigo al pendiente de mis luchas diarias, por sus sabios consejos, por su amor incondicional y porque sobre todas las cosas están apoyándome y orientándome sobre mis decisiones.

... a mi hermanito Ariel que siempre estuvo a mi lado incondicionalmente animándome con su música y sobre todo estoy muy orgullosa de ser tu hermana eres una gran inspiración para mí.

## **GRACIAS....**

...a Dios por llenar de tantas bendiciones mi vida, por brindarme la fuerza y perseverancia en mis metas propuestas.

... a la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme formado como profesionista y dado la oportunidad de cumplir este gran sueño.

... al Dr. Medina por la oportunidad de estar en su equipo de trabajo, por sus enseñanzas y su paciencia en mi formación académica.

.... a la Dra.Paty por haber compartido sus conocimientos y tiempo para que yo aprendiera.

...a mis padres que son una gran bendición en mi vida, estoy muy agradecida por tenerlos a mi lado.

....a la Dra. Jazmín y Rafa por sus enseñanzas, por su tiempo y paciencia para que yo aprendiera.

...a mi hermanito Ariel que es una gran inspiración para mí, por enseñarme que el éxito está en lo que a uno le gusta hacer.

....a Viri, Coral, Salguero y Adri (lacrás!!!! ) por su compañía en todo momento, por crecer conmigo haciendo mis días más amenos y por su amistad.

....a mis amigos de la licenciatura (Ivan, Ana, Frida, Esteban, Juan, Toño, Alan, Giovanna, Itzia, Karla) y maestría (Angy y Hugo) que fueron compañeros de noches de desvelo y que hicieron mi estancia en la facultad más amena.

...mis compañeros del laboratorio Vane, Mari, Jose, Edith, Vicky, Poncho, Carlos (Carñangas), Beto, Pablo, Itzel, Héctor, Majo, Liz, Fabricio, Montse, Miriam, Irene por hacer mi estancia en el laboratorio más amena, por sus consejos y momentos agradables.

---

*Los grandes sucesos  
dependen de incidentes  
pequeños.  
Demóstenes*

---

## ÍNDICE

I. RESUMEN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	2
2.1 QUIMIOTERAPIA .....	2
2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUIMIOTERAPÉUTICOS.....	2
2.2. CISPLATINO .....	4
2.2.1. MECANISMO DE HIDRÓLISIS DEL CISPLATINO .....	4
2.2.2. MECANISMO DE ACCIÓN DEL CISPLATINO .....	5
2.2.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CISPLATINO .....	7
2.3. LIPOSOMAS .....	8
2.3.1. COMPONENTES LIPOSOMALES.....	10
2.3.2. CLASIFICACIÓN LIPOSOMAS.....	13
2.3.3. MECANISMOS DE ENTREGA DEL FÁRMACO DE LIPOSOMAS EN EL TEJIDO .....	14
2.3.4. INTERACCIÓN LIPOSOMA-CÉLULA.....	15
2.3.5. TÉCNICAS DE PREPARACIÓN DE LIPOSOMAS .....	16
2.3.5.1. MÉTODO CONVENCIONAL .....	16
2.3.5.2. TÉCNICA DE EVAPORACIÓN FASE REVERSA.....	17
2.3.6. HOMOGENIZACIÓN TAMAÑO DE PARTÍCULA .....	17
2.3.6.1. MÉTODO DE SONICACIÓN.....	17
2.3.6.2. MÉTODO DE EXTRUSIÓN .....	17
2.3.7. PURIFICACIÓN DE LIPOSOMAS .....	18
2.3.8. CARACTERIZACIÓN LIPOSOMAS .....	18
2.3.8.1 CUANTIFICACIÓN FOSFOLÍPIDOS.....	19
2.3.8.2. CUANTIFICACIÓN COLESTEROL.....	19
2.3.8.3. ENCAPSULACIÓN DE CISPLATINO EN LIPOSOMAS .....	20
2.3.8.4. TAMAÑO DE PARTÍCULA.....	21
2.3.8.5. POTENCIAL Z.....	22
2.3.8.6. PERFIL DE LIBERACIÓN .....	23
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
IV. HIPÓTESIS .....	24
V. OBJETIVOS.....	24
5.1 OBJETIVO GENERAL .....	24
5.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	24
VI. METODOLOGÍA .....	25

---

6.1 PREPARACIÓN DE LIPOSOMAS CON CISPLATINO MEDIANTE LA FASE REVERSA.....	26
6.2 PURIFICACIÓN DE LIPOSOMAS MEDIANTE EL EQUILIBRIO DE MEMBRANAS .....	26
6.3 DETERMINACIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULA .....	27
6.4 POTENCIAL Z.....	28
6.5 CUANTIFICACIÓN DE FOSFOLÍPIDOS .....	28
6.6 CUANTIFICACIÓN DE CISPLATINO ENCAPSULADO.....	29
6.7 PERFIL DE LIBERACIÓN DE SUSPENSIONES LIPOSOMALES DE CISPLATINO .....	31
6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	32
7.2 PARÁMETROS QUÍMICOS .....	37
7.2.1 CUANTIFICACIÓN FOSFOLÍPIDOS.....	37
7.2.3 CUANTIFICACIÓN CISPLATINO.....	39
7.3 PARÁMETRO DE ESTABILIDAD .....	41
7.3.1 POTENCIAL Z.....	41
7.3.2 PERFIL DE LIBERACIÓN.....	41
VIII. CONCLUSIÓN GENERAL.....	44
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	45

---



## I. RESUMEN

Los agentes antineoplásicos son utilizados en el tratamiento del cáncer debido a que tienen la capacidad de actuar sobre las células que tienen una mitosis acelerada, incluyendo las células sanas, lo cual es una desventaja. Como consecuencia de la inespecificidad que caracteriza a los agentes antineoplásicos los efectos adversos asociados son altamente tóxicos con lo que se limita su eficacia terapéutica. El desarrollo de vectores de transporte de agentes antineoplásicos que permita una reducción considerable de su acción citotóxica en células sanas es de gran importancia para la implementación de terapias más eficientes en el tratamiento del cáncer.

En el Laboratorio de Física Médica de la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer INCan-UNAM y el Laboratorio de Farmacología de la Subdirección de Investigación Básica del INCan, se ha trabajado en el desarrollo de una formulación liposomal de Cisplatino. El Cisplatino es utilizado para el tratamiento del cáncer de ovario, testículo, vejiga, cabeza y cuello, pero el efecto adverso es altamente nefrotóxico por lo que el empleo de un vector de transporte, como los liposomas, hace que este efecto tóxico del antineoplásico disminuya considerablemente.

En esta tesis se trabajó en la optimización de encapsulación de cis-diaminodicloroplatino (II) (Cisplatino) en la formulación liposomal, modificando la relación de la proporción en cantidad de fármaco: fosfolípidos.

Los resultados del trabajo mostraron que la encapsulación de Cisplatino es directamente proporcional a la cantidad de fármaco y de fosfolípidos. La concentración de Cisplatino de la formulación con proporción en cantidad de fármaco: fosfolípidos de 1:6 se acerca al valor de 1mg/mL de Cisplatino liofilizado aprobado por la FDA, además de tener un tamaño de partícula menor a 250nm.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 QUIMIOTERAPIA

La quimioterapia es la principal forma de tratamiento de neoplasias diseminadas y tiene un papel muy importante en el tratamiento de determinados tumores clínicamente localizados. La quimioterapia consiste en la aplicación de uno (monoterapia) o varios agentes antineoplásicos (quimioterapia de combinación) que actúan alterando fases importantes del crecimiento y división celular de aquellas células que tienen una mitosis acelerada, incluyendo células sanas, siendo esto una desventaja para el paciente.<sup>1, 2, 3</sup>

#### 2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUIMIOTERAPÉUTICOS

Los agentes antineoplásicos se clasifican de acuerdo al mecanismo de acción y toxicidad, aunque esta última puede ser mayor en unos compuestos que en otros. Se clasifican de la siguiente manera:

- Antimetabolitos

Estos agentes presentan especificidad por el ciclo celular (mayor actividad durante la fase S) y alteran la síntesis normal del ADN, ARN y proteínas. Algunos antimetabolitos son análogos estructurales de metabolitos normales esenciales para el crecimiento y la división celular, lo que les permite incorporarse en la estructura del ADN y ARN. Otros antimetabolitos inhiben enzimas que son necesarias para la síntesis de moléculas esenciales como ácidos nucleicos (Figura 1).<sup>3, 4</sup>

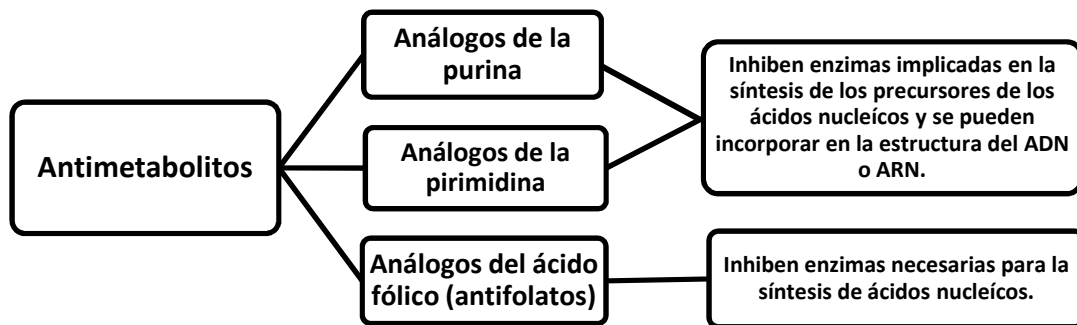


Figura 1. Principales clases de antimetabolitos.

- Alquilantes

Son compuestos altamente reactivos que atacan fácilmente al ADN y proteínas celulares. El principal mecanismo de acción de muchos agentes alquilantes consiste en la formación de enlaces covalentes con las bases puricas y pirimidicas del ADN y ARN, impidiendo la replicación del ADN y transcripción del ARN (Figura 2).<sup>3,4</sup>

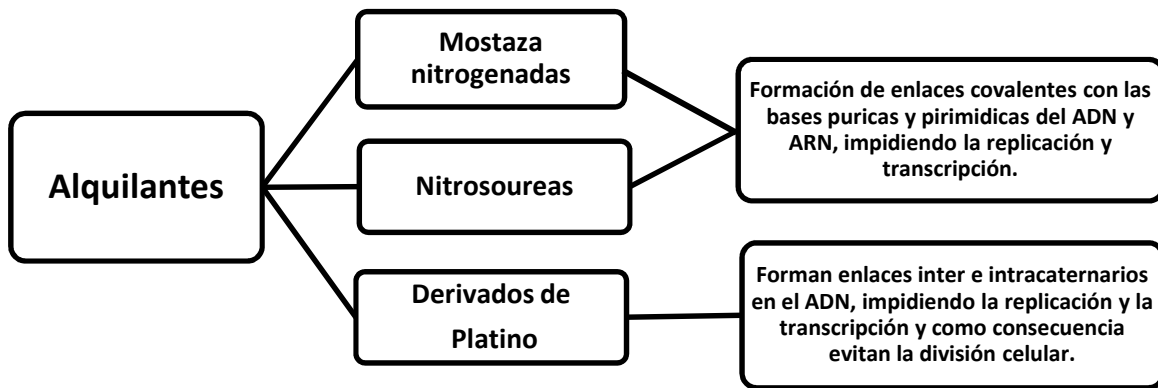


Figura 2. Clasificación de los agentes alquilantes.

- Alcaloides de las plantas y otros productos naturales/antibióticos citotóxicos y sustancias relacionadas.

Pueden ser o no específicos del ciclo celular. Interfieren con la síntesis del ADN. Originalmente derivaron de recursos naturales, pero en la actualidad se utilizan derivados sintéticos o semisintéticos (Figura 3).<sup>2,3,4</sup>

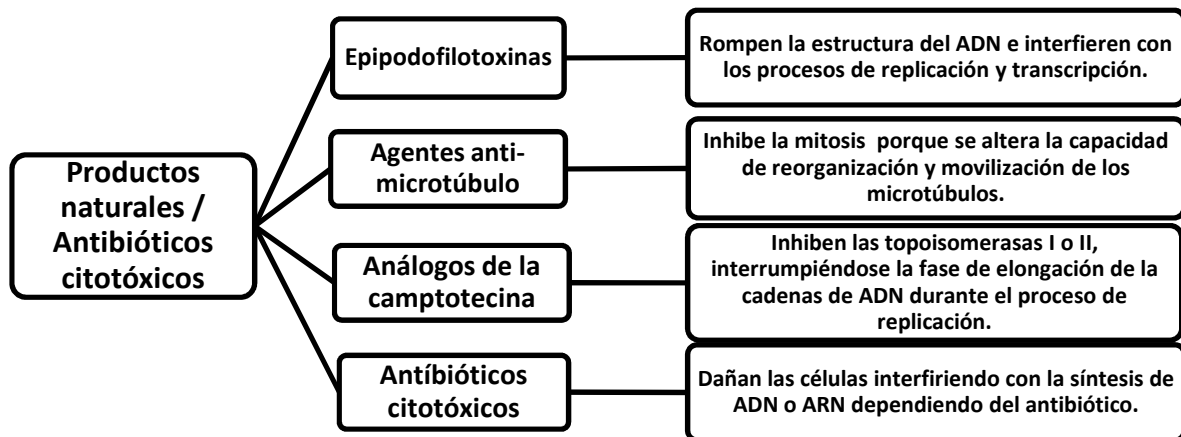


Figura 3. Clasificación de Productos naturales y Antibióticos citotóxicos.

## 2.2. CISPLATINO

El cis-diaminodicloroplatino [II] (Cisplatino) es un agente antineoplásico utilizado para el tratamiento clínico de distintos tipos de cáncer, incluidos los de ovario, testículo, cabeza, cuello y vejiga.<sup>5,6</sup>

El Cisplatino es un compuesto de coordinación inorgánico, mostrado en la **Figura 4** junto con su isómero Transplatino el cual no tiene un efecto antineoplásico.<sup>5,6</sup> El Cisplatino fue sintetizado por primera vez por Peroné en 1845, a partir del  $K_2 [PtCl_4]$  (tetracloroplatinato de potasio [II]) y amoníaco. Sin embargo, fue hasta 1965 que se descubre su actividad biológica, cuando se demostró su efecto inhibitor en la división celular de cepas de *E. coli*.<sup>6</sup> Muchos agentes antineoplásicos son conocidos por ser citotóxicos, mutagénicos y teratogénicos. No obstante, la IARC (International Agency for Research on Cancer) incluye al Cisplatino en el grupo 2 A, en el que se encuentran aquellos medicamentos que, aunque no han sido totalmente confirmado, son probablemente carcinogénicos en humanos.<sup>6,7,8</sup>

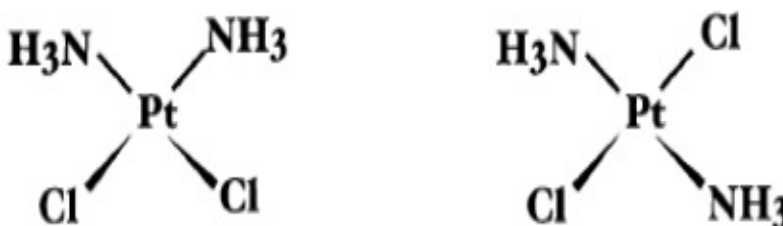


Figura 4. Estructura del Cisplatino (izquierda) y del Transplatino (derecha)

### 2.2.1. MECANISMO DE HIDRÓLISIS DEL CISPLATINO

El Cisplatino es estable durante 24h en solución salina isotónica a 25°C. Sin embargo, en disolución acuosa como se muestra en la **Figura 5** se hidroliza fácilmente estableciendo un equilibrio entre aproximadamente el 30% del Cisplatino inicial y los productos *cis*-  $[PtCl(H_2O)(NH_3)_2]^+$  (monoacu cisplatino), *cis*-  $[Pt(H_2O)_2(NH_3)_2]^{2+}$  (diacu cisplatino) y los complejos hidroxilo *cis*-  $[PtCl(OH)(NH_3)_2]$  (monohidroxilo cisplatino), *cis*-  $[Pt(OH)(H_2O)(NH_3)_2]^+$  (monohidroxilo monoacu cisplatino) y *cis*-  $[Pt(OH)_2(NH_3)_2]$  (dihidroxilo cisplatino). Este equilibrio depende tanto de la concentración de iones  $Cl^-$  como del pH del medio.<sup>8</sup>

De todos los productos de hidrólisis del cisplatino, los mayores efectos citotóxicos se le atribuyen al complejo *cis*-  $[PtCl(H_2O)(NH_3)_2]^+$ .<sup>8</sup>

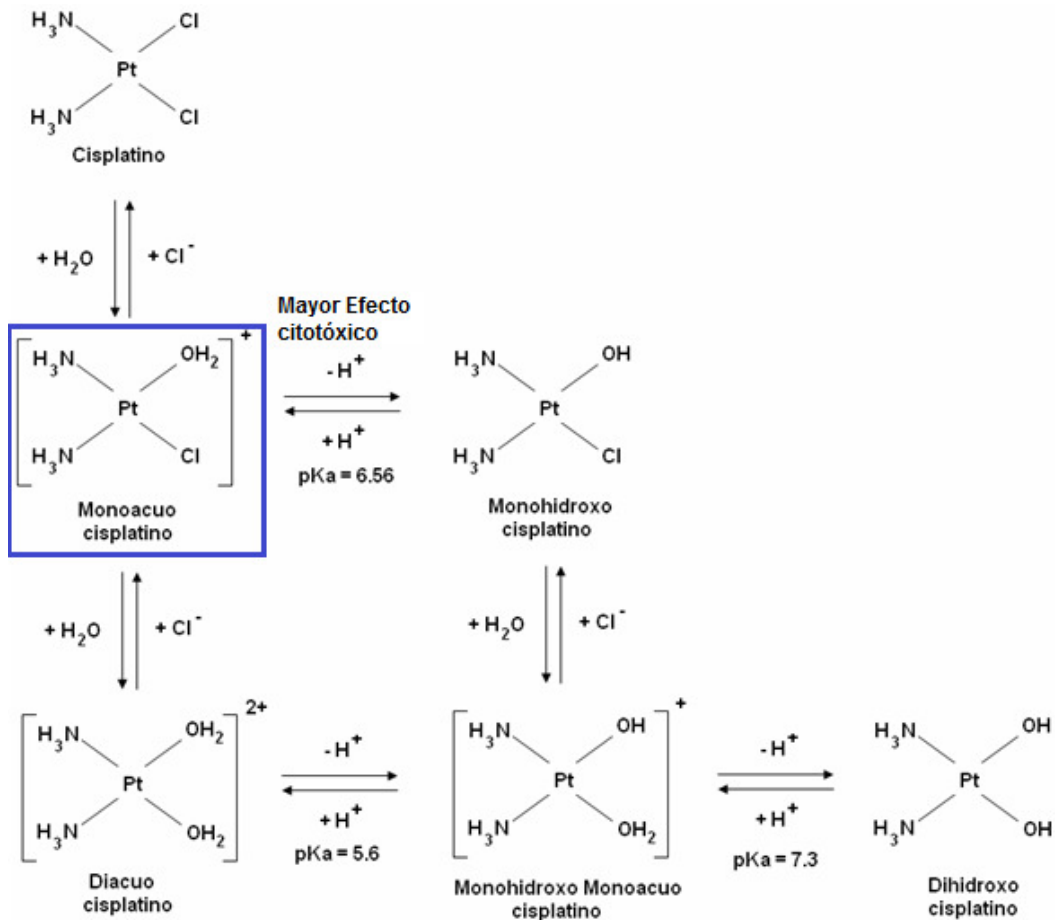


Figura 5. Mecanismo de Hidrólisis del Cisplatino

## 2.2.2. MECANISMO DE ACCIÓN DEL CISPLATINO

El mecanismo de acción se muestra en la **Figura 6**, en donde el Cisplatino entra a la célula por difusión pasiva o mediante los transportadores de cobre (CTR1)<sup>10</sup>. Una vez dentro de la célula, el grupo Cl<sup>-</sup> del Cisplatino es sustituido por moléculas de agua (hidrólisis) confiriéndole una carga positiva a la molécula del Cisplatino.<sup>5, 6, 9, 10</sup>

La molécula activa del Cisplatino, producto de la hidrólisis, reacciona principalmente con el glutatión del citoplasma y el ADN inhibiendo la replicación, transcripción y otras funciones nucleares, arrojando la proliferación celular del cáncer.<sup>5, 6, 9</sup>

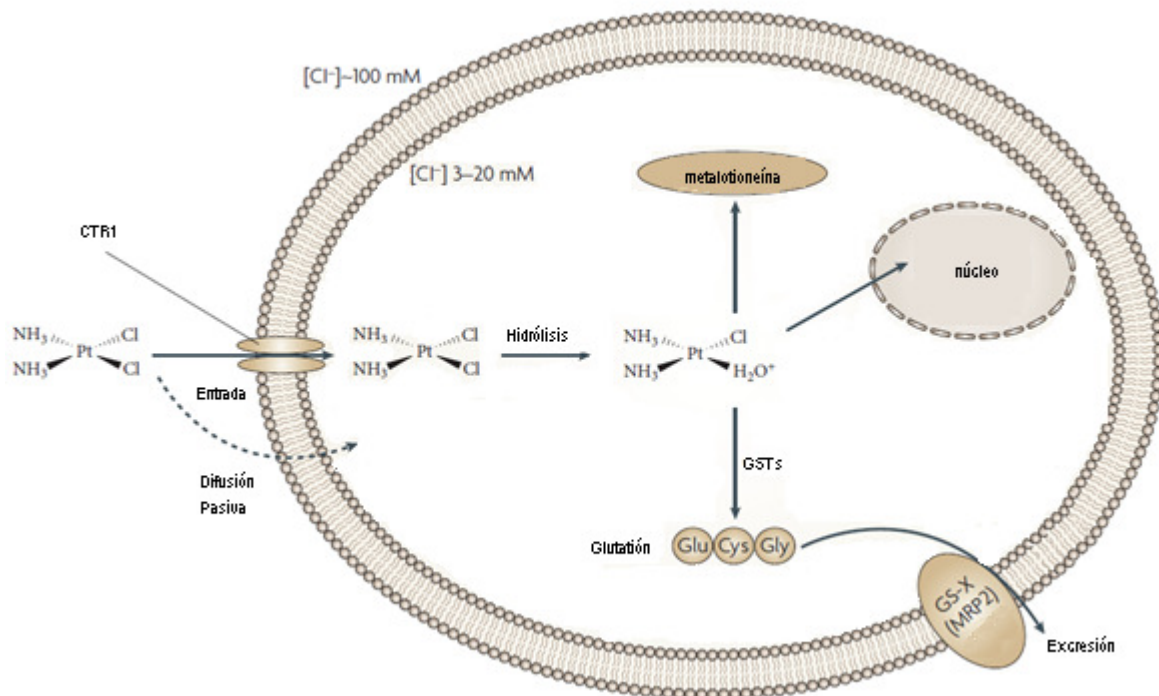


Figura 6. Mecanismo de acción del Cisplatino.

La molécula activa del Cisplatino reacciona con sitios nucleofílicos del ADN, preferentemente se une covalentemente con el nitrógeno de la posición 7 de la guanina, el cual da la formación de aductos intracatenarios e intercatenarios. En general, el Cisplatino atraviesa enlaces que puede ser en la misma hebra de la cadena de ADN (aducto intracatenario), o sobre dos puntos adyacentes entre las dos hebras (aducto intercatenario), como se muestran en la **Figura 7**.<sup>5, 6,9</sup>

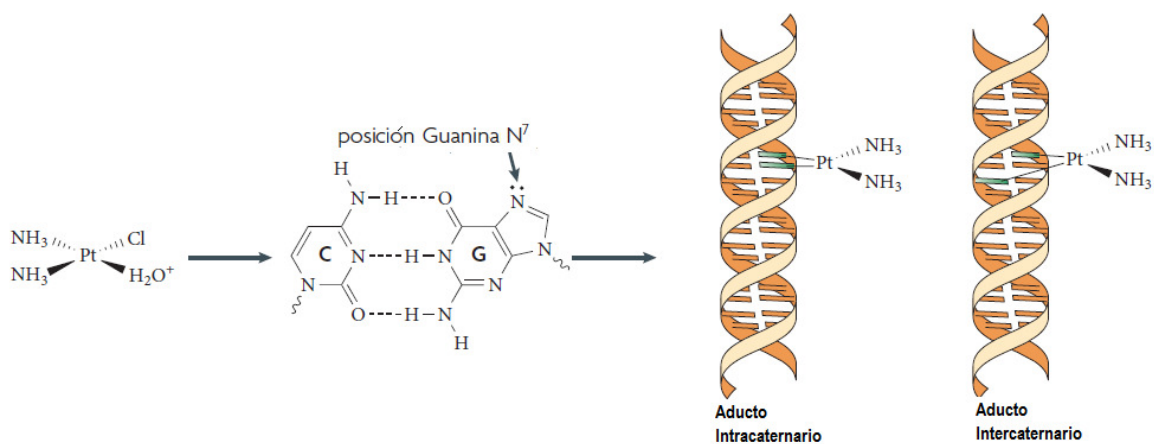
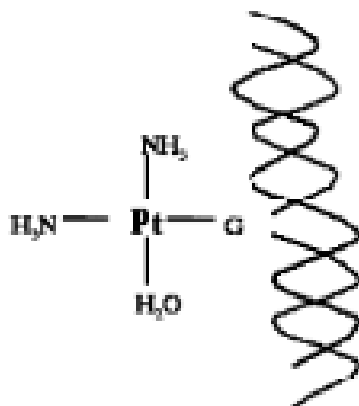
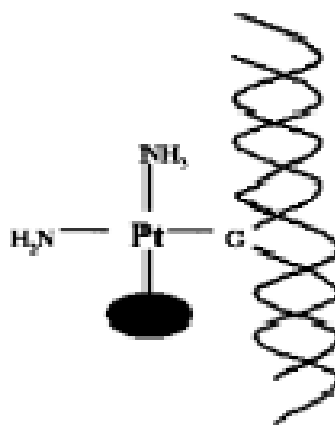


Figura 7. Interacciones del cisplatino con el DNA

Sin embargo, el Cisplatino también puede formar aductos sobre el ADN con otros grupos reactivos como tiol, amino e hidroxil, (**Figura 8**), además, también puede formar aductos a través grupos reactivos ligados de una proteína voluminosa o de moléculas pequeñas como el glutatión (**Figura 9**).<sup>6</sup>



**Figura 8.** Monoadductos con un grupo reactivo como tiol, amino, o hidroxil



**Figura 9.** Monoadductos con otro grupo reactivo unidos a una molécula pequeña (glutatión) o a una proteína nuclear

El Cisplatino se une al grupo tiol del glutatión para dar la formación de un complejo el cual es desechado de la célula (desintoxicación).<sup>5, 6, 9</sup>

Las células cancerosas tienen diferentes niveles de glutatión y metalotioneína que pueden desintoxicar el contenido del platino intracelularmente o extracelularmente por interacción de sus grupos tioles previniendo la unión al ADN.<sup>5, 6, 9</sup> Sin embargo, en el plasma hay enzimas gamma-glutamil transpeptidasa (GGT) que juegan un papel crucial en el catabolismo extracelular e intracelular del glutatión. La GGT es a menudo expresada en tumores malignos, incluyendo melanomas, aunque sus niveles pueden variar entre diferentes tipos de tumores o células del mismo tumor. Las células con una alta actividad de GGT tienen un bajo nivel de glutatión intracelular y por lo tanto son más sensibles a compuestos de platino.<sup>5, 6</sup>

### 2.2.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CISPLATINO

El Cisplatino es utilizado como antineoplásico por la capacidad de inhibir la proliferación celular actuando sobre el ADN de las células inhibiendo su replicación, transcripción y otras funciones nucleares.<sup>5, 6</sup> Sin embargo es altamente nefrotóxico, produciendo principalmente necrosis en los túbulos proximales y apoptosis en los túbulos distales, lo cual lleva a una pérdida de la función renal. Por consiguiente, en la clínica se lleva a cabo una hidratación sistémica con solución salina isotónica (SSI) para disminuir la forma activa en el riñón y reducir el riesgo de nefrotoxicidad. Con el Cisplatino también se presenta neurotoxicidad y ototoxicidad.<sup>9, 11, 12, 13</sup>

Debido a este patrón citotóxico, el uso de sistemas liposomales como vehículos de transporte del Cisplatino es una gran alternativa para disminuir su efecto nefrotóxico y demás efectos adversos.

### 2.3. LIPOSOMAS

Los liposomas son estructuras esféricas como se muestra en la **Figura 10** conformadas por fosfolípidos o compuestos anfipáticos organizados de manera similar a la de una membrana celular. Los liposomas tienen una parte hidrofílica (interior del liposoma) y una parte hidrófoba (interfase de la bicapa lipídica).<sup>14, 15</sup>

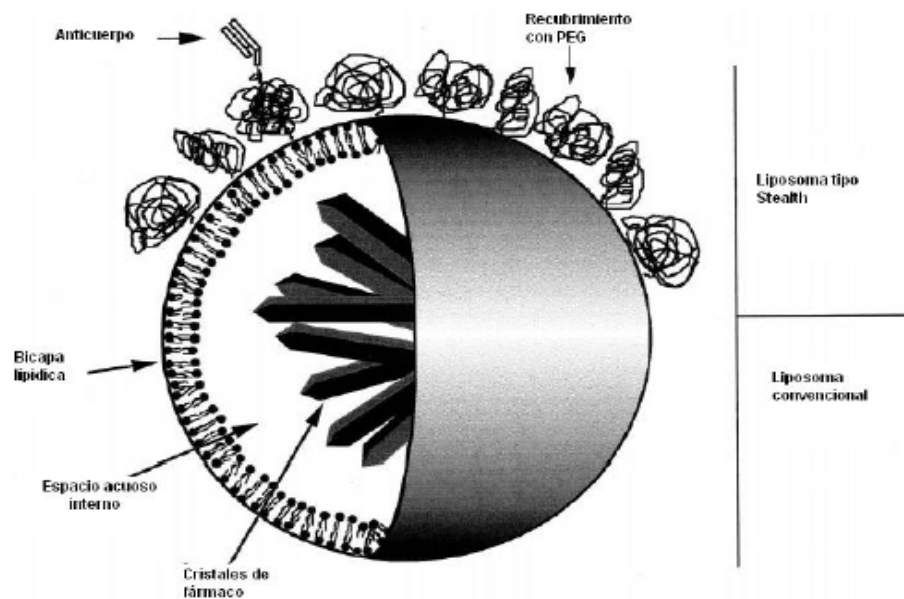


Figura 10. Estructura de un liposoma

Los fosfolípidos y compuestos anfipáticos son estructuras moleculares con una cabeza polar que se une covalentemente con una o dos cadenas de hidrocarburos hidrofóbicos como se muestra en la **Figura 11**, no obstante la diferencia que hay entre un fosfolípido y un compuesto anfipático consiste en que sólo puede haber en su parte polar un grupo fosfato en los fosfolípidos y en el compuesto anfipático hay grupos polares distintos al fosfato.



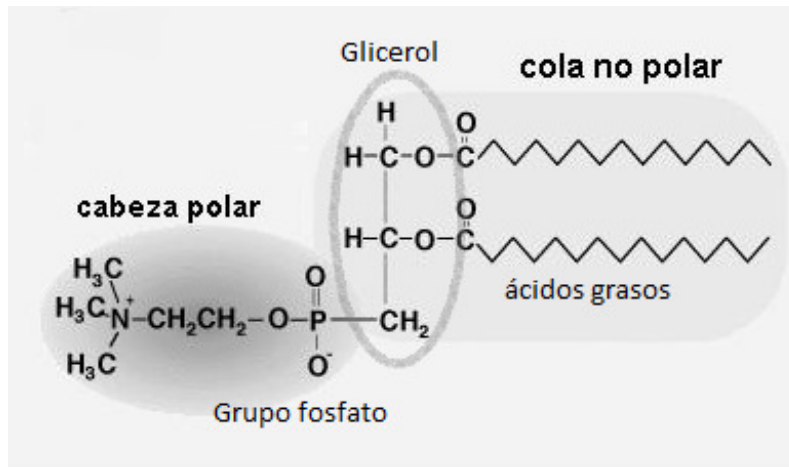


Figura 11. Estructura química de un fosfolípido.

Los liposomas son utilizados como vectores no tóxicos para el transporte de fármacos poco solubles, además una de sus ventajas es que pueden trasportar fármacos hidrofílicos e hidrofóbicos en sus compartimentos de acuerdo a sus características fisicoquímicas (Tabla 1).<sup>14, 16</sup>

Tabla 1. Compatibilidad de los Fármacos a en capsular en la estructura liposomal de acuerdo a su solubilidad.

Agentes	Compartimento
Hidrosolubles	En el núcleo acuoso
Liposolubles	Membrana
Péptidos y proteínas de tamaño pequeño	Interfase

De acuerdo a su estructura y tamaño los liposomas son clasificados como se muestra en la Figura 12.<sup>14, 15</sup>

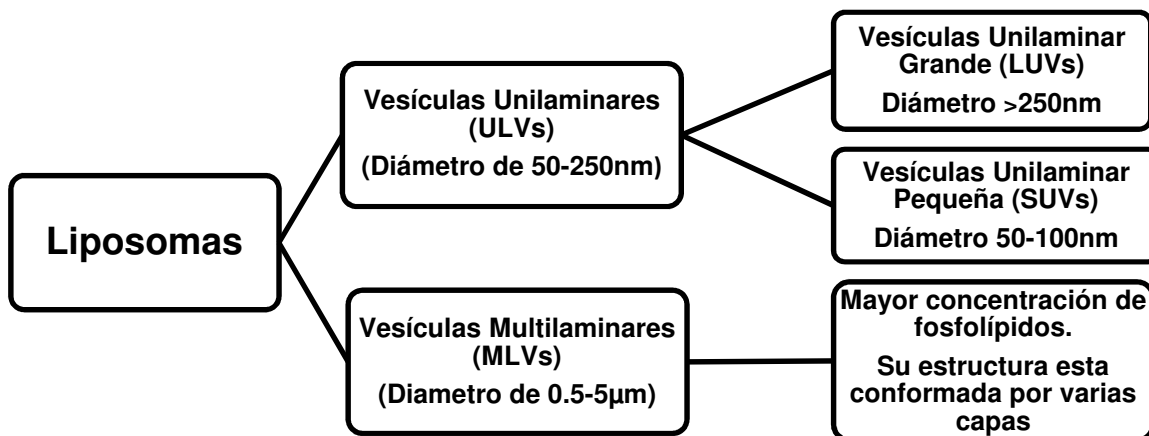


Figura 12. Clasificación de liposomas de acuerdo a su tamaño.

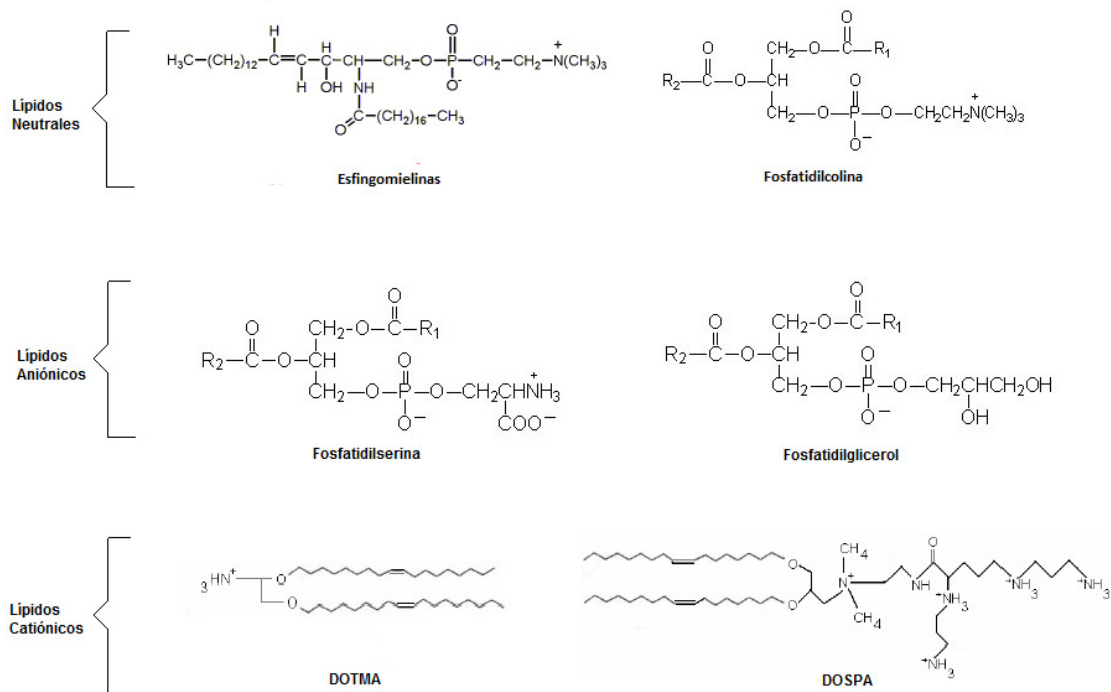
## Ventajas de encapsular en liposomas

- La encapsulación del antineoplásico evita su metabolismo e inactivación antes de llegar al sitio blanco.<sup>14,15</sup>
- Debido a su tamaño, éste puede atravesar fácilmente el endotelio.<sup>14,15,16,17</sup>
- Si son cubiertos con polímeros inertes y biocompatibles como polietilenglicol (PEG) pueden prolongar el tiempo en el sistema sanguíneo.<sup>19,20,26</sup>
- Presenta una reducción considerable de los efectos adversos asociados a las dosis administradas.<sup>14</sup>

### 2.3.1. COMPONENTES LIPOSOMALES

Generalmente los componentes de los liposomas son: el lípido que le dará la carga neta (potencial Z), el colesterol que modifica la fluidez de la vesícula, moléculas poliméricas hidrofílicas (polietilenglicol) que forman una barrera estérica en la superficie que le permite evadir el Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM) por mucho más tiempo, y un antioxidante para evitar la oxidación de las dobles cadenas hidrófobas de los fosfolípidos.

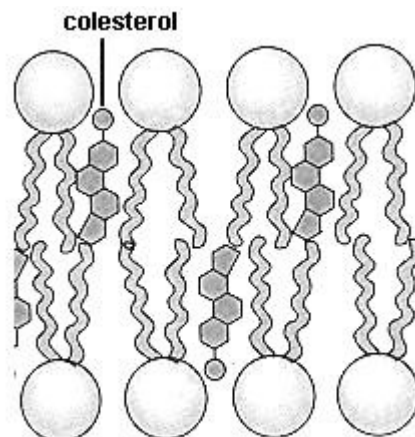
La estructura de los liposomas está basada en la composición de las membranas celulares; generalmente los liposomas están compuestos por lípidos neutrales, aniónicos o catiónicos. Los lípidos neutrales naturales más usados son fosfatidilcolinas, esfingomielinas y fosfatidiletanolamina. Los lípidos con cargas negativas naturales son fosfatidilserina, fosfatidilglicerol y fosfatidilinositol. Los lípidos sintéticos más utilizados son dimiristoil, dipalmitoil, distearoil, dioleoil y palmitoil-oleoil.<sup>15</sup> El N-(1, 2,3-dioleiloxi-propil)-N, N, N- trimetilamonio (DOTMA) y 2,3 dioleoxi N-(2-(espermin carboxiamido) etil)-N, N-dimetil-1-propanamino (DOSPA) son ejemplos de lípidos catiónicos. En la **Figura 13** se muestra la estructura de cada uno de los distintos tipos de lípidos.<sup>16</sup>



**Figura 13. Estructura química de algunos lípidos neutrales, aniónicos y catiónicos.**

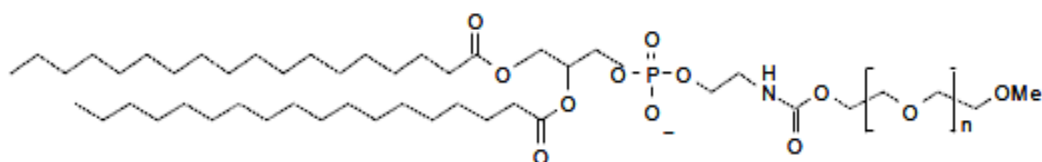
El colesterol por ser hidrófobo se inserta entre la membrana liposomal con su grupo polar hidroxil orientado a la superficie acuosa, cerca de las cabezas polares de los fosfolípidos, y la cadena alifática se alinea paralelamente a las cadenas acil en el centro de la bicapa (**Figura 14**). El colesterol, con su estructura anular plana y rígida, reduce el enrollamiento de la cadena de ácido graso y disminuye la fluidez, haciendo que las bicapas lipídicas sean menos fluidas en su superficie exterior.<sup>17,18</sup>

El colesterol le da fluidez al liposoma dándole estabilidad en suero, reduciendo la permeabilidad de moléculas solubles en agua y reduciendo la liberación del material encapsulado.<sup>17,18</sup>



**Figura 14. Interacción del colesterol con las moléculas de fosfolípido.**

Las moléculas poliméricas hidrofílicas como el polietilenglicol (PEG) (**Figura 15**) promueven que el liposoma sea estéricamente estable, reduciendo la interacción de proteínas plasmáticas que forman parte del complemento del Sistema Inmune y sean eliminados por el Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM).<sup>19, 20, 21</sup> Por lo que es utilizado para incrementar el tiempo de circulación en el sistema sanguíneo. En general al tener un tamaño óptimo (menor a 200nm)<sup>14,19</sup> y una estabilidad estérica que le da el PEG, los liposomas permanecen por mucho más tiempo en el sistema sanguíneo.<sup>19, 20, 21, 22</sup>



### DSPE-PEG

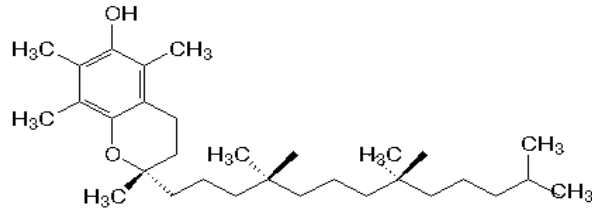
**Figura 15.** Estructura química del 1, 2 Distearoil-sn-glicero-3-fosfoetanolamina-N-[metoxi (polietilenglicol) 2000]), molécula que le da estabilidad estérica al liposoma.

En la **Figura 15** se muestra la estructura química de una molécula polimérica hidrofílica, y en la **Figura 16** la representación esquemática de la formación del liposoma con moléculas poliméricas hidrofílicas.



**Figura 16.** Incorporación del PEG en la estructura liposomal.

La oxidación de fosfolípidos insaturados empleados en las formulaciones liposomales puede reducirse mediante la inclusión de un antioxidante como el  $\alpha$ -tocoferol (**Figura 17**), provocando una mayor estabilidad en el liposoma asegurando que el fármaco encapsulado dure por mucho más tiempo en el interior.



$\alpha$ -tocopherol

**Figura 17. Estructura química del  $\alpha$ -tocoferol que es utilizado como antioxidante de las cadenas insaturadas de los fosfolípidos que forman parte del liposoma.**

### 2.3.2. CLASIFICACIÓN LIPOSOMAS

Los liposomas se pueden clasificar de acuerdo a su funcionalidad (**Figura 18**).

- Liposomas Convencionales. Están formados por fosfolípidos (neutros o negativos) y colesterol. Pueden variar en sus propiedades como tamaño, composición lipídica, carga superficial y fluidez de la bicapa. Una grave limitante es que estos liposomas son reconocidos rápidamente por el sistema inmune y son retirados de la circulación sanguínea por el Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM).<sup>15,24,25,26,28</sup>
- Liposomas Stealth. La superficie liposomal contiene polímeros hidrofílicos como polioxazolina, polietilenglicol (PEG), metoxipolietilenglicol (mPEG) o polivinilalcohol. El polímero hidrofílico sirve como escudo estérico en la superficie del liposoma, el cual prolonga por mucho más tiempo su circulación evadiendo el Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM).<sup>19,20,26,28</sup>
- Liposomas activados. Contienen en su superficie anticuerpos específicos, fragmentos de anticuerpos, receptores de folato, receptores a transferrinas, antígenos, carbohidratos, etc. y de esta manera promueven una acción específica.<sup>21,22,24,26,28</sup>
- Liposomas pH sensibles. Liposomas que tienen lípidos o mezcla de lípidos con tensoactivos, lípidos asociados con polímeros biodegradables y lípidos asociados a péptidos. Estos liposomas, una vez dentro del macrófago en el fagolisosoma, se colapsan por el cambio del pH y sufren una desestabilización, liberando el contenido del liposoma en el citoplasma.<sup>23,24</sup>

- Liposomas Catiónicos. Estos liposomas están elaborados por fosfolípidos catiónicos y “zwiterion”. Los componentes catiónicos de la parte exterior del liposoma interactúan con moléculas cargadas negativamente, como el ADN, por lo que se aplica en la terapia génica.<sup>13,14,24</sup>
- Liposomas Termosensibles. Están formados por fosfolípidos que son estables a 37°C, aunque presentan temperaturas de transición en torno a los 40°C. Esta temperatura puede existir en el interior de tumores o es generado por algún equipo que produce calor en una zona específica del cuerpo (ultrasonido) para la liberación del fármaco encapsulado.<sup>27</sup>

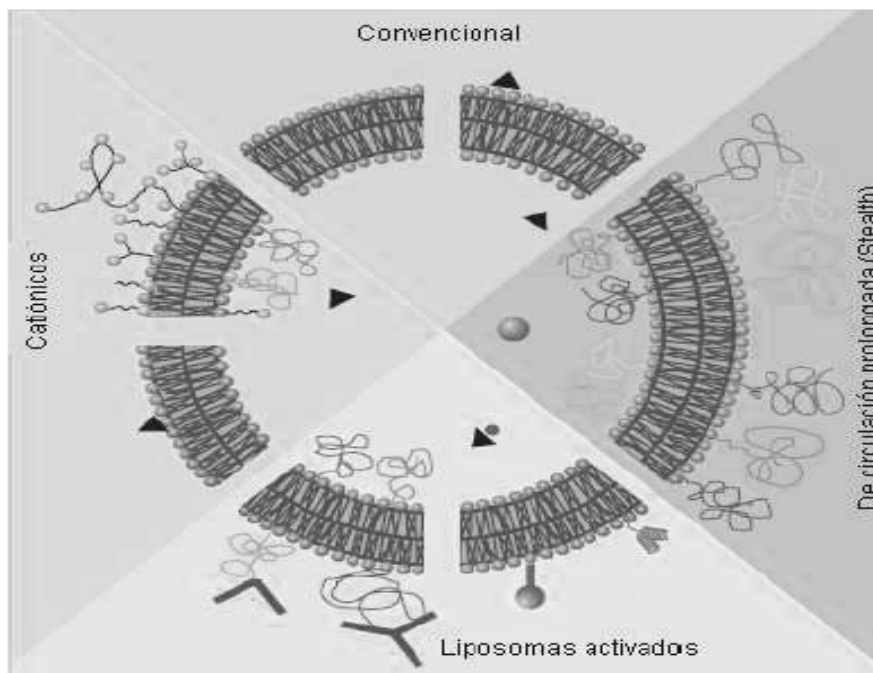


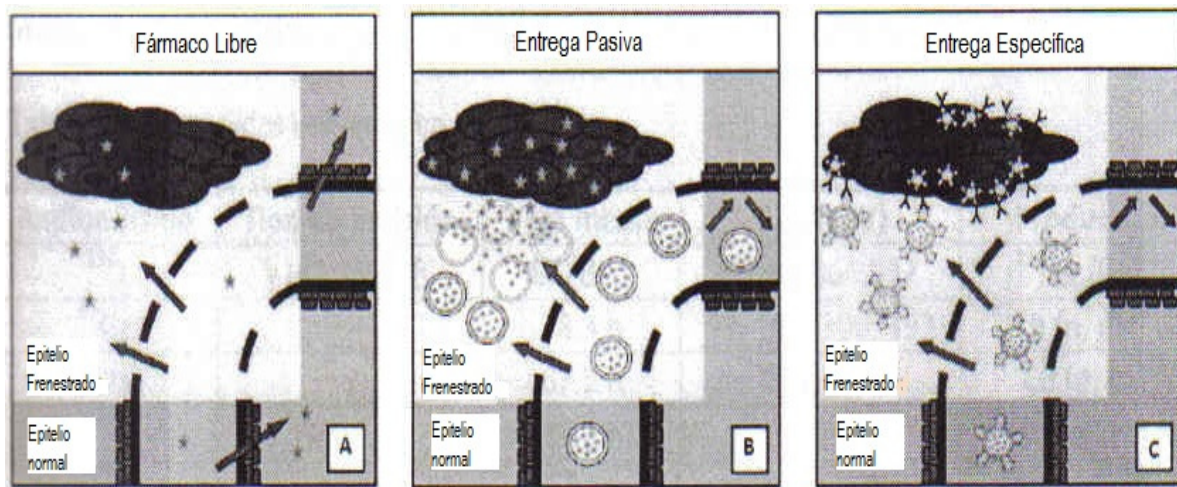
Figura 18. Los principales tipos de liposomas

### 2.3.3. MECANISMOS DE ENTREGA DEL FÁRMACO DE LIPOSOMAS EN EL TEJIDO

**Entrega Pasiva.** Se da por la formación de la angiogénesis a medida que el tejido tumoral va creciendo.<sup>24</sup> El fármaco llega de manera fácil a vasos tumorales porque estos presentan una distribución mucho más heterogénea, son más grandes y más permeables.<sup>24, 25</sup>

La mayoría de nanopartículas utilizan el efecto de aumento de la permeabilidad y retención (EPR: enhanced permeation and retention effect) que proporciona la acumulación del principio activo en el tejido tumoral. El efecto EPR se debe a la presencia de una vasculatura tumoral fenestrada donde se presentan poros de tamaño de 100-780nm que permiten una extravasación constante de moléculas grandes y pequeñas (**Figura 19 (a y b)**). Esta acumulación es facilitada por la falta de sistema linfático, responsable de eliminar a las macromoléculas en los tejidos normales.<sup>21, 24, 25, 26</sup>

**Entrega Específica.** Liposomas con una molécula de orientación (anticuerpos, fragmentos de anticuerpos, receptores de folatos, etc.) son guiados a un blanco celular para permitir la acumulación del principio activo en el tejido tumoral, dentro de las células cancerosas, o en organelos intracelulares (**Figura 19 (c)**).<sup>21, 24, 25, 26</sup>



**Figura 19. Mecanismos de entrega del principio activo encapsulado en liposomas.**

#### 2.3.4. INTERACCIÓN LIPOSOMA-CÉLULA

Se han reportado 4 posibles mecanismos de interacción entre los liposomas y las células (**Figura 20**).

**1) Endocitosis.** El Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM) endocita los liposomas formando un fagosoma, después el arsenal enzimático contenido en el lisosoma es liberado cuando se fusiona con el fagosoma formando un fagolisosoma y de esta manera el fármaco encapsulado es liberado en el citoplasma por el rompimiento del liposoma dentro del fagolisosoma.<sup>29, 30</sup>

**2) Fusión directa.** La membrana del liposoma con la membrana plasmática celular se fusionan ocasionando la liberación simultánea del contenido liposómico dentro del citoplasma.<sup>29,30</sup>

3) Cambio Lipídico. Transferencia de lípidos de la bicapa liposomal a las membranas celulares o subcelulares, sin adsorción previa ni asociación del contenido liposomal.<sup>29, 30</sup>

4) Adsorción. El principio activo contenido en liposomas se adsorbe a la superficie celular mediante fuerzas hidrófobas o electrostáticas débiles o mediante interacciones inespecíficas con componentes de la superficie celular.<sup>29, 30</sup>

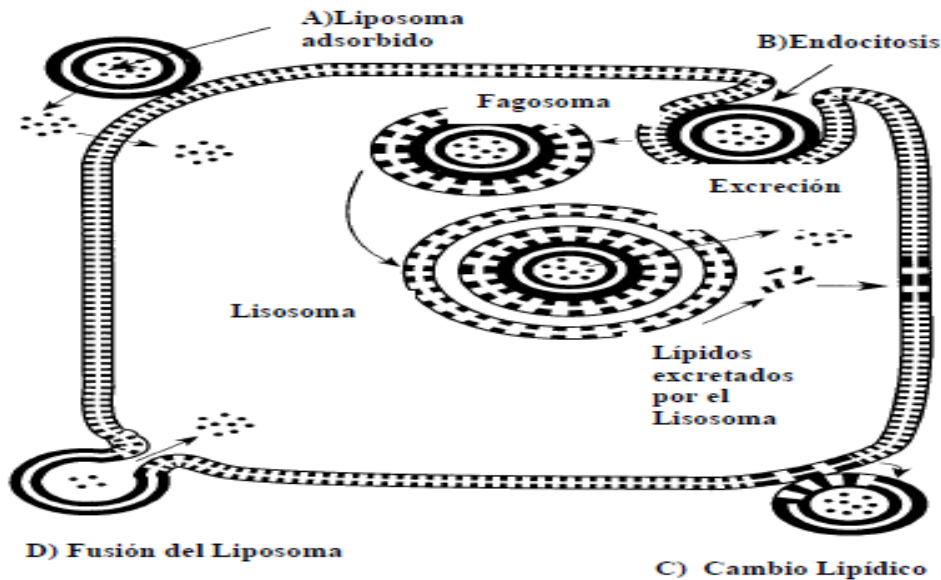


Figura 20. Diferentes mecanismos de interacción de liposomas con células.

### 2.3.5. TÉCNICAS DE PREPARACIÓN DE LIPOSOMAS

#### 2.3.5.1. MÉTODO CONVENCIONAL

Los fosfolípidos son disueltos en un solvente orgánico (cloroformo/metanol o la mezcla) y colocados en un rotavapor con vacío hasta que aparezca una capa de lípidos. La formación espontánea de MLVs se presenta cuando un exceso de volumen del buffer acuoso que contiene el fármaco es adicionado a la capa de lípidos. La separación de los liposomas con el fármaco integrado del fármaco no encapsulado se realiza mediante centrifugación, filtración o diálisis. Los puntos críticos en esta preparación es la hidratación de la capa lipídica y las condiciones de agitación cuando se le coloca la solución buffer acuoso (solución con el fármaco) para que el fármaco pueda llegar a ser encapsulado en los compartimentos internos del MLVs.<sup>31</sup>



### 2.3.5.2. TÉCNICA DE EVAPORACIÓN FASE REVERSA

Esta técnica se implementó en el laboratorio de Física Médica de la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer INCan, la cual consiste en el goteo de una solución de fosfolípidos disueltos en un solvente orgánico volátil, en una solución acuosa que contiene el fármaco (Cisplatino) y se encuentra a la temperatura de transición del fosfolípido; durante el goteo se agita la fase acuosa y se sónica esta mezcla para propiciar la formación de liposomas LUV; posteriormente se evapora completamente todo el solvente orgánico en el rotavapor, sonicando al mismo tiempo para dar la formación de un gel.

### 2.3.6. HOMOGENIZACIÓN TAMAÑO DE PARTÍCULA

#### 2.3.6.1. MÉTODO DE SONICACIÓN

Se utiliza para la elaboración de LUVs a partir de MLVs. La sonicación consiste en el uso de pulsos de alta frecuencia de sonido que agitan la suspensión de MLVs, produciendo el rompimiento de MLVs para producir LUVs en un rango de 250-50nm.<sup>31</sup> El propósito de la sonicación es reducir el tamaño de las vesículas con el fin de aumentar la penetración en el tejido.<sup>31</sup>

Para lograr disminuir el tamaño de partícula, en el laboratorio de Física Médica se utiliza un tiempo de 150 minutos de sonicación, lográndose un tamaño de partícula en un rango de 50-400nm a una frecuencia de sonicación de 40kHz y un potencial de 100W.

Los inconvenientes de sonicar son:

Oxidación de las cadenas insaturadas de los ácidos grasos que forman parte de los fosfolípidos y la hidrólisis de ácidos grasos.

Desnaturalización o inactivación de algunas sustancias termolábil que fueron encapsuladas.<sup>31</sup>

#### 2.3.6.2. MÉTODO DE EXTRUSIÓN

Este método también se utiliza para preparar SUVs a partir de MLVs, y consiste en pasar la solución con MLVs por filtros de policarbonato (0.1 -0.05 $\mu$ m) a una presión moderada de 100-800psi manteniendo la temperatura de transición del fosfolípido. El objetivo del método de extrusión es disminuir el tamaño de partícula y de este modo obtener una distribución de tamaño homogénea.<sup>31</sup>

Inconvenientes al extruir:

Hay una pérdida considerable de fármaco encapsulado por lo que la eficiencia de encapsulación disminuye.<sup>31</sup>

### 2.3.7. PURIFICACIÓN DE LIPOSOMAS

Se emplean distintos métodos para la separación del fármaco no encapsulado de liposomas, ver la **Figura 21**.<sup>17, 28, 31</sup>

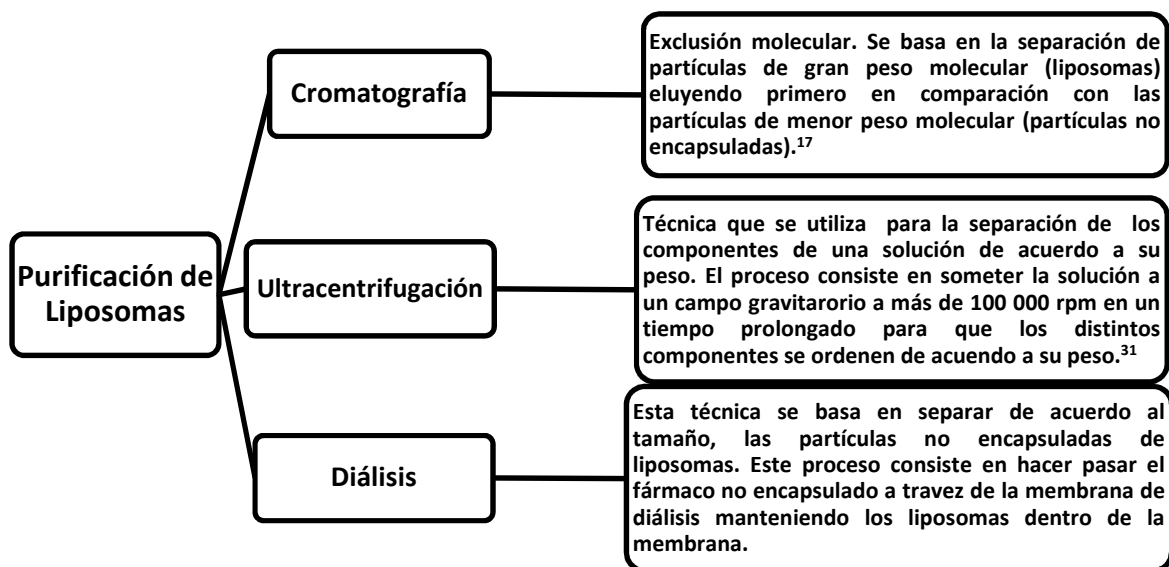


Figura 21. Métodos de separación de fármaco no encapsulado.

### 2.3.8. CARACTERIZACIÓN LIPOSOMAS

Las pruebas de la caracterización de suspensiones liposomales se utilizan para determinar la estabilidad (potencial Z, perfil de liberación, peroxidación de fosfolípidos), el fármaco encapsulado (eficiencia de encapsulación), la composición química (fosfolípido, colesterol, fármaco encapsulado), el tamaño de partícula, la homogeneidad del tamaño de partícula y el rendimiento final de la técnica de elaboración de manera precisa.

En la **Tabla 2** muestra algunas pruebas que se realizan para la caracterización para formulaciones liposomales.<sup>15</sup>

Tabla 2. Pruebas de caracterización de formulaciones liposomales.<sup>13</sup>

Pruebas de Caracterización	Metodología
pH	Potenciómetro
Conductividad	Conductivímetro
Concentración de fosfolípidos	Ensayo Bartlett Método Stewart
Concentración colesterol	Ensayo de colesterol oxidasa, HPLC fase normal y reversa
Concentración de agente encapsulado	Espectrofotometría, HPLC
<i>Caracterización física</i>	
Apariencia	Inspección visual
Distribución y tamaño de partícula	Dispersión dinámica de luz, dispersión de luz estática, cromatografía de exclusión de tamaño, Microscopía Electrónica de Barrido
Potencial Z	Electroforesis
Porcentaje de Fármaco libre	Depende del principio activo
<i>Estabilidad Química</i>	
Oxidación de fosfolípidos	Determinación de peroxidación lipídica
Hidrólisis de fosfolípidos	Composición lipídica
Degradación de fármaco	Depende del principio activo
<i>Pruebas biológicas</i>	
Esterilidad	De acuerdo a los Protocolos Farmacopeicos (FEUM)
Pirogenicidad (nivel endotoxinas)	De acuerdo a los Protocolos Farmacopeicos (FEUM)

### 2.3.8.1 CUANTIFICACIÓN FOSFOLÍPIDOS

El método de Stewart es un método colorimétrico que es utilizado para la cuantificación de fosfolípidos al formar complejos con el ferrotiocianato de amonio en una solución orgánica (cloroformo). Este método tiene como ventaja que el fósforo inorgánico no interfiere con la cuantificación por ser insoluble en la solución orgánica. El cromóforo es detectado a una densidad óptica de 488nm.<sup>32</sup>

### 2.3.8.2. CUANTIFICACIÓN COLESTEROL

El colesterol contenido en las formulaciones se puede determinar mediante un ensayo enzimático. El colesterol esterificado es hidrolizado por el colesterol esterasa a colesterol libre; el cual es oxidado mediante el colesterol oxidasa a peróxido y colestona: el peróxido reacciona con 4-aminoantipirina y fenol en presencia de la enzima peroxidasa dando la formación de quinonaimina que es un compuesto que se detecta en el espectrómetro a una densidad óptica de 500nm.<sup>18</sup> La reacción que se lleva a cabo para la formación del cromóforo se muestra en la **Figura 22**.

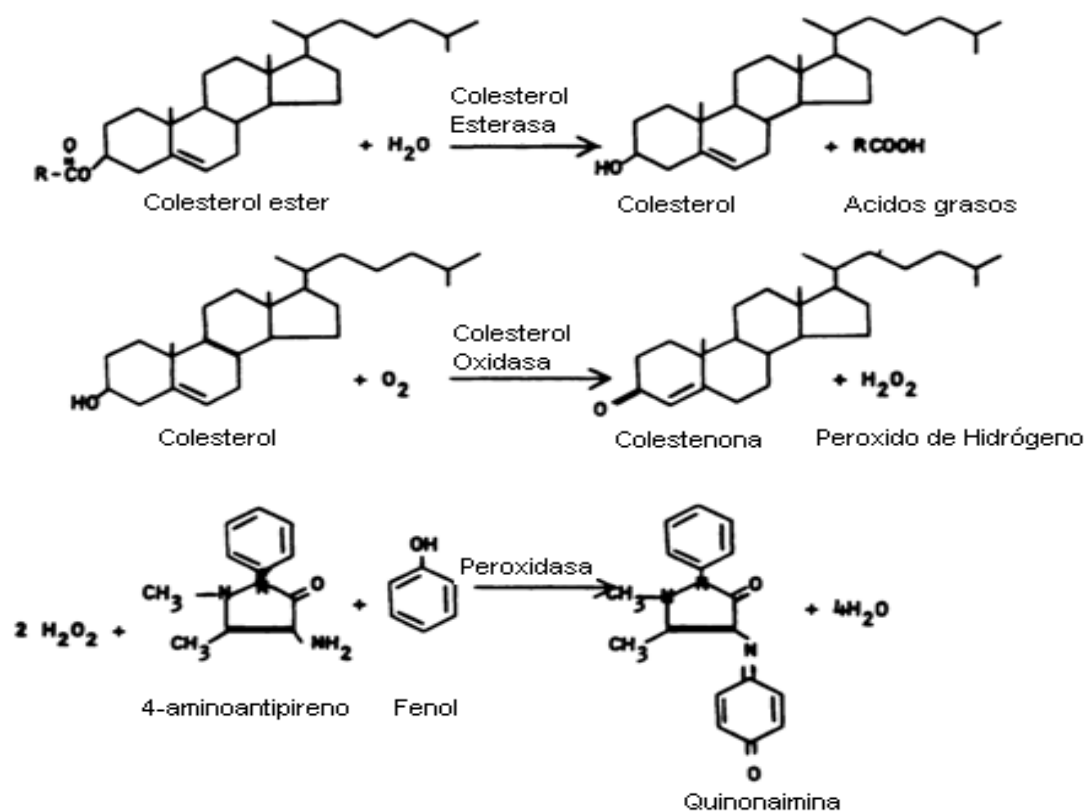


Figura 22. El colesterol esterasa hidroliza los ésteres del colesterol a colesterol libre. El colesterol oxidasa oxida el colesterol en colestenoona y en peróxido. El peróxido reacciona con el 4-Aminoantipirina y fenol en presencia de la enzima peroxidasa dando la formación de Quinonaimina.

### 2.3.8.3. ENCAPSULACIÓN DE CISPLATINO EN LIPOSOMAS

El método para la cuantificación de Cisplatino puede ser mediante Espectrometría Infraroja o por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC).<sup>45</sup>

En el HPLC se utiliza el mecanismo de partición que consiste en la separación por el reparto de los solutos entre la fase móvil (polar) y la fase estacionaria (columna no polar). Debido a que la interacción de los componentes de la mezcla es distinta con la fase móvil y la fase estacionaria, los componentes atraviesan la fase estacionaria a distintas velocidades lo cual es detectado mediante un espectrómetro de acuerdo al orden en que salen de la fase estacionaria.<sup>45</sup>

Para la cuantificación de Cisplatino el soluto que se analiza es el complejo formado por el Dietilcarbonato sódico (DDTC) y Cisplatino, que es detectado a una densidad óptica de 254nm en un espectrómetro UV-Visible (**Figura 23**).<sup>44, 45</sup>

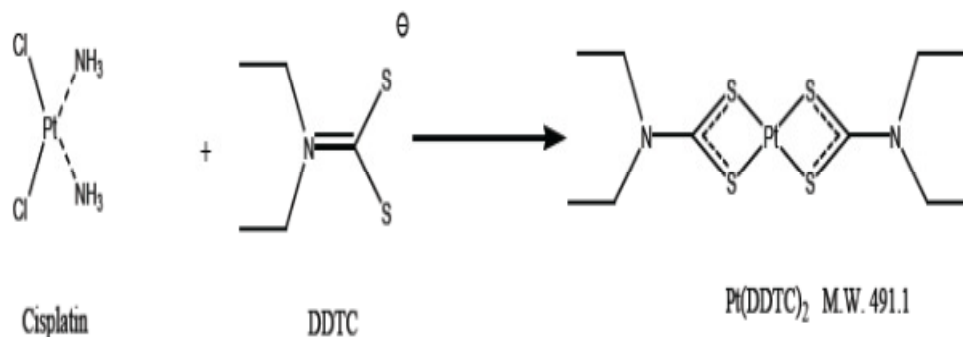


Figura 23. Formación del complejo entre el Cisplatino y el Dietilcarbonato sódico.

Los tiempos de retención de este complejo dependen de las proporciones y los componentes polares de la fase móvil.

#### 2.3.8.4. TAMAÑO DE PARTÍCULA

La medición del tamaño de partícula puede efectuarse mediante dispersión dinámica de luz (DLS) (**Figura 24**), que mide el tamaño de partícula de suspensiones que presentan un estado de movimiento aleatorio debido al movimiento Browniano.<sup>34,35</sup> El tamaño de partícula es determinada por iluminación incidente de partículas con un laser y analizando la intensidad de fluctuaciones en la dispersión de luz.<sup>33, 34,35</sup>

Si una partícula pequeña es iluminada por una fuente de luz como un láser, la partícula dispersará la luz en todas direcciones, entonces es posible observar fluctuaciones dependientes del tiempo en la intensidad dispersada usando un fotomultiplicador capaz de operar en modo de contador de fotones.<sup>34, 35</sup>

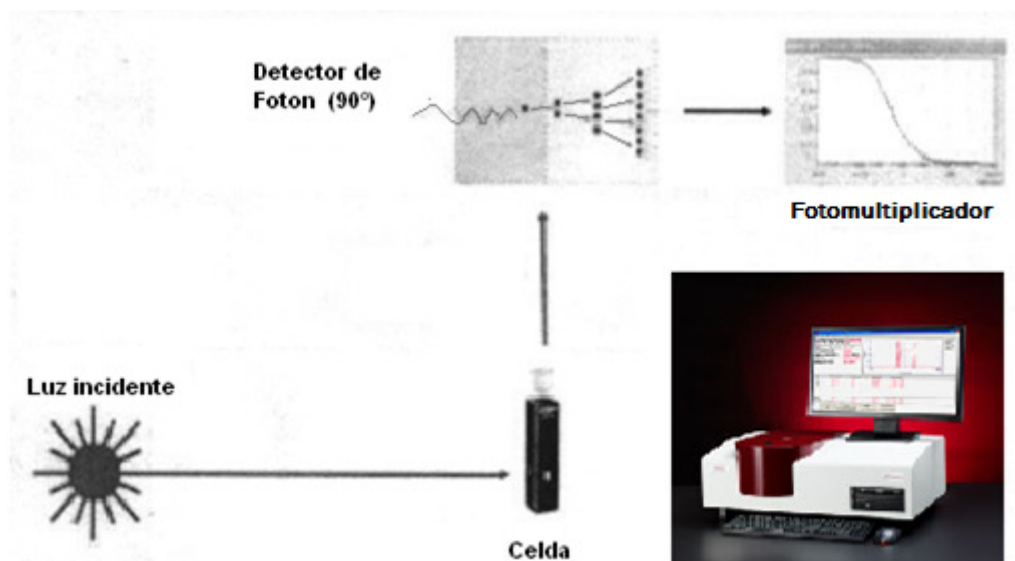


Figura 24. Esquema de un equipo de Dispersión Dinámica de Luz.

### 2.3.8.5. POTENCIAL Z

La evaluación del potencial Z permite determinar la estabilidad de una suspensión coloidal, en general, una suspensión es estable cuando la fuerza de repulsión electrostática es más grande que las fuerzas atractivas de van del Waals. La composición iónica del medio dispersor contribuye en la disminución de las fuerzas repulsivas entre partículas favoreciendo su acercamiento y la consecuente aparición de precipitación o floculación.<sup>36</sup> Cualquier partícula coloidal cargada es capaz de generar una diferencia de potencial entre la doble capa de Stern y la capa difusa conocida como potencial Z. Si el valor del Potencial Z es muy grande indica que hay una mayor repulsión entre las partículas coloidales y mayor será la estabilidad de la suspensión, el potencial Z puede incrementar o disminuir si se añaden los iones adecuados al medio.<sup>36, 37,38</sup>

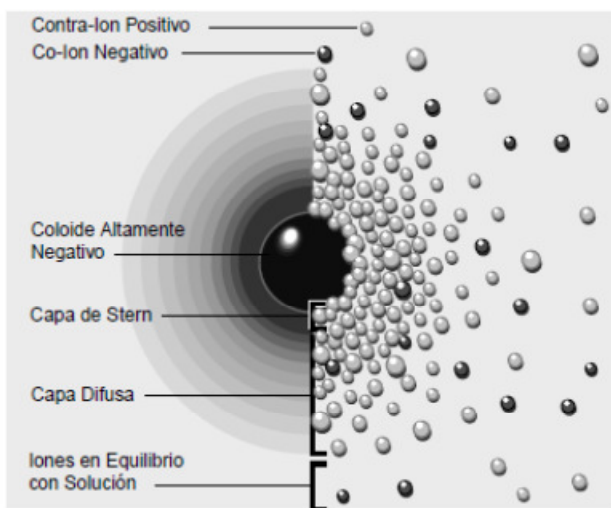


Figura 25. Distribución de cargas de una partícula de un sistema coloidal la cual representa el Potencial zeta que se forma a partir de la diferencia de potenciales entre la capa de Stern y de la capa difusa.

En la **Tabla 3** muestra la relación entre la estabilidad del sistema coloidal y el potencial Z:<sup>37,38</sup>

**Tabla 3. Estabilidad de un sistema coloidal en relación al Potencial Z**

Estabilidad	Potencial Z (mV)
<b>Muy buena. Dispersión extrema</b>	-100 –60 mV
<b>Buena</b>	-60 –40 mV
<b>Moderada</b>	-40 –30 mV
<b>Umbral de leve dispersión</b>	-30 –15 mV
<b>Umbral de aglomeración</b>	-15 –10 mV
<b>Fuerte aglomeración y precipitación</b>	-5 +5 mV

La determinación de este parámetro se realiza mediante un electrodo de Pd con soporte acrílico y la aplicación de un campo eléctrico en el líquido que contienen las partículas cargadas lo que hará que las partículas cargadas migren al polo positivo o negativo de acuerdo a su naturaleza. La velocidad con la cual se trasladan es proporcional a la magnitud de carga. Determinando dirección y velocidad, bajo la influencia de un campo eléctrico conocido, es posible calcular la movilidad y el potencial zeta.<sup>39</sup>

#### 2.3.8.6. PERFIL DE LIBERACIÓN

El perfil de liberación es una técnica que se emplea para evaluar la liberación *in vitro* de la entidad contenida en los sistemas nanoparticulados.

Tiene como fundamento evaluar la velocidad de liberación de fármaco tomando en cuenta el mecanismo de liberación, la velocidad de biodegradación y el medio biológico.<sup>40, 41</sup>

Una formulación liposomal es estable si es liberado un pequeño porcentaje de fármaco en condiciones determinadas, de esta manera se asegura que una gran cantidad de fármaco sigue contenido en liposomas y ejercerá su efecto cuando llegue al tejido u órgano blanco.<sup>40,41</sup>

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La formulación liposomal desarrollada en el laboratorio de Física Médica conteniendo Cisplatino como principio activo mostró una concentración de fosfolípidos mayor a la aprobada por la Food & Drug Administration (FDA) en Estados Unidos de Norteamérica (USA) para algunas formulaciones liposomales, por lo que se planteó la optimización de dicha formulación realizando modificaciones en la relación fármaco-fosfolípidos.

### IV. HIPÓTESIS

La modificación de la proporción fármaco: fosfolípido en una formulación liposomal de Cisplatino no afectará la eficiencia de encapsulación.

### V. OBJETIVOS

#### 5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficiencia de encapsulación de cis-diaminodicloroplatino (II) en una formulación liposomal en función de la proporción fármaco: fosfolípidos.

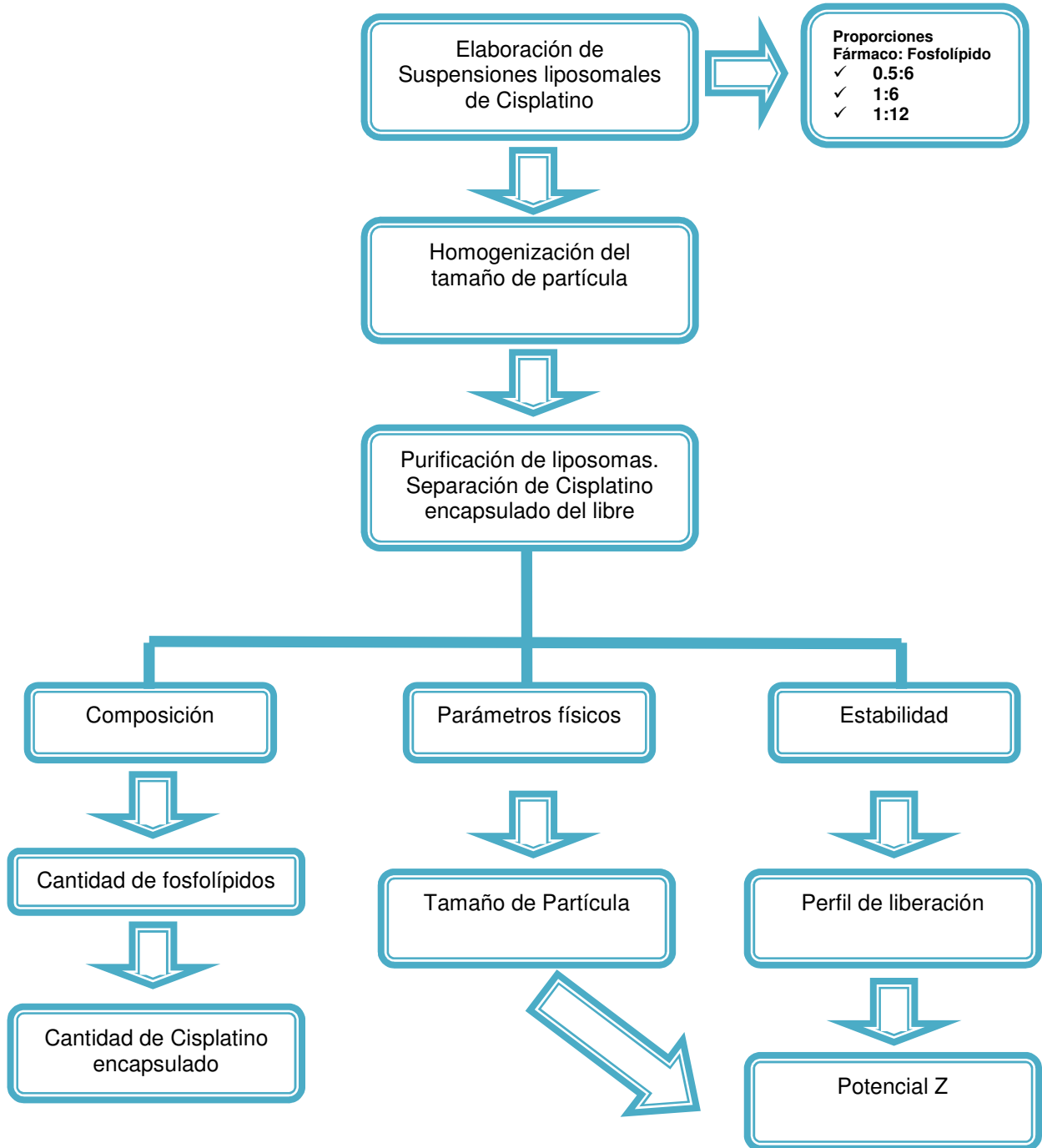
#### 5.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaboración y caracterización fisicoquímica de una formulación liposomal de cis-diaminodicloroplatino (II) en función de la proporción fármaco: fosfolípidos.
- Determinar la eficiencia de encapsulación de cis-diaminodicloroplatino (II) en función de las distintas proporciones fármaco: fosfolípido.
- Evaluar el perfil de liberación de cis-diaminodicloroplatino (II) de una de las formulaciones liposomales como una medida de la estabilidad de la formulación.



## VI. METODOLOGÍA

El siguiente esquema representa las etapas de la metodología realizada en el trabajo de tesis.



## 6.1 PREPARACIÓN DE LIPOSOMAS CON CISPLATINO MEDIANTE LA FASE REVERSA

Se elaboraron 3 diferentes formulaciones liposomales de acuerdo a las siguientes proporciones en masa de fármaco: fosfolípidos: 0.5:6, 1:6 y 1:12, todas las formulaciones fueron preparadas a un volumen de 2.5mL (**Tabla 4**). Cabe resaltar que la proporción 1:12 es el doble en masa que la proporción de 0.5:6.

**Tabla 4. Componentes de las distintas formulaciones liposomales realizadas.**

<b>Componentes/ Formulación</b>	<b>0.5:6</b>	<b>1:6</b>	<b>1:12</b>
<b>Concentración fosfolípido (stock 1)</b>	50mg/mL	50mg/mL	100mg/mL
<b>Concentración Cisplatino</b>	4.1mg/mL	8.2mg/mL	8.2mg/mL

Estas formulaciones liposomales se realizaron mediante la técnica de fase reversa, utilizando como componentes HSPC (Fosfatidil Colina de Soya Hidrogenada) (Avanti, USA), Colesterol (Avanti, USA) y DSPE- mPEG2000 (1, 2 Distearoil-sn-glicero-3-fosfoetanolamina-N-[metoxi (polietilenglicol) 2000]) (Avanti, USA), en proporciones de 60:35:5 respectivamente disueltos en una mezcla de cloroformo: metanol (1:2) (Sigma, USA).

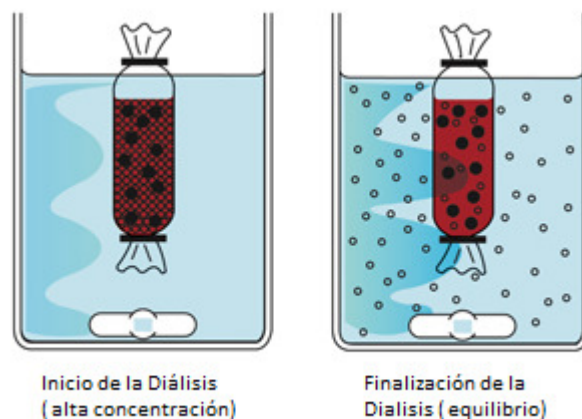
Para la elaboración, se goteó la fase orgánica en una la disolución de Cisplatino en agua a temperatura de 65°C. La fase orgánica se evapora al contacto con la fase acuosa formando de inmediato liposomas multilaminares (MLVs). Para disminuir el tamaño de partícula durante el proceso de elaboración, la solución se mantuvo en sonicación (Branson 2510, EUA), con una frecuencia de 40kHz, una potencia de 100W y 65°C de temperatura.

Posteriormente la suspensión liposomal se transfirió al rotavapor (Laborota 400 Heidolph, Alemania) para evaporar por completo la disolución orgánica, a presión reducida con una agitación de 150 rpm y sonicando al mismo tiempo. Para remover restos del disolvente orgánico se colocó la suspensión liposomal en un desecador al vacío durante 24 horas.

## 6.2 PURIFICACIÓN DE LIPOSOMAS MEDIANTE EL EQUILIBRIO DE MEMBRANAS

Para eliminar el Cisplatino libre (no encapsulado) del que se encuentra en los liposomas, se colocó la suspensión liposomal en equilibrio Donnan de membrana empleando una membrana de 12000-14000 mwco (peso molecular de corte) (Spectra/Por®, USA) y como medio receptor solución salina isotónica, utilizando una proporción de 1:20 de suspensión liposomal y SSI.

La diálisis se mantuvo en agitación durante 4 horas, cambiando el medio receptor cada 2 horas.



**Figura 26. Esquema de una diálisis**

En la **Figura 26** muestra un esquema en el cual representa el inicio de la diálisis, donde la concentración de Cisplatino no encapsulado está en mayor concentración dentro de la membrana en comparación con la concentración del medio receptor, una vez que inicia la agitación, el sistema llega al equilibrio (misma concentración de Cisplatino libre dentro y fuera de la membrana). En la purificación de las formulaciones liposomales elaboradas se cambió de medio receptor cada 2 horas hasta llegar a un punto en que la difusión del Cisplatino no encapsulado entre la membrana de diálisis sea nula.

### 6.3 DETERMINACIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULA

La determinación del tamaño de partícula se realizó mediante la dispersión dinámica de luz a  $90^\circ$  en el equipo 90PLUS/BI-MAS (Brookhaven Instruments, USA), una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  y utilizando como medio de suspensión  $\text{KNO}_3$  10mM.

Para garantizar que las celdas estuvieran libre de polvo y no interfirieran en la medición de este parámetro, estas se lavaron tres veces con la disolución  $\text{KNO}_3$  10mM filtrada a través de un poro de  $0.22\mu\text{m}$  (Corning, Alemania).

Para la calibración interna del equipo se preparó el Estándar de Referencia que tiene un intervalo de  $92 \pm 3\text{nm}$  indicando que funciona correctamente si el valor del estándar se encuentra en estos intervalos.

- Preparación de la disolución  $\text{KNO}_3$  10 mM

Para preparar 500mL de solución se disolvieron 0.505g de  $\text{KNO}_3$  (Sigma Aldrich, USA) en agua desionizada, posteriormente se filtró la disolución por un poro de  $0.22\mu\text{m}$  Corning Syringe Filter (Corning, Alemania).

- Preparación de la muestra

Se agregaron 2mL de la disolución de  $\text{KNO}_3$  10mM previamente filtrada en la celda de plástico, después se agregó 5uL de la muestra y se agitó suavemente para ser analizada con el equipo 90PLUS/BI-MAS (Brookhaven Instruments, USA).

## 6.4 POTENCIAL Z

La determinación de potencial Z se realizó mediante el sistema Zetaplus (Brookhaven Instruments, USA) utilizando como medio de suspensión  $\text{KNO}_3$  1mM.

Para confirmar que el equipo funciona correctamente se hace la estandarización interna del equipo asegurándonos el valor del potencial Z del Estándar de Referencia estuviera entre el intervalo de  $-53 \pm 4$ mV.

- Preparación del medio de suspensión  $\text{KNO}_3$  1mM.

Se pesaron 50.5 mg de  $\text{KNO}_3$  (Sigma Aldrich, USA) para diluir en 500 mL de agua desionizada y después se filtró a través de una membrana con un poro de 0.22um (Corning, Alemania).

- Preparación de la muestra

En la celda de plástico se depositaron 1.7 mL de  $\text{KNO}_3$  1mM, se agregaron 10uL de la muestra, se agitó suavemente y se insertaron los electrodos previamente lavados con  $\text{KNO}_3$  1mM evitando la formación de burbujas, después fue conectado al equipo 90 PLUS/BI-MAS.

## 6.5 CUANTIFICACIÓN DE FOSFOLÍPIDOS

Se realizó la cuantificación de fosfolípidos mediante la formación de un cromóforo que se lee a una longitud de onda de 488nm. La formación de este cromóforo se da por el método colorimétrico conocido como reacción de Stewart.<sup>32</sup>

- Preparación de la curva Patrón

Se realizó un Stock de HSPC con una concentración de 0.2 mg/mL en cloroformo. A partir de esta solución se preparó la curva patrón de 0.00-0.08mg/mL.

Se agitó cada una de las concentraciones de la curva patrón durante un minuto, se agregó 750uL de ferrotiocianato de amonio ( $\text{NH}_4\text{FeSCN}$ ), agitó y se centrifugó a 1000rpm durante 3 minutos.

Para leer en el espectrofotómetro se removió la fase del ferrocianato de amonio ( $\text{NH}_4\text{FeSCN}$ ) de la fase orgánica y ésta se leyó a una densidad óptica de 488nm en un espectrofotómetro UV-Vis (DU 500 Beckman, USA), empleando como blanco cloroformo.

- Preparación de la muestra

Se realizó una disolución 1:20 de la suspensión de liposomas y de esta dilución se tomaron 20uL los cuales se deshidrataron (secaron) utilizando un concentrador SpeedVac (DNA120, Thermo Electron Corporation, USA) durante 90min sin calentamiento. Posteriormente se resuspendió la muestra con 15uL de agua desionizada, se agitó y nuevamente se deshidrató durante 90min. Finalmente se resuspendió el botón con 750uL de cloroformo y se agitó por 2 minutos; después se agregaron 750uL de ferrocianato de amonio ( $\text{NH}_4\text{FeSCN}$ ) para posteriormente agitarla durante 2 minutos y centrifugarla por 3 min a 1000rpm a 4°C.

Al final se retiró la fase acuosa ( $\text{NH}_4\text{FeSCN}$ ) y se leyó la fase orgánica a una densidad óptica de 488nm en un espectrofotómetro (DU 500 Beckman, USA). Este método se realizó en hielo para evitar la evaporación del cloroformo.

## 6.6 CUANTIFICACIÓN DE CISPLATINO ENCAPSULADO

La cantidad de Cisplatino encapsulado se determinó mediante Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) utilizando un equipo Waters – Alliance 2695 acoplado a un detector Visible-UV Waters 2489. Las condiciones que se utilizaron para determinar este parámetro de muestras en la **Tabla 5**.

**Tabla 5. Condiciones para cuantificar Cisplatino en el HPLC.**

<b>Velocidad de flujo</b>	1.6mL/min
<b>Temperatura</b>	23°C
<b>Fase estacionaria</b>	Columna $\text{C}_{18}$ 5.9x 150mm con un poro de 5um (Symetry®, USA)
<b>Detector</b>	UV-Vis. $\lambda = 254\text{nm}$
<b>Fase móvil</b>	Agua/Metanol/ Acetonitrilo 28:40:32
<b>Volumen de inyección</b>	20uL
<b>Estándar Interno</b>	$\text{NiCl}_2$

Se preparó una solución Stock de 1mg/mL de Cisplatino en solución salina. A partir de esta solución se preparó una curva patrón de 0-10u/mL para la cuantificación del Cisplatino en las muestras de la formulación liposomal.

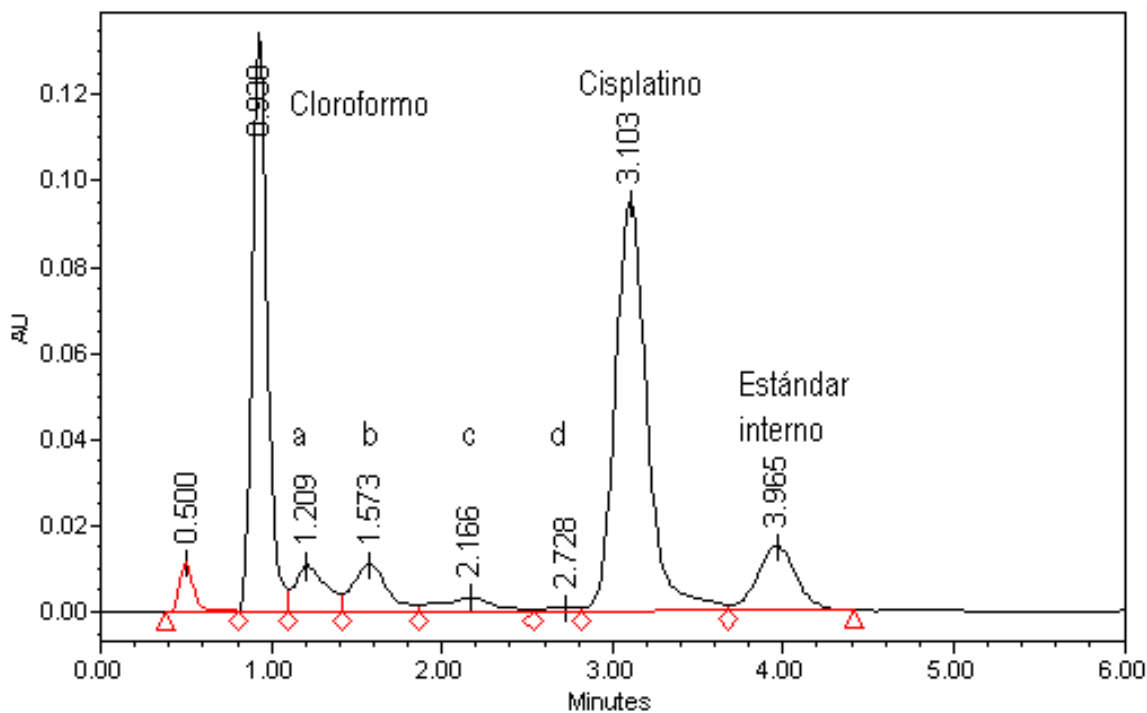
- Preparación de  $\text{NiCl}_2$  de 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ .

Se preparó una disolución con una concentración de 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$  a partir de un Stock de 1 $\text{mg}/\text{mL}$  de  $\text{NiCl}_2$  en agua desionizada. Esta disolución es almacenada a  $-20^\circ\text{C}$ .

- Extracción de Cisplatino en liposomas

De las muestras liposomales se realizó una dilución 1:100 de la cual se tomó una alícuota de 100 $\mu\text{L}$ , a esta muestra se le agregó 400 $\mu\text{L}$  de acetonitrilo (Sigma grado HPLC, USA) y se agitó para romper los liposomas, se centrifugó por 10 minutos a 10000 rpm, se tomaron 400 $\mu\text{L}$  del sobrenadante, se depositaron en un tubo eppendorf, y se secaron en un baño de agua a  $40^\circ\text{C}$  utilizando nitrógeno gaseoso. Una vez secas las muestras se resuspendió el botón con 100 $\mu\text{L}$  de la solución salina isotónica, se agitó, se agregaron 10  $\mu\text{L}$  del estándar interno (50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ); 10 $\mu\text{L}$  de DDTc, las muestras se agitaron y se incubaron por 30 minutos a  $37^\circ\text{C}$  con una agitación constante de 500 rpm (Thermomixer Compact, Eppendorf, USA).

Después de la incubación se agregaron 100 $\mu\text{L}$  de cloroformo, esta mezcla se agitó durante 3 minutos para posteriormente ser centrifugado a 10000rpm durante 10 minutos a  $4^\circ\text{C}$ . Por último, se inyectó la fase de cloroformo para cuantificar el Cisplatino encapsulado mediante la formación del complejo mostrado en la **Figura 23** de la **página 21** a una densidad óptica de 254nm en un detector de U.V- Vis. El cromatograma en donde se muestra el tiempo de retención del complejo y el estándar interno se muestra en la **Figura 27**.



**Figura 27.** Cromatograma obtenido en la concentración de 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ , se muestra el tiempo de retención del cisplatino de 3.1 minutos y del  $\text{NiCl}_2$  a los 4 minutos.

## 6.7 PERFIL DE LIBERACIÓN DE SUSPENSIONES LIPOSOMALES DE CISPLATINO

Para evaluar la estabilidad de las suspensiones liposomales se utilizaron las celdas de difusión vertical tipo Franz (PermeGear, USA) como se muestra en la **Figura 28**.

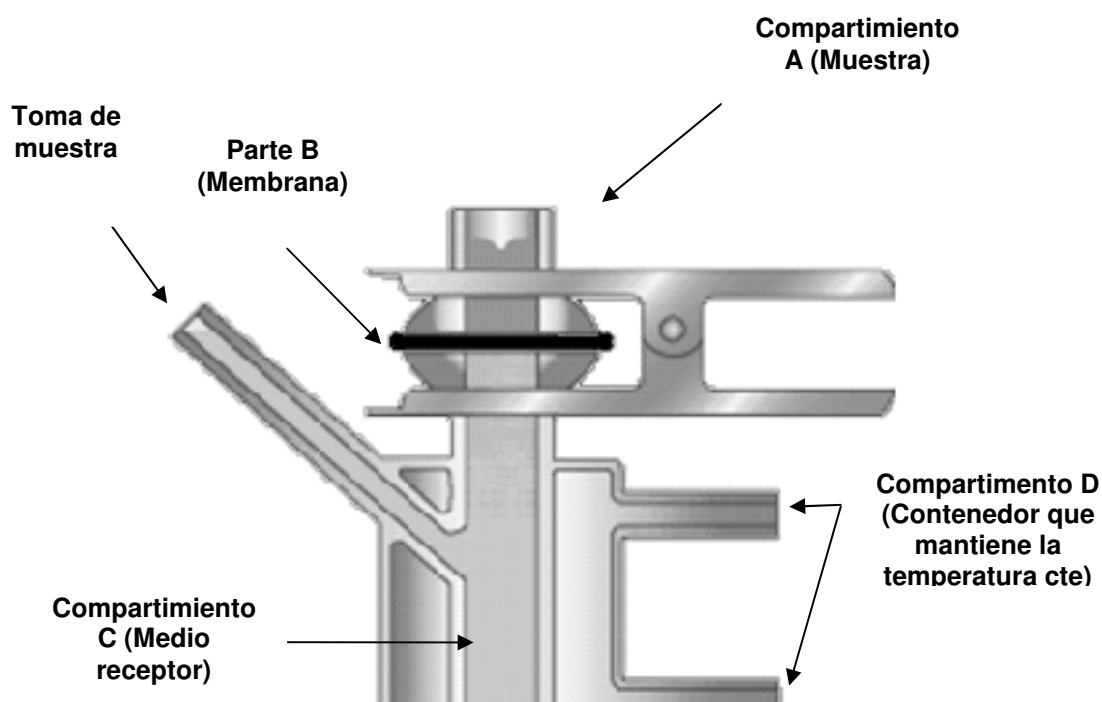


Figura 28. Esquema de una celda de Franz

Se colocó una membrana de policarbonato con un tamaño de poro de 0.050  $\mu\text{m}$  (Whatman Nucleopore, Canadá) entre el compartimento A y C, después se llenó con solución salina el compartimento C hasta el aforo evitando la formación de burbujas, por último en el compartimento A se colocó 1 mL de la muestra.

Una vez que se ensambló el dispositivo, éste se colocó en el sistema de agitación (PermeaGear, USA) conectado a un baño recirculador (Termo-circulador, LabTech) a temperatura ambiente.

- Preparación de la muestra

Se hizo una dilución 1:2 en agua destilada estéril la cual se colocó en el compartimento A.

- Recolección de la muestra

Se recolectó el medio receptor del compartimiento C a los tiempos establecidos para la toma de muestra. Una vez retirado el medio receptor se vuelve a llenar la celda con solución salina hasta la marca de aforo y se muestrea hasta el tiempo siguiente.

Los tiempos que se establecieron para la toma de muestra fueron: 30 min, 1h, 2h, 4h, 8h, 12h, 24h y 48h.

- Cuantificación de Cisplatino Liberado.

El Cisplatino se cuantificó utilizando un equipo HPLC siguiendo las condiciones mencionadas anteriormente.

## 6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se reportaron los resultados como el promedio  $\pm$  la desviación estándar. Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) de un factor para comparar las medias de las distintas formulaciones liposomales realizadas, utilizando el programa EXCEL 2007. Aplicando un nivel de confiabilidad del 95% y se acepta que existe diferencia entre las medias estadísticamente significativa si  $p < 0.05$ .



## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 PARÁMETROS FÍSICOS

#### 7.1.1 TAMAÑO DE PARTÍCULA

De acuerdo a la distribución poblacional de tamaño de partícula de formulaciones liposomales serán reconocidos o no inmediatamente por el Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM).<sup>24, 25,26</sup> Para permanecer por mucho mayor tiempo en circulación y no ser reconocidos rápidamente, los liposomas deben de tener un tamaño menor a 200nm.<sup>21, 24, 25, 26</sup>

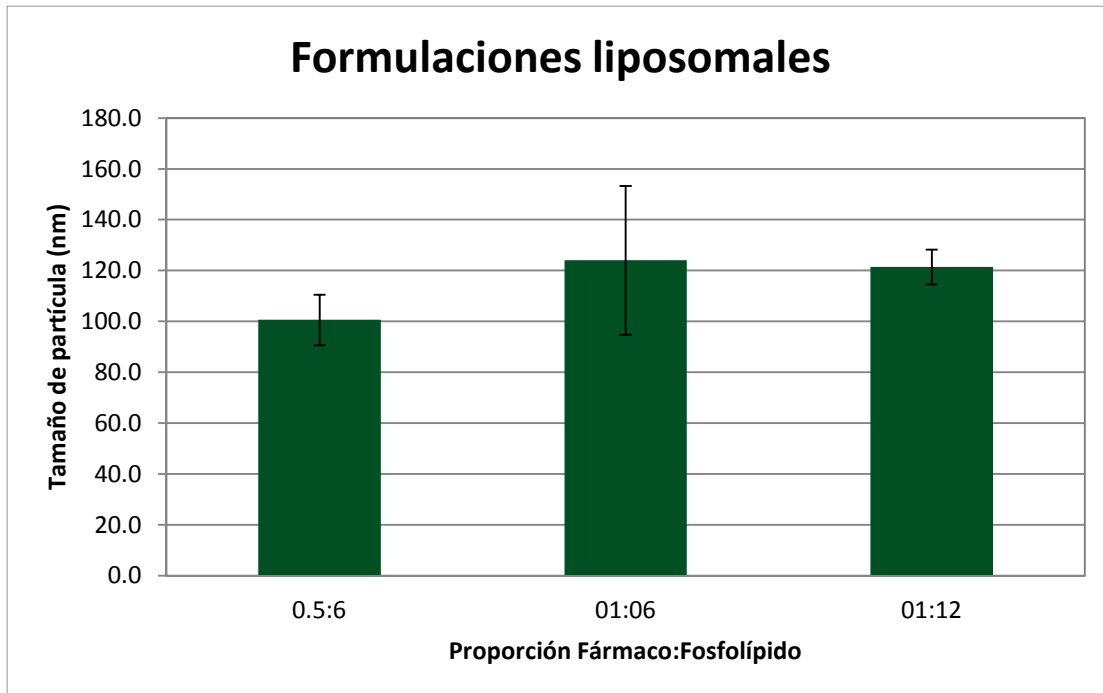
La **Tabla 6** muestra el índice de polidispersidad de formulaciones liposomales elaboradas, lo cual indica que tienen una distribución de tamaño de partícula homogénea porque el valor de polidispersidad es muy lejano a 1 y entre más cercano esté el valor de polidispersidad de cero demuestra que hay homogeneidad del tamaño de partícula.

**Tabla 6. Índice de Polidispersidad de Formulaciones Liposomales.**

<b>Suspensión liposomal</b>	<b>Índice de Polidispersidad</b>
<b>0.5:6</b>	<b>0.196±0.013</b>
<b>01:06</b>	<b>0.193±0.082</b>
<b>01:12</b>	<b>0.166±0.011</b>

El valor representa le promedio ± D.E de n=2

En la **Figura 29** muestra los tamaños de partícula efectivos de formulaciones realizadas con las distintas cantidades fármaco: fosfolípidos. El tamaño de partícula efectivo representa el promedio que hay entre la distribución de los tamaños detectados y los tamaños de partícula. De acuerdo a la aplicación del ANOVA de un factor se comprueba que no hay diferencia significativa entre las diferentes formulaciones.



**Figura 29. Tamaño de Partícula Efectivo de las diferentes proporciones en cantidad. Se reporta el valor promedio ± D.E de n=2**

Aunque no haya diferencias significativas entre los tamaños de partícula efectivos de cada una de las formulaciones, sus distribuciones poblacionales son distintas (tamaño de partícula y población relativa) como se muestra en las **Figuras 30** y **Figura 31**.

En la **Figura 30** representa un histograma de tamaño de partícula contra la población relativa de dos lotes con proporción en cantidad de 0.5:6 fármaco: fosfolípidos, se observa que en cada lote hay dos poblaciones de tamaño de partícula (bimodal o bifásica) en el mismo intervalo de tamaños de partícula, sin embargo, la población relativa entre cada una de las distribuciones es distinta en el Lote 1 (0.5:6) del Lote 2 (0.5:6), es decir, hay un mayor número de liposomas de un tamaño de aproximadamente 81-86.1nm en el Lote 1 (0.5:6) y el Lote 2 (0.5:6) tiene dos poblaciones de liposomas en mayor proporción (60-64 nm y 237.5-295.1 nm).

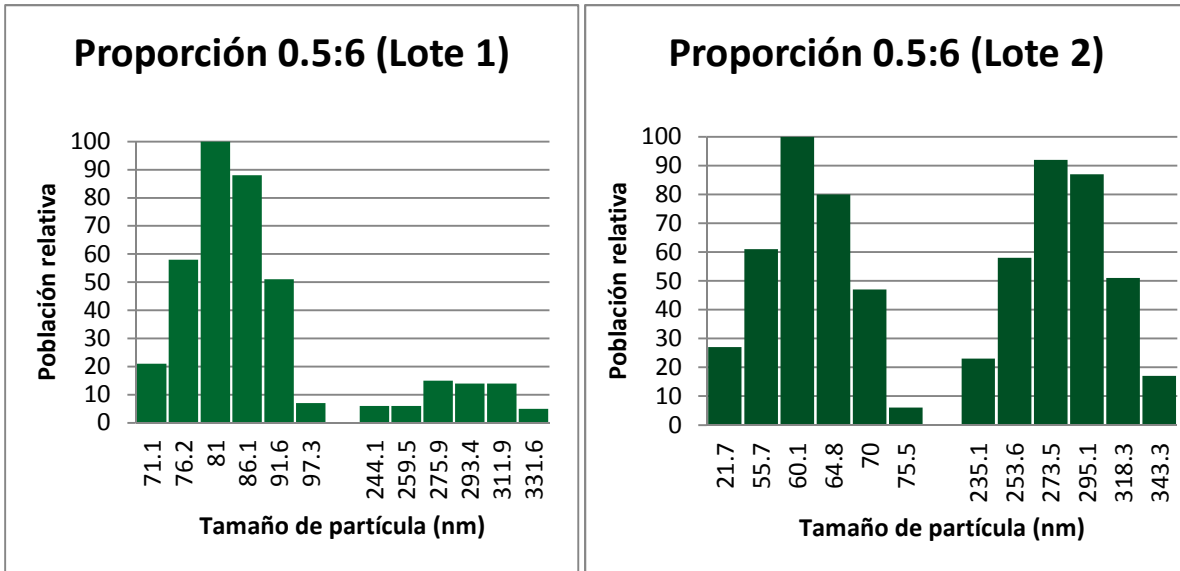


Figura 30. Histograma de tamaño de partícula contra la población relativa de dos lotes con proporción en cantidad de 0.5:6 fármaco: fosfolípidos, se observa que en cada lote hay un comportamiento bimodal en el mismo intervalo de tamaños de partícula, sin embargo la población relativa entre cada una de las distribuciones es distinta.

En la **Figura 31** muestra las distribuciones poblacionales de dos lotes con la proporción fármaco: fosfolípidos 1:12, cada lote tiene un comportamiento bimodal pero los intervalos de tamaño de partícula difieren de un lote a otro, habiendo un mayor número de liposomas de tamaño de 85.4 nm y de 205-214.8 nm en el lote 1 (1:12) y en el lote 2 (1:12) liposomas de tamaño de 163-171 nm en mayor proporción.

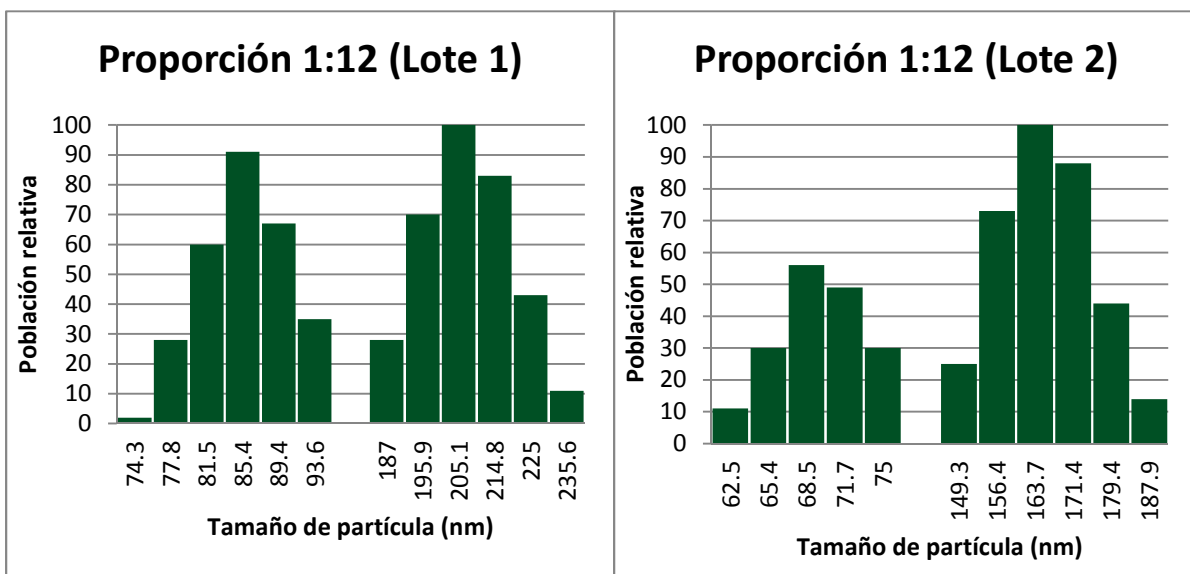


Figura 31. Distribución poblacional de tamaño de partícula de las formulaciones liposomales elaboradas la proporción en cantidad de 1:12 fármaco: fosfolípidos, cada lote tiene un comportamiento bimodal pero los intervalos de tamaño de partícula difieren de un lote a otro.

Aunque cada formulación liposomal se elaboró bajo las mismas condiciones de sonicación, temperatura y agitación, se comprueba que la sonicación es un método de homogenización no repetitivo esto queda demostrado en la interpretación de la **Figura 30** y **Figura 31**.

Como se ha comprobado hasta ahora el tamaño de partícula efectivo no es un buen estimador para comparar el tamaño de partícula de las distintas formulaciones liposomales realizadas, por ello es necesario analizar las distribuciones poblacionales de tamaño de partícula de cada una de las formulaciones.

En este estudio el tamaño de partícula se correlaciona con la cantidad de Cisplatino encapsulado. En la elaboración de liposomas, las poblaciones de tamaño de partícula muy grandes encapsulan mayor cantidad de Cisplatino en comparación con las de un tamaño menor.

El tamaño de partícula óptimo que deben tener los liposomas es de 100-200nm para no ser reconocido inmediatamente por el Sistema Fagocítico Mononuclear.<sup>14</sup> En la **Figura 32** muestra un ejemplo de las distribuciones liposomales de un lote de cada una de las proporciones fármaco: fosfolípidos. Puede observarse que hay una pequeña población de liposomas mayores a 200nm de diámetro por lo que se podría proponer la aplicación de una cromatografía de exclusión molecular para eliminar a estos liposomas, como es una pequeña proporción de liposomas que se encuentran fuera del principio de inclusión no habría una pérdida considerable de liposomas y a su vez de Cisplatino encapsulado.

La razón para que el liposoma tenga un tamaño de partícula óptimo es porque los pueden llegar al tejido tumoral mediante el aumento de la permeabilidad y retención (EPR) que presentan estos tejidos acumulándose y liberando el fármaco encapsulado mediante la interacción del liposoma con la célula (endocitosis, fusión directa, intercambio de lípidos o adsorción).<sup>21, 24, 25, 26, 29, 30</sup> La llegada de estos liposomas al tejido tumoral se debe a la estabilidad estérica que le da el metoxipolietilenglicol (mPEG), evitando la unión a proteínas del complemento y las inmunoglobulinas que se encargan de eliminar cualquier objeto que reconocen como extraño.<sup>19, 20, 26,28</sup>

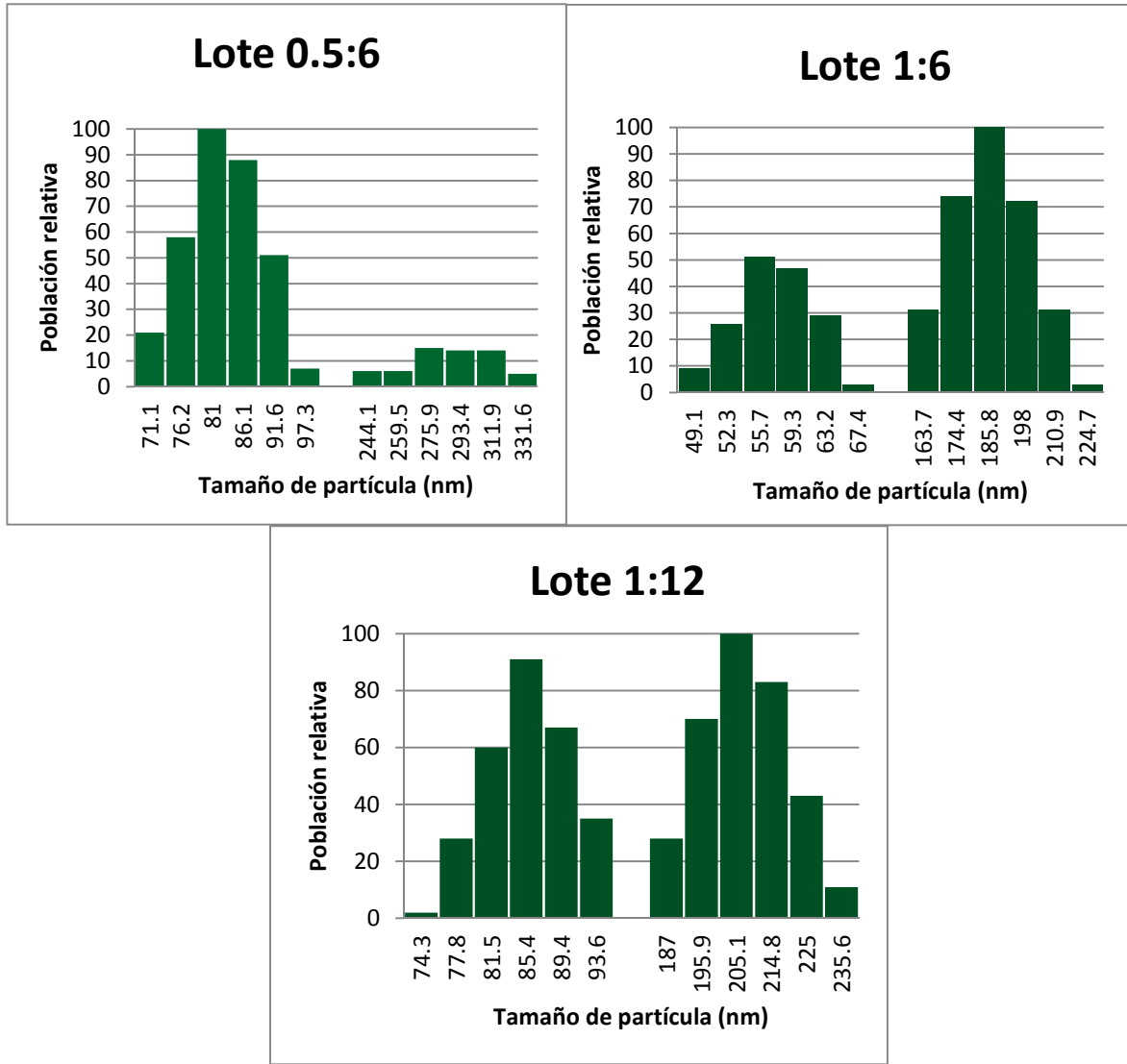
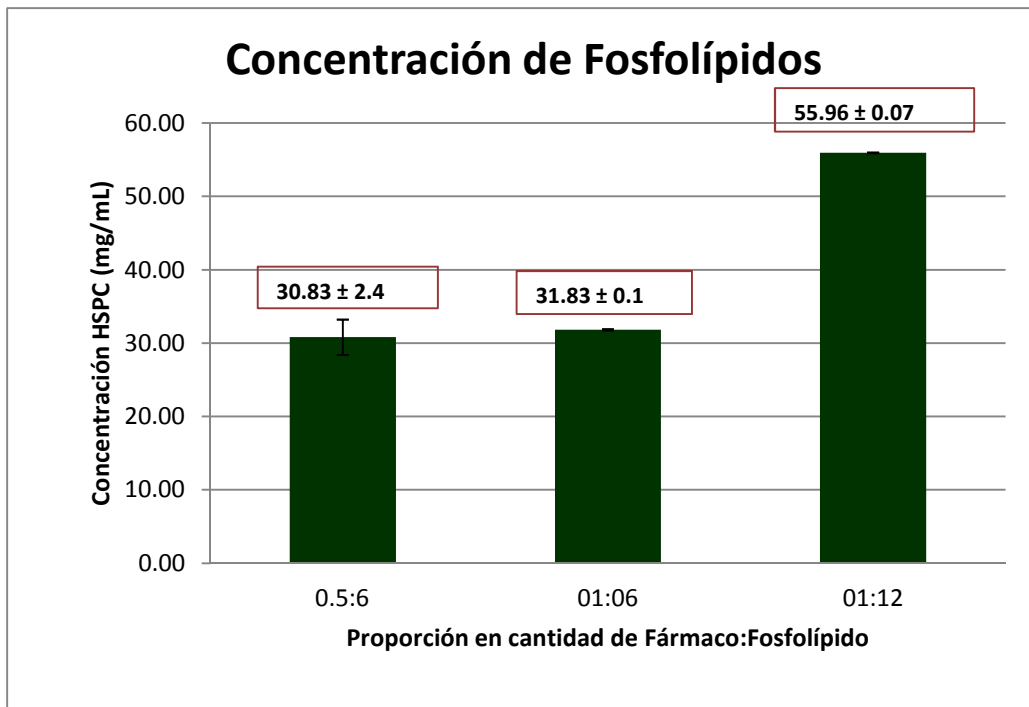


Figura 32. Distribución poblacional de las formulaciones liposomales las proporciones en cantidad de fármaco: fosfolípidos de 0.5:6, 1:6 y 1:12. Todas las formulaciones tienen una distribución bimodal de tamaño de partícula, en diferentes intervalos de tamaño de partícula.

## 7.2 PARÁMETROS QUÍMICOS

### 7.2.1 CUANTIFICACIÓN FOSFOLÍPIDOS

El contenido de fosfolípido (HSPC) en cada formulación liposomal fue determinada por un método colorimétrico denominado reacción de Stewart, los resultado obtenidos se presentan en la **Figura 33**.



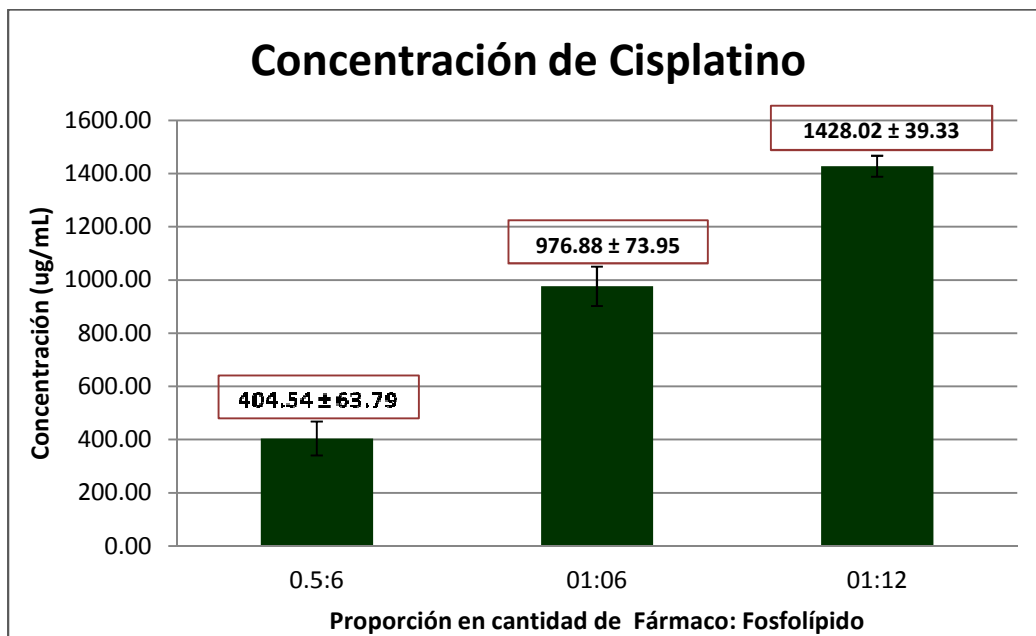
**Figura 33. Cantidad obtenida de las distintas formulaciones liposomales realizadas. Se reporta el valor promedio ± D.E de n=2**

La concentración de fosfolípidos de las distintas formulaciones elaboradas fue comparada con la concentración de suspensiones liposomales que están aprobadas por la FDA y son comercializadas. Formulaciones liposomales como Caelyx y Doxopeg que tienen como principio activo Doxorubicina, tienen una concentración de HSPC de  $9.2 \pm 0.57$  mg/mL y  $10.6 \pm 0.77$  mg/mL respectivamente, estas determinaciones se realizaron anteriormente en el Laboratorio de Física Médica.<sup>43</sup>

La concentración de fosfolípido de las proporciones 0.5:6 y 1:6 no muestra diferencia estadística entre ellas, sin embargo, en la proporción 1:12 es estadísticamente variable en comparación con cualquiera de estas dos formulaciones liposomales. Además es de esperarse que el valor de concentración de HSPC en la proporción 1:12 sea aproximadamente el doble que las otras dos proporciones (0.5:6 y 1:6). Asimismo las formulaciones liposomales realizadas no se acercan al valor reportado de formulaciones liposomales Caelyx y Doxopeg<sup>43</sup>, por lo que se propone evaluar formulaciones de liposomales blanco (sin fármaco encapsulado) con estas concentraciones de HSPC en líneas celulares y en modelos animales para evaluar si en estas concentraciones de fosfolípidos ocasiona un efecto tóxico.

### 7.2.3 CUANTIFICACIÓN CISPLATINO

La concentración de Cisplatino encapsulado de las distintas formulaciones liposomales se muestra en la **Figura 34**.



**Figura 34.** Concentración de Cisplatino encapsulado de las distintas formulaciones liposomales realizadas. Se reporta el valor promedio  $\pm$  D.E de n=2

La quimioterapia con Cisplatino se administra a partir de una concentración de 1mg/mL. El Cisplatino aprobado por la FDA viene liofilizado 10mg de este fármaco el cual debe disolverse en 10mL de solución salina isotónica, la duración de este agente antineoplásico en solución salina es de 24h.

En la **Figura 34** muestra que la formulación con la proporción fármaco: fosfolípidos 1:6 se acercan la concentración aprobada por la FDA, además de que la encapsulación de este fármaco por liposomas logrará que los efectos adversos del Cisplatino disminuyan considerablemente y llegue intacto al órgano o tejido blanco. Se recomienda que esta formulación liposomal sea liofilizada para que pueda permanecer estable por más tiempo.

En la **Tabla 9** muestra los resultados obtenidos de la concentración y cantidad encapsulada, y la eficiencia de encapsulación.

Hay variación estadística en la concentración encapsulada, cantidad encapsulada y eficiencia de encapsulación de Cisplatino en las diferentes formulaciones liposomales, esto quiere decir que las proporciones fármaco: fosfolípidos influyen en la concentración de Cisplatino encapsulado y a su vez la eficiencia de encapsulación. Entre mayor sea la proporción de fármaco a encapsular, se obtendrá una concentración de encapsulación más grande en comparación con los lotes que tienen una proporción de fármaco menor.

Tabla 9. Concentración de Cisplatino y porcentaje de encapsulación de Cisplatino en las diferentes formulaciones liposomales.

Proporción en cantidad de Fármaco: Fosfolípido	Concentración de Cisplatino encapsulado (ug/mL)	Cantidad de Cisplatino encapsulado (mg)	% Encapsulación
0.5:6	404.54±63.79	1.01±0.160	9.13±0.57
01:06	976.88±73.95	2.44±0.185	11.12±1.13
01:12	1428.02±39.33	3.57±0.098	15.81±0.55

En la **Figura 35** se compara la eficiencia de encapsulación del cisplatino de cada una de las proporciones fármaco fosfolípido. Se observa que la eficiencia de encapsulación es baja en las tres formulaciones liposomales por lo que es necesario implementar nuevas técnicas para poder mejorar la eficiencia de la encapsulación del Cisplatino y obtener mejores rendimientos.

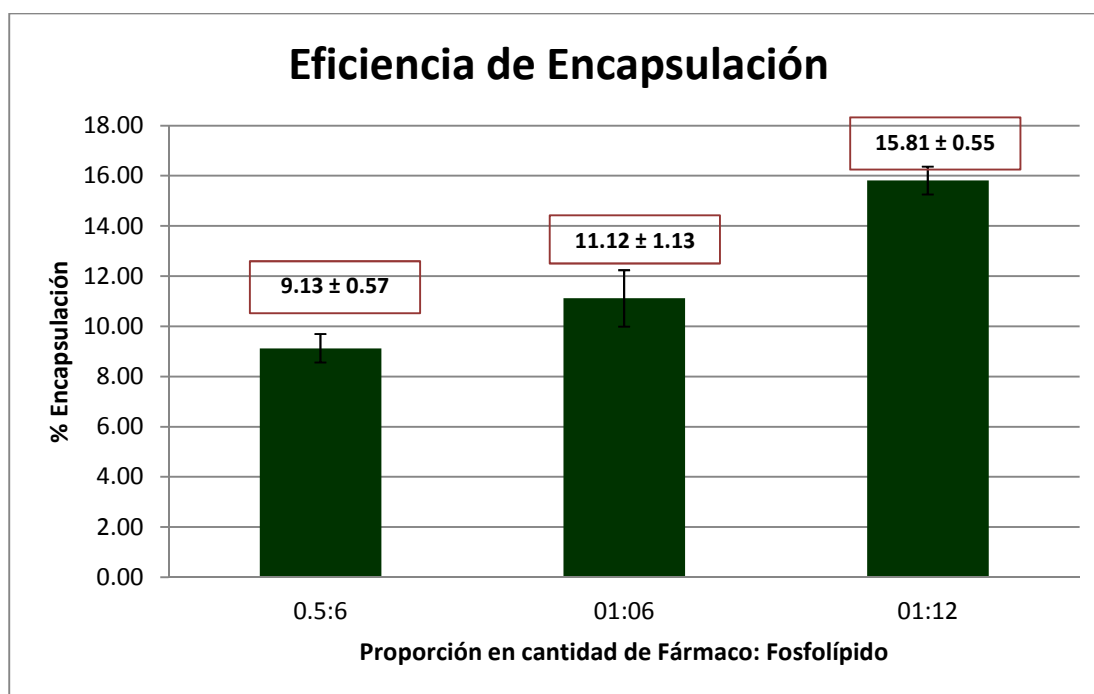


Figura 35. Eficiencia de encapsulación de las distintas formulaciones liposomales realizadas. Se reporta el valor promedio ± D.E de n=2



## 7.3 PARÁMETRO DE ESTABILIDAD

### 7.3.1 POTENCIAL Z

Mediante el Potencial Z se determina la estabilidad de formulación liposomal analizando las fuerzas de repulsión electrostáticas entre las partículas.<sup>36, 37,38</sup> Si el valor del potencial Z es mayor de -40mV indica que la suspensión tiene una estabilidad buena, por lo tanto las fuerzas de repulsión electrostáticas entre las partículas son mucho mayores que las fuerzas de atracción de Van der Waals. Sin embargo si el valor del potencial Z se encuentra entre los -30 mV y -40 mV la estabilidad de la suspensión es moderada.<sup>33</sup>

En la Tabla 8 representa el valor del potencial Z de las distintas formulaciones liposomales realizadas.

**Tabla 8. Potencial Z de las formulaciones con las diferentes proporciones en cantidad de Fármaco: Fosfolípido.**

<b>Muestra</b>	<b>Promedio (mV)</b>
<b>BI-ZR3</b>	<b>-53.65 ± 2.30</b>
<b>0.5:6</b>	<b>-37.48 ± 2.70</b>
<b>01:06</b>	<b>-35.50 ± 2.67</b>
<b>01:12</b>	<b>-38.30 ± 1.16</b>

Se reporta el valor promedio ± D.E de n=2

El Estándar de Referencia BI-ZR3 cae dentro del intervalo de aceptación (-53±4mV) indicando que el equipo funciona correctamente y los valores obtenidos en este equipo son confiables.

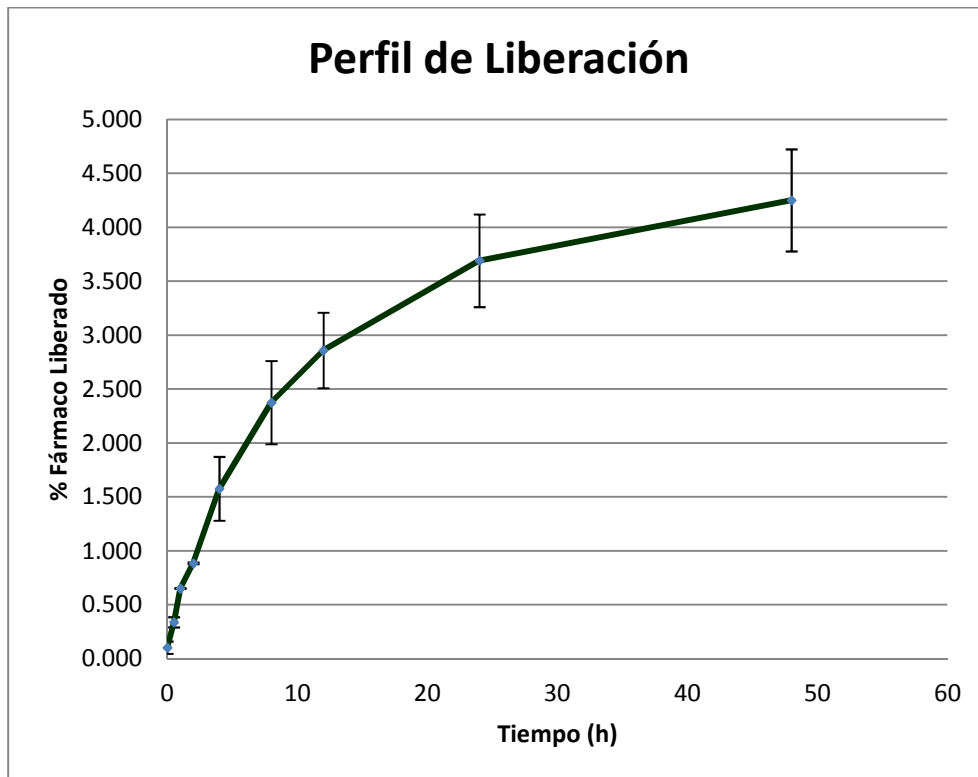
De acuerdo a la literatura reportada, la estabilidad de todas las formulaciones liposomales es moderada, esto quiere decir, que las repulsiones electrostáticas entre las partículas es lo suficientemente fuertes y es poco probable la formación de aglomeraciones.

Los valores de estas suspensiones no varían significativamente de acuerdo a la ANOVA aplicada de un factor, lo cual indica que las repulsiones electrostáticas de los liposomas de las diferentes formulaciones son similares.

### 7.3.2 PERFIL DE LIBERACIÓN

Como una medida de evaluación de la estabilidad de una suspensión liposomal debe de tomarse en cuenta el perfil de liberación para analizar la cantidad liberada de en un determinado tiempo y evaluar la velocidad de fármaco liberado.

La **Figura 36** muestra la concentración de Cisplatino liberado de la formulación liposomal con una proporción fármaco: fosfolípidos de 0.5:6.



**Figura 36.** Perfil de liberación Liposomas con Cisplatino. Se reporta el valor promedio  $\pm$  E.E de n=2.

Durante un periodo de 48 horas se liberó 0.068 mg de Cisplatino que es aproximadamente el 4.25 % de Cisplatino encapsulado (**Figura 36**), por lo que se demuestra que un porcentaje pequeño de fármaco queda libre a las 48h y se considera que la suspensión liposomal es estable a temperatura ambiente cuando su medio receptor es solución salina isotónica. Este resultado indica que durante el almacenamiento o el tiempo previo a su administración se mantenga estable la encapsulación del fármaco.

## Resumen de Resultados:

### *Parámetros físicos*

Se logra obtener tamaños de partícula menores de 350nm en la formulación liposomal con proporción fármaco: fosfolípidos de 0.5:6, y menores de 250nm en las formulaciones liposomales con proporciones fármaco: fosfolípidos de 1:6 y 1:12, lo que se sugiere aplicar cromatografía de exclusión molecular para obtener solamente tamaños de partícula menores a 200nm. Ya que la cantidad de liposomas que tienen un tamaño mayor a 200nm es despreciable y no habría pérdidas considerables de Cisplatino ni de liposomas.

### *Pruebas de composición*

La cantidad de fosfolípidos aún es mayor que lo reportado en formulaciones liposomales comerciales como: Caelyx y Doxopeg aprobadas por la FDA, sin embargo se propone la evaluación de la toxicidad de las concentraciones de fosfolípidos obtenidas (liposomas blanco) en células y modelos animales.

Hay diferencia significativa en la encapsulación de Cisplatino de las diferentes proporciones fármaco: fosfolípidos de 0.5:6, 1:6 y 1:12, por lo que la proporción fármaco: fosfolípidos influye en la encapsulación de Cisplatino. Entre más grande sea la cantidad de Cisplatino y fosfolípidos, hay mayor concentración de fármaco encapsulado.

En la proporción fármaco: fosfolípido 1:6 se obtiene una concentración de  $0.977 \pm 0.74$  mg/mL, similar a la aprobada por la FDA en Cisplatino liofilizado.

### *Indicadores de estabilidad*

Las fuerzas electrostáticas de las suspensiones liposomales son lo suficientemente fuertes para mantener las partículas alejadas entre ellas y evitar la floculación o agregación de estas, indicando que las formulaciones elaboradas son estables.

Se obtuvo un porcentaje pequeño de liberación de Cisplatino del 4.25% durante 48 horas de una suspensión liposomal con una proporción 0.5:6 fármaco: fosfolípido, lo cual se considera que la formulación liposomal es estable a temperatura ambiente.

## VIII. CONCLUSIÓN GENERAL

La encapsulación de Cisplatino es directamente proporcional a la cantidad de fármaco y de fosfolípidos. La concentración de Cisplatino de la formulación con proporción fármaco: fosfolípidos de 1:6 se acerca al valor de 1mg/ml de Cisplatino liofilizado aprobado por la FDA, además de tener un tamaño de partícula menor a 250nm (LUVs).

Las distintas formulaciones liposomales tienen un potencial Z moderado (entre -35.50mV y -38.30mV), por lo que son estables.

Es liberado el 4.25% de Cisplatino encapsulado a las 48h a temperatura ambiente lo que indica que es estable a esa temperatura y se garantiza que durante la manipulación de esta formulación durante las primeras 48 h sigue siendo estable la encapsulación del fármaco.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Rubin Philip, Oncología Clínica. "Enfoque multidisciplinario para médicos y estudiantes", Elsevier, 2003, España, pp.99-146.
2. Díaz R. E., García C. J., "Oncología clínica Básica", Arán, 2000, España, pp.179-185.
3. Bruton L., Chabner B., Knollman B., "Goodman and Gilman's. The pharmacological basis of therapeutics", Mc Graw Hill Professional, 12 Ed., 2011, pp.1667-1767.
4. Koda-Kimble M.A et al., "Applied Therapeutics: The clinical use of drugs", Lippincott Williams and Wilkins, 9a Ed., 2009
5. Kelland L., "The resurgence of platinum-based cancer chemotherapy". Nature. 2007; 7: 573-584.
6. Boulikas T., Vougiouka M., Review: "Cisplatin and Paltinum drugs at the molecular level". Oncology Reports. 2003; 10:1663-1682.
7. "IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Man. Overall Evaluations of carcinogenicity", Vol.7, International Agency for Research on Cancer, Lyon, 60, 1987.
8. Ramos R.Y., Hernández C.C., "Avances recientes de la determinación analítica de cisplatino y sus productos de hidrólisis". CENIC Ciencias Químicas. 2009; 40:1-10.
9. Matysiak W., Gustaw-Rothenberg K., Review: "Pharmacological profile and clinical features of Cisplatin". Journal of pre-clinical and clinical research.2009; 1: 020-023.
10. Alison K. Holzer, Gerald H. Manorek, and Stephen B. Howell. "Contribution of the major copper influx transporter CTR1 to the cellular accumulation of Cisplatin, carboplatin and oxiplatin". Molecular Pharmacology. 2006; 4:1390-1394.
11. Awasthi V.D., Goins B., Klipper R., Phillips W.T., "Dual radiolabeled liposomes: Biodistribution studies and localization of focal sites of infection en rats". Nuclear Medicine and Biology. 1998; 25: 155-160.

12. López R.V., "Estudio de la biodistribución y farmacocinética de nanoesferas lipídicas cargadas con cis-diaminodicloroplatino (II) y marcadas con núcleos radioactivos de Indio-111 en un modelo tumoral de cáncer cervicouterino en roedores". Tesis de licenciatura. Facultad de química. UNAM, México 2008.
13. Page C.P., Curtis M.J., Sutter M.C., Walker M.J.A., Hoffman B.B., "Farmacología Integrada", Elsevier, 1998, pp. 511.
14. Drummond D.C., Meyer O., Hong K., Kirpotin D.B. and Papahadjopoulos D., "Optimizing Liposomes for Delivery of Chemotherapeutic Agents to Solid Tumors". *Pharmacological Reviews*. 1999; 51:691-744.
15. Torchilin P.V. "Multifunctional Pharmaceutical nanocarriers". Springer Science, 2008; 1-32.
16. Castro E.A., "Las Drogas Liposomales". *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas*. 1999; 89:625-634.
17. Devlin T M. "Bioquímica: Parte I. Estructura de las macromoléculas", Ed. Reverté, 2004, España, pp. 505-510.
18. Allain C.C., Poon L.S., Chan C.S., Richmond W., Fu P.C., "Enzymatic Determination of Total Serum Cholesterol". *Clinical Chemistry*. 1974; 20: 470-475.
19. Romberg B., Hennink W.E., and Storm G., "Sheddable Coatings for Long-Circulating Nanoparticles". *Pharmaceutical Research*. 2008; 1: 55-71.
20. Immordino M.L., Dosio F., Cattel L., "Stealth Liposomes: Review of the Basic Science, Rationale, and Clinical Applications, Existing and Potential". *International Journal of Nanomedicine*. 2006; 3:297-315.
21. Torchilin V.P., "Targed Pharmaceutical Nanocarriers for Cancer Therapy and Imaging". *The AAPS Journal*. 2007; 2: E128-E147.
22. Crommelin D.J.A., Bos G. W., Storm G., "Liposomes. Successful Carrier System for Target Delivery of Drugs". *Business Briefing: Pharmatec*. 2003, 209-213.
23. Reddy J.A., Low P.S., "Enhanced folate receptor mediated gene therapy using a novel pH-sensitive lipid formulation". *Journal Control Release*. 2000; 1-3:27-37.
24. Edward K. A., Baeumner A. J., "Review. Analysis of liposomes". *Talanta*. 2008; 68: 1432-1441.

25. Medina C., Santos-Martínez M.J., Radomski A., Corrigan O.I., Radomski M.W., "Nanoparticles: Pharmacological and Toxicological Significance". *British Journal of Pharmacology*. 2007; 5:552-558.
26. Sinha R., Kim G.J., Nie S., Shin D.M., "Nanotechnology in cancer therapeutics: bioconjugated nanoparticles for drug delivery". *Molecular Cancer Therapeutics*. 2006; 8; 1909-1917.
27. Pradhan P., Giri J., Rieken F., Koch C., Mykhaylyk O., Döblinger M., Banerjee R., Bahadur D., Plank C., "Target temperature sensitive magnetic liposomes for thermo-chemotherapy". *Journal of Control Release*. 2010; 1:108-121.
28. Jang S.H., Wientjes M.G., Lu D., "Review: Drug delivery and transport to solid Tumors". *Pharmaceutical Research*. 2003; 20:1337-1350.
29. Clares N. B., "Sistemas de Transporte y liberación de fármacos de aplicación tópica: Liposomas multilaminares portadores de Acetonido de Triamcinolona, Tesis Doctoral, España .2003.
30. Malam Y., Loizidou M., Seifalian A.M., "Liposomes and nanoparticles: nanosized vehicles for drug delivery in cancer". *Trends in Pharmacological Sciences*. 2009; 30: 592-599.
31. Uhumwangho M.U., Okor R.S., "Current trends in the production and biomedical application of liposomes: a review". *Journal of Biomedical Sciences*. 2005; 4: 9-21.
32. Stewart J., "Colorimetric Determination of Phospholipids with Ammonium Ferrothiocyanate". *Analytical Biochemistry*. 1980; 1:10-14.
33. Manual de operación: "Multi angle Particle sizing option. 90Plus/BI-MAS", Brookhaven Instruments Corporation 2007.
34. Clark N.A., Lunacek J.H., Benedek G.B., "A study on Brownian Motion Using Light Scattering". *American Journal of Physics*. 1970; 38: 575-585.
35. Englitz, Bernhard; "Dynamic light scattering", *Biophysical Measurement (Physics 172)- UCSD- Spring ,2002*
36. Juárez Osornio C. "Elaboración y caracterización de nanoesferas lipídicas cargadas con cis-diaminodicloroplatino (II) y marcadas con núcleos radioactivos de In-111 con potencial como sistema de quimiorradiación en tratamiento de cáncer". Tesis de Licenciatura, Facultad de química, UNAM, México, 2006.

37. NBTC. 2102 .Zeta potential Theory. Cornell University.  
<http://www.nbtc.cornell.edu/facilities/downloads/Zetasizer%20Chapter%2016.pdf>
38. Muller R.H., Mäders K., Gohla S., "Solid lipid nanoparticles (SLN) for controlled drug delivery- a review of the state of the art". European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. 2000; 1: 161-177.
39. Manual de operación: "Zeta potential Analyzer".90Plus/BI-MAS, Brookhaven Instruments Corporation 2007.
40. Lewis W.K., Squires L., Broughton G., "Industrial Chemistry of Colloidal and Amorphous Materials", Macmillan, 1942, pp. 164-177
41. Chávez F., Olvera B., Ganem A., Quintanar D., "Liberación de sustancias lipofílicas a partir de nanocápsulas poliméricas". Revista de la sociedad Química de México. 2002; 4: 349-356.
42. Szoka F., Papahadjoulo D., "Procedure for preparation of liposomes with large internal aqueous space and high capture by reverse-phase evaporation". Proc. Natl. Acad. Sci USA. 1978; 5:4194-4198
43. Martínez A. L., "Evaluación Fisicoquímica de formulaciones Liposomales de Doxorubicina", Facultad de química. UNAM, México 2010.
44. Meng M, Kuntz R, Fontanet A, Bennett P.K., "A novel Approach to quantify unbond Cisplatin, Carboplatin and Oxaliplatin in human plasma ultrafiltrate by measuring platinum-DDTC Complex using LC/MS/MS.", Tandem Labs, Utah, Presentado en la conferencia ASMS 2006.
45. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, 8ª ed, México: Secretaría de Salud, Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. 2004. pp.939, 374-382,417-422.



## PROYECTO 40

Después de un proceso jurídico largo por la adquisición de la señal XHTVM, Tv Azteca se queda con su operación y comienza con la transmisión de Proyecto 40 en febrero de 2006.

Anteriormente se conocía esta señal como CNI (Corporación de Noticias e Información) empresa independiente que transmitía contenidos noticiosos, dicha señal era vista en Puebla, Edo de México, Ciudad de México y área metropolitana con un aproximado de 20 millones de televidentes potenciales.

CNI comienza transmisiones el 19 de junio de 1995, tres años después Javier Moreno Valle comienza a tener problemas financieros y opta por buscar socios, siendo Ricardo Salinas Pliego uno de ellos.

Tiempo después, el acuerdo concluye con un litigio contra la televisora TV Azteca debido a supuestos incumplimientos por parte de Grupo Salinas, al mismo tiempo, TV Azteca comienza un litigio en contra de Javier Moreno Valle por la entrega de recursos económicos con los que financió la televisora del Valle de México. En ese momento, la señal del canal asume el nombre de "Azteca 40" mientras se arreglaban el problema jurídico de la televisora.

Posteriormente, en 2006 Tv Azteca opera de nuevo Canal 40 cambiando su nombre a Proyecto 40 y su emblema: "Por un México Libre".

El proceso para que Proyecto 40 saliera al aire ya con la concesión otorgada a Tv Azteca duró prácticamente 3 meses; en el primero se determinó la parte legal, en el segundo, la parte administrativa, en este mes, se escogió a la gente que estaría en las diferentes áreas según su perfil y el tercero, se dedicó a la producción de los programas, a diseñar la imagen del canal y a detallar aspectos de la programación.

Fue un proceso rápido y un tanto complejo, parte del equipo que laboraba en CNI canal 40 pasó a ser parte de Proyecto 40, se hizo una preselección de trabajadores para escoger a la gente que iría en cada área y a su vez, se contrató a poco personal que ya formaba parte de Tv Azteca y que Raymundo Ramírez (Productor Gral del canal) tomó en cuenta para colaborar en el nuevo Proyecto.

Desde el 21 de febrero de 2006 Proyecto 40 comienza sus transmisiones a las 22:00 hrs con un formato completamente diferente a lo que se había visto en XHTVM su programación consistía en únicamente 12 programas con enfoque totalmente informativo, posteriormente, amplió su temática y por ende su programación. La conducción del noticiario estelar corría a cargo de Luis Niño de Rivera para después dejarle la conducción a Hannia Novell.

Así, Proyecto 40 ha tenido un cambio notable en sus espacios noticiosos, conductores, equipo humano, técnico y en su programación que en comparación de hace 5 años que empezaron sus transmisiones su crecimiento es notable, en contenido, rating y consolidación en la pantalla chica.

Para el éxito y la organización de cualquier empresa se necesita contar con un equipo humano y técnico que cuente con el perfil adecuado para cumplir con las necesidades de la misma.

En proyecto 40 todos los colaboradores se han comprometido con el canal; Al principio fue un poco difícil ya que el presupuesto no alcanzaba para pagar un buen sueldo, sin embargo muchos empleados así accedimos al Proyecto y a formar parte de su equipo creyendo que sería una excelente opción para nuestro crecimiento personal y profesional.

En el siguiente capítulo se presenta el perfil de organización del personal de Proyecto 40. Muestro brevemente las direcciones que junto con su personal han

hecho que el canal prospere y han logrado que en 6 años haya llegado a ser una alternativa para el auditorio en televisión abierta.

## 1.1 PERFIL ORGANIZACIONAL DE PROYECTO 40

Proyecto 40 tiene Valores y principios específicos que rigen sus contenidos y la vida laboral de su equipo. El hecho de que Proyecto 40 sea un canal que no depende del Estado como el canal 11 y el 22 complica la transmisión de contenidos plurales y objetivos; sin embargo se ha podido desarrollar en el medio como una opción alternativa y plural que involucra una programación entretenida sin romper los parámetros de la objetividad.

A continuación enlisto los puntos clave que caracterizan a Proyecto 40 para su compromiso con los televidentes y con su equipo de trabajo. Estos principios los compartió Claudia Medina (Recursos Humanos de Proyecto 40) en una entrevista que le realicé en julio del año en curso.

**VISIÓN:** Proyecto 40 es una canal de Televisión que ayuda a formar opiniones, difunde la ciencia, la cultura de nuestro país y nuestra realidad social a través de programas basados en una dinámica flexible, con el objetivo específico de aportar conocimiento, pensamiento crítico y diversión inteligente a las personas de ésta y de próximas generaciones de nuestra sociedad.

**¿QUIÉNES SOMOS?:** Proyecto 40 es una canal de Televisión que tiene como ruta principal la capacidad de sorprender, comunicar, entender, divertir y convocar a su audiencia a través de una programación inteligente e innovadora, fundamentada en el profesionalismo y prestigio de cada una de las personas que conforman nuestro equipo de trabajo.

**¿QUÉ HACEMOS?:** Proyecto 40 es un canal de Televisión de contenido interesante, divertido y novedoso provocando así en nuestra audiencia el poder contar con ideas fundamentadas y con una programación única y diferente, que toca temas de relevancia a los que otros no se atreven.

**¿CÓMO NOS EXPLICAMOS?:** Proyecto 40 es un canal modernos donde a través del análisis objetivo, de la opinión certera, de la capacidad de sorprender, de hacer entender cosas nuevas y un espíritu de superación y búsqueda del éxito constante, entregamos a la audiencia programas y productos ágiles en el lenguaje moderno de la televisión.

**¿QUÉ EXPERIMENTAN NUESTROS TELEVIDENTES?:** Sorpresa, ánimo de conocimiento y satisfacción por ser parte de un producto televisivo que logra entender y convierte en temas conversacionales, los acontecimientos que afectan el devenir de nuestra realidad.

**¿CÓMO GANAMOS LA LEALTAD DE NUESTROS TELEVIDENTES?** Logrando mantener siempre una coherencia entre lo que aquí decimos y hacemos con proyecto 40 y desarrollando una capacidad de renovar, modernizar, hacer flexible y sobre todo divertir a la audiencia, a través de un profesionalismo reflejado en nuestra pantalla.

Todos los puntos anteriores se combinan para fortalecer los contenidos de la programación de Proyecto 40 y así ofrecer al televidente una programación con temática inteligente sin olvidarse de que la televisión aparte de ser un medio para entretener debe de ofrecer información plural y objetiva.

Así es como el canal comprueba que hacer televisión entretenida no está peleado con la realización de programas inteligentes y con excelentes contenidos. Aparte de que su equipo de trabajo debe ir por la misma línea en cuanto a valores y principios para que exista una coherencia entre lo que se produce y quien lo produce.

## 1.2 ORGANIGRAMA

En toda empresa existe un equipo de trabajo que cuenta con diversas tareas específicas en diferentes áreas para la organización, el desarrollo y el excelente funcionamiento de la misma.

*“En la producción para televisión profesional hay que apoyarse en una gran cantidad de personas y cada una realiza una función muy especializada”<sup>1</sup>*

Pareciera muy fácil distribuir el trabajo y las responsabilidades en un medio de comunicación, pero es más complejo de lo que parece. Independientemente de su tamaño y cobertura éste debe contar con gerencias que se responsabilizan de cada una de las áreas. Aún así, todas las áreas están encabezadas en su conjunto por un Director General, en este caso, Luis Armando Melgar funge como el encargado de la oficina de “Dirección Gral” y el responsable de Proyecto 40.

A continuación, presento el organigrama de Proyecto 40 (Fig.1) con sus gerencias enfatizando en la ramnificación del área de Producción de Barra de Opinión. La información fue obtenida en entrevistas realizadas a los responsables de cada área en Proyecto 40 principalmente Claudia Medina quien me apoyó para la realización del mismo.

---

<sup>1</sup> ZETTL Herbert *Manual de Producción de Televisión*, Thomson Editores, 7ma edición 200. p. 382

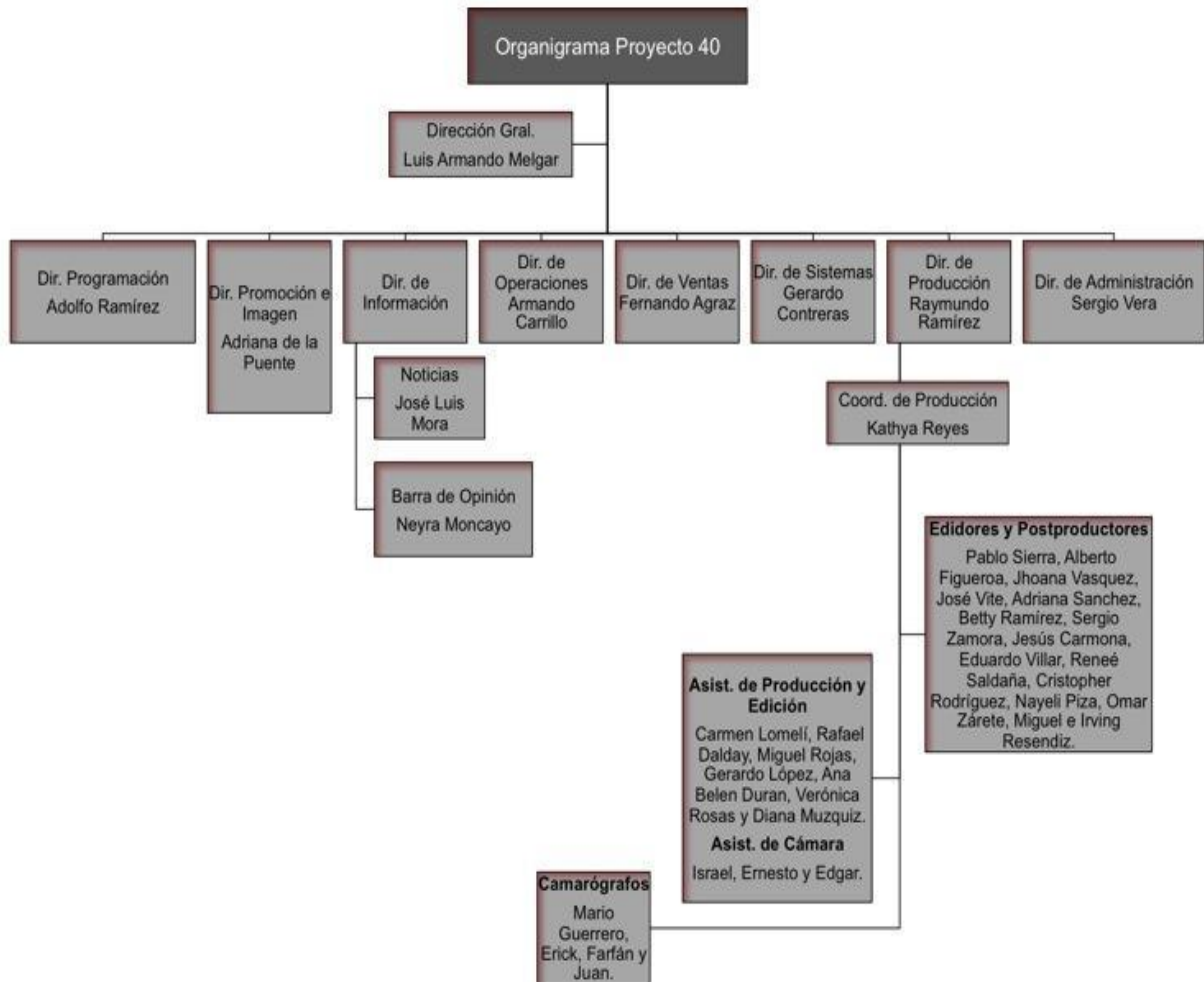


Fig. 1 Organigrama de Proyecto 40

- **Dirección Gral:** Es la persona *responsable de tomar decisiones de mayor importancia que repercuten en el perfil del canal* como la temática de los programas, invitados relevantes, de qué se puede y no se puede hablar en los noticiarios, especiales, etc.  
A su vez, el Lic. Luis Armando tiene un consejo que lo asesora para tomar las mejores decisiones para el Proyecto.
- **Dirección de Programación:** “Con base en estudios y análisis de audiencia ubican los programas transmitiendo el mensaje a las personas

interesadas en horarios adecuados”<sup>2</sup> Los encargados de esta área deben contar con algunas características para poder realizar su labor con efectividad. Los programadores deben conocer perfectamente el contenido del programa y la programación de los otros canales, deben tener conocimiento de las características de los televidentes y la legislación del medio. Todas estas premisas se tienen que aprovechar al máximo para obtener resultados favorables para el programa.

- **Dirección de Promoción e Imagen:** Ésta área es responsable de *elegir las mejores herramientas en diseño e imagen para posicionar a Proyecto 40 dentro de los canales de televisión más vistos*
- **Dirección de Información:** Esta área cuenta con una gran reponsabilidad; aprueba y autoriza los contenidos de los informativos y de las 4 barras de Proyecto 40. También propone temas para programas especiales, documentales, etc. Cualquier error de información, le podría costar la credibilidad al canal, todos los datos expuestos al televidente deben ser verídicos y argumentados. La información es sólo información, debe ser objetiva en su totalidad.
- **Dirección de Producción:** Raymundo Ramírez es el que se encarga de la organización completa para que los programas salen al aire, el Director de producción debe saber con que equipo técnico y humano cuenta y también debe estar enterado de las limitaciones con las que cuenta el canal para no exigir más de los que se puede dar.
- **Dirección de Operaciones:** Se encarga de que todos los elementos técnicos y humanos se encuentren en tiempo y orden para la eficaz transmisión de Proyecto 40.

---

<sup>2</sup> GONZÁLEZ TREVIÑO Jorge E. “*Televisión y Comunicación, un enfoque teórico-práctico*”, Alambra Mexicana, 1ra edición 1994. p. 56



- **Dirección de vetas:** Ésta área le corresponde buscar clientes para que promocionen sus productos en el canal. Para esto, es importante contar con un gran número de televidentes, *se entiende que mientras más teleauditorio sea, mayores serán los clientes que quieran publicitarse en sus espacios.* Las personas que representan esta área están en contacto con los clientes para llegar a un acuerdo sobre la forma de exhibición de su producto.
  
- **Gerencia de Sistemas:** Su labor consiste en tener básicamente todo el equipo técnico necesario y en buen estado para la producción y transmisión de los programas en vivo y grabados
  
- **Gerencia de Administración:** *Es la que maneja el área de personal, contraloría y compras de almacén. Ésta área se dedica quizá a una de las partes más importantes como empresa, no como producción... El elemento humano es la parte más importante para las empresas, el contratar a personal capacitado, que se involucre con la empresa y que le de solución a los problemas con practicidad es tarea de ésta área. “La administración de personal plantea una serie de complejos sistemas de captación, evaluación, desarrollo, promoción y control de personal; forma parte activa en la selección y contratación del mismo”.<sup>3</sup>*

Desde las primeras semanas de su transmisión, hasta la fecha Proyecto 40 ha aumentado el número de sus programas, conductores, equipo humano y técnico. El equipo humano que labora en Proyecto 40 se compone de personal sindicalizado que formaba parte de CNI y personal freelance que se contrató a partir de que se retomaran transmisiones en Tv Azteca.

---

<sup>3</sup> GONZÁLEZ TREVIÑO JORGE E. *Televisión y Comunicación, un enfoque teórico-práctico*, Alambra Mexicana, 1ra edición 1994. p. 63

### 1.3 PROGRAMACIÓN

Proyecto 40 cuenta con contenidos variados para diferente tipo de público, el auditorio que nos ve es de categoría C, sin embargo, el ideal y al que vamos dirigidos es de categoría A y B.

Su programación comienza a las 6:00am y termina a la 1:00am, de las 8:10am a las 13:35 hrs se transmiten infomerciales.

Con esta carta programática nos damos una idea de la pluralidad de los contenidos de su programación, así como la diversidad de sus temáticas.

También es importante recalcar que todos los programas se caracterizan por ser informativos, objetivos y con un tinte cultural sin dejar de ser entretenidos.

De esta manera, durante 6 años Proyecto 40 ha crecido favorablemente, ha creado nuevas propuestas y ha transmitido contenidos diferentes a los ya vistos en la televisión abierta, se ha posicionado en el gusto de los televidentes. Todo el personal que está detrás de Luis Armando Melgar y del Productor Gral del canal Raymundo Ramírez han llevado Proyecto 40 a ser otra opción para el auditorio.

Como vemos, el personal de Proyecto 40 es gente comprometida, involucrada con la temática que se maneja y reflejados en el perfil característico de Proyecto 40. Desde el Director Gral hasta el asistente de producción forman parte esencial del proceso de producción de Proyecto 40; si alguna de las partes falla, puede que se altere el proceso y afecte directamente a las producciones

## **CAPÍTULO 2**

### **BARRA DE OPINIÓN**

Como expliqué en el capítulo anterior, la programación de Proyecto 40 se divide en varias barras. Este trabajo está dedicado a la Barra de Opinión que es en la que tuve mayor experiencia y de la cual forman parte los 3 programas a los que me enfoco en el tercer capítulo.

Cerca de 40 producciones forman parte de la barra de opinión de Proyecto 40, es la barra que cuenta con más programas al aire semanalmente. Todas las barras tienen su importancia y complicación; en este capítulo muestro las características más relevantes de la barra de opinión así como su proceso general de producción explicando las características de cada unos de ellos.

## 2.1 CARACTERÍSTICAS BARRA DE OPINIÓN

En Proyecto 40, Barra de Opinión se le denomina a los programas de análisis en los que participan intelectuales, periodistas y personajes letrados y especialistas en la temática de cada uno de las producciones de la programación.

En esta barra, la mayoría de los programas son grabados, algunos en locación y la mayoría en el estudio, a continuación muestro un cuadro (Fig. 3) con la clasificación al respecto.



Fig. 2 Programas grabados en estudio, locación y transmitidos en vivo

La duración de los programas en la barra de opinión va desde 15 minutos hasta 1 hora con cortes comerciales.

En ellos participan líderes de opinión, críticos y analistas, los cuales, colaboran al mismo tiempo en periódicos, revistas u otros programas de televisión, son expertos en la temática del programa que conducen y cuentan con un gran Back ground de la cultura en general, algunos ejemplos son:

#### **- Alta Definición**



Programa grabado con duración de 1 hora. Su temática es el análisis y crítica del contenido y la producción de programas de Televisión abierta y de paga.

Es un programa de investigación periodística y crítica artística con el objetivo de promover la cultura televisiva.

Lo conduce Álvaro Cueva, experto en televisión mismo que ha sido jurado en festivales internacionales y colaborador en diferentes medios impresos, radio, tv e internet, entre los que destaca el periódico Milenio y Proyecto 40.

## - Seguridad Total



Programa grabado que se dedica a temas que involucran la seguridad de toda la familia y los problemas a los que nos enfrentamos a diario con respecto a la inseguridad, el programa está conformado por entrevistas, cápsulas, recomendaciones y tips de prevención y defensa personal. Ana María Salazar es la conductora del programa; Es una especialista en temas de seguridad entre México y Estados Unidos y Seguridad Nacional.

Fue Subsecretaria Adjunta de Defensa para la Política y Apoyo Antidrogas del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, actualmente es columnista en periódicos nacionales e Internacionales como El Universal en México, La Opinión de los Ángeles, El Éxito de Chicago y El Tiempo de Colombia. Coordinó las políticas para desarrollar la agenda del Presidente hacia América Latina y el Caribe en los temas referentes a la administración de justicia en la Casa Blanca etc...

## - La vida es cine



Programa dedicado al análisis y crítica de producciones cinematográficas de nivel nacional e internacional. El formato se basa en el detrás de cámaras de premiaciones, festivales, premiers, críticas de películas, entrevistas con Actores, Directores y figuras que forman parte de la cultura del séptimo arte.

Su conductor es Silvestre López Portillo, Lic. En Ciencias de la Comunicación especializado en el análisis y crítica cinematográfica, cuenta con más de 15 años de experiencia en medios de comunicación especialmente en la producción de guionismo, fotografía, edición y dirección de cine. También ha sido conductor de radio y analista cinematográfico en diferentes medios.

Estos son sólo tres ejemplos de programas con sus conductores que forman parte de Proyecto 40; Como vemos, los titulares manipulan la temática de cada programa al 100% son expertos en el análisis de cada uno de los conflictos presentados en los capítulos y por ende, son generalmente ellos los que forman el guión literario junto con el productor.

Como lo he mencionado en otro apartado, el presupuesto de Proyecto 40 no es tan basto como los diferentes canales de televisión abierta. Una característica importante del trabajo en la barra de opinión de Proyecto 40 es que no existen roles específicos en la Producción; es decir, en la mayoría de los programas los únicos personajes que intervienen son: Productor, Conductor, Asistente de producción, Camarógrafo, Asistente de Cámara y Editor (postproductor) Es decir, no hay un asistente de edición, guionista, realizador, etc...

Generalmente una persona del equipo de producción cubre varios roles, por ejemplo, el productor en la mayoría de los programas funge también como realizador, el asistente de producción es también el asistente de edición y el editor también tiene la tarea de postproducir. Es por eso la importancia de manipular todas las áreas de la producción, ser diestros en la realización, edición, postproducción, etc...

Todos los programas se postproducen, sin embargo, las producciones que son grabadas en campo requieren mayor trabajo de edición y postproducción ya que consiste en armar la cama o esqueleto del programa, plequear, anexar cortinillas de entrada y salida, musicalizar, armar notas, ilustrar y postproducir (si el programa así lo requiere).

Los programas que se graban en estudio generalmente traen las respectivas cortinillas, música, notas y vienen switchados desde la cabina, por lo tanto se les arregla en la edición algún camarazo o error en la grabación.

En barra de opinión realizan 44 producciones para las que colaboran 10 productores que están bajo la coordinación de Raymundo Ramírez (Director Gral. De Producción). Cada productor está a cargo de 3 ó 4 producciones (incluyendo cápsulas, documentales y especiales) dependiendo la complejidad y el trabajo de realización de cada una de ellas.

A su vez, cada productor tiene a su asistente de producción y a su editor (postproductor) que atienden el mismo número de programas.



## 2.2 PRODUCCIÓN

El corazón de Proyecto 40, el área de producción, está a cargo de Raymundo Ramírez, Lic. En Ciencias de la Comunicación por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Él encabeza el área de producción, a su vez, hay productores que son los responsables de cada uno de los programas a su cargo, pero éstos sólo se dedican a producir y organizar únicamente de 3 a 4 producciones.

El Personal del área de producción es tan importante como el de otras áreas, generalmente en todas las producciones el personal over the line incluye al productor ejecutivo, productor, director, fotógrafo, asistentes, elenco, etc. Pero por motivos de presupuesto, esta clasificación de personal incluye algunas veces hasta menos de 8 personas.

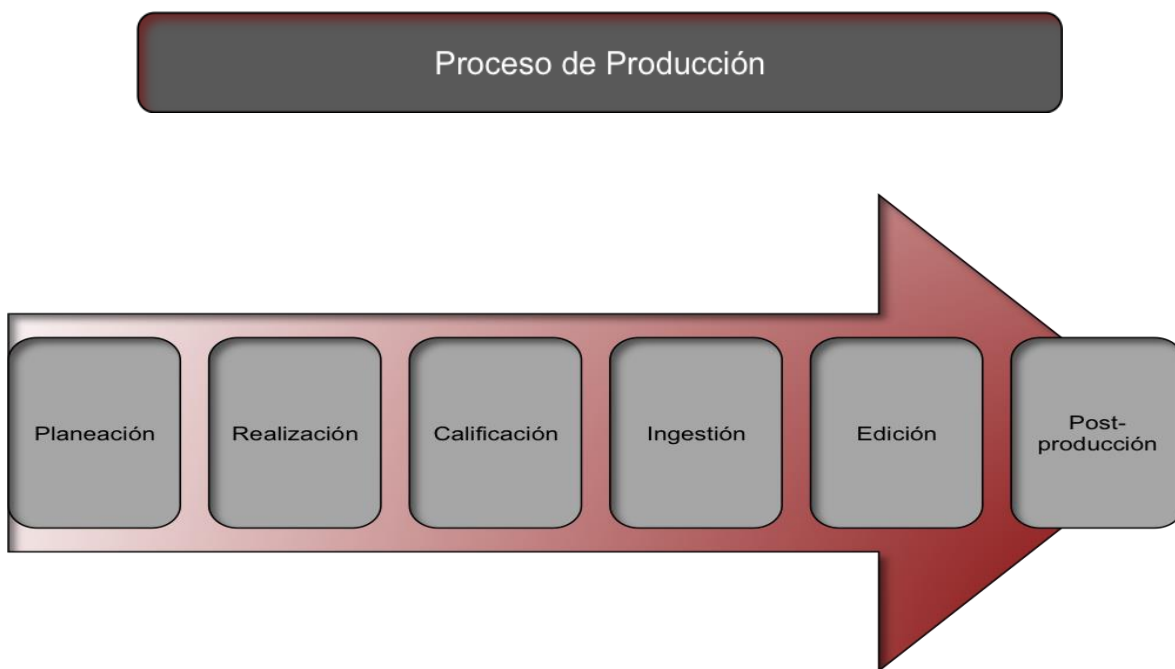
Un programa puede ser planeado, grabado, editado y postproducido hasta en 2 días. Evidentemente han existido innumerables complicaciones en el proceso de la producción pero nada que el personal de las áreas involucradas no pueda arreglar.

El proceso de Producción exige que cada uno de los integrantes que forma parte de él manipule todas las áreas, si bien, no las conoce al 100% si es importante conocer las funciones básicas de cada una de ellas. Por ejemplo, 1 productor se hace cargo de varios programas aunque sea de diferente barra, así pasa con los asistentes y editores. Incontables veces mientras el productor se va a grabar, el asistente se queda con el editor a darle especificaciones mientras califica material o hace otras tareas de otros programas. También sucede con frecuencia que se va un asistente a grabar y funge como realizador en lo que el Productor se queda con el postproductor a darle especificaciones, a ingestar y calificar material, atender juntas o tareas que involucran otros programas.

Por lo tanto, es importante y enriquecedora la experiencia de aprendizaje en éste canal ya que por necesidad debemos manipular las diferentes áreas y así, utilizar Proyecto 40 no sólo como un lugar de trabajo, sino también como un trampolín para saltar a otras producciones más complejas, a otros canales de Tv o quizá invertir en nuestra propia casa productora.

La producción de todos los programas es similar, atienden al mismo proceso de producción dependiendo de la estructura y el formato de cada programa.

A continuación presento los pasos del proceso de producción de los programas en vivo y grabados:



**FIG. 3 Proceso de Producción**

Ahora bien, el proceso se puede ver muy fácil, sin embargo existen variantes entre los programas que se graban en estudio y en locación que dificulta o facilita el proceso.

## - PROGRAMAS GRABADOS EN FORO

La mayoría de las producciones son grabadas en foro, pero en la realización de estas hay otra vertiente que enseguida muestro:

- *Programas grabados en foro con edición*

La mayoría de los programas grabados en foro llevan preproducción, es decir, material que se corre en piso que le antecede la edición: pistas para ilustrar, gráficos, etc... En teoría el programa debería grabarse como si estuviera al aire y en la edición sólo cortarlo y mandarse a master. Para que suceda de esta manera es necesario contar con horas de salas de Avid que antecedan a la grabación para la edición de pistas de video con las que se va a ilustrar: bites (audios), entrevistas, gráficos, notas, reportajes, fotografías, etc... así se ahorrarían costos en tiempo y dinero. Sin embargo, por cuestiones de personal y equipo limitado a veces es imposible recurrir a la edición para foro.

- *Programas grabados en foro con edición y postproducción*

La mayoría de los programas que se transmiten por Proyecto 40 que son grabados no recurre a la preproducción, se graban en frío, se editan y postproducen. La edición de estos muchas veces va desde dejar en tiempo el programa hasta ponerle cortinillas, musicalizar, anexar plecas, editar las notas y pegarlas, ilustrar y postproducir (agregar disolvencias, rompecortes, incidentales, efectos de audio y video etc...) Ninguno de los programas que se realizan en proyecto 40 pasa por el área de edición de Audio (Protools) El editor y postproductor tienen la tarea de la edición de audio y video en toda la extensión de la palabra. Ellos corrigen audios, musicalizan y colocan incidentales según lo requiera el programa.

## - PROGRAMAS GRABADOS EN LOCACIÓN

Todos se editan y postproducen. Llega el material en bruto, algunas veces se va a la grabación, se swicha desde ahí el programa se graba en un cassette Digital, se ingesta para posteriormente editarse y postproducirse si es necesario. Pero generalmente el proceso de grabación el locación consiste en grabar con cámaras portátiles, de 2 a 3, se ingesta el material y en la edición se hace el llamado "multicam" que es como "switchar" en la cabina del estudio. Por ende es importante que el editor y postproductor tenga nociones de la dirección de cámaras, ejes y planos.

El proceso de producción de programas en Proyecto 40 puede llegar a ser muy complejo, sin embargo, con poco personal, equipo técnico e innumerables complicaciones ha salido al aire con programas altamente recomendables.

### **2.2.1 PLANEACIÓN O PREPRODUCCIÓN**

Generalmente existen 2 etapas en la preproducción; la primera, la creación del libreto o guión y la segunda la coordinación para la realización del programa, es decir, pedir cámaras, permisos para grabación, agendar las citas necesarias para los entrevistados, etc. Sin embargo, en Proyecto 40 la mayoría de las veces se unifican estos pasos y se convierte en uno sólo para facilitar el proceso.

En la preproducción de la mayor parte de los programas de Proyecto 40 se reúne el Conductor del programa, el Productor y muchas las veces el asistente de producción. La junta consiste en la elección del tema o temas a tratar, personas que serán entrevistadas y material necesario para ilustrar el programa. La junta termina y el conductor escribe el guión, el productor organiza y pide el tiempo de cámaras y permisos para locación mientras que el asistente comienza a buscar imagen para ilustrar el programa, ya sea que se corran pistas en foro o para utilizarlas en la edición y postproducción.

En la mayoría de los programas en Proyecto 40 se sigue ésta dinámica la cual dura aproximadamente 1 día si no existe alguna complicación, el proceso es relativamente corto, sin embargo, han existido innumerables contratiempos que atrasan los pasos de planeación, por ejemplo, la cancelación de una entrevista o la cancelación de cámaras, todo se torna con más dificultad y si hubo cambios o complicaciones en la planeación es muy probable que los haya en los siguientes 2 pasos de la producción para terminar el programa.

Para facilitar la realización del guión, Proyecto 40 cuenta con un sistema llamado “Inews” (Fig. 1) que es un programa que se instala en los equipos del canal para que reporteros, conductores, productores, asistentes de producción, etc. Puedan hacer y consultar los guiones sin necesidad de imprimirse.

En este programa también se puede consultar los guiones de otras producciones, los formatos de noticias, buscar sonidos, OT's (Orden de Trabajo), datos del personal de redacción y producción, aparte de que cuenta con un apartado en el que nos podemos comunicar vía mensaje de texto con cualquier persona que se encuentre conectada.

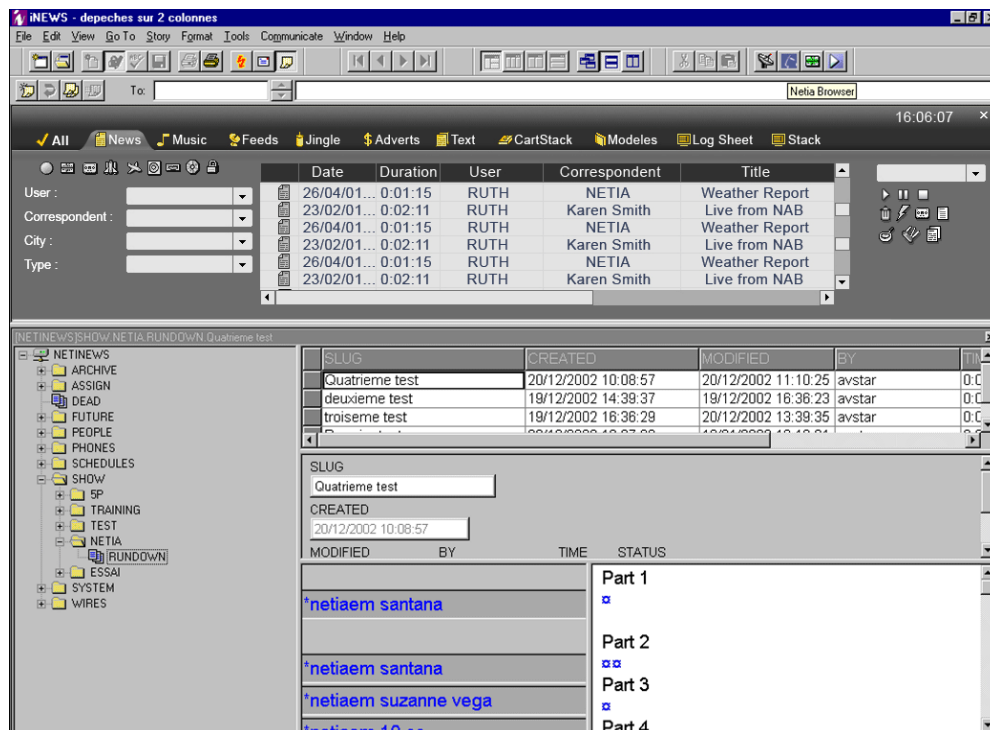


Fig.4 INEWS

Así es como la barra de opinión de Proyecto 40 planea y organiza la producción de sus programas, muchas veces se torna complicado por la premura del tiempo o problemas de locación o cancelación de entrevistados, pero el personal del canal ha sabido contrarrestar este tipo de dificultades con soluciones rápidas y efectivas, concluyendo con éxito la primera etapa de la producción de sus programas.

### **2.2.2 REALIZACIÓN**

Es importante recalcar que la Realización de Producción de los programas de la Barra de Opinión de Proyecto 40 generalmente es un proceso corto, dependiendo del programa; El proceso comienza con la grabación de entrevistas, conducciones, material para ilustrar, etc.

A continuación, hago una clasificación de la realización de programas de Barra Política según su realización.

#### **Programas Grabados en foro:**

- En frío – Son programas que no requieren de ningún tipo de edición, en realidad son pocos y el proceso es más rápido; se graba, enseguida se manda al área de PMT (control de calidad) para su aprobación y por último a master para su transmisión.
- Con material para correr en piso – A la grabación en estudio le antecede una edición. En ésta sesión se prepara el material que se utilizará en la grabación como pistas de imagen, reportajes, etc.
- Con edición y Postproducción - Cuando el programa ha sido grabado en foro le sigue una sesión de edición y postproducción; se arreglan detalles que fallaron en la grabación como camarazos, alguna pleca mal, etc... Posteriormente se hace la postproducción; se agragan efectos, se editan y pegan notas, reportajes o cápsulas, se musicaliza (si es necesario) o se edita algún otro detalle que el productor indique.

#### **Programas grabados en locación:**

El proceso de Realización es más complejo que la otra categoría, depende de la producción y el formato del programa. La barra de opinión cuenta con 5 camarógrafos con sus respectivos asistentes, 1 cámara y 1 kit de iluminación.

Si bien, para la grabación se requiere de otra cámara se solicita a una casa productora. Se graba lo más rápido posible ya que los camarógrafos por día tienen de 2 a 3 asignaciones por la cantidad de producciones que se atiende y el poco personal y equipo técnico que labora en el canal.

La asignación de cámaras y los permisos para grabar se resuelven en la preproducción, a la realización asiste el conductor, invitados, camarógrafo (s) asistente (s) de cámara y el productor (que funge como realizador) o si hay algún contratista tendrá que realizar el asistente de producción en lugar del productor. El personaje que vaya como encargado de la realización del programa o cápsula debe conocer su producto a la perfección, saber los encuadres que se utilizan, la iluminación y el formato del mismo. Su tarea será grabar el programa lo mejor posible para que en la edición y postproducción no exista complicación alguna.



### 2.2.3 CALIFICACIÓN

En el sistema de edición AVID hay 3 formas de calificación según las necesidades de la producción, toda calificación debe especificarse claramente con una OT (orden de trabajo) que se representa por un prefijo que le asignan a la producción y la fecha en la que sale al aire el programa. La calificación de inserts o bites lleva la OT, la primera palabra del insert, puntos suspensivos y la última palabra del insert (según como se especifique en el guión) Un ejemplo de calificación de bite de Expediente 40 es la siguiente:

*EXP281011 Inseguridad...Gobierno*

Ahora, si la calificación es de aspectos para ilustrar voz off o inserts se representa con la OT, el prefijo ASP (aspecto) y una pequeña descripción del contenido del clip, a continuación muestro un ejemplo de calificación de imágenes para ilustrar:

*EXP281011 ASP Policía en avenida*

- a) CALIFICACIÓN DE TAPE Y TARJETAS P2- Se utiliza el programa *medialogs*, en éste se califica el material por tiempos y se le nombra al clip para que los ingestores almacenen esos minutos o segundos del material que sirve para la edición. Generalmente se utilizan los tapes DV 25, ya que son las cámaras que Proyecto 40 utilizaba; ahora están grabando con cámaras de tarjetas P2 el cual no altera el proceso de calificación. La calificación debe ser lo más precisa que se pueda para que el editor la identifique sin mayor complicación.
  
- b) CALIFICACIÓN DE AZTECATUBE- Es propiamente una videoteca digital que contiene gran parte del material de stock de TV Azteca, entras con una clave, calificas el material que únicamente se utilizará en la edición y por último se importa el material al Avid, es decir, se pasan las imágenes del Aztecatube

a la PC en la que se editará. El proceso de calificación no es tardado si se tiene claro el material que se requiere, lo que tarda un poco es importar el material ya que el tiempo de este paso es casi la duración en tiempo real del clip. El programa está instalado en la mayoría de las pc's de las salas de edición, es un sistema en el que escribes una palabra clave de tu búsqueda, se filtra la búsqueda (por fecha, masterclip o nota armada) y nos va a mandar varios clips de video en los que aparece las imágenes que estamos buscando, el clip puede durar de 10 segundos hasta 1 hora, es importante recordar que no se puede enviar todo el material a edición porque se desperdicia el espacio del WS y recordemos que el editor tendría que buscar el insert o imagen específica; por lo tanto, en el mismo sistema Aztecatube se hace una calificación del material, con IN – OUT y se manda a una bandeja en donde se encuentran todas las solicitudes pedidas, el tiempo de procesamiento de la solicitud depende del numero de clips que se encuentren en la bandeja ya que éste sistema lo utiliza todo el canal. Cuando ha terminado este proceso y el material está al 100%, se “importa” el material, es decir; se “pasa al avid”. Los archivos en descargarse tardan aproximadamente lo que duran tiempo real. Por eso es de suma importancia que el asistente califique e importe el material antes de que el editor llegue a trabajar.

c) CALIFICACIÓN DE FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS DE INTERNET- Cada producción de la barra de opinión de Proyecto 40 tiene un “compartido”, es decir, una carpeta en la que se guarda el material necesario de internet como fotografías, videos, imágenes etc. Para después importarlo al avid y poderlo manipular en la edición.

Es muy importante para que el proceso de la edición fluya correctamente y en tiempo que el material esté perfectamente calificado, el editor no puede perder tiempo buscando inserts, sonidos o aspectos que se especifican en el guión pero que no se calificaron correctamente.

## 2.2.4 INGESTIÓN

En TV Azteca hay un departamento especial llamado “Ingestión”, ésta misma área atiende las necesidades de Proyecto 40. En la misma, se hace el procedimiento que tiene que ver con el almacenamiento o captura del audio y video en un disco duro llamado Barra de Opinión (Fig. 2), este disco está conectado a la red de Proyecto 40 y tiene aproximadamente 1 Tera de espacio para todo el material de audio y video que se necesite para las producciones de esa barra.

El departamento de ingestión debe recibir el material perfectamente calificado con 2 horas de anticipación a la adición dependiendo del material que se vaya a ingestar, como lo mencioné, el material se ingesta en tiempo real, es importante prever cualquier contratiempo para no retrasar el proceso de producción.

Cada semana se borra el disco de barra de opinión por ende, es importante respaldar toda la información que se utilice para el programa de la semana siguiente.

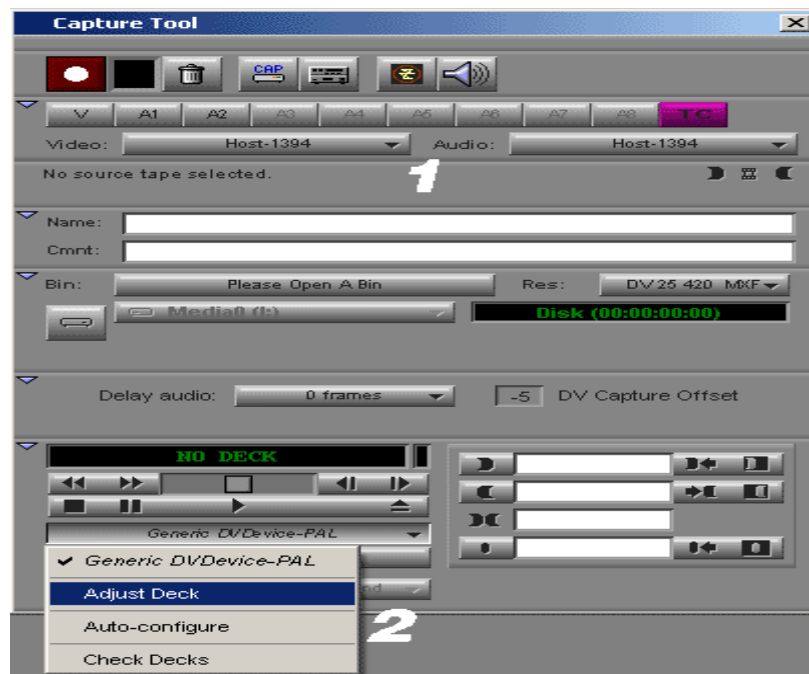


Fig. 5 Sistema de Ingestión o Captura AVID

## 2.2.5 EDICIÓN

**“La edición sirve para narrar, para explicar una historia...  
En nuestro cerebro educado cinematográficamente,  
se establece una conexión mental entre  
causa y efecto, y de ahí  
surge la narración”<sup>4</sup>**

La edición y Postproducción en Proyecto 40 es el último paso para que el programa pase a control de calidad. El editor tiene la tarea también de postproducir; a él se le entrega el programa ya sea de estudio o grabado en locación y su tarea aparte de operar el sistema de edición AVID es crear y tener el criterio para postproducir programas de cualquier temática, hacer cortinillas, supers o plecas, ilustrar, crear transiciones, definir conceptos para la imagen de cada programa según su tema etc.

El editor y postproductor de Proyecto 40 debe ser capaz de manipular en un alto porcentaje el Sistema de edición Avid y ser versátil en la creación de conceptos para proponer formatos para los diferentes programas de la barra de opinión.

La edición y postproducción en proyecto 40 depende de la grabación de los programas, es decir, la mayoría de los programas grabados en estudio son menos complicados que los grabados en locación. Los primeros generalmente vienen con cortinillas, plecas y musicalizados, lo que se hace en la edición es arreglar detalles de duración, algún camarazo etc. Hay algunos programas que se graban en estudio a los que tenemos que anexar ilustración, cortinillas, plecas, alguna nota, sondeos, etc. Estos requieren de más tiempo de edición y de más atención por parte de la producción y el postproductor.

---

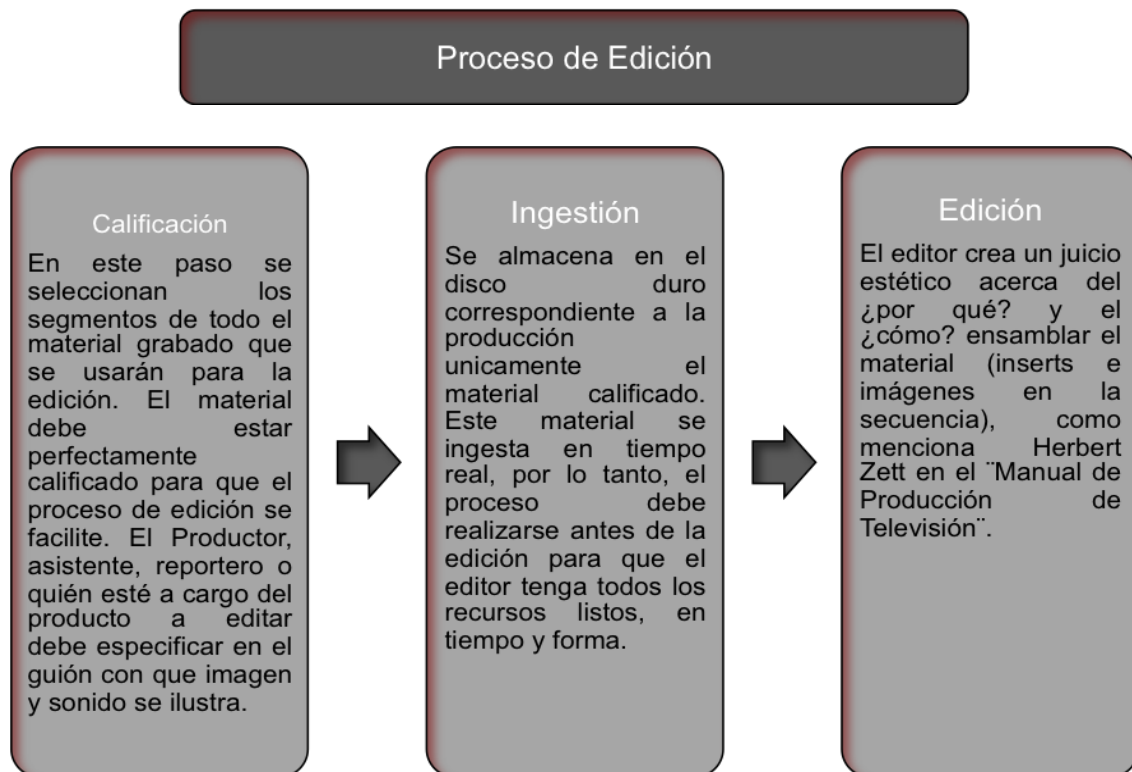
<sup>4</sup> QUIJADA Miguel Angel *“Análisis y práctica de la producción de programas”*, Trillas, 1ra edición 1991. p.67

Hay producciones que se graban en locación a 2 o tres cámaras, por lo tanto el editor debe hacer la función de director de cámaras ya que utiliza una herramienta llamada "multicam" que consiste en hacer un switch de las 2 o 3 cámaras con las que se haya grabado.

## - SISTEMA DE EDICIÓN AVID

El programa AVID es un sistema de edición no lineal que se utiliza en la barra de opinión de Proyecto 40 para la edición y postproducción de los programas. El manejo de éste se puede aprender desde manuales, cursos que nos proporciona la empresa o con la práctica.

A continuación se muestra un esquema con el proceso de edición en el que participan los 3 pasos fundamentales de la edición: Calificación, Ingestión y edición.



**FIG. 6 Proceso de Edición**

El manipular el programa de edición me llevó 3 años, el ser asistente de producción y postproducción me ayudó a conocer el equipo, ver ventajas, desventajas y entender el mecanismo del mismo.

Con la ayuda de los editores y postproductores a los que les asistía me fui involucrando en el ámbito de la edición. Al principio, mi finalidad no era ser editora ni postproductora, si no entender el proceso de la producción de televisión para ser productora, pero ahora, entiendo la importancia de conocer cada uno de los procesos de la producción, es importante que el productor conozca bien los procesos y conceptos de todas las áreas para llegar al producto final; un productor no puede exigir que es lo que quiere si no conoce los términos y el funcionamiento correspondiente.

La edición es el último proceso de la producción, como lo mencioné en otros apartados la edición y postproducción dependen del programa que se esté produciendo. La edición en la mayoría de los programas de la Barra de opinión se basa generalmente en cortes directos, disolvencias y dip to color (blancos); Se trata de no meter tantos efectos si es que el programa no lo requiere. Los fx que se utilizan deben ser justificados, cada programa tiene su formato y lo deciden en la preproducción. Generalmente, el productor le explica el formato al asistente y al editor; el asistente se encarga de buscar la imagen, música y material necesario para la edición y posproducción del programa. Al terminar el programa lo revisa el productor y posteriormente pasa por muchos filtros, el productor general del canal, los conductores y algunas veces Luis Armando Melgar (Dir. Gral de Proyecto 40) si no hay alguna corrección, el formato de edición y postproducción se consolida a un disco llamado P40 STOCK en el que todas las producciones de Proyecto 40 tienen respaldado el material de su programa como música, cortinillas, fx, plecas, rompecortes, etc. que se ocupará semana con semana para la postproducción de los programas.

Como en todas las producciones, en la planeación deben estar estrictamente estructurados los encuadres, tomas, story board y guión literario para que se facilite la edición y postproducción y no existan contratiempos.

Como bien lo menciona Quijada Soto, el editar es narrar con imágenes, por lo tanto, la misión del editor y postproductor consiste en contar la historia, ya sea un reportaje, una nota, una cápsula, un puente de imagen, ilustración, etc.

Ya que se tiene todo el material para el programa se escoge la mejor imagen y las mejores conducciones, estando en el entendido que ésta sería como una segunda calificación ya que la primera la realizó el asistente.

El editor debe tener una visión basta y un amplio criterio para la edición de cualquier programa, en la barra de opinión de Proyecto 40 se manejan varias temáticas, desde programas informativos, finanzas, políticos y de entretenimiento. El formato de todos los programas es diferente y generalmente los editores no tienen un programa fijo, por lo tanto, deben dominar la postproducción de cualquier programa a la perfección.

### **- EXPERIENCIA EN EL SISTEMA DE EDICIÓN AVID**

En febrero de 2006 (justo días antes de la primera transmisión de Proyecto 40) Me incorporé al equipo de producción como practicante, las jornadas de trabajo eran largas y pesadas, sólo habíamos 2 asistentes de producción (que englobaba también edición y postproducción) para la barra de opinión, antes llamada barra política. Mi tarea era buscar y calificar material, importar las imágenes, algunas veces ir a grabar con el camarógrafo; todo tenía que estar listo para que cuando el editor empezara a trabajar no faltara material y no se perdiera tiempo, ya que las salas de edición, editores y postproductores eran (hasta ese entonces) insuficientes por el bajo presupuesto que manejaba el nuevo canal. Mi labor continuaba en darle instrucciones al editor, darle un guión (si lo había) y explicarle

como debía ir el programa según las instrucciones del productor. El productor algunas veces estaba ausente en la edición y postproducción ya que tenía que estar al pendiente de otras producciones.

En la Facultad no tuvimos la oportunidad de aprender los sistemas de edición NO LINEAL; no había los recursos necesarios. Sin embargo, al entrar al campo laboral empecé a involucrarme en el programa de edición AVID, fue necesario para fungir como asistente de edición, desde “importar” la imagen necesaria hasta inclusive cortar el programa para quedar en tiempos y cuando el editor comenzara a trabajar se dedicara únicamente a la edición y postproducción de imagen.

Al pasar el tiempo y ver como trabajaba el editor fui aprendiendo la manera de operar el AVID, es decir, el aprendizaje de edición y postproducción lo obtuve por método empírico. Pero éste conocimiento únicamente fue de operación y manipulación del sistema operativo, shortcuts, settings, claves, efectos, etc... La parte quizá más importante de la tarea de editar y postproducir en cualquier sistema de edición lo aprendí en la facultad, los conocimientos de la parte creativa, de orden, de reglas de la imagen, encuadres, narración en imagen etc... los obtuve en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

Es de suma importancia conocer las 2 partes: Edición y Postproducción; en un principio, conocía la parte creativa y de manipulación de imagen, pero esto servía poco si no sabía comunicarlo correctamente al editor, repito, uno no puede pedir algo que desconoce, poco al incorporarme y aprender la operación del AVID entendí conceptos y aspectos que me ayudaron en el camino a la consolidación de mi puesto como editora y postproductora.

La empresa se encargó de dar a los asistentes de edición un curso básico para el sistema de edición AVID pero cuando tomé el curso, mis compañeros postproductores ya me habían enseñado la operación básica y algunos efectos del mismo, por lo tanto el curso me sirvió únicamente para reforzar los conocimientos adquiridos. Eso sólo fue en la edición básica; es decir, cortar, pegar y agregar



disolvencias; poco a poco aprendí a poner efectos de audio y video y también a manipular las imágenes y los sonidos con ayuda de las diferentes opciones para postproducir que ofrece el AVID.

La barra de opinión de Proyecto 40 cuenta con 7 salas de edición, 6 salas cuentan con Newscutter y 1 con Adrenaline.

**Newscutter** : El software de edición de vídeo NewsCutter, es una herramienta que bien dicen los manuales: *“está diseñado para la edición de noticias en entornos exigentes”* tiene absolutamente todas las características para éste tipo de producción. El motivo por el cual se utiliza también en la barra de opinión de Proyecto 40 es porque sirve perfectamente para la edición y postproducción de los programas de la barra, aparte de que las horas de las salas de edición en Newscutter son más económicas que las cabinas con Avid Adrenaline. La diferencia técnica más relevante es que la tarjeta de video del Newscutter está diseñada para una postproducción sencilla, sin tantos fx que puedan entorpecer la edición.

**Adrenaline**: Éste sistema es un acelerador de video (efectos y gráficos) que edita los el video y audi más rápido y de una manera más práctica, se puede trabajar con prácticamente cualquier formato de media. Se puede editar en tiempo real, utilizando completas herramientas de edición y creación certificadas por la sociedad ACE de editores de cine. Las opciones de postproducción, es decir, los efectos, la memoria y la rapidez con la que se trabaja sobre todo en posproducción son mejores que la Newscutter.

Aún con estas diferencias entre un software de edición y otro la Barra Opinión de Proyecto 40 ha trabajado durante 6 años sólo con una sala con Adrenaline, las otras 6 son Newscutter. Ha habido problemas comunes con los sistemas, computadoras, con alguno de los procesos de la edición, contratiempos por fallas técnicas, etc. Pero esto no ha sido un problema grave para afectar el aire del

canal. Después de 6 años al aire, el sistema de edición, el equipo humano y técnico que lo conforma ha sido una parte indispensable para el éxito de la Barra Política de Proyecto 40.

Es importante destacar que en los 6 años que llevo laborando en la TV no he conocido a una persona que manipule al 100% el sistema de edición AVID, es tan completo y cuenta con innumerables herramientas que es difícil que se conozcan todas a la perfección. Ahora, la edición y postproducción si bien no la manipulo en su totalidad si estoy preparada para la edición y postproducción desde una nota informativa hasta un documental.

Sin embargo, el área de edición y postproducción de la Barra Política de Proyecto 40 cuenta con algunas deficiencias con respecto a la organización; recordemos que para que un programa salga sin mayor contratiempo al aire es importante empezar bien desde la planeación, ya que afectada alguna de las etapas de la producción se altera todo el proceso dando como resultado un producto que no es del todo malo pero que no cuenta con los estándares de producción con los que fue planeado.

Así es como se lleva a cabo la edición y postproducción de la barra de Opinión, el esfuerzo de todo el equipo del área ha dado como resultado 5 años de programación con más de 45 producciones al aire que independientemente del éxito del canal en su conjunto el logro y aprendizaje profesional adquirido es lo que más celebro y agradezco.

## 2.2.6. POSTPRODUCCIÓN

Este paso de la producción es quizá uno de los más complejos para el editor, ya que se tiene que crear la imagen y el concepto visual para cada producción dependiendo la temática del mismo.

Es importante que el postproductor manipule, en su mayoría el sistema de edición AVID para poder explotar todas las herramientas y crear un concepto visual diferente a todo lo ya visto. En este paso, generalmente el productor no tiene ingerencia, es decir, el postproductor crea su concepto con respecto a la temática del producto y ya terminanda, la revisa el productor para hacer correcciones, agregar o quitar elementos. Algunas veces el productor le explica al postproductor cual es el concepto visual que requiere el programa.

Es importante resaltar que el editor y postproductor en Proyecto 40 no funge sólo como un operador, es decir, a diferencia de otras producciones al editor y postproductor de Proyecto 40 deben tener la visión y el criterio para saber que tipo de efectos, música, filtros etc.. Requiere el programa.

En un principio, la postproducción en Proyecto 40 consistía en crear plecas, cortinillas, efectos de transición, conceptos visuales para cada una de las secciones del programa, etc. Ahora es un poco menos complejo ya que el departamento de gráficos diseña una cortinilla una pleca y un back para que podamos jugar con estos elementos en la postproducción.

En el siguiente capítulo explicaré con más detalle lo que tiene que ver con la postproducción específicamente de tres programas con diferente temática para mostrar con mayor claridad este proceso de la producción.

## **CAPÍTULO 3**

### **EDICIÓN Y POSTPRODUCCIÓN**

La edición y Postproducción de todos los programas son diferentes dependiendo de su dificultad y de factores que iré explicando en los próximos párrafos; en éste capítulo abordaré 3 de los programas en los que desde un principio estuve en el trabajo de edición y postproducción, en la creación del concepto visual con respecto a la temática de cada producción.

En el capítulo anterior expliqué el proceso general de edición y postproducción de la barra de opinión en general. A continuación, explico cual es el proceso de edición y postproducción específicos de 3 programas de la barra de opinión: Expediente 40, Deporteísmo y De Justicias e Injusticias.

Aunque los tres programas pertenecen a la misma barra lo único en lo que son similares es que son grabados en locaciónn, su edición y postproducción difieren por ser de temáticas completamente diferentes; el guión, la realización y el proceso de producción son completamente diferentes. Se tienen que tomar en cuenta factores importantes para la calificación, ingestión, edición y postproducción de cada uno de ellos.

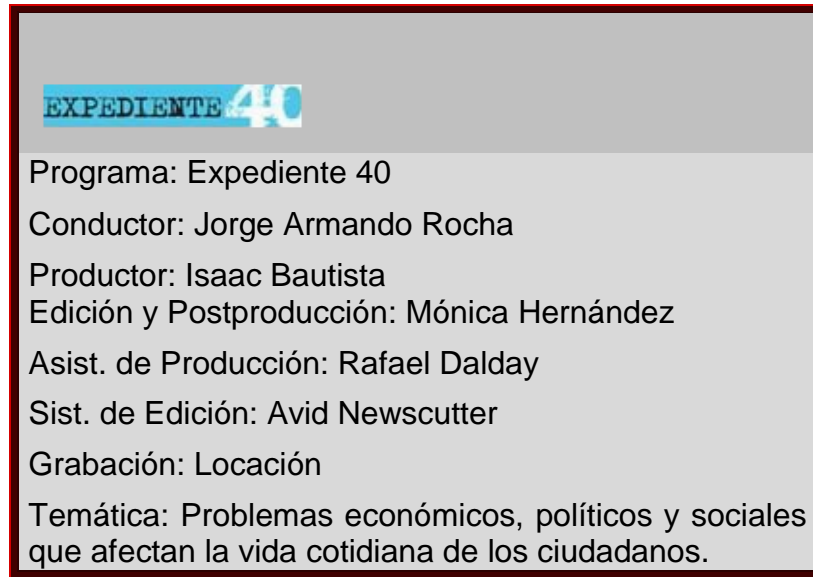
Es importante mencionar que parte de la postproducción es el paquete gráfico y antes de empezar la edición el productor y yo entablamos una plática para acordar cual será el concepto visual del programa, algunas veces se crea la imagen siguiendo el diseño de la cortinilla que se manda a hacer al departamento de gráficos. Al principio como no había recursos suficientes, el paquete gráfico lo creaban los productores en conjunto con los postproductores; Ahora, el productor hace una junta con el diseñador gráfico para acordar el diseño de la cortinilla. Algunas veces nos mandan el diseño de las placas en la que únicamente hay que

anexar los datos correspondientes de cada personaje. En otras tantas el postproductor se encarga de crear la pleca con respecto al diseño del programa. A continuación, explico de una manera más detallada el proceso de edición-postproducción de 3 programas de la barra de opinión en los que estuve involucrada desde un principio.

### 3.1 EXPEDIENTE 40

Jorge Armando Rocha realiza un reportaje de 15 minutos en el que se muestran problemáticas que afectan la vida social, económica y política de los ciudadanos de la capital del país; aunque algunas veces ha abordado temas que involucran a los habitantes en el interior de la República Mexicana.

Realiza una investigación basta y objetiva para mostrar al televidente los diferentes tintes del tema en cuestión. Así, Jorge Armando presenta en 15 minutos un reportaje completo y dinámico.



#### Estructura de Expediente 40

- Cortinilla del Programa
- Conducción de entrada con Jorge Armando Rocha
- Voz off intercalada con entrevistas e inserts de las personas involucradas en el tema.
- Sección “Otros elementos del Expediente” Dura aproximadamente 1’ 30” y su contenido es de datos duros del tema tratado, como cifras, datos curiosos, Etc...

- Conducción intermedia (si es necesaria)
- Voz off intercalada con entrevistas e inserts de las personas involucradas en el tema.
- Conducción de salida con Jorge Armando Rocha
- Cortinilla de salida

Expediente 40 es grabado en locación, el eje central del programa es generalmente una entrevista o un caso de vida, la realización está conformada por entrevistas en la calle (recordemos que la temática de Expediente 40 son problemas sociales económicos y políticos que afectan a la sociedad), entrevistas en oficinas, en caso de que se entreviste a algún funcionario público en su lugar de trabajo, las conducciones de entrada y salida de Jorge Armando Rocha que por lo regular se graban en el lugar de la problemática que se está tratando y aspectos que se graban sobre la marcha para ilustrar el programa.

La realización generalmente se hace en un día, para esto, Jorge Armando Rocha planea las entrevistas y todo el itinerario de grabación para aprovechar el tiempo asignado con los camarógrafos. Posteriormente (al llegar al canal, después de la grabación) El camarógrafo le da los tapes o las tarjetas P2 de la grabación al asistente y éste los copia a un dvd, mismo que lo da a Jorge Armando Rocha para que con esto realice el guión literario.

Jorge Armando Rocha se encarga del guión literario, el productor del guión técnico y de la imagen. Es importante mencionar que Jorge no utiliza el Inews como herramienta para realizar el guión, tiene diferentes actividades en radio mismas que le impide mantenerse en el canal por lo mismo, lo que se hace para agilizar el proceso de producción es que el guión lo hace en su oficina y lo manda por correo electrónico al asistente y al productor.

## **PROCESO DE EDICIÓN**

**Calificación-** Al momento de que Jorge Armando Rocha recibe el material grabado en DVD comienza con la escritura del guión, es importante recalcar que a la realización le antecede una investigación.

El guión consiste en voz off e inserts acompañados de nat sounds o audio ambiente. La columna vertebral del guión es el off, éste sirve de eslabón para unir los inserts. Es importante mencionar éste aspecto porque desde la realización del guión comienza la calificación... Jorge califica el tiempo de los inserts en el guión, para que al momento de que el asistente tenga que loguear el material no tenga que escuchar todo el tape o la tarjeta P2 y la calificación se base en los tiempos que se especifican en el guión; al menos que exista imagen que el asistente considere importante para la edición (que no esté marcada en el guión). De esta manera se facilita y se acelera todo el proceso de producción.

Éste paso es de suma importancia ya que de la calificación correcta de los inserts y el material para ilustrar que se especifique en el guión depende la rapidéz y practicidad con que se edite el esqueleto o la cama del programa; El no calificar el material e ingestar todo lo que se grabó entorpece y alenta la edición, ya que el editor tendría que estar buscando los inserts en todo el material ingestado.

Ahora, explicaré otro tipo de calificación; la de material de stock (videoteca). Se utiliza el sistema de calificación digital llamado "Aztecatube" (mismo que ya expliqué en el 2do capítulo) La mayoría del material de stock se encuentra en éste sistema. Para ilustrar Expediente 40 no sólo se necesita material que se haya grabado a lo largo de la realización si no también imágenes de videoteca y pocas veces fotografías.

**Ingestión-** El material que se califica en Medialogs para su ingestión debe ser a lo mucho de 15 minutos, ya que es la duración del programa ; por lo tanto, es



innecesario ingestar más material ya que es pérdida de tiempo para el departamento de ingestión y edición. El departamento de ingestión no acepta clips de más de 10 minutos, al menos (como se ha dado en contadas ocasiones) que sean entrevistas corridas que duren todo o una parte del programa.

**Edición-** Ésta consiste en armar “la cama” o “el esqueleto” del programa, es decir; se pega la voz off con los inserts, se deja el respectivo espacio para la sección de “Los otros elementos del Expediente”, se incluyen cortinillas de entrada y salida, se ilustra el programa con el material de stock que se calificó de aztecatube o con los aspectos que se grabaron en locación, se agregan supers y se arreglan audios. Se escucha relativamente sin mayor complejidad, pero es importante ser cuidadoso en seguir estrictamente el orden del guión que escribió Jorge Armando Rocha, ya que cualquier cambio de orden de voz off, una equivocación en alguna entrevista o una imagen mal empleada podría cambiar el sentido del planteamiento y objetivo del programa.

**Postproducción-** El programa trata problemas sociales económicos y políticos que afectan a la sociedad, por ende generalmente este tipo de programas deben tener un formato dinámico para que no se torne tedioso y aburrido para el televidente, el formato cuenta con una serie de elementos que se crearon como opciones para cumplir este cometido.

El programa comienza con la cortinilla de inicio; el departamento de gráficos mandó un paquete que incluía cortinilla y pleca, con respecto a ese formato, el productor y yo acordamos la imagen que debería llevar el programa con respecto a postproducción: rompecortes, ilustración, colores, formato de la cápsula, música, incidentales de audio Etc.

*Cortinilla Expediente 40:* se compone por imagen de una máquina de escribir representando la investigación del tema haciendo alusión al “Expediente”, el color predominante es azul.

*Rompecorte:* Consiste en el logo del programa con una duración de 5 cuadros en diferentes tamaños acompañado por un incidental de audio; éste se utiliza para separar inserts de inserts.

*Dip to color blanco:* Dips de 5 cuadros color blanco, estos se utilizan para separar los aspectos de un pequeño puente de imagen que va entre el off y los inserts.


*Doble caja:* Es un recurso que se utiliza para ilustrar únicamente cuando los inserts tienen una duración más larga de lo habitual. La “doble caja” (que es en términos técnicos un Picture and Picture) consiste en que de un lado está el entrevistado y del otro aspectos de lo que está hablando. Éste cambio tan repentino de imagen que va del entrevistado a full a una “doble caja” con aspectos del tema es una manera sutil de que el espectador no se aburra pero también pensando en que no se distraiga de la entrevista.

*Cápsula “Los otros elementos del Expediente”:* Su duración es de aproximadamente un minuto con 30 segundos, comienza con una cortinilla y son datos duros o información curiosa con respecto al tema tratado, su postproducción consiste en voz off ilustrada con aspectos del mismo tema en diferentes opacidades y tamaños (siempre y cuando se distinga perfectamente) con el back de la cortinilla del mismo programa y el texto de color blanco con borde negro. Son aproximadamente 3 datos duros, entre cada uno hay un rompecorte y se musicaliza en todos los programas de la misma manera.

En realidad es un programa sencillo cuando ya se conoce y se tiene práctica en la edición y postproducción del mismo. Un año antes de editarlo y postproducirlo, asistí la edición y postproducción desde su inicio por lo que fue el programa en el que más experiencia obtuve en proyecto 40.

### 3.2 DEPORTEÍSMO

Daniel Cortés y Montserrat conducen éste programa de 15 minutos que va dirigido a personas que están interesadas en el deporte, la nutrición y una vida saludable. Proyecto 40 hace un convenio con Sport City para la realización del programa. El programa se conforma de varias cápsulas con una conducción de introducción que las antecede; la mayoría de las cápsulas se graban en el gimnasio Sport City y en City Café... Algunas otras en la casa de la persona que va a conducir la cápsula correspondiente; un ejemplo es la cápsula donde se habla de yoga que se graba en casa de la conductora, en un espacio abierto y con todas las comodidades para la grabación.



Programa: Deporteísmo  
 Conductores: Montserrat Esparza y Daniel Cortés  
 Productor: Andrés Suárez  
 Edición y Postproducción: Mónica Hernández  
 Asist. de Producción: Ana Belen González  
 Sist. de Edición: Avid Newscutter  
 Grabación: Locación  
 Temática: Difunde los beneficios del deporte y una alimentación sana. Incluye varias secciones que tratan la medicina deportiva, nutrición, calidad de vida y alto rendimiento.

#### Estructura de Deporteísmo

- Cortinilla del Programa
- Conducción de entrada con Daniel Cortés y Montserrat Esparza, mandan a la primera sección
- Cortinilla de primera sección y se entra de lleno a la cápsula 1

- Conducción de Daniel Cortés y manda a la segunda sección
- Cortinilla de segunda sección y se entra de lleno a la cápsula 2
- Conducción de Montserrat y manda a la tercera sección
- Cortinilla de la tercera sección y se entra de lleno a la cápsula 3
- Conducción de Daniel Cortés y manda a la cuarta sección
- Cortinilla de la cuarta sección y se entra de lleno a la cápsula 4
- Conducción de despedida con Daniel Cortés y Montserrat Esparza

Varía el número de cápsulas del programa según la duración de las mismas.

El programa está diseñado para ser totalmente dinámico y entretenido, cada cápsula dura por lo menos de 3 a 4 minutos; Las conducciones son concretas y muy específicas para darle el mayor tiempo posible a cada cápsula. Las secciones del programa son las siguientes:

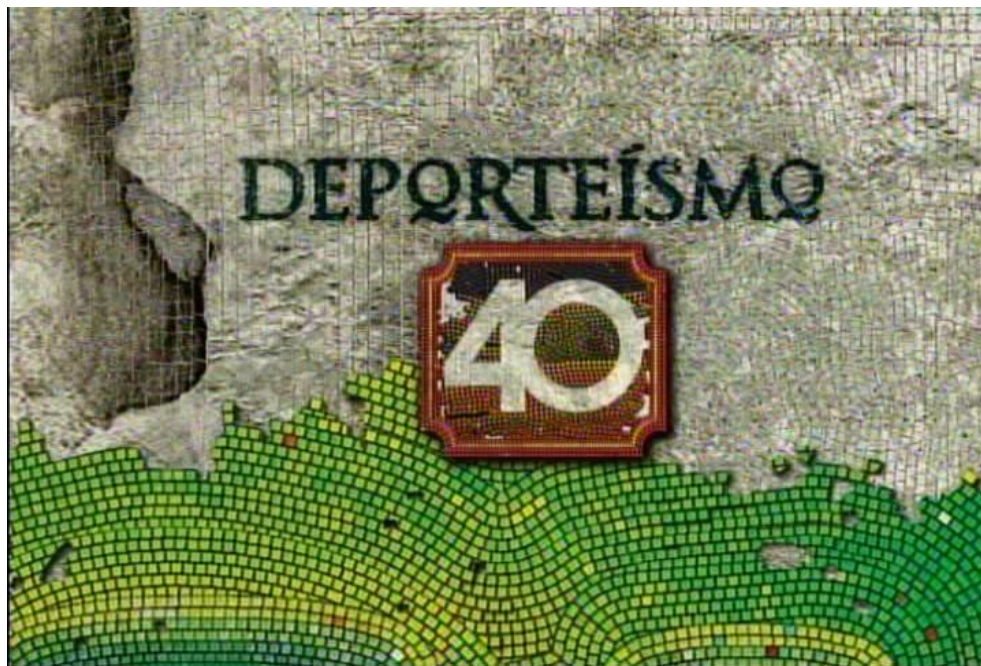
- BIOTEST: Tema principal y del día y del cual se basarán las demás secciones del programa.
- Frente al Espejo: Norma Zurita nos presenta diferentes clases y actividades físicas para mejorar y variar el entrenamiento.
- A la Vanguardia: Editorial de Proyecto 40 donde según el tema del día se presentan nuestros expertos para abordarlo desde otro ámbito.
- Tu Templo: Sección de salud deportiva: entrevistas a doctores y especialistas.
- Mito y Realidad: En ésta sección se desmienten o corroboran muchos mitos acerca de la actividad física, entrenamiento y nutrición.
- Tu entrenador personal: Consejos para un mejor entrenamiento por parte de expertos entrenadores de SPORT CITY.

- City Café: Sección dedicada a la nutrición y alimentación, en la que la Chef de City Café (acompañado por Daniel Cortés) prepara un platillo del que explican sus propiedades nutricionales.
- Deporteísta de la semana: Cuenta la historia de un personaje de alto rendimiento quien gracias al deporte ha cambiado su vida, así como sus hábitos alimenticios, rutina diaria, vida laboral y personal.

Andrés Suárez (productor) se encarga de escribir cada conducción, para que cuando se llegue a la grabación no exista contratiempo alguno, generalmente las temáticas de las cápsulas surgen de juntas del Productor del programa con personal de Sport City y algunas veces interviene Daniel Cortés, sobre todo para la cápsula de nutrición que es en la que está especializado.

Las conducciones del programa se graban generalmente a dos cámaras, y las cápsulas por lo general a una cámara, ya que consisten en entrevista al entrenador especializado en el tema para después grabar el entrenamiento como tal para ilustrar la entrevista.

Es muy importante grabar una “claqueta” antes de cada grabación a dos cámaras ya que al momento de hacer el “multicam” en la edición debe tener una guía para machar el audio y el video (Profundizaré en ese tema en el apartado de edición y postproducción)



**FIG. 7** Cortinilla de *Deporteísmo*

### *PROCESO DE EDICIÓN*

**Calificación-** La calificación es un poco más compleja que la de Expediente 40... Se utiliza el mismo sistema de calificación “Medialogs” ya sea en tapes Minidv o tarjetas P2. La calificación de la grabación a 2 cámaras debe especificar conducción y número de toma, además, es de suma importancia comenzar la calificación 3 o 4 segundos antes de la claqueta (generalmente es una palmada) para tener espacio entre un segmento y otro, poder manipular el clip en la postproducción y no tener una conducción cortada.

La calificación de las secciones que se graban a una cámara generalmente corresponden a un solo clip, es decir, la mayoría de los conductores de cada sección abordan su tema de corrido sin equivocación ya que son expertos en la temática que están abordando, si existe algún error se retoma la conducción en algún momento en que la edición lo permita o si no es el caso, se repite la

conducción desde el principio. Igual que en toda calificación se debe especificar con la OT y una pequeña descripción del clip.

La manera de trabajar en esta producción era que Andrés Suárez me daba la escaleta del programa y aparte los guiones de cada una de las secciones para editar y postproducir cada sección y después armar el programa con sus cortinillas y respectivas conducciones de entrada.

**Ingestión-** Es el mismo procedimiento de ingestión que las demás producciones, se debe ingestar horas antes de la edición para que no exista contratiempo. En esta producción a diferencia de Expediente 40 es que aparte de calificar e ingestar bites y aspectos de tapes y tarjetas P2, se va a calificar mucho material de stock en Aztecatube y también bastantes fotografías que se van a colocar en el compartido de la producción (como lo expliqué en el segundo capítulo) Todo este material es para las secciones que no llevan conducción de algún experto y se tiene que ilustrar la voz off. Las fotografías y material en formato JPG tarda poco tiempo en importarse, pero (repito) el video tarda en importarse casi lo que dura en tiempo real, por eso es importante calificar sólo el material que se va a utilizar para no perder tiempo y no ocupar en vano espacio en el disco.

**Edición-** Por la manera que está estructurado el programa, la edición la manejaba de una forma en la que yo me sentía cómoda, ya que son varias secciones y conducciones con multicam. Es importante resaltar la libertad que el productor me daba con respecto a la manera de organizarme para la edición y también la libertad para postproducir las secciones como mejor me pareciera.

El primer paso que daba en edición eran las conducciones, éstas generalmente eran a 2 cámaras. Para poder editarlas utilizaba un sistema llamado “multicam” éste consiste en emparar audio y video del clip para después hacer un procedimiento muy parecido al “switchéo” que se hace en una cabina de un programa grabado desde foro.

El “multicam” es una opción del sistema de edición avid muy útil para los programas grabados en locación a varias cámaras, sólo que es importante tener claro en la realización como será la dirección de cámaras y un paso nada complicado pero de mucha importancia es tener una claqueta previa para que al momento de machar los dos clips de cada conducción haya una guía clara de audio y video y así empatar las dos cámaras en la hora de la edición.

Ya que tengo el multicam de las conducciones el siguiente paso es arreglar audios, plequear y postproducir; que en realidad la postproducción de las conducciones se basaba únicamente en agregar dip to color (11 cuadros, blanco) y algún efecto si se requería. Lo más práctico era tener todas las conducciones ya editadas para contar con el tiempo aproximado de las mismas y calcular los minutos de sobra para las secciones.

Posteriormente continuaba con la edición de las secciones; cabe subrayar que el programa lo editaba y postproducía en dos sesiones si es que no había algún contratiempo, por ende, después de la edición y postproducción de las conducciones seguía con la sección con la que ya contara con el material completo; había ocasiones en el que el material de algunas secciones no estaba completo por razones de logística de grabación o algún problema en las áreas de ingestión o calificación.





**FIG. 7 Two shot de los conductores de *Deporteísmo***

A continuación doy una breve explicación de cómo es la edición de cada sección de *Deporteísmo*.

*Sección: Biotest*

Material: Archivo (aztecatube) y fotografías

Edición: Consiste en voz off y la ilustración de la misma, se musicaliza con respecto al tema.

*Sección: Frente al espejo*

Material: Todo se graba en locación, el material que se utiliza para la conducción y la ilustración de la misma es de mini DV o tarjeta P2.

Edición: Se hace el multicam de la conducción (si es que lo hay) y se ilustra con aspectos de la clase que nos está hablando Norma Zurita, se musicaliza con respecto al tema y muchas veces entre conducción y conducción se anexaba un pequeño “puente” de imagen de aproximadamente 30 cuadros (1”) de 5 cuadros

cada ilustración con imagen del entrenamiento, en el cual aumentaba el volumen de la música.

*Sección: A la vanguardia*

Material: La entrevista al experto es en locación o en el mismo foro de Proyecto 40 y generalmente se ilustra con aspectos grabados también en locación o con material que los expertos hayan facilitado; por lo tanto, el material de la conducción y de la ilustración está en tarjeta P2 o en tape mini DV.

Edición: Generalmente la conducción es seguida y sin corte alguno, se ilustra con video (pocas veces se usan fotografías) y se musicaliza depende el tema.

*Sección: Tu templo*

Material: La conducción es grabada en tarjeta P2 o en tape Mini DV, los aspectos generalmente son de Stock; se califican de Aztecatube o fotografías de internet.

Edición: Se edita la conducción a manera que quede en tiempos, recordemos que los personajes que conducen ésta sección son doctores, terapeutas, etc, Es decir, gente que no está familiarizada con la conducción, por lo tanto, es importante ser cuidadoso en la edición para que no se vaya algún error. La conducción se ilustra con el material de Stock.

*Sección: Mito y Realidad*

Material: Se graba en locación, por lo tanto el material viene en tarjeta P2 o Mini DV. Es una de las secciones que dura menos por su objetivo que es desmentir o aclarar un mito, por ende (generalmente) no requiere de ilustración.

Edición: Se edita un gráfico musicalizado en la tituladora en el que se lee el mito que se va a desmentir, baja la música y comienza la voz off, se ilustra con material de stock y se postproduce generalmente a corte directo con algunos dip to color a blancos de 11 cuadros.

*Sección: Tu entrenador Personal*

Material: Todo es grabado en locación, por lo tanto, el material está en tape MiniDV o Tarjeta P2.

Edición: Es posiblemente una de las secciones más tardadas y más complejas; Generalmente se recurre al multicam y cuando la edición lo requiere se truquea con los aspectos de la misma grabación sin que se vea un desfase de audio y video.

*Sección: City Café*

Material: Todo es grabado en locación, por lo tanto, el material está en tape MiniDV o Tarjeta P2.

Edición: Es la sección más compleja para edición y postproducción, siempre se recurre al multicam, pero como la sección generalmente queda muy larga se corta y se ilustra con la cámara de los aspectos. El primer paso para la edición de ésta sección es hacer el multicam de toda la preparación del platillo, no importando su duración, ya que es menos complicado cortar sobre el multicam ya realizado que cortar los clips de las cámaras y continuar el switcheo sin tener una guía para empatar el mismo. Ya con el multicam realizado se corta para dejar la sección en tiempos. Haciendo éste paso tendría que quedar la sección lista para la postproducción; algunas veces ninguna de las dos cámaras tiene el encuadre adecuado y se requiere truquear con otras tomas. También se le anexa un gráfico con la tipografía de los supers en el que se especifican los ingredientes del menú justo cuando el chef los está nombrando.

*Sección: Deportista de la semana*

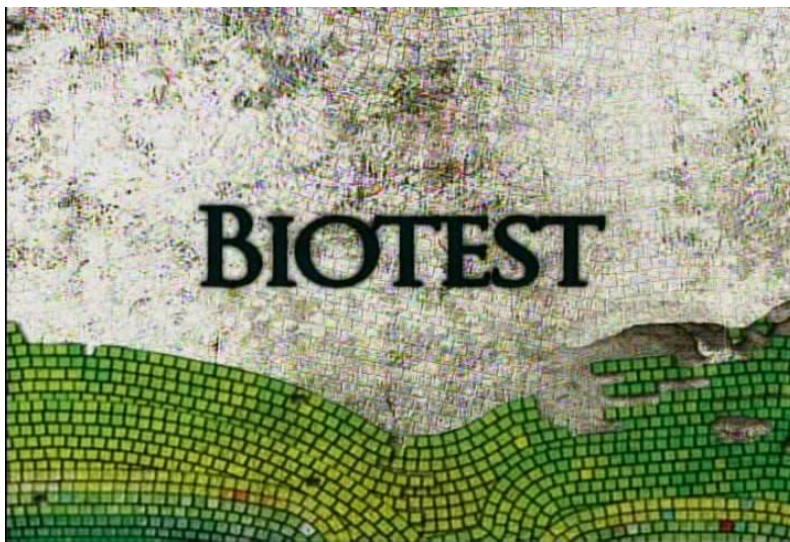
Material: La entrevista al deportista se realiza en su casa o en las instalaciones de Sport City, por lo tanto el material viene en Tarjeta P2 o tape MiniDV. El material para la ilustración del mismo son videos o fotografías que nos facilita el "Deportista" para la ilustración de la cápsula.

Edición: La entrevista se deja en tiempos (se graba a una cámara) y cada pregunta que se le hace al deportista se plasma en gráfico. Se ilustra a full con el material que nos facilitó el personaje en cuestión.

Cabe resaltar que todas las secciones se musicalizan diferente cada semana, la cortinilla de cada sección y por ende la del programa son las únicas que se mantienen con el mismo tema.

### **Postproducción:**

Deporteísmo es un programa dinámico, ninguna sección ni conducción debe tornarse aburrida, por lo tanto la postproducción tiene un peso importante en los 15 minutos de programa. Al principio nos costó mucho trabajo idear un método para que las secciones se tornaran entretenidas ya que los personajes que las conducían eran expertos en el tema, no conductores. Por muy especializados que estuvieran en el tema la mayoría de las veces el hecho de estar frente a la cámara siempre complicaba su desenvolvimiento; se cortaba varias veces e inclusive hasta se repetía la grabación de la sección 3 ó 4 veces. Tratamos de encontrar un concepto audiovisual para la imagen de cada sección dependiendo la temática del mismo.



**FIG. 8** Postproducción de una toma de de la cápsula Biotest de *Deporteísmo*

*Cortinilla Deporteísmo:* la hizo el departamento de gráficos y tiene que ver con el culto a ser deportista, la imagen es un mural eclesiástico que va formando figuras con respecto al deporte y la vida sana.

*Rompecorte:* Dura aproximadamente 15 cuadros y es la parte final de la cortinilla pero con un efecto de aceleración y con corrección de color que consiste en aumentar el contraste y disminuir un poco la saturación.

Cada sección se postproduce de diferente manera, lo único que generalmente no varía son las conducciones, ya sea que estén grabadas a dos cámaras y se tenga que hacer el multicam o a una cámara. Generalmente el trabajo de las conducciones es de edición: Cortar, pegar, plequear, ajustar audios y musicalizar.

A continuación muestro en breve en que consiste la postproducción de cada sección que conforma el programa “Deporteísmo”

*Sección: Biotest*

Postproducción: Consiste en ilustrar la voz off con imagen en movimiento o fotografías... El ritmo de la sección debe ser ágil, generalmente se musicaliza con un tema electrónico para que no se torne aburrido. Lo que hacía por lo regular, era incluir un puente de imagen al principio, en medio y al final de la cápsula con las mejores imágenes que tenía. En la parte de los puentes, la música subía de volumen y dependiendo si eran fotos o imagen en movimiento se recurría a efectos de velocidad, o zoom in – zoom out, efectos de color o inclusive un filtro o una mascarilla que contribuyera a que la sección fuese dinámica.

*Sección: Frente al espejo*

Postproducción: Ya que está la conducción del experto en tiempos y editada (multicam o 1 sola cámara) me encargo de ilustrar, conforme la experta explica paso a paso la actividad física se ilustra a full con los aspectos de la clase que se

grabaron en el gimnasio, lo importante de la postproducción de esta cápsula es que a la ilustración se le anexa un color effect en el que se satura el color y se le aumenta un poco el contraste; la división entre la conducción y la ilustración es un dip to color blanco de 11 cuadros. La música es dinámica generalmente de un género electrónico y toda la cápsula lleva el mismo nivel.

#### *Sección: A la vanguardia*

Postproducción: Ya que se tiene la conducción en tiempos, se musicaliza con un tema que no es tan electrónico como en las demás secciones, posteriormente, se ilustra con los aspectos pero en doble caja, de un lado se encuentra el conductor y del otro lado está la ilustración de lo que nos está hablando. Esta ilustración entra aproximadamente 20" después de que empezó la conducción y termina 20" antes de que termine la misma. La separación entre la doble caja y el conductor es un dip to color blanco de 11 cuadros.

#### *Sección: Tu templo*

Material: Esta sección aunque aparenta ser fácil requiere de un poco más de atención en la parte del ritmo; La sección consiste en entrevistar a un especialista en salud deportiva, por lo tanto, la cámara en varias ocasiones suele ser imponente para ellos. Para que la entrevista no se vuelva monótona se ilustraba a full y se alteraba el color; el color effect de ésta ilustración consiste en bajar la saturación a la imagen y aumentarle un poco los azules. Con respecto a la música, se utiliza electrónica muy tranquila y el nivel se mantiene igual en toda la sección.

#### *Sección: Mito y Realidad*

Postproducción: Esta es una sección muy corta y con respecto a la postproducción es la más fácil. No requiere de ilustración y cuando hay cortes en la conducción se agrega un dip to color blanco de 11 cuadros, la musicalización es con un tema tranquilo que no distraiga a la audiencia de la conducción.

*Sección: Tu entrenador Personal*

Postproducción: Es quizá la sección que más trabajo me costó editar y postproducir a lo largo de mi puesto como postproductora en Deporteísmo.

Ya que está hecha la edición que es la parte más compleja nos seguimos con la postproducción; Esta consiste en un puente de imagen de entrada y salida de sección, éste puente dura aproximadamente 30 cuadros divididos en 6 imágenes de 5 cuadros cada una, a diferencia de otras secciones, la separación entre imagen e imagen de los puentes es separada por un dip to color blanco de 2 cuadros, posteriormente, entramos con el Entrenador personal presentándose, continuando con la ilustración a full o doble caja del entrenamiento que está recomendando. Podemos manejar la ilustración a full o doble caja ya que tenemos los recursos y la imagen suficiente para utilizarla en la sección y así, hacerla lo más dinámica posible, al igual que las otras secciones se altera el color con mayor saturación y contraste y para separar entrar a la ilustración ya sea a doble caja o a full se utiliza dip to color blanco de 11 cuadros .

“Tu entrenador personal” era uno de los espacios más importantes en el programa ya que lo conducía un EP de Sport City y utilizaba las instalaciones del mismo club, por lo tanto, ésta cápsula era la que vendía en toda la extensión de la palabra el producto.

La musicalización era con electrónica y en los puentes de entrada y salida el volumen del audio aumentaba

*Sección: City Café*

Postproducción: Junto con “Tu Entrenador Personal” es una de las secciones más complejas.

Ya que se tiene la edición en tiempos de City Café se continua con la selección de imágenes en las que se pondrá un efecto de granillo muy ligero y saturación de color, generalmente éste efecto lo utilizaba para las tomas cerradas por ejemplo aspectos del sartén sazonando pescado o el cuchillo rebanando cebolla, etc. Las tomas abiertas no cuentan con alteración de color. La chef que prepara el platillo

está acompañada de Daniel Cortés y al principio se alternan para decir los ingredientes, para esta parte, en la grabación se tomaron aspectos cerrados de cada ingrediente, por lo tanto, en la postproducción cada ingrediente aparece a full de pantalla con un zoom in en baja velocidad y un gráfico en fuente Century Gothic azul marino con contorno blanco especificando el ingrediente y la cantidad que se utilizará del mismo. Cuando el platillo está terminado, se hace un puente de 3" aproximadamente en el que se ve todo el proceso de preparación con fast y con el color en baja saturación y aumentado el contraste. Se presenta el platillo en imagen y gráfico y para finalizar, la despedida de la Chef y Daniel a full.

La musicalización era la misma semana con semana, al igual que en otras secciones, en el puente, la música aumenta el nivel de audio.

#### *Sección: Deportésta de la semana*

Postproducción: Ya que está realizada la edición de la entrevista en tiempos, hago los gráficos de las preguntas; estos gráficos son sobre un back negro con fuente Century Gothic centrada, el gráfico se le da un efecto de zoom out en baja velocidad, la separación entre la entrevista y los gráficos es un dip to color negro de 25 cuadros.

Las ilustraciones como generalmente eran fotografías se les hacía un color correction con saturación de color y poco contraste (depende la imagen) y un zoom out sin alterar su calidad. La musicalización es electrónica tranquila y con volumen bajo.

La edición y postproducción de Deportéismo ha sido una de las experiencias más enriquecedoras en el aspecto creativo; son de 4 a 5 secciones y aunque todas son de la misma temática tienen tintes diferentes. Es importante ampliar el nuestro criterio, pensar en el televidente, en Proyecto 40 y en el cliente. Teníamos que abordar el programa satisfaciendo las necesidades de los 3, un reto bastante difícil pero creo que (después de varios tropiezos) se llegó al cometido.




### 3.3 DE JUSTICIAS E INJUSTICIAS

Este si fue un verdadero reto, la temática y realización del programa impiden de cierta manera jugar con la edición y posproducción, la temática es delicada y si los conductores no están inmersos en el tema, no pueden transmitir la idea y peor aún, si no tienen el carisma para enfrentarse a la cámara será muy complicado tener éxito en el mismo.

Bien sabemos que nuestro Estado de Derecho en el país es un poco complejo, sin embargo, Carlos Camacho y Humberto Castillejos (Especialistas en Derecho) nos ofrecen una visión clara y sumamente objetiva de los problemas sociales, económicos y políticos del país pero enfocado al rubro legal.

En realidad la edición y postproducción son nada complejas, lo importante es saber en que momento es propicio ilustrar y anexar gráficos.

Los conductores tienen generalmente un invitado que está involucrado en el tema; ellos entrevistan y cuestionan sobre el tema y también dan su opinión con argumentos válidos.



Programa: De Justicias e Injusticias  
Conductores: Carlos Camacho y Humberto Castillejos  
Productora: Salma Saavedra  
Edición y Postproducción: Mónica Hernández  
Asist. de Producción: Rafael Dalday  
Sist. de Edición: Avid Newscutter  
Grabación: Locación  
Temática: Problemas políticos, económicos y sociales de México pero tocados con un tinte jurídico, enfocado a las leyes y el derecho en nuestro país.

### Estructura de Justicia e Injusticias

- Cortinilla de entrada
- Presentación del Tema con los 2 conductores
- Entrevista al invitado
- Despedida
- Cortinilla de salida

El programa se basa en una entrevista, ésta es la columna vertebral de los 15 minutos al aire, por ende los conductores deben ser dinámicos y deben tener destreza para abordar la temática con éxito.



**FIG. 7 Full shot de la entrevista *Justicias e Injusticias***

## *PROCESO DE EDICIÓN*

**Calificación-** Todo se basa en la realización, se graba en la Biblioteca Vasconcelos a 3 cámaras en tape mini DV o tarjeta P2. Se califica la entrada de los 3 tapes basándonos en la claqueta de principio de la entrevista, por lo tanto son 3 clips los que necesitaremos para armar la “cama del programa”

También se califica material para vestir la entrevista; es importante señalar que la imagen debe ser suficiente y de buena calidad para la ilustración, la imagen se califica en el sistema de videoteca digital Aztecatube, recordemos que el material se califica y se importa antes de la edición para tener todo en orden al momento de la edición.

**Ingestión-** El departamento de Ingestión no acepta clips más largos de 10 minutos para su ingestión; Sin embargo, si estamos en el entendido de que el programa dura 15 minutos y es un multicam de 3 cámaras es necesario ingestar los 15 minutos seguidos de cada tape y pedir al departamento de ingestión una petición especial para “Justicias e Injusticias”. También es importante recalcar que el asistente de Producción califica 2 minutos antes del claquetazo y así tener material para en un momento dado cubrir cortes, camarazos o detalles que se vean mal a cuadro, es decir, contar con “patos” para la edición.

**Edición-** La complicación de la edición de Justicias e Injusticias consiste en hacer el multicam a 3 cámaras de los 15 minutos. Ya realizado el multicam (que generalmente sobrepasa los 15 minutos) El productor se encarga de cortar la entrevista, ya sea que el se encargue de operar el avid o que le vaya diciendo al editor en donde y que cortar. En esta producción, la mayoría de las veces la persona que se encargaba de cortar la entrevista era Salma Saavedra (la productora) siempre y cuando no estuviera ocupada, en su defecto, le dejaba indicaciones claras al asistente de producción para que éste se dedique a cortar con el editor.

Ya al programa en tiempos se le anexa cortinilla de entrada y de salida (con todo y música), se plequea y se ilustra en partes clave que el editor identifica importantes, es de suma importancia no aventurarnos a ilustrar con imagen equívoca, de mala calidad y en momentos innecesarios. También se arreglan los cortes que se hicieron para que el programa quedara en tiempos estos se ilustran o puede que sea prudente afregar “patos” con el colchón de grabación que hay en cada cámara antes de la entrevista.

Lo más complejo de la edición es arreglar los cortes de la entrevista; son 3 personajes y debemos tener cuidado en no perder los ejes, no ocupar un pato en el que se vea hablando el personaje en cuestión y por ende, se vea fuera de lipping, es decir, que lo que se escucha no concuerde con el movimiento de los labios y que se vea estético al momento de ver la entrevista completa.



**FIG. 8 Medium shot de Humberto Castillejos, conductor de  
“Justicias e Injusticias”**

## **Postproducción**

La postproducción de Justicias e Injusticias consiste en agregar dip to color (blanco, 11 cuadros) en cuanto entra la ilustración y corregir el color a cada imagen, repito, es muy importante ilustrar en partes claves que uno como postproductor debe identificar, no se trata de ilustrar nada más porque si, debe haber una razón congruente para agregar imagen.

Otra parte importante de la postproducción es agregar gráficos; En la entrevista hay momentos en q los invitados o los mismos conductores avientan datos duros importantes para contextualizar el tema. Los gráficos se incluyen a lo largo de la entrevista, ocupa aproximadamente una cuarta parte de la pantalla, el fondo es de color amarillo (como el de la cortinilla) y como al 70% de opacidad, la fuente es arial 14 de color negro, el gráfico entra y sale en disolvencia de 10 cuadros. Éstos gráficos los da la productora o uno como postproductor los puede agregar según su criterio.

La postproducción de Justicias e Injusticias se basa más en sentido común que en dedicarnos a crear efectos de video para que el programa se torne más dinámico.

Como nos damos cuenta, la edición y postproducción de los 3 programas de la Barra de Opinión que he ejemplificado son similares en la logística y completamente diferente en la postproducción.

Su tratamiento en la postproducción depende en gran medida del guión y la realización; aunque los tres están grabados en locación el hecho de tratarse uno de un reportaje, otro de un tipo revista deportiva y el tercero de una entrevista hace diferente su edición y por lo tanto su postproducción. Para los 3 se crearon diferentes conceptos en la imagen y el formato por lo mismo no se puede pensar en que su edición y postproducción será similar; como editores y postproductores debemos tener claro cuál es la diferencia entre cada uno de los programas para darle la intención requerida.

No es lo mismo la postproducción en la voz off de Expediente 40 que Deporteísmo; La temática, intención y hasta el color correction de las imágenes difieren uno del otro.

La edición y postproducción son el área final del proceso de producción de cualquier programa de tv.en Proyecto 40... Es el área donde culmina el trabajo de un sinnumero de personas y también el paso en el que se va a pulir y a corregir errores de realización, logística, conducción que no se pudieron arreglar desde un principio, etc...

Es el área que me ha otorgado basta aunque no suficiente experiencia y tener una visión diferente de los productos audiovisuales con diferentes temáticas.

Gracias a la postproducción he descubierto un sin fin de posibilidades para ser una comunicadora visual menos ignorante y aún más apasionada por el arte de la imagen en movimiento.

## CONCLUSIONES

Mi trabajo en Proyecto 40 ha sido un trampolín para colocarme en otras áreas en el ámbito de la edición y postproducción; El haber incursionado en las filas de este gran canal desde el primer día de su transmisión me hizo comprender y desarrollar un sentido de la imagen en movimiento más amplio y a su vez, hice uso de aquello tan importante que la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y sus profesores me enseñaron que es resolver problemas en el área de una forma coherente y analítica.

Ahora; en Proyecto 40 se trabaja totalmente diferente que en otros canales, por el simple hecho de que es un Proyecto relativamente nuevo a comparación de otros espacios en televisión, por ende, el aprendizaje se dio con más rapidez y también considero que fue más basto que si hubiese entrado en un canal que ya estuviera totalmente armado.

¿Porqué el aprendizaje fue mayor? Porque se tenían que resolver problemas con la mayor rapidez posible, en éste canal, había que solucionar un gran número de conflictos que se derivaban del poco personal, pocos elementos técnicos, presupuesto muy bajo y falta de organización. El basto aprendizaje que recibí de mis Profesores de la Facultad me ayudó a resolver problemas con la mayor practicidad posible. Si bien es cierto que muchas de las veces me equivoqué, también es cierto que de esos errores aprendí a solucionar o evitar el mayor número de conflictos posibles.

Cada una de las barras de Proyecto 40 son diferentes y tienen su dificultad, sin embargo La Barra de Opinión es la que más programas tiene al aire y con las que más se puede experimentar, es muy diferente a la Barra de noticiarios (por poner un ejemplo) en ésta barra el formato es uno y no se puede experimentar con él, todo debe ser más serio y sin tanta postproducción, la Barra de Opinión se presta

para la libre creación de productos visuales, el canal nos da la oportunidad de experimentar y crear conceptos para cada uno de sus programas, la libertad que teníamos para el color, efectos, musicalización y demás programas en turno me hizo equivocarme, aprender y pensar en crear mejores condiciones visuales para la temática de cada programa.

Ahora, el trabajo de edición y postproducción es tan amplio que es difícil concebir que lo manipulo al 100% pero con la práctica desde mi ingreso a las Barra de Opinión puedo asegurar que mi aprendizaje en ésta área de la producción es lo suficientemente amplia para realizar los programas que me encomendaron editar y postproducir.

Ahora, no se trata sólo de manipular los elementos técnicos, ya que de esta manera seríamos sólo “Operadores” de AVID, es importante tener un criterio amplio y una visión objetiva para saber editar y postproducir productos con temática y contenido diferente; Ese factor de suma importancia es el que nos da la Máxima Casa de Estudios; La Facultad nos prepara para ser capaces de resolver problemas utilizando herramientas que nos otorgan nuestros profesores a lo largo de 10 semestres en Ciencias Políticas y Sociales; así es como he llevado mi carrera profesional en una empresa líder en Producción en Televisión.

Junto con el productor general del canal, Raymundo Ramírez, los productores de los programas y los asistentes, formamos un equipo en el que pudimos crear, opinar y contribuir al formato de los programas. Estamos hablando de que llegar a un canal nuevo me permitió experimentar con la edición y postproducción; ver encuadres, colores, efectos y pensar en algún formato de edición y postproducción que quedara con la temática del mismo, es decir, tuve carta abierta para crear y proponer una imagen diferente para los programas en los que participé.

En ese momento me di cuenta que es de suma importancia conocer las maravillas visuales que se puede crear con un buen equipo de edición y por supuesto con los conocimientos teóricos adquiridos en la educación profesional.



Lo importante es que aunque no tenía experiencia trabajando para la pantalla chica, es cierto que ya tenía conocimientos previos que los profesores de la facultad me habían dado en algunas materias, conocimientos que me sirvieron de mucho para entender el movimiento de la producción en televisión.

El haber estudiado la carrera de Ciencias de la Comunicación en la facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM me ha dado herramientas para tener un criterio más amplio que egresados de otras universidades; con esto, no quiero decir que compañeros de otros planteles no estén aptos para desempeñarse laboralmente en cualquier empresa dedicada a la comunicación, sin embargo las bases y la plataforma teórica que nos aporta la UNAM es incomparable. Ahora, si bien, la parte teórica está cubierta, es sugerente que la Facultad nos apoye con los conocimientos básicos en materia técnica, es decir, saber operar los equipos de edición, cabinas, cámaras etc.

Por último es importante tomar en cuenta que la Universidad nos otorga todos los recursos para desarrollarnos en el ámbito profesional como científicos sociales, por lo tanto, nos toca ampliar nuestro conocimiento con cursos, diplomados o especialidades y así complementar nuestra enseñanza profesional.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAGGALEY, Duck. *Análisis del Mensaje Televisivo*, Gustavo Gil Editores, 1985.
- BLUMER, Jay G. *Televisión e Interés Público*, Gustavo Gili. Barcelona, 1983
- BOHMANN, Karin. *Medios de Comunicación y Sistemas informativos en México*. CONACULTA 1989
- BUSTAMANTE, Enrique. *La Televisión Económica*. Gedisa 1999.
- GONZÁLEZ Treviño. *Televisión, teoría y práctica*. Grijalvo 1983
- MAZA Pérez, Maximiliano, *Guión para medios Audiovisuales; Cine, Radio y TV*. Pearson Educación, 1era edición, 1994.
- QUIJADA Miguel Angel “*Análisis y práctica de la producción de programas*”, Trillas, 1ra edición 1991. p.67
- ZETTL Herbert. *Manual de Producción de televisión*, Thomson Editores, 7ma edición, 2000
- Mattelart y Piemme. *La Televisión Alternativa*
- RICHERI, G. *La Transición de la Televisión*.

## MESOGRAFÍA

- [www.proyecto40.com.mx](http://www.proyecto40.com.mx)

- <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/XHTVM-TV>

- <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/135652.html>

- <http://www.avid.com/ES/>

- <http://www.avid.com/es/products/iNEWS>

- <http://community.avid.com/forums/p/42925/241005.aspx>

## **ENTREVISTAS**

- Raymundo Ramírez / Productor Gral de Proyecto 40 – Junio 2011
- Leticia Martínez / *Coordinadora de información de Proyecto 40* – Mayo 2011
- Claudia Medina / *Gte. De Recursos Humanos de Proyecto 40* - Mayo 2011
- Isaac Bautista / *Productor de Expediente 40* Junio 2011
- Andrés Suárez / *Productor de Deporteísmo* Junio 2011
- Marco Antonio Pineda / Editor y Postproductor, Proyecto 40 Junio 2011
- Pedro Andrade / Editor y Postproductor, Proyecto 40 Junio 2011