

**TEMARIO TEÓRICO: QUIMICA ANALÍTICA AVANZADA**
**ANÁLISIS DE TRAZAS**
**Tema 1.- Sustancias patrones.**

Introducción. Materiales patrones. Acumulación de errores en un método analítico. Muestras de referencia. Materiales de referencia. Métodos de referencia. Control de calidad. Evaluación de la calidad.

**Tema 2.- Elementos traza en Química Analítica.**

Introducción. Control de parámetros. Metodología. El blanco. Contaminación por el ambiente del laboratorio. Clasificación de los ambientes de los laboratorios. Contaminación por recipientes y aparatos: Lixiviación. Adsorción. Limpieza del material.

**Tema 3.- Concentración y separación de trazas.**

Introducción. Filtración. Destilación. Evaporación. Liofilización. Coprecipitación. Extracción. Cromatografía. Cambio iónico.

**Tema 4.- Métodos químicos en análisis de trazas.**
**CINETICA**
**Tema 5.- Introducción.**

Generalidades. Clasificación. Medida de la velocidad de reacción. Determinación de órdenes parciales y ecuación de velocidad. Determinación cinética de una sustancia. Reacciones lentas y rápidas.

**Tema 6.- Efectos catalíticos.**

Definición de catalizador. Mecanismo general. Tipos de reacciones. Determinación directa del catalizador: métodos diferencial e integral. Sensibilidad: factores que influyen.

**Tema 7.- Catálisis homogénea.**

Reacciones redox y de intercambio de ligandos. Aplicaciones analíticas a la determinación de aniones. Ejemplo: Ce(IV)-As(III).

**Tema 8.- Catálisis heterogénea.**

Diversos tipos de mecanismos. Redox. Dismutación. Descarga de ion hidrógeno. Catálisis de metal-ligando.

**Tema 9.- Métodos de determinación.**

Métodos diferenciales e integrales: método de la tangente, tiempo fijo, tiempo variable. Técnicas experimentales para cinéticas rápidas. Activadores e inhibidores de la velocidad de reacción catalizada.

**Tema 10.- Valoraciones catalíticas.**

Introducción. Fundamento: Curvas de valoración. Tipos de valoración. Reacciones indicador. Reacciones volu- métricas. Técnicas experimentales. Instrumentación.

**Tema 11.- Cinética diferencial.**

Fundamento de la cinética diferencial. Determinaciones simultáneas. Métodos de extrapolación logarítmica. Método de las ecuaciones proporcionales. Método de la velocidad de reacción. Método del punto único.





## TEMARIO TEÓRICO: QUIMICA ANALÍTICA AVANZADA

### Tema 12.- Análisis enzimático.

Generalidades. Determinación de activadores e inhibidores. Aplicaciones analíticas de las determinaciones simultáneas. Aplicaciones de las reacciones enzimáticas.

### METODOS AUTOMATIZADOS EN ANALISIS

### Tema 13.- Introducción a la automatización.

Fundamentos de la automatización. Objetivos. Definiciones. Ventajas y desventajas del análisis automatizado.

### Tema 14.- Clasificación de los sistemas automáticos y automatizados.

Tipos de sistemas. Sistemas automáticos discontinuos. Sistemas automáticos continuos. Analizadores robotizados.

### Tema 15.- Automatización en tratamientos de muestras.

Muestreo de sólidos. Muestreo de líquidos. Muestreo de gases.

### Tema 16.- Sistemas automáticos discontinuos.

Analizadores automáticos discontinuos. Analizadores orgánicos elementales automáticos.

### Tema 17.- Sistemas automáticos continuos I.

Métodos de flujo continuo segmentado. Fundamento. Instrumentación. Aplicaciones.

### Tema 18.- Otros métodos automáticos de flujo no segmentado.

Métodos basados en cinéticas rápidas.

### Tema 19.- Sistemas automáticos continuos II.

Métodos de inyección en flujo o flujo continuo no segmentado (FIA). Fundamento. Instrumentación. Aplicaciones.

### Tema 20.- Técnicas instrumentales empleadas en métodos automáticos

Técnicas espectrométricas, electroanalíticas y cromatográficas.

### Tema 21.- Analizadores robotizados.

Ejemplos de analizadores de diseño específico.

### Tema 22.- Campos de aplicación de los métodos automatizados de análisis.

### QUIMIOMETRIA

### Tema 23.- Utilización de distribuciones de referencia externas para comparar dos medias.

Conjuntos y distribuciones de referencia relevantes. Distribución de referencia externa. Distribución de referencia externa basada en la distribución t. Distribuciones de referencia basadas en modelos de muestreo aleatorio, valor externo para  $\mu$   $\sigma$   $\sigma$  estimación interna de  $\sigma$ .

Código Seguro de verificación: TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	29/05/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/6



TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==



**TEMARIO TEÓRICO: QUIMICA ANALÍTICA AVANZADA**

**Tema 24.- Aleatorización y formación de bloques con comparaciones apareadas.**

Aleatorización. Comparación de parejas aleatorizadas. Estabilización de la varianza para la distribución binomial.

**Tema 25.- Experimentos para comparar medias de k tratamientos.**

Estimación de la variación dentro de los tratamientos y entre ellos. Aspectos aritméticos y geométricos de la tabla de análisis de la varianza. Descomposición de las observaciones implicadas en el análisis. Diagnóstico y validación del modelo básico. Uso de la tabla de análisis de la varianza. Utilización de una distribución de referencia para comparar medias.

**Tema 26.- Bloques aleatorizados y diseños factoriales de dos factores.**

Comparación de cuatro variantes de un proceso. Modelo con la correspondiente descomposición de las observaciones. Implicaciones del modelo aditivo. Diagnóstico del modelo. Uso de la tabla de análisis de la varianza. Diseño factorial de dos factores. Simplificación y aumento de la sensibilidad mediante transformaciones.

**Tema 27.- Diseños con más de una variable de bloque.**

Diseños en cuadrado latino. Cuadrados grecolatino e hipergrecolatino.

**Tema 28.- Diseños factoriales a dos niveles.**

Diseño factorial  $2^3$ . Cálculo de efectos principales. Efecto de las interacciones. Cálculo de las desviaciones típicas de los efectos utilizando los experimentos elementales replicados. Métodos más rápidos para calcular los efectos. Diseño factorial  $2^4$  Aplicaciones.

**Tema 29.- Diseños factoriales fraccionales a dos niveles.**

Media fracción de un diseño  $2^5$ . Construcción y análisis de medias fracciones. Resolución de un diseño. Diseños de resolución III. Diseños de resolución IV.

**Tema 30.- Métodos de superficies de respuesta. Optimización.**

Estrategia de cambiar una variable cada vez. Metodología de superficie de respuesta. Máximos, tejas y análisis canónico. Optimización por el método simplex.

**Tema 31.- Regresión y correlación.**

Gráficas de calibración. El coeficiente de correlación momento producto. La regla de regresión de y sobre x. Errores en la pendiente y ordenada en el origen de la recta de regresión. Cálculo de una concentración. Límites de detección. El método de las adiciones estándar. Rectas de regresión para comparar métodos analíticos. Rectas de regresión ponderadas. Regresión curvilínea.

**Tema 32.- Determinación mediante análisis multivariante.**

Modelos y métodos en calibración y regresión múltiple. Diseño del conjunto de estándares. Calibración múltiple (RLM). Análisis de componentes principales. Regresión de componentes principales (RCP).

Campus Universitario de Puerto Real. Polígono Río San Pedro s/n.11510. Puerto Real (Cádiz), Spain. Tel: 34.956.016300 . Fax: 34.956.016288 E-Mail: ciencias@uca.es

Código Seguro de verificación: TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	29/05/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/6



TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: QUIMICA ANALÍTICA AVANZADA

Examen parcial, examen final y asistencia

Campus Universitario de Puerto Real, Polígono Río San Pedro s/n.11510. Puerto Real (Cádiz). Spain. Tel: 34.956.016300 · Fax: 34.956.016288 E-Mail: ciencias@uca.es

Código Seguro de verificación: TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	29/05/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/6



TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL: QUIMICA ANALÍTICA AVANZADA

"Contamination control in trace element analysis"  
 Zief, Mitchell, John Wiley and Sons, 1976

"Kinetic methods in analytical chemistry"  
 D.Pérez-Bendito and M. Silva  
 John Wiley and Sons 1988

"Métodos cinéticos de análisis"  
 Pérez Bendito y M. Valcarcel  
 Cordoba. Caja de ahorros y Universidad 1984

"Automatic methods of analysis"  
 M.Valcarcel, M.D. Luque de Castro  
 Elsevier 1988

"Análisis por inyección en flujo"  
 M.Valcarcel Cases, M.D. Luque de Castro  
 Dpto. de Química Analítica-Universidad de Córdoba, Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba. 1984

"Estadística para investigadores"  
 George E.P.Box, W.G. Hunter, J.S. Hunter  
 Editorial Reverté 1989

"Estadística para química analítica"  
 J.C.Miller, J.N.Miller  
 Addison-Wesley Iberoamericana 1993

"Quimiometría"  
 Guillermo Ramis Ramos, M<sup>a</sup> Celia García Alvarez-Coque  
 Ed. Síntesis. 2001

Código Seguro de verificación: TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	29/05/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/6



TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: QUIMICA ANALÍTICA AVANZADA

"Principios de Química Analítica"

M.Valcarcel

Springer-Verlag Ibérica, 1999

"Análisis de elementos traza por espectrofotometría de absorción molecular UV-visible"

F.Pino Pérez y D. Pérez Bendito

Publicaciones de la Universidad de Sevilla y Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Cordoba, 1983

"Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales"

APHA-AWWA-WPCI

De. Diaz de Santos 1992

"Treatise on analytical Chemistry Part.III. Vol 3

Analytical chemistry in industry

M.Kolthoff and...

John Wiley 1967

"Análisis instrumental"

Skoog/leary

Mc.Graw-Hill 1994

"Estadística aplicada"

Lothar Sachs.

Ed.Labor 1978

"Estadística. Modelos y métodos"

Daniel Peña

Alianza Editorial 1991

"Chemometrics. Experimental design"

E.D.Morgan

John Wiley and Sons 1991

"Avances en quimiometría práctica"

R.Cela

Servicio de publicaciones e intercambio científico. Universidad de Santiago de Compostela 1994

Código Seguro de verificación:TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	29/05/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/6



TybLhcd1bht2AnPEe0Ii+A==