



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

DIRECCIÓN DE POSGRADO

FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE (UAP)  
- NUEVAS O ACTUALIZACIÓN -

Tipo de solicitud

Nueva UAP

Actualización

I. DATOS DEL PROGRAMA Y DE LA UAP

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA:

Maestría en Ciencias en Alimentos

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA:

Dr. Guillermo Ismael Osorio Revilla

1.3 NOMBRE DE LA UAP:

Métodos de Extracción y Purificación Aplicados a los Alimentos

1.4 CLAVE:

(Para ser llenado por la SIP)

1.5 NÚMERO DE SEMANAS POR SEMESTRE DEL PROGRAMA:

18

1.6 TIPO DE UAP:

OBLIGATORIA

OPTATIVA

1.7 TIPO DE HORAS:

TEORÍA

PRÁCTICA

TEORICO - PRÁCTICA

SEMINARIO

ESTANCIA

1.8 NÚMERO DE HORAS - SEMANA:

6

TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE:

108

1.9 CRÉDITOS (Reglamento de Estudios de Posgrado 2006):

12

CRÉDITOS SATCA

7

1.10 FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA UAP:

20

2

2017

DD

MM

AAAA

1.11 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ  
LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

4

FECHA:

07

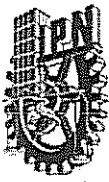
04

2017

DD

MM

AAAA



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO A CARGO DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP

2.1 COORD. DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP:

Dra Blanca E Barragán Huerta

CLAVE:

9548-EC13

2.2 PROFESORES PARTICIPANTES EN EL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP: (MÁXIMO 4)

M. en C. María Teresa Cruz y Victoria

CLAVE:

8344-EF-12/

CLAVE:

CLAVE:

CLAVE:

III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA UAP

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Que el estudiante conozca y aplique los métodos modernos de extracción y separación utilizados en la caracterización de compuestos funcionales (pigmentos, antioxidantes, péptidos, emulsificantes, enzimas, aromas, etc) en alimentos.

3.2 COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO A LAS QUE CONTRIBUYE:

Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de diseñar un procedimiento para extraer y analizar algún compuesto funcionales de alguna matriz alimentaria. El procedimiento diseñado por el estudiante debe incluir además del proceso de extracción. la técnica de limpieza de muestra, la identificación y la cuantificación del compuesto de interés. Podrá llevar a cabo la separación del compuesto funcional propuesto.



3.3 TEMARIO:

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS
<b>I. Bases de la separación de compuestos químicos de interés en alimentos</b>	<b>4h</b>
I.1 Clasificación de los métodos de separación	
I.2 Interacciones químicas y propiedades moleculares. Importancia del pH en los procesos de purificación.	
<b>1.3 Efecto del pH en la separación de compuestos ionizables y no ionizables</b>	
1.4. Aplicación del concepto de pI, pKa y pKb en la separación de compuestos ionizables	
1.5 Revisión de literatura reciente acerca de métodos de extracción que incluya los conceptos de pI, pKa y pKb	
Práctica 1. Separación de ácidos carboxílicos y fenoles mediante extracción ácido-base	4h
<b>II. Métodos de extracción y eliminación de interferencias</b>	
<b>II.1 Métodos de pretratamiento en la extracción de compuestos funcionales en alimentos</b>	<b>6h</b>
II.1.1 Aplicación de ultrasonido, microondas, autoclave, hidrólisis, etc. como métodos de pretratamiento. Seminario	
II.1.2. Aplicación de extracción líquido-líquido, sólido-líquido, con fluidos supercríticos. Seminario	
<b>II.2 Técnicas de limpieza de muestras (eliminación de interferencias)</b>	<b>8h</b>
II.2.1 Extracción en fase sólida (SPE)	
II.2.2 Microextracción en fase sólida (SPME)	
II.2.3 Dispersión en fase sólida	
II.2.4 Técnicas de headspace: estática y dinámica	
II.2.5. Seminario. Revisión de literatura reciente acerca de técnicas de limpieza.	
<b>II.3. Diseño y optimización de procesos de extracción aplicados a la ciencia de los alimentos.</b>	<b>8h</b>
II.3.1. Diseños factoriales y de superficie de respuesta: Plackett-Burman; Box-Benkhken; central compuesto, etc	
II.3.2. Seminario: Revisión de literatura reciente sobre optimización de la extracción de compuestos bioactivos	
<b>III. Cromatografía de líquidos</b>	<b>2h</b>
III.1 Mecanismos de separación cromatográfica y clasificación de métodos	
III.2. Cromatografía en columna y en capa fina	
III.2.1 Tipo de adsorbentes y disolventes	
III.2.2 Métodos usuales de detección	
Práctica 2. Efecto de matriz en el análisis cromatográfico	4h
Práctica 3 y 4. Obtención del estándar de astaxantina a partir de la levadura <i>Phaffia rhodozyma</i>	8h
Primera sesión: Saponificación de la oleoresina	
Segunda sesión: Purificación del pigmento por cromatografía en columna sobre sílica gel	
Práctica 5. Extracción en fase sólida (fase reversa) aplicada a la separación de colorantes	8h
<b>III.3 Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC y UPLC)</b>	<b>12</b>
III.3.1 Clasificación de técnicas. Ventajas y limitaciones del método	
III.3.2 Leyes y parámetros aplicados a la cromatografía líquida de alta resolución	
III.3.3. Instrumentación en HPLC y UPLC	





### 3.4 REFERENCIAS DOCUMENTALES:

#### Revistas

Analytical Chemistry, American Chemical Society, Washington DC, USA  
Journal of Chromatography, Elsevier Scientific Publishers, Amsterdam, Holanda  
Journal of Liquid Chromatography, Merck Decker, N.Y. USA  
Journal of Agricultural and Food Chemistry, American Chemical Society, Washington DC, USA  
Journal of Food Chemistry, Institute of Food Technologists, Illinois, USA  
Food Chemistry, Elsevier Scientific Publishers, Amsterdam, Holanda  
Food Research International, Elsevier Scientific Publishers, Amsterdam Holanda

#### Libros

Leo ML Nojet, Toldrá F. (Ed). Food Analysis by HPLC. 2012. Third Edition. Taylor and Francis Group.  
Turner C (Ed). 2006. Modern Extraction Techniques: Food and Agricultural Samples. Vol 926  
Guillarme D, Veuthey JL. 2012. UPLC in life science. RSC publishing  
Pawliszyn J. 2012. Handbook of solid phase microextraction. Elsevier.  
Belton PS (Ed). 2005. Extraction of Organic Analysis from Foods. A Manual Methods RSC. Advancing the Chemical Sciences.  
Luque de Castro MD, Valcarcel M, Tena MT. 1983. Extracción con Fluidos Supercríticos en el proceso analítico  
Frazier RA, Anero JM., Nersten HE. 2000. Capillary Electrophoresis. Method Development. The Royal Society of Chemistry. Chambrige, UK  
Cserhati T. 2007. Liquid Chromatography of Natural Pigment and Synthetic Dyes. Elsevier. Amsterdam. Holanda

### 3.5 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR:

Calificación final: Calificación de teoría (40%)+ calificación del laboratorio (40%)+calificación de práctica libre (20%)  
Calificación de teoría: promedio del examen (30%)+ promedio de seminarios (70%)  
Calificación de laboratorio: Promedio de calificaciones de los informes de prácticas.



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

### DIRECCIÓN DE POSGRADO

*INSTRUCTIVO para el correcto llenado del formato SIP-30,  
Registro o Actualización de Unidades de Aprendizaje (UAP)*

El formato SIP-30 es un formulario PDF interactivo, el cual puede ser completado en forma electrónica con un lector de archivos PDF (Adobe Reader 9 o superior). Para facilitar la identificación de los campos del formulario, haga clic en el botón Resaltar campos existentes, en la barra de mensajes del documento. Si lo prefiere, puede imprimir el formato y completarlo a máquina de escribir o a mano.

El nombre de los campos y las áreas designadas para requisitar la información son autoexplicativos; sin embargo se tienen instrucciones específicas para campos de interés especial:

CAMPO	INSTRUCCIONES																										
1.5 Número de semanas por semestre del programa	Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.																										
1.7 Tipo de horas	Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.																										
1.8 Número de horas - semana	Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.																										
1.8 Total de horas al semestre	Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando el campo 1.5 (Número de semanas) por el campo 1.8 (Número de horas-semana)																										
1.9 Créditos (Reglamento de Estudios de Posgrado 2006)  Este campo se calcula automáticamente cuando el formato se requisita electrónicamente	<p style="text-align: center;"><b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de Curso</th> <th>A</th> <th>B</th> <th rowspan="2">Créditos</th> </tr> <tr> <th>Duración mínima en Horas a la semana</th> <th>Número de créditos asignados por cada hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teórico</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">A * B</td> </tr> <tr> <td>Teórico-práctico</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">A * B</td> </tr> <tr> <td>Seminario</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">A * B</td> </tr> <tr> <td>Práctico</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">B * (Horas totales) Sin exceder de 12 créditos al semestre.</td> </tr> <tr> <td>Estancia</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">Se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios y a juicio del Colegio correspondiente</td> <td style="text-align: center;">B * (Horas totales) Sin exceder de 8 créditos al semestre.</td> </tr> </tbody> </table> <p>No deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse.</p>	Tipo de Curso	A	B	Créditos	Duración mínima en Horas a la semana	Número de créditos asignados por cada hora	Teórico	2	2	A * B	Teórico-práctico	4	2	A * B	Seminario	2	1	A * B	Práctico	4	1	B * (Horas totales) Sin exceder de 12 créditos al semestre.	Estancia	8	Se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios y a juicio del Colegio correspondiente	B * (Horas totales) Sin exceder de 8 créditos al semestre.
Tipo de Curso	A		B	Créditos																							
	Duración mínima en Horas a la semana	Número de créditos asignados por cada hora																									
Teórico	2	2	A * B																								
Teórico-práctico	4	2	A * B																								
Seminario	2	1	A * B																								
Práctico	4	1	B * (Horas totales) Sin exceder de 12 créditos al semestre.																								
Estancia	8	Se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios y a juicio del Colegio correspondiente	B * (Horas totales) Sin exceder de 8 créditos al semestre.																								
1.9 Créditos SATCA  Este campo se calcula automáticamente cuando el formato se requisita electrónicamente	<p style="text-align: center;"><b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tipo de Curso</th> <th>Criterio</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teórico</td> <td style="text-align: center;">16 hrs. = 1 crédito</td> <td style="text-align: center;">(horas totales / 16)</td> </tr> <tr> <td>Teórico-práctico</td> <td style="text-align: center;">16 hrs. = 1 crédito</td> <td style="text-align: center;">(horas totales / 16)</td> </tr> <tr> <td>Práctico</td> <td style="text-align: center;">16 hrs. = 1 crédito</td> <td style="text-align: center;">(horas totales / 16)</td> </tr> <tr> <td>Seminario</td> <td style="text-align: center;">16 hrs. = 1 crédito</td> <td style="text-align: center;">(horas totales / 16)</td> </tr> <tr> <td>Estancia</td> <td style="text-align: center;">50 hrs. = 1 crédito</td> <td style="text-align: center;">(horas totales / 50)</td> </tr> </tbody> </table> <p>No deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse.</p>	Tipo de Curso	Criterio	Créditos	Teórico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Teórico-práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Seminario	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)	Estancia	50 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 50)								
Tipo de Curso	Criterio	Créditos																									
Teórico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																									
Teórico-práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																									
Práctico	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																									
Seminario	16 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 16)																									
Estancia	50 hrs. = 1 crédito	(horas totales / 50)																									
3.2 Temario	Debe organizarse por temas y subtemas, indicando la dedicación de horas en la segunda columna. La suma de horas debe coincidir con las horas indicadas en el campo (1.6) y deberá indicarse al final del desglose del temario.																										

El formato SIP-30 deberá estar firmado por el Director o Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Unidad Académica. La ausencia de dicha firma invalida la solicitud.