

1 Título práctica de laboratorio: RECONOCIMIENTO DE GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS

Integrantes: ● _____ **Código:** ● _____
● _____
● _____
● _____

2 OBJETIVOS

Generales:

- Identificar los grupos funcionales presentes en compuestos orgánicos por medio de reacciones específicas para cada función orgánica mediante las pruebas de clasificación.

Específicos:

- Reconocer e identificar la diferencia de reactividad entre alcoholes primarios, secundarios y terciarios a través de la reacción de sustitución (reactivo de Lucas) y diferenciar entre alcoholes alifáticos y aromáticos por medio de la prueba del ión férrico.
- Reconocer e identificar el carácter reductor de los aldehídos a través de la reacción de Tollens.
- Reconocer la presencia de ácidos carboxílicos a través de la prueba del yodato-yoduro. Así como la identificación de la presencia de aminas a través de la prueba con el ión cobre.
- Establecer un mecanismo de reconocimiento de compuestos orgánicos por medio de sus propiedades químicas de forma experimental con el fin de complementar el desarrollo de los conocimientos teórico prácticos.

3 REFERENTES CONCEPTUALES

Grupos funcionales orgánicos

En química orgánica se conoce como grupo funcional al átomo o grupo de átomos que define la estructura de una familia particular de compuestos orgánicos y al mismo tiempo determina sus propiedades. La aplicación de pruebas de clasificación se lleva a cabo después de una serie de pruebas físicas y químicas.

Como identificación química de compuestos orgánicos, se busca información específica frente a la presencia de un determinado conjunto de grupos funcionales por medio de reacciones específicas llevadas a cabo en los procedimientos experimentales.

En la figura 1 se presentan las familias más representativas de los compuestos orgánicos indicando su grupo funcional.¹ Las reacciones típicas de cada función orgánica ocurren en el grupo de átomos que constituyen el grupo funcional y son estos grupos los que permiten realizar una identificación cualitativa de la molécula. Tanto las propiedades físicas (punto de fusión y ebullición, solubilidad, densidad, etc.) y químicas en términos de la reactividad de los compuestos orgánicos dependen de los grupos funcionales que contenga.

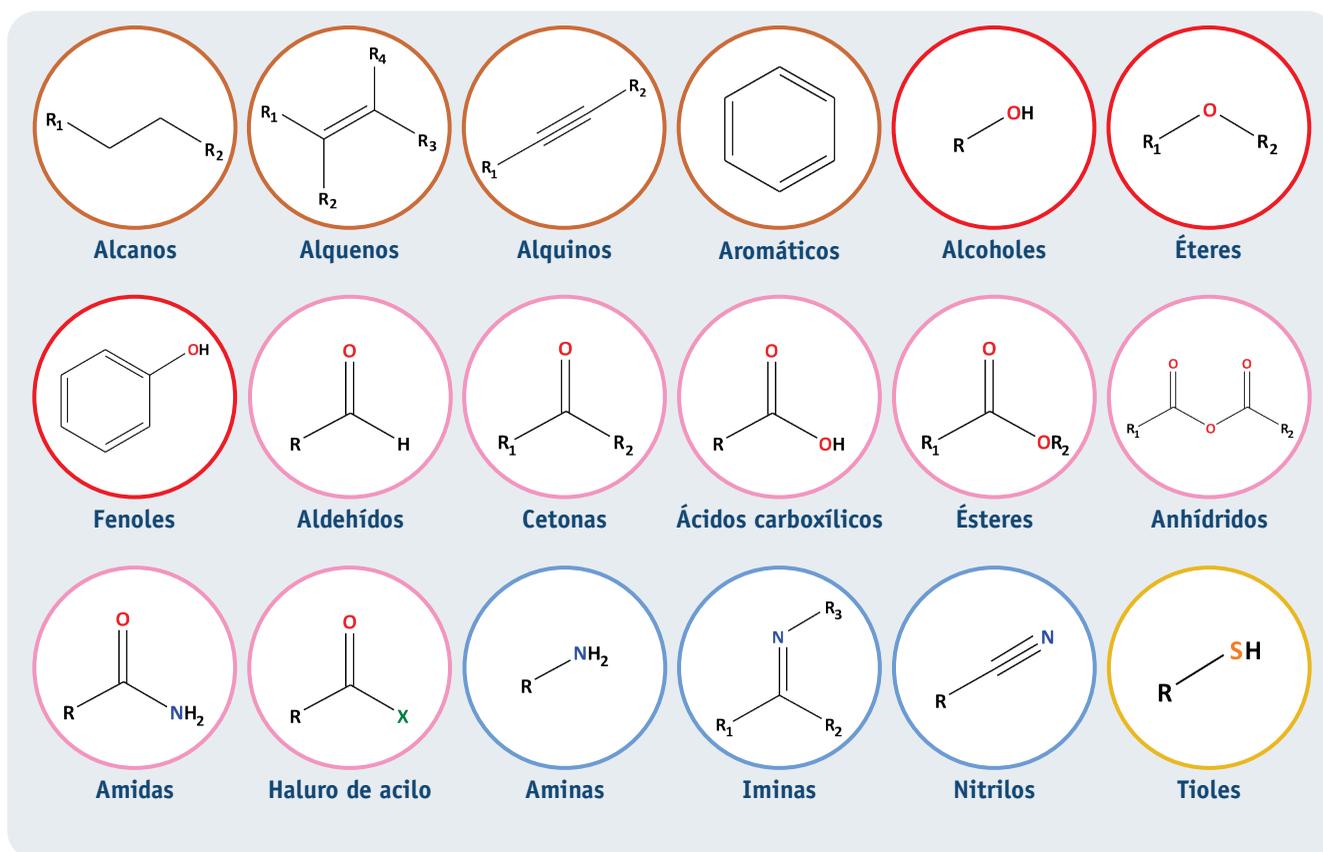
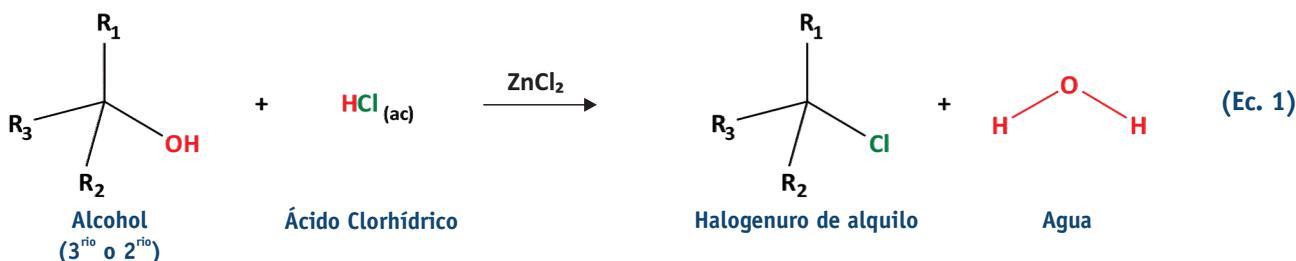


Figura 1: Principales grupos funcionales orgánicos.

Identificación de grupos funcionales orgánicos

Diferenciación entre alcoholes primarios, secundarios y terciarios (Ensayo de Lucas)

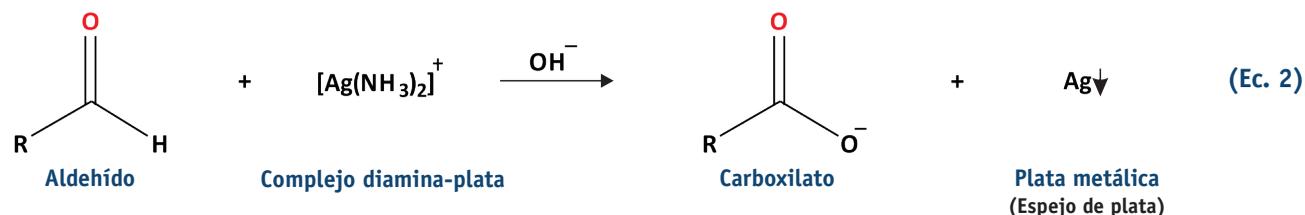
Al reaccionar un alcohol con el reactivo formado por HCl y ZnCl₂ (reactivo de Lucas) se produce un halogenuro de alquilo.² Los alcoholes terciarios reaccionan con facilidad con ZnCl₂/HCl concentrado para producir cloruros de alquilo insolubles en agua (ecuación 1), mientras que los secundarios reaccionan lentamente, mientras que los primarios permanecen prácticamente inertes. La prueba no es válida para alcoholes arílicos o insolubles en agua.



Identificación de aldehídos - Ensayo con el reactivo de Tollens

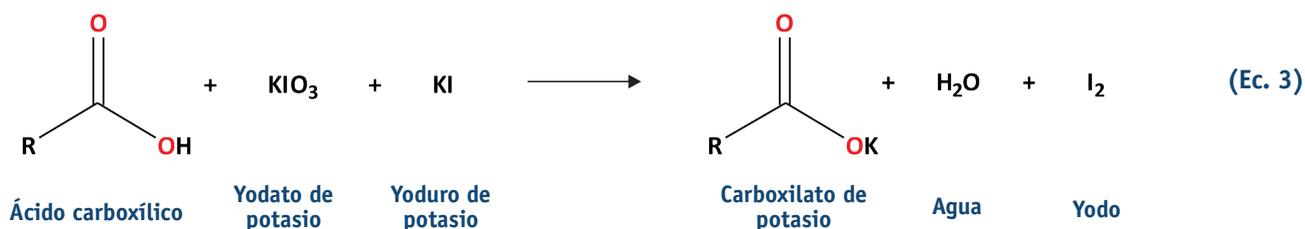
Los aldehídos se caracterizan y distinguen en particular de las cetonas por su facilidad de oxidación. Por regla general casi cualquier reactivo que oxide un alcohol, oxida también un aldehído.³ Las sales de permanganato y dicromato son los agentes oxidantes más empleados, pero no son los únicos reactivos que se pueden utilizar. Los aldehídos también se pueden oxidar mediante agentes oxidantes suaves tales como Ag⁺ o Cu⁺².

El **reactivo de Tollens** (solución alcalina de un complejo plata-amoniacal) se utiliza como prueba para reconocimiento de aldehídos. El grupo aldehído se oxida al anión carboxilato, la Ag^+ en el reactivo de Tollens se reduce a plata metálica (espejo de plata) como se muestra en la ecuación 2.



Identificación de ácidos carboxílicos - Ensayo del yodato/yoduro

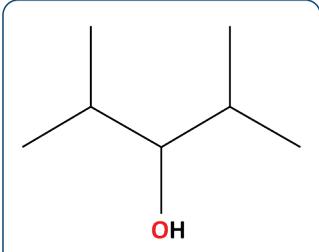
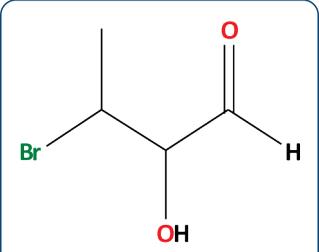
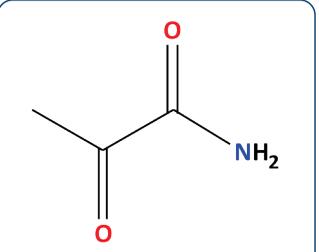
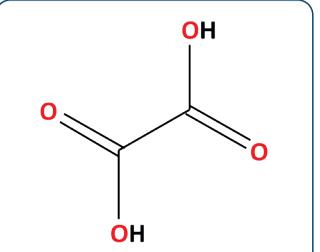
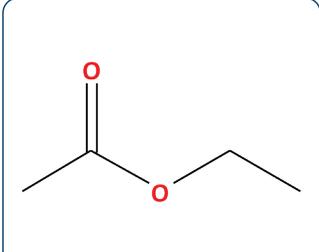
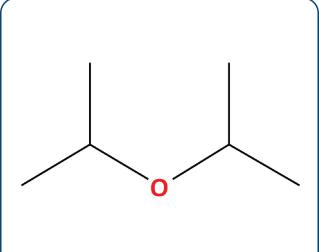
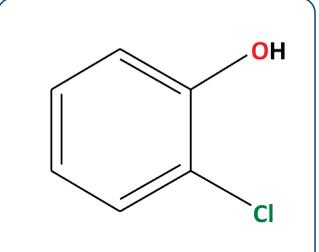
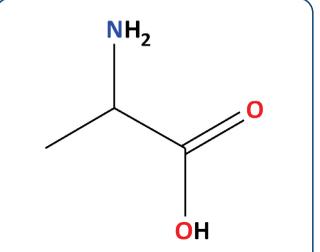
Un prueba que se utiliza para el reconocimiento de ácidos carboxílicos es el ensayo del **yodato-yoduro**: Esta prueba se basa en la reacción entre el yodato y el yoduro que en medio débilmente ácido (proporcionado por un ácido carboxílico), ocurre rápidamente liberando yodo el cual se detecta fácilmente con almidón⁴ (ecuación 3).



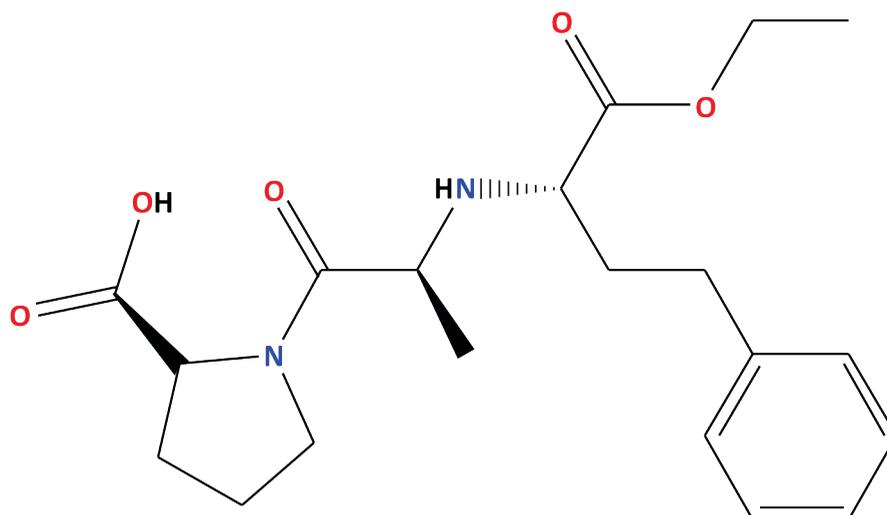
Otros grupos funcionales como las **aminas** se pueden reconocer en el laboratorio con el **ensayo del ión cúprico** y los **fenoles** con la **prueba del ión férrico**.

4 ACTIVIDADES PREVIAS

1. Observe detalladamente los siguientes compuestos. Nómbralos correctamente e indique el grupo funcional prioritario. [2,0/5,0]

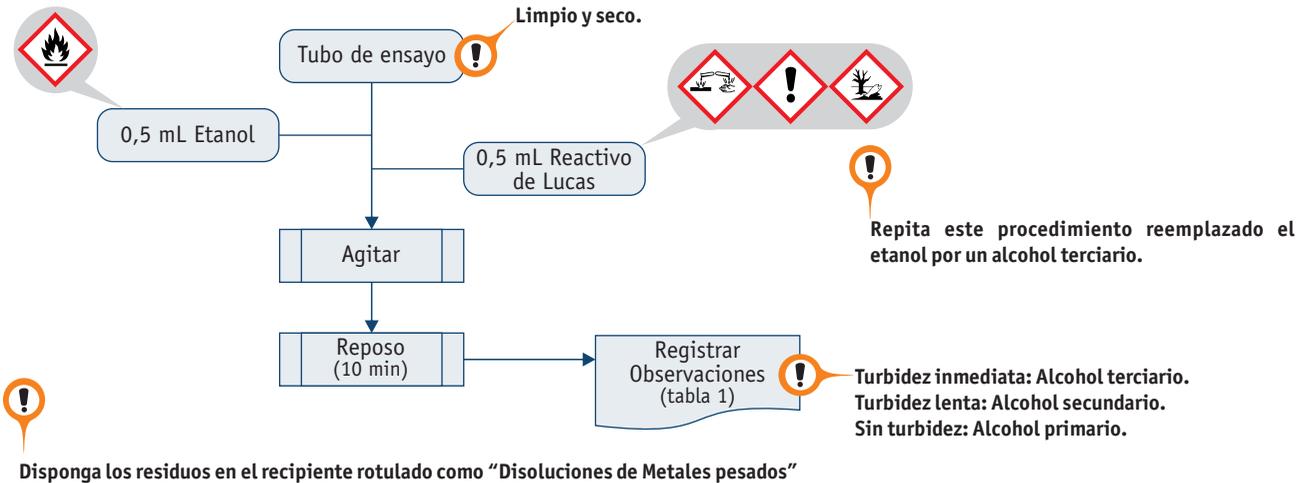
																																																			
Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												
Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												
																																																			
Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Nombre: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												
Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													Grupo funcional: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												

2. La siguiente estructura química corresponde al **enalapril**, un medicamento ampliamente utilizado [1,0/5,0] para tratar la hipertensión y algunos casos de insuficiencia cardiaca. Señale sobre esta estructura todos los grupos funcionales presentes y nómbralos.

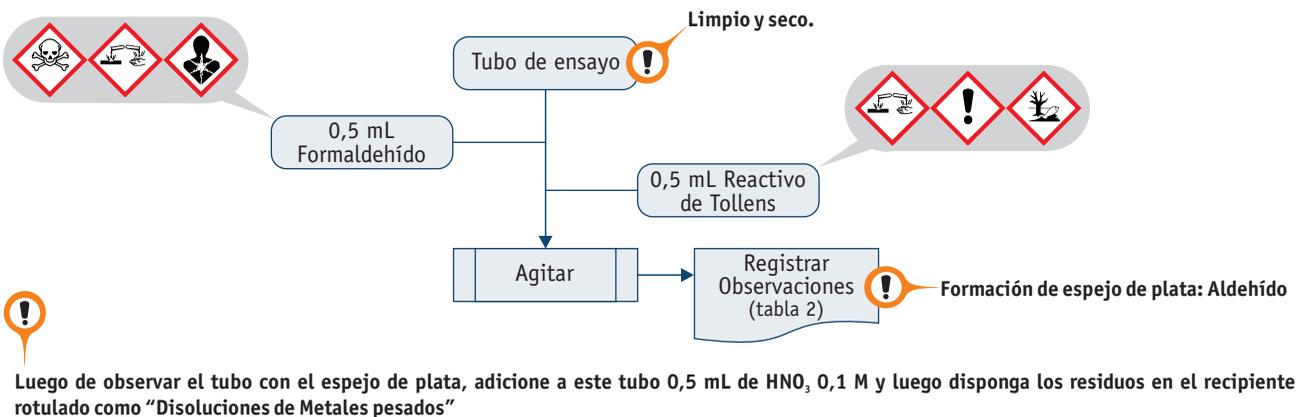


6-PROCEDIMIENTO

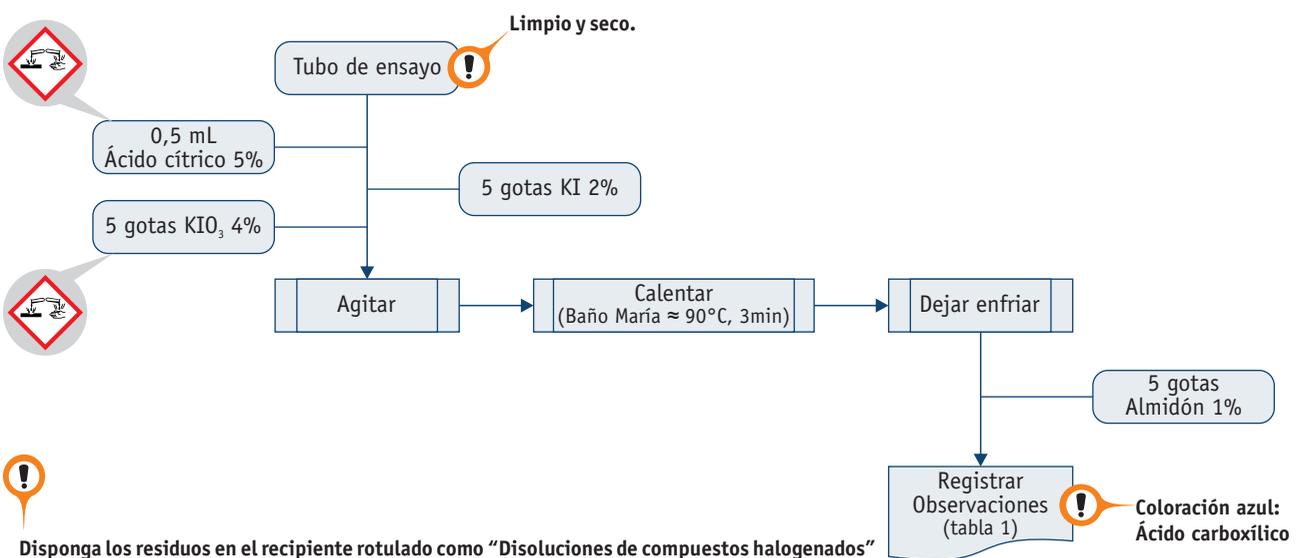
1. Prueba de Lucas - Diferenciación entre alcoholes primarios, secundarios y terciarios



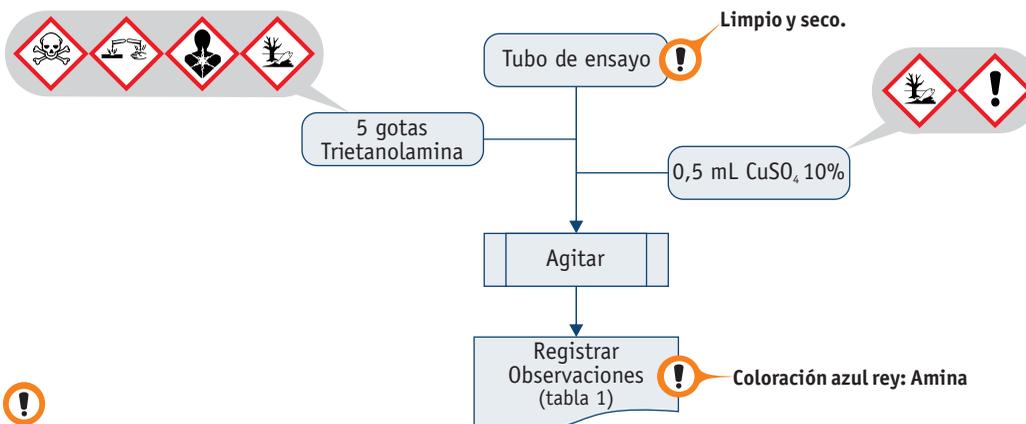
2. Prueba de Tollens - Reconocimiento de aldehídos



3. Ensayo del Yodato/Yoduro - Reconocimiento de ácidos carboxílicos

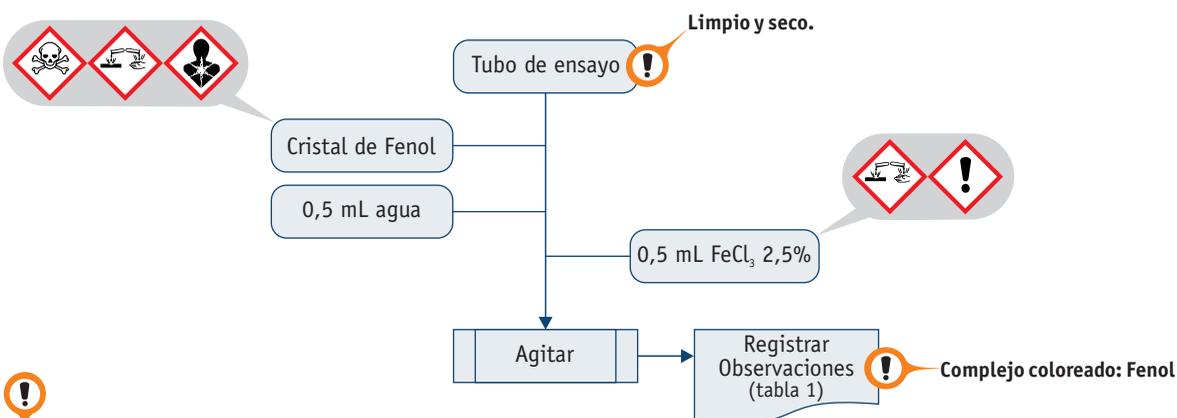


4. Ensayo del ión cúprico - Reconocimiento de aminas



Disponga los residuos en el recipiente rotulado como "Disoluciones de Metales pesados"

5. Prueba del Cloruro Férrico - Reconocimiento de fenoles



Disponga los residuos en el recipiente rotulado como "Disoluciones de Metales pesados"

7 BIBLIOGRAFÍA

- Functional groups in organic compounds.
Accesible en URL: <http://www.compoundchem.com/2014/01/24/functional-groups-in-organic-compounds/>
Consultada 18 de enero de 2015.
- Lucas Reagent. Chemistry Learner.
Accesible en URL: <http://www.chemistrylearner.com/lucas-reagent.html>. Consultada 18 de enero de 2015.
- Jaramillo LM. *Curso de química orgánica general*. Universidad del Valle. Santiago de Cali, 2002.
Accesible en URL:
http://objetos.univalle.edu.co/files/Aldehidos_y_cetonas_Reacciones_de_adicion_nucleofilica.pdf
Consultada 18 de enero de 2015.
- Martínez JC. *Análisis orgánico cualitativo*. Universidad Nacional de Colombia. Comité de publicaciones del Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 1976.



INFORME DE LABORATORIO

Integrantes: ● _____
● _____
● _____
● _____

Código: ● _____
● _____
● _____
● _____

1. TABLAS DE RESULTADOS

Complete las siguientes tablas de resultados con los datos obtenidos en los procedimientos realizados en la práctica.

Tabla 1: Prueba de Lucas - Diferenciación entre alcoholes primarios, secundarios y terciarios [0,7/5,0]

Alcohol	Resultado Prueba (+ o -)	Observaciones
Etanol		
	Reacción Química:	
Alcohol terciario		
	Reacción Química:	

Tabla 2: Prueba de Tollens - Reconocimiento de aldehídos

[0,5/5,0]

Aldehído	Resultado Prueba (+ o -)	Observaciones
Formaldehído		
	Reacción Química:	

Tabla 3: Ensayo del Yodato/Yoduro - Reconocimiento de ácidos carboxílicos

[0,5/5,0]

Ácido Carboxílico	Resultado Prueba (+ o -)	Observaciones
Ácido Cítrico		
	Reacción Química:	

Tabla 4: Ensayo del ión cúprico - Reconocimiento de aminas

[0,5/5,0]

Amina	Resultado Prueba (+ o -)	Observaciones
Trietanolamina		
	Reacción Química:	

Tabla 5: Prueba del Cloruro Férrico - Reconocimiento de fenoles

[0,5/5,0]

Fenol	Resultado Prueba (+ o -)	Observaciones
Fenol		
	Reacción Química:	



2. Para los siguientes compuestos, indique: fórmula estructural, grupo funcional al que pertenecen, [1,0/5,0] prueba para su reconocimiento y el resultado que se esperaría para una prueba positiva en la identificación.

Compuesto	Fórmula estructural	Grupo funcional	Prueba de identificación	Resultado esperado de la prueba
Acetaldehído				
Ciclohexanona				
m-cresol				
Ciclopropilamina				

3. CONCLUSIONES [1,0/5,0]

1.

2.

3.

4. BIBLIOGRAFÍA [0,3/5,0]