

Índice de contenidos

AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	7
1. RESUMEN	11
2. SIGLAS	13
3. INTRODUCCIÓN	14
3.1. Matriz seleccionada: leche y fórmulas infantiles de base láctea.....	14
3.1.1. Importancia.....	14
3.1.2. ¿Por qué automatizar los análisis químicos de productos lácteos? – Presentación del desafío analítico.....	30
3.1.3. Selección de los analitos a ser estudiados.....	36
3.1.4. Metales.....	39
3.1.4.1. Zinc.....	39
3.1.4.2. Cobre.....	43
3.1.5. Selenio (semimetal).....	49
3.1.6. Nitrato y nitrito.....	58
3.1.7. Selección de muestras.....	62
3.2. Técnicas en flujo empleadas.....	64
3.2.1. Análisis en Flujo.....	64
3.2.2. Análisis por Inyección en Flujo (FIA).....	69
3.2.3. Preconcentración en Análisis en Flujo	91
3.2.4. Análisis por Inyección en Flujo Multiconmutado (MCFIA).....	99
3.2.5. Análisis por Inyección Secuencial en Flujo (SIA).....	110
3.3. Técnicas instrumentales	118
3.3.1. Espectrometría de Absorción Atómica de llama (FAAS).....	118
3.3.2. Espectrometría de Absorción Atómica con generación de Hidruros (HG-AAS).....	125
3.3.3. Espectrometría de absorción molecular visible	172
3.3.3.1. Métodos de desarrollo de color	178
3.4. Herramientas de <i>software</i>	186
3.5. Aseguramiento de la calidad.....	190
4. OBJETIVOS	222
5. DESARROLLO	223

5.1. Determinación simultánea de cobre y zinc en leche en polvo y fórmulas infantiles utilizando diferentes técnicas de análisis en flujo.....	223
5.1.1. Antecedentes y consideraciones preliminares.....	223
5.1.2. Desarrollo de un sistema de análisis por inyección en flujo (FIA).....	227
5.1.2.1. Materiales, métodos e instrumentación.....	227
5.1.2.2. Diseño del sistema en flujo y optimización.....	231
5.1.2.3. Preparación de las muestras.....	246
5.1.2.4. Resultados y discusión.....	250
5.1.2.4.1. Validación.....	253
5.1.2.4.2. Cifras de mérito.....	258
5.1.2.5. Conclusiones.....	261
5.1.3. Desarrollo de un sistema por Inyección Secuencial en Flujo (SIA).....	262
5.1.3.1. Materiales, métodos e instrumentación.....	262
5.1.3.2. Diseño del sistema en flujo y optimización.....	266
5.1.3.3. Preparación de las muestras.....	274
5.1.3.4. Resultados y discusión.....	276
5.1.3.4.1. Validación.....	276
5.1.3.4.2. Cifras de mérito.....	279
5.1.3.5. Comparación de sistemas FIA-SIA.....	282
5.1.3.6. Conclusiones y continuación del trabajo.....	284
5.2. Determinación de nitrato y nitrito en leche en polvo y fórmulas infantiles mediante un sistema por Inyección Secuencial en Flujo (SIA).....	285
5.2.1. Antecedentes y consideraciones preliminares.....	285
5.2.2. Materiales, métodos e instrumentación.....	287
5.2.3. Diseño del sistema en flujo y optimización.....	290
5.2.4. Preparación de las muestras.....	297
5.2.5. Resultados y discusión.....	298
5.2.5.1. Validación.....	298
5.2.5.2. Cifras de mérito.....	304
5.2.6. Conclusiones.....	307
5.3. Determinación de selenio total en leche en polvo y fórmulas infantiles utilizando diferentes técnicas de análisis en flujo.....	308
5.3.1. Antecedentes y consideraciones preliminares.....	308
5.3.2. Desarrollo de un sistema de Análisis por Inyección en Flujo (FIA).....	315
5.3.2.1. Materiales, métodos e instrumentación.....	315
5.3.2.2. Diseño de los sistemas en flujo y optimización.....	319
5.3.2.3. Preparación de las muestras.....	328
5.3.2.4. Resultados y discusión.....	331
5.3.2.4.1. Validación.....	331
5.3.2.4.2. Cifras de mérito.....	333
5.3.2.5. Conclusiones.....	340
5.3.3. Desarrollo de un sistema por Inyección en Flujo Multiconmutado (MCPA).....	341
5.3.3.1. Materiales, métodos e instrumentación.....	341
5.3.3.2. Diseño de los sistemas en flujo y optimización.....	345
5.3.3.3. Preparación de las muestras.....	359
5.3.3.4. Resultados y discusión.....	365
5.3.3.4.1. Validación.....	365
5.3.3.4.2. Cifras de mérito.....	373
5.3.3.5. Conclusiones.....	383
5.3.4. Consideraciones nutricionales respecto a los valores de selenio obtenidos en leche vacuna y fórmulas infantiles de Uruguay.....	384
6. CONCLUSIONES FINALES Y PERSPECTIVAS.....	386
7. BIBLIOGRAFÍA.....	391

8. ANEXOS	416
8.1. ANEXO I	416
8.2. ANEXO II	420