

A photograph of a laboratory workstation. On the left is a large white Hewlett-Packard GC System (model HP 6890 PLUS GC) with a digital display showing 'HP 6890 PLUS GC' and 'Version 4.00.17'. To its right is a computer workstation with a CRT monitor displaying a chromatogram, a keyboard, and a mouse. The background shows a tiled wall and a window.

Algunas propuestas para la contextualización de las prácticas de laboratorio.

Juan Antonio Llorens Molina

E.T.S. del Medio Rural y Enología

Universidad Politécnica de Valencia

E-mail: juallom2@qim.upv.es

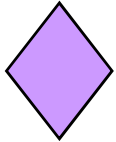
Introducción: la contextualización del trabajo experimental

Frente a un enfoque de las sesiones de laboratorio como unidades de aprendizaje aisladas y desarrolladas de modo paralelo al resto de actividades del curso:

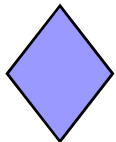
Necesidad de contextualizar el trabajo experimental, en tres aspectos:

- 🌐 **Respecto de los objetivos, contenidos y metodología de la asignatura.**
- 🌐 **Respecto a las relaciones Ciencia-Técnica-Sociedad-Medio Ambiente.**
- 🌐 **Respecto a la tecnología educativa disponible: recursos *online* y audiovisuales, etc.**

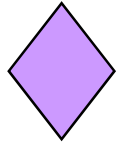
Dos propuestas



- **Introducción de actividades previas (*prelabs*) manteniendo el esquema convencional de su desarrollo:**
 - **Test de conocimientos previos y diagramas de flujo**
 - **“Polimedia” + test**

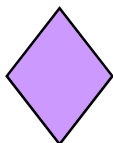


- **Desarrollo de actividades cooperativas fundamentadas en el Aprendizaje Basado en Problemas como contexto de las prácticas de laboratorio**

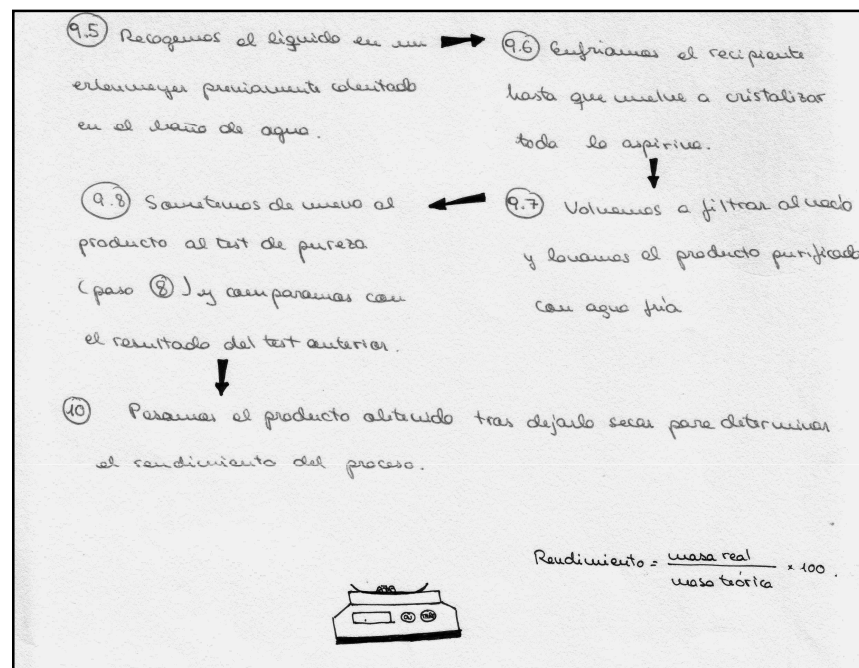
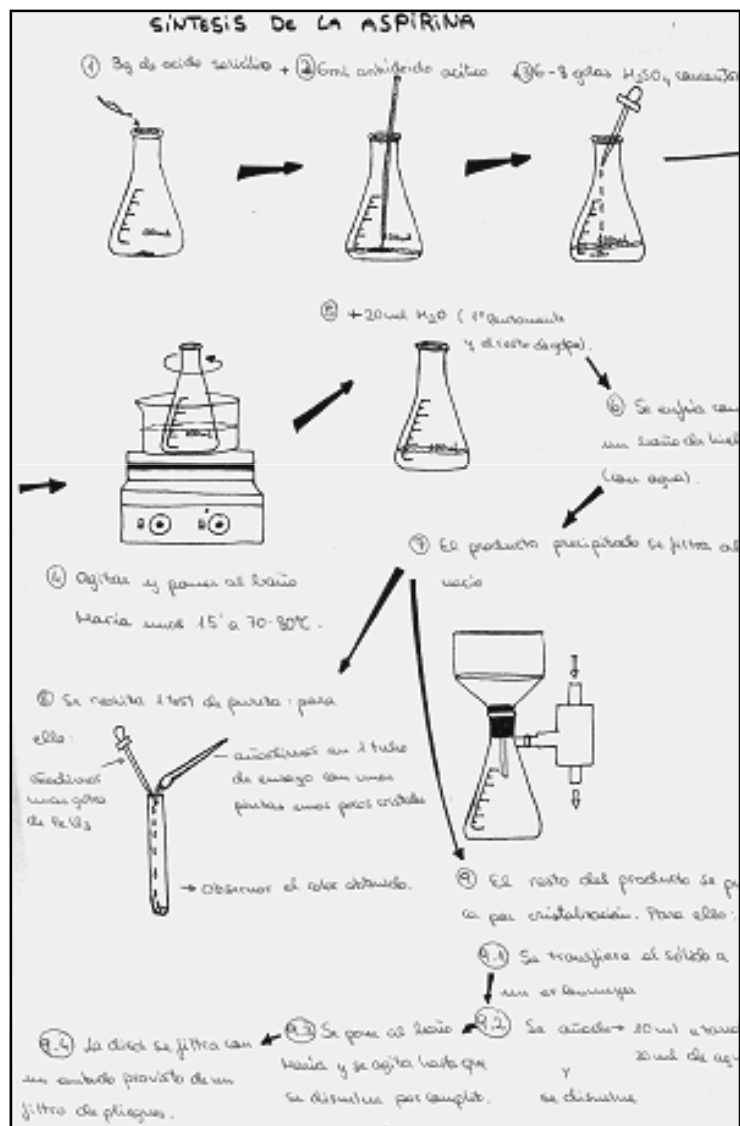


Objetivos de las actividades pre-laboratorio

- **Plantear el problema en que se basa el trabajo en el laboratorio, contextualizándolo en el marco social o tecnológico que corresponda.**
- **Relacionar la actividad experimental con los contenidos del curso**
- **Promover la reflexión acerca de sus fundamentos teóricos, desde una perspectiva interdisciplinar.**
- **Introducir aspectos metodológicos específicos, relacionados con el diseño experimental, proporcionando información y orientaciones prácticas que favorezcan el trabajo autónomo del alumnado.**



Dos modelos experimentados inicialmente: test previo presencial y realización de un diagrama de flujo sobre el proceso experimental

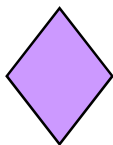


Enlaces y referencias:

Charlesworth, B. et al.. (2007).

<http://chemcal.chemistry.unimelb.edu.au/about/uniservePrelabs.pdf>
(acceso 26/01/07)

Davidowitz, B.; Rollnick, M. (2001) Effectiveness of Flow Diagrams as a Strategy for Learning in Laboratories.. *Australian Journal of Education in Chemistry*, Vol . 57, pp.18-24.



Efecto de la aplicación de actividades pre-laboratorio: test previo y elaboración de un diagrama de flujo. Comparación entre las calificaciones obtenidas en la prueba final para la práctica objeto de estudio (síntesis del AAS y las restantes)

<http://www.eduonline.ua.es/jornadas2007/comunicaciones/2C3.pdf>

Valores promedio y significación de la prueba “t” de Student (probabilidad de aceptación de la hipótesis nula) para cada uno de los tres grupos al considerar independientemente las calificaciones relativas a la práctica objeto de investigación y las restantes.

	Grupo TEST	Grupo DIAGRAMA	Grupo CONTROL
Resto de contenidos (puntuación total: 7,5)	3,501	4,381	4,020

Significación de “t”

Test-diagrama: 0,068

Test-control: 0,139

Diagrama-control: 0,350

Prueba AAS (puntuación total: 2,5)	1,414	1,270	0,888
---------------------------------------	-------	-------	-------

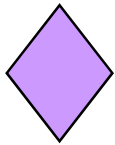
Significación de “t”

Test-diagrama: 0,488

Test-control: 0,0007

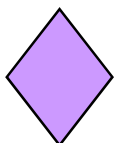
Diagrama-control: 0,025





Una nueva actividad pre-laboratorio basada en la utilización de PoliformaT (Sakai), en el marco del modelo de evaluación aplicado





POLIMEDIAS: Objetos de Aprendizaje consistentes en grabaciones breves en video de intervenciones del profesorado con apoyo multimedia

Enlace a un ejemplo:

<https://polimedia.upv.es/visor/?id=f5e98507-704b-bf46-a2ef-b6057d5366a5>

Acceso al resto de material (por autor):

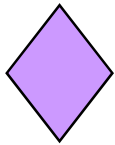
<http://dspace.upv.es/manakin/browse>

Se han utilizado para introducir:

- Contexto social/profesional de la práctica
- Fundamentos teóricos
- Descripción breve del proceso

The screenshot displays a video lecture interface. On the left, a diagram titled "Esquema básico del proceso:" illustrates a chemical procedure. The process starts with a flask in a water bath at 70-80°C for 15 minutes. This is followed by the addition of water ("Adición de agua") and the first precipitation step ("1ª Precipitación (baño de hielo)"). The next step is filtration under reduced pressure ("Filtrado a presión reducida"). Finally, a purity test ("1er ensayo de pureza") is performed using a test tube, showing a purple color change ("Si es positivo") after the addition of a solution ("Disolución de Fe³⁺").

On the right, a lecturer is visible, standing and looking towards the left. At the bottom of the video player, a progress bar shows the video is at 5:15 / 6:40 and is currently paused. The lecturer's name, Llorens Molina, Juan Antonio, and his email address, juallom2@qim.upv.es, are displayed at the bottom left of the video player.



La realización del test previo es obligatoria, su calificación es registrada automáticamente y se proporciona feed-back inmediato

The screenshot shows the PoliformaT interface for a test. At the top, there is the logo of the Universidad Politécnica de Valencia and the text 'poliformaT Salir'. Below this, a navigation bar includes 'Mi PoliformaT', 'Zona de Ayuda', 'Fqj A', 'Salir modo alumno', and '- más -'. The main content area is titled 'Exámenes' and 'PRÁCTICA 3 (AZÚCARES EN LA ALGARROBA/CAFEÍNA EN EL TÉ)'. A sidebar on the left lists various navigation options: Inicio, Calendario, Anuncios, Recursos, Tareas, Exámenes (highlighted), Calificaciones, Espacio Compartido, Chat, Contenidos, Correo interno, Foros, Guía docente, Encuestas UPV, and Grupos. The test content is divided into two sections: 'Preguntas 1 de 10' and 'Preguntas 2 de 10', each worth 1.0 Puntos. The first question asks for the fundament of refractometry, with four multiple-choice options (A, B, C, D). The second question asks why water is used for sugar extraction from carob, with three multiple-choice options (A, B, C). Below the questions, there are links for 'Limpiar respuesta' and 'Marcar para Revisar'.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

poliformaT Salir

Mi PoliformaT Zona de Ayuda Fqj A Salir modo alumno - más -

Exámenes

PRÁCTICA 3 (AZÚCARES EN LA ALGARROBA/CAFEÍNA EN EL TÉ)

Tabla de Contenidos

Parte 1 de 1 -

Preguntas 1 de 10 1.0 Puntos

1. El fundamento de la refractometría es...

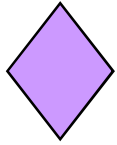
- A. la relación entre la absorbancia de una disolución y su concentración
- B. la relación entre el índice de refracción y la longitud de onda de la radiación
- C. la relación entre el índice de refracción de una disolución y la concentración
- D. la relación entre el índice de refracción de una disolución y la temperatura

Limpiar respuesta
 Marcar para Revisar

Preguntas 2 de 10 1.0 Puntos

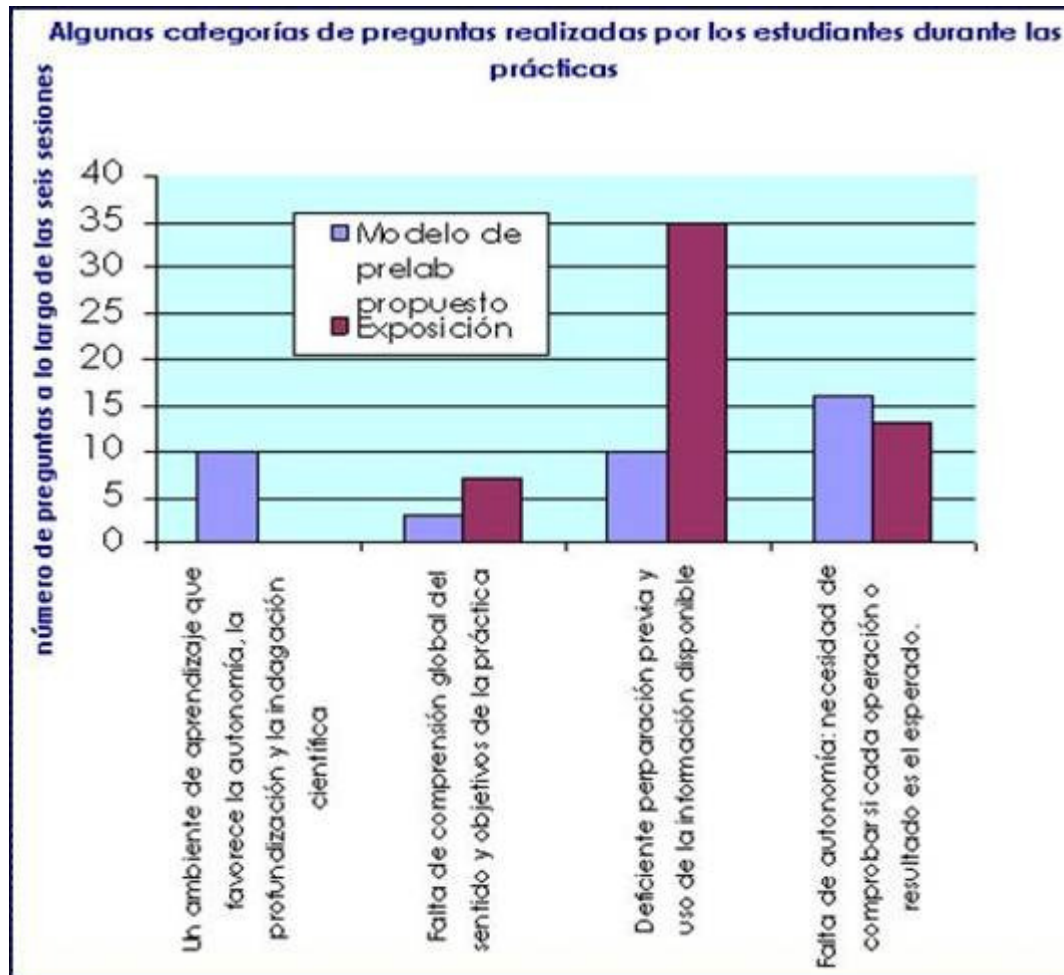
2. ¿Por qué se utiliza agua en la extracción de los azúcares de la algarroba?

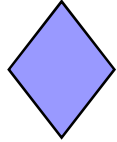
- A. Por razones económicas, ya que sería más eficaz utilizar disolventes poco polares o apolares como el tricloroetileno o hexano, respectivamente.
- B. Porque los azúcares son muy solubles en agua, mientras que, en general, el resto de materiales existentes en la algarroba no lo son.
- C.
- D. Por su elevada temperatura de ebullición, ya que lo ideal es realizar la extracción a la mayor temperatura posible, ya que entonces es más eficaz.



Estudio sobre la influencia de la actividad pre-laboratorio en el ambiente de aprendizaje, evaluado a través de las preguntas generadas por los estudiantes durante la sesión de laboratorio

Enlace: <http://www.rcetj.org/?type=art&id=90087&>





La integración del trabajo de laboratorio en actividades ABP puede contribuir particularmente al desarrollo de ciertas competencias



Planificación y organización de tareas diversas y de cierta complejidad, en un contexto de trabajo cooperativo.



Adquisición y selección de la información, tanto de carácter teórico como práctico, de modo que la adquisición de habilidades y métodos experimentales surja como una necesidad en el proceso de resolución del problema.



- WARD, J. D.; LEE, C. L. "A review of problem-based learning", *Journal of Family and Consumer Science Education*. Vol. 20, No. 1, 2002, pp. 16-26.
- PAULSON, D. R., "Learning and Active Cooperative Learning in the Organic Chemistry Reading Class", *Journal of Chemical Education*. Vol. 76, No. 8, 1999, pp. 1136-1140
- [3] NORTHWOOD, M. D., NORTHWOOD, D. O., NORTHWOOD, M. G. "Problem Based Learning (PBL): From the Health Sciences to Engineering to Value-Added in the workplace". *Global Journal of Engineering Education*. Vol. 7, No. 2, 2003, pp.157-164



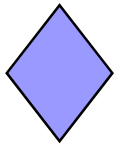
Desarrollo de conductas autónomas en los estudiantes, tanto referidas al desempeño de las tareas de laboratorio, como a la potenciación de su actividad metacognitiva, de modo que ante cualquier dificultad sean capaces, de poner en juego los conocimientos necesarios para superarla, accediendo a las fuentes de información adecuadas.



- DOWNING, K. J.; SHIN, K.; KWONG, T. Does Problem-Based Learning Enhance Metacognition? *International Problem-Based Learning Symposium*. Singapore, 2007, www.rp.sg/symposium (acceso: 29/8/07)
- CHROBAK, R. *Metacognition and Didactic Tools in Higher Education*. Comahue National University. Buenos Aires (Argentina). 2006, <http://www.cecs.kumamoto-u.ac.jp/JTHETo1/proc/082.pdf>, (acceso 20/6/2006).



Integración las actividades prácticas en el contexto social y profesional de los estudiantes, tratando de relacionarlas con aspectos significativos y relevantes de su titulación.



Un ejemplo:

¿Por qué tanta diferencia de precio? Relación precio-composición en aceites esenciales empleados en aromaterapia

ESCENARIO



2 € / 50 mL

0,04 €/mL

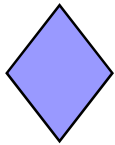
Bazar



11,25 \$ / 10 mL

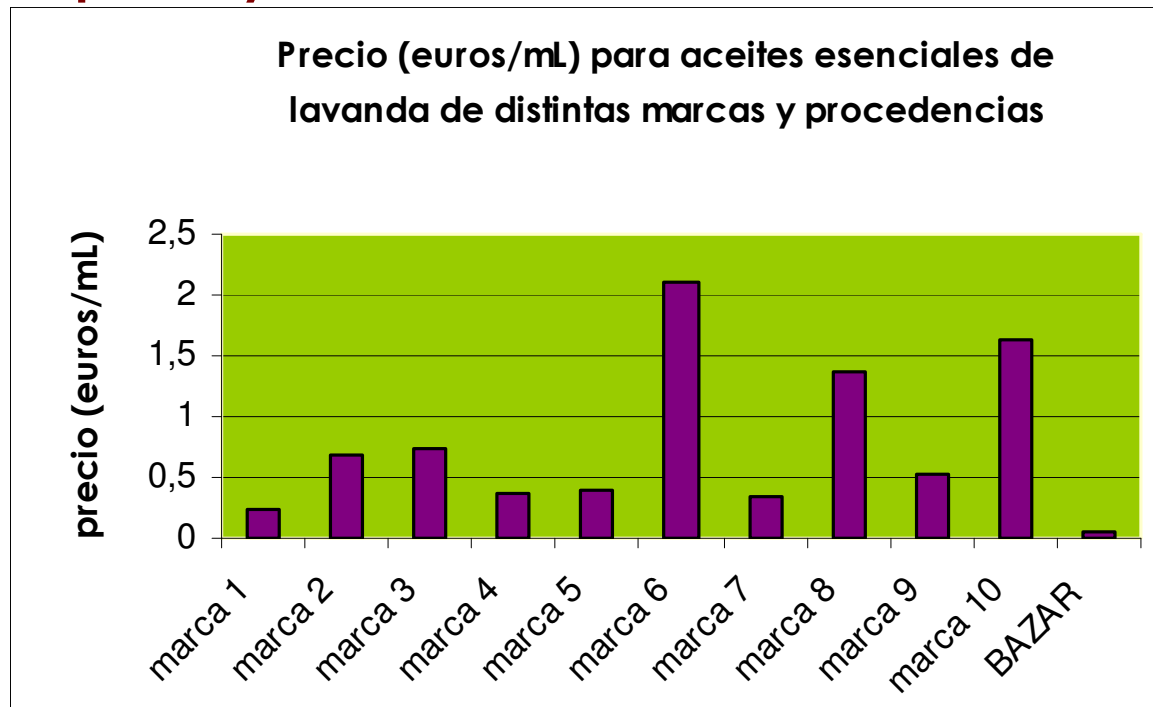
0,83 €/mL

Web de aromaterapia



Desarrollo de la actividad

1. Búsqueda y análisis de la información



Aspectos relacionados

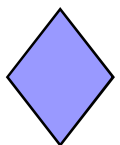
Pureza

Diferentes quimiotipos

Procedencia geográfica

Variedad botánica

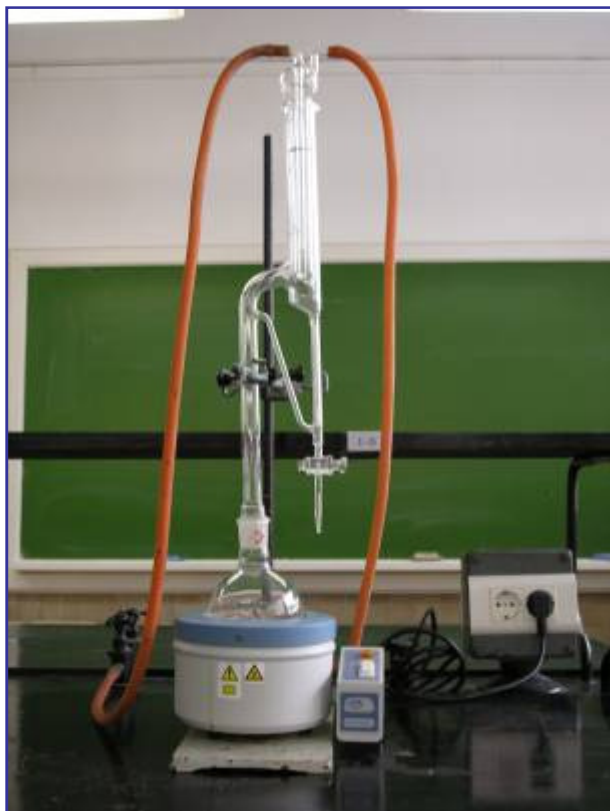
Procedencia ecológica o convencional del cultivo



Desarrollo de la actividad

2. Necesidad de conocer la composición. Propuesta de un método analítico

Hidrodestilación
(Clavenger)

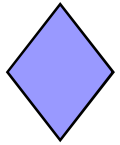


Dos trabajos de laboratorio integrantes del programa habitual del curso



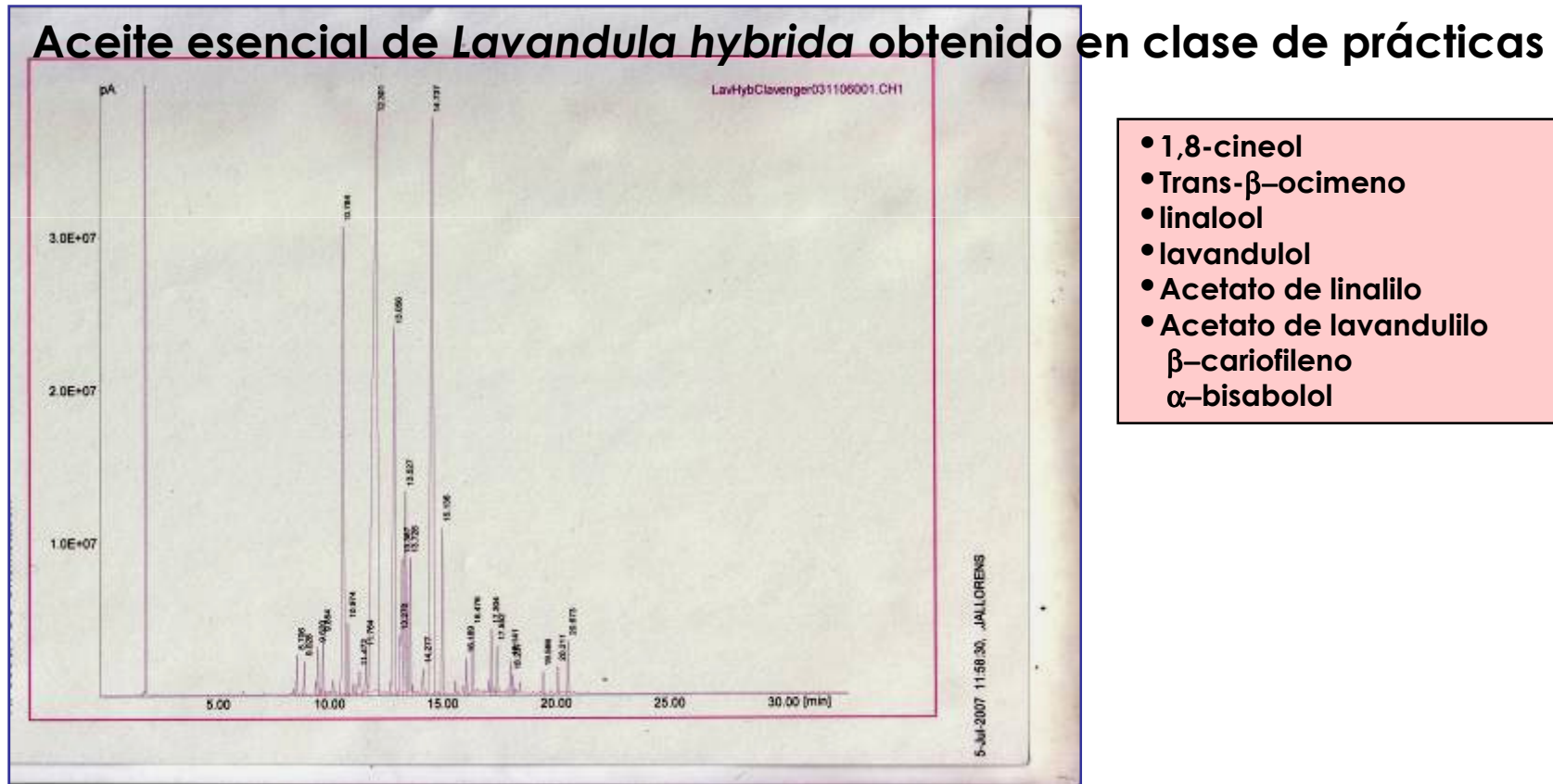
Cromatografía gaseosa con detector FID e identificación de los componentes mediante IR(Kovats) sustancias puras como patrones

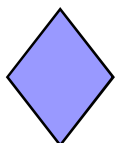




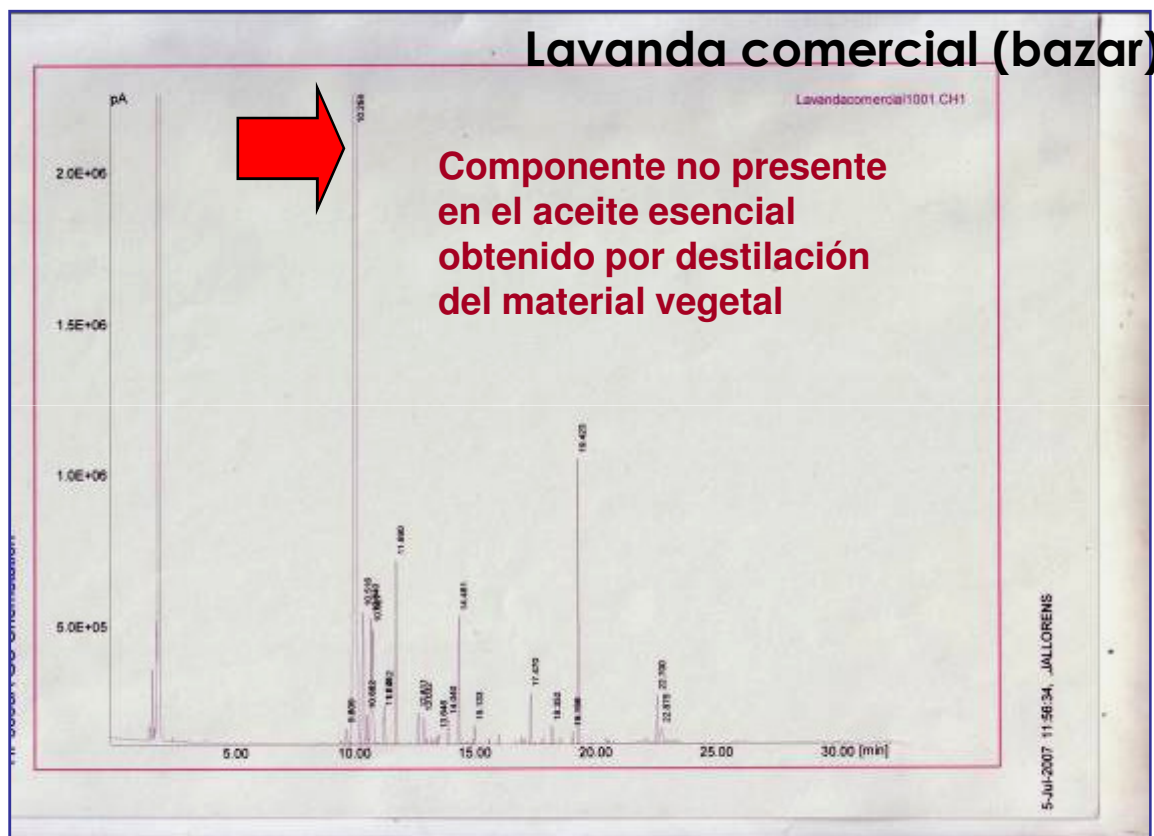
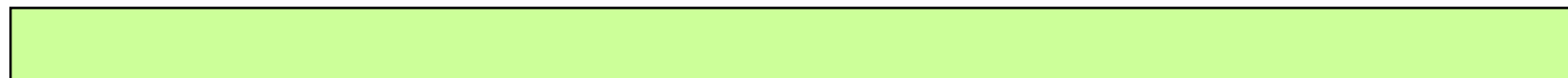
Desarrollo de la actividad

3. Análisis de los resultados: identificación de los componentes principales





Desarrollo de la actividad



- Linalool
- Lavandulol
- Acetato de linalilo
- Acetato de lavandulilo
- β-farneseno
- α-bisabolol

4. Exposición de las conclusiones acerca de la causa más probable de las diferencias de precio