

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 4

**FACULTAD:**                   CIENCIAS BASICAS                  

**PROGRAMA:**                   QUIMICA                  

**DEPARTAMENTO DE:**                   QUIMICA                  

**CURSO:**                                       

**ÁREA:**                   

**REQUISITOS:**                                **CORREQUISITO:**           

**CRÉDITOS:**                                  **TIPO DE CURSO:**           

**FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN**           

**JUSTIFICACION:**

El análisis químico está relacionado con los problemas que intenta identificar y determinar la cantidad de las especies químicas presentes en una muestra dada. Cada investigación experimental depende, en alguna extensión de los resultados de medidas analíticas. Este curso permite al estudiante iniciarse en los métodos espectroscópicos ópticos (atómicos y moleculares). Pretende que el estudiante conozca los fundamentos físicos y químicos en los que se basa un método espectrométrico, una técnica o grupo de técnicas instrumentales. El estudiante y futuro profesional deberá conocer los aparatos e instrumentos utilizados en cada caso, sus aplicaciones y limitaciones y ser capaz de discutir los resultados obtenidos y correlacionarlos con otros parámetros de interés analítico, en los diferentes campos donde se desempeñe como profesional.

**OBJETIVO GENERAL:**

El objetivo perseguido en este curso, tiene la finalidad introducir al estudiante en el campo de la química analítica instrumental, y de su carácter multidisciplinar, aportándole los principios básicos y conocimientos adecuados para la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo de su actividad profesional en la resolución de problemas cotidianos relacionados con el medio ambiente, la industria y en general en cualquier campo científico.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Conocer los fundamentos, características y aplicaciones de los principales métodos espectroscópicos ópticos.
2. Conocer las bases fundamentales de las técnicas de análisis.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	2 de 4

3. Aplicar métodos y técnicas del análisis en la determinación de la composición de un analito.
4. Lograr que el estudiante y futuros profesionales comprendan la importancia del uso del análisis químico como herramienta de trabajo para obtener información cualitativa y cuantitativa de una muestra problema.
5. Adquirir la habilidad en el manejo de técnicas espectroscópicas.
6. Desarrollar en los estudiantes amplitud de criterio para la elección de la metodología a emplear.
7. Resolver con creatividad e independencia los problemas de la química analítica, de forma individual o colectiva, a partir de una valoración científica, económica y de protección del medio ambiente, que permita una adecuada toma de decisiones.
8. Seleccionar entre diferentes procedimientos analíticos el más adecuado, adaptándolo a los objetivos, condiciones y resultados esperados.
9. Obtener y evaluar críticamente información científica, tanto en idioma español como en inglés.
10. Procesar, almacenar y recuperar información analítica mediante software de uso general.

#### COMPETENCIAS

La metodología desarrollada pretende calificar los resultados de aprendizaje del estudiante frente al conocimiento crítico y el análisis de la información recibida en los diferentes temas. Los resultados de aprendizaje establecidos por el Programa de Química son:

**RAP1.** Desarrollar procesos de comunicación efectiva y asertiva de resultados mediante informes orales, escritos y/o electrónicos respetando los derechos de autor. Este se evalúa mediante la presentación de exposiciones de artículos científicos o un tema específico, ensayos y análisis de diferentes diagramas relacionados con la espectroscopía.

**RAP2.** Presentar informes técnico-científicos de laboratorio demostrando el cumplimiento de la normatividad ambiental, los estándares de calidad en los procedimientos y las medidas asociadas a ellos, riesgos profesionales, éticos y trabajo en grupo. Este se evalúa mediante el desempeño durante la realización de trabajos grupales, presentación de trabajos y presentación de los proyectos de aula.

**RAP3.** Desarrollar metodologías de transferencia de conceptos y/o datos para la solución de problemas en el área de las ciencias naturales. Evaluado por medio de la utilización e implementación de software especializados, procesamiento y análisis de datos.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	3 de 4

Desarrollar competencias:

- Interpretativas (espectros, curvas de calibración)
- Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno)
- Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación más adecuada)

Lo anterior con relación a los siguientes componentes

Métodos espectroscópicos

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

#### **Nivel Interpretativo**

1. Enumerar y describir las operaciones básicas comúnmente utilizadas en cada método espectroscópico
2. Interpretar espectros

#### **Nivel argumentativo**

1. Evaluar el rol de la química analítica y de las técnicas de separación en las ciencias y su aplicación en otros campos
2. Explicar la teoría e instrumentación asociada a los métodos espectroscópicos
3. Describir la instrumentación utilizada en los métodos espectroscópicos
3. Aplicar métodos estadísticos para validar e interpretar datos experimentales.
4. Demostrar interés por la investigación, por la lectura y por los estudios en general, los cuales son necesarios para el desarrollo del científico.

#### **Nivel Propositivas**

1. Trabajar diestramente con el equipo y la instrumentación.
2. Realizar diestramente las técnicas propias de los métodos espectroscópicos
3. Aplicar los métodos espectroscópicos más adecuados en el análisis de muestras desconocidas.
4. Demostrar la adquisición de un pensamiento crítico y analítico.
5. Presentar las características propias de un buen científico: integridad, honestidad, puntualidad, organización, eficiencia, exactitud y respeto a las ideas de otras personas.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	4 de 4

UNIDAD 1(Temas de la unidad. Copie y pegue las casillas de acuerdo al número de unidades)

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<b>UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL</b>		
La Química Analítica Instrumental.	1	2
Concepto y definición metodología analítica.	1	2
El proceso analítico general. Clasificación de los métodos analíticos.	2	4
<b>UNIDAD 2. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS ESPECTROSCOPICAS</b>		
Introducción a los métodos ópticos de análisis.	1	2
Radiación electromagnética.	1	2
Características de la radiación electromagnética. Interacción materia.	2	4
<b>UNIDAD 3. ESPECTROSCOPIA UV-VIS</b>		
Fundamentos	2	4
Medida de la transmitancia y de la absorbancia.	2	4
Ley de Beer.	2	4
Instrumentación. Efectos del ruido instrumental.	2	4
Aplicaciones al análisis cualitativo y cuantitativo.	2	4
<b>I PARCIAL</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>UNIDAD 4. ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA</b>		
Teoría de la fluorescencia y de la fosforescencia.	1	2
Instrumentación.	1	2
Aplicaciones.	2	4

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	5 de 4

<b>UNIDAD 5. ESPECTROSCOPIA INFRARROJA (FTIR)</b>		
Fundamentos.	1	2
Modos de vibración, acoplamientos vibracionales.	2	4
Técnicas de Medida en Infrarrojo	2	4
Instrumentación.	2	4
Microscopia Infrarroja.	1	2
Aplicaciones.	4	8
<b>II PARCIAL</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>UNIDAD 6. ESPECTROSCOPIA RAMAN</b>		
Fundamentos.	2	4
Instrumentación.	2	4
Aplicaciones.	2	4
<b>UNIDAD 7. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION ATOMICA (A.A.S)</b>		
Fundamentos	1	2
Instrumentación	2	4
Técnicas de atomización de la muestra: -Atomización con llama -Electrotérmica -Técnicas especializadas	2	4
Interferencias: -Interferencias espectrales -Interferencias químicas	1	2
Técnicas analíticas asociadas a la absorción atómica: -Preparación de la muestra -Disolventes -Curvas de calibrado	2	4
Aplicaciones	4	8
<b>III PARCIAL</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>128</b>

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	6 de 4

**METODOLOGIA** (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

La parte teórica de la asignatura se desarrollará semanalmente (4 horas por semana) en clases donde se desarrollará el contenido del programa. En estas clases se usará como medios didácticos la exposición de diapositivas mediante el programa de PowerPoint en ordenador. En las mismas se pondrán ejemplos de aplicación de las diferentes técnicas explicadas en el programa. Se intentará en las clases la máxima interacción entre el estudiante y el profesor pretendiendo captar la atención del estudiante y propiciando su participación activa en la clase. Presentándoles el papel que ocupan dentro de la sociedad.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:**

Exámenes cortos  
 Participación en clase  
 Creatividad en Trabajos de consulta  
 Discusión en Seminarios programados  
 Análisis crítico sobre Lectura de artículos por unidad  
 Dos parciales (Semanas)  
 Examen final (Semana)

**BIBLIOGRAFIA BASICA:**

Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry, F.A. Settle. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07458.  
 Instrumental Analysis, G.D. Christian, J.E. Oreilly. Allyn and Bacon Inc. 1986  
 Análisis Instrumental, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. Prentice Hall, Pearson Education S.A. 2001.  
 Análisis Química Cuantitativo (2ª ed/correspondiente a la 5ª ed norteamericana). D.C. Harris, Reverté, 2001  
 Analytical Chemistry, R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer (eds), Wiley-VCH, 1998.  
 Principios de Análisis Instrumental, (5ª ed). D. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

DOMINGO ANDRES CAMPO ROMERO, RAUL RODRIGUEZ MARTINEZ, AMANDA LUCIA CHAPARRO GARCIA, ALBA LUCIA ROA PARRA, "Estudio Isotérmico de Biosorción de Níquel en soluciones acuosas sintéticas utilizando biomasa seca del alga CHLORELLA SP." Bistua, ISSN: 0120-4211, 2013, v.11, p.17 – 28.  
 JOHN JAIRO BUSTAMANTE CANO, AMANDA LUCIA CHAPARRO GARCIA, MANUEL JOSE PELAEZ PELAEZ, "Impacto de las actividades antrópicas derivadas de la industria petrolera en relación

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	7 de 4

con la presencia de metales pesados en la ganadería bovina colombiana" . Revista de Toxicología ISSN: 0212-7113, 2015, v.32 fasc. p.127 – 130.

AMANDA LUCIA CHAPARRO GARCIA, JHON JAIRO GARCIA FONSECA, YANETH CARDONA RODRIGUEZ, JOHN JAIRO BUSTAMANTE CANO, MANUEL JOSE PELAEZ PELAEZ, "Desarrollo y validación de un método ambientalmente amigable para determinación de metales pesados en pastos." Revista De Ciencias Agrícolas ISSN: 2256-2273, 2016, v.33 fasc.2 p.3 – 15.

VIVIANNE ISEL CACERES, JORGE SANCHEZ MOLINA, AMANDA LUCIA CHAPARRO GARCIA, "Evaluación de arcillas caoliniticas-illiticas provenientes de la formación guayabo del Área Metropolitana de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia" . Ion, ISSN: 0120-100X, 2017, v.30 fasc.1 p.117 – 127.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.sciencedirect.com>  
<http://www.wiley.co.uk/wileychi/eac/>  
<http://www.library.ucsb.edu/subjects/guides/chemanal.html>  
<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/>  
<http://pubs.acs.org/journals/ancham/index.html>  
  
<http://pubs.acs.org/journals/chreay/index.html>  
<http://pubs.acs.org/journals/jacsat/index.html>  
[http://www.uib.es/recerca/osr/grups/g\\_quimica\\_ana.html](http://www.uib.es/recerca/osr/grups/g_quimica_ana.html)  
  
<http://www.giga.uji.es/curriculum2..html>  
<http://www.uv.es/baeza/qai.html>  
<http://www.uib.es/depart/dqu/dquiweb/>  
<http://www.fquim.uam.mx/sitio/qana.asp>

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL

**UNIDAD Nº 1:****NOMBRE DE LA UNIDAD:** INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros):

Argumentativas (Explicar el por qué de un fenómeno):

Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación):

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• La Química Analítica Instrumental.</li><li>• Concepto y definición metodología analítica.</li><li>• El proceso analítico general. Clasificación de los métodos analíticos.</li></ul>	Exposición Magistral	4h	Lecturas selectas Artículos en inglés	8h	2h	<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones</li><li>- Mesas redondas</li><li>- Presentación de trabajos en equipo</li><li>- Revisión de artículos con aplicación al tema</li></ul>



<b>UNIDAD Nº 2</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas)						
Argumentativas (Explicar el por qué)						
Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introducción a los métodos ópticos de análisis.</li> <li>● Características de la radiación electromagnética. Interacción materia.</li> <li>● Radiación electromagnética.</li> </ul>	Exposición Magistral	4h	Seminario sobre muestreo de alimentos	8h	2h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen corto.</li> </ul>

<b>UNIDAD Nº 3</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: ESPECTROSCOPIA UV-VIS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas)						
Argumentativas (Explicar el por qué)						
Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos.</li> <li>● Medida de la transmitancia y de la absorbancia.</li> <li>● Ley de Beer.</li> <li>● Efectos del ruido instrumental.</li> <li>● Instrumentación.</li> <li>● Aplicaciones al análisis cualitativo y cuantitativo.</li> </ul>	Exposición Magistral	10h	Artículo en inglés Seminario sobre	20h	5h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen</li> </ul>

<b>UNIDAD Nº 4</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas)						
Argumentativas (Explicar el por qué)						
Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Teoría de la fluorescencia y de la fosforescencia.</li> <li>● instrumentos.</li> <li>● Aplicaciones.</li> </ul>	Exposición Magistral	4h	Lecturas selectas Trabajo aplicación	8h	3h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Ejercicios</li> </ul>

<b>UNIDAD Nº 5</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: ESPECTROSCOPIA INFRAROJO.</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Interpretativas (Experimentos, gráficas)						
Argumentativas (Explicar el por qué)						
Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos.</li> <li>● Modos de vibración, acoplamientos vibracionales.</li> <li>● Técnicas de Muestreo en IR</li> <li>● Instrumentación.</li> <li>● Microscopia Infrarroja</li> <li>● Aplicaciones de la espectrometría infrarroja normal, cercano y lejano.</li> </ul>	Exposición Magistral	12h	Artículo en inglés Seminario sobre	24h	5h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Examen corto</p>

<b>UNIDAD Nº 6</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: ESPECTROCOPIA RAMAN</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos.</li> <li>● Instrumentación</li> <li>● Aplicaciones.</li> </ul>	Exposición Magistral	6h	Artículo en inglés Seminario sobre	12h	3h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Examen corto</p>

<b>UNIDAD Nº 7:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION ATOMICA (A.A.)						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos</li> <li>● Instrumentación</li> <li>● Técnicas de atomización de la muestra:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Atomización con llama</li> <li>-Electrotérmica</li> <li>-Técnicas especializadas</li> </ul> </li> <li>● Interferencias               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Interferencias espectrales</li> <li>-Interferencias químicas</li> </ul> </li> <li>● Técnicas analíticas asociadas a la absorción atómica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Preparación de la muestra</li> <li>-Disolventes</li> </ul> </li> </ul>	Exposición Magistral	12h	Seminario sobre tipos de atomización Trabajo escrito	24h	5h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen corto.</li> </ul>

<p>-Curvas de calibrado</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicaciones</li></ul>						
--	--	--	--	--	--	--