

## Procedimiento para solicitar laboratorio

Manifiestar el día que tiene planeada la clase tipo laboratorio a través del siguiente formulario:

[illegible]

## Procedimiento en caso de accidentes

Se describirá los procedimientos para accidentes de contingencias no biológicas, común en todos los laboratorios, tales como; inundaciones, incendios, accidentes eléctricos, y accidentes causados por la manipulación de productos químicos. También los procedimientos para accidentes generados por contingencias biológicas, cuya procedencia se encuentra en una incorrecta manipulación de las técnicas empleadas sin seguir correctamente los procedimientos y normas de trabajo en materias de prevención y protección individuales y colectivas.

**A.** Para el caso de contingencias no biológicas se seguirán los protocolos de actuación y evacuación que rigen en el colegio. Los accidentes que ocurrieran en el caso de manipulación de agentes químicos deben ser informados inmediatamente al profesor responsable del salón que actuará según los procedimientos adecuados a cada caso. A continuación, se expone una guía de actuación en estos casos:

1. En el caso en que se produzca una salpicadura de producto químico en los ojos, se actuará de la siguiente forma:

- Si se trata de un producto químico irritante o corrosivo es imprescindible irrigar el ojo con abundante agua durante al menos 15 minutos.
- Si se usan lentes de contacto (uso no permitido en el laboratorio), éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos.
- Siempre se seguirán las recomendaciones de la Ficha de Seguridad (FDS) del producto para el contacto con ojos.

**2.** En el caso en que se produzca una salpicadura de producto químico a la piel se actuará de la siguiente forma:

- Se procederá al lavado generoso de la piel con abundante agua.
- En el caso que el producto pueda ocasionar quemaduras, no se debe quitar la ropa.
- Siempre se seguirán las recomendaciones de la FDS para cada producto para el contacto con la piel (en algunos casos puede no ser recomendado el uso de agua para el lavado).

**3.** En el caso en que se produzca una exposición por inhalación de producto químico, se actuará de la siguiente forma:

- Se suministrará en la medida de lo posible aire limpio y se mantendrá a la persona accidentada en reposo.
- Si la sustancia es irritante o corrosiva, pudiendo provocar problemas respiratorios graves, se colocará a la persona afectada semi incorporada.
- Siempre se seguirán las recomendaciones de la FDS descritas para el producto para el caso de inhalación.

**4.** En el caso en que se produzca un accidente por ingestión de producto químico, se actuará de la siguiente forma:

- Si la persona está consciente:
  - Provocar el vómito en el caso de productos tóxicos por ingestión.
  - No provocar el vómito en el caso de sustancias corrosivas o volátiles.
  - Enjuagar boca y garganta con abundante agua.

☞ Siempre se seguirán las recomendaciones de la FDS con relación al producto ingerido.

- Si la persona no está consciente:

☞ Ponerse inmediatamente en contacto con el servicio de Urgencias.

**5.** En el caso de que se produzca un derrame accidental, se actuará de la siguiente forma:

- Atender a la/s persona/s afectada/s.

- Evaluar el alcance del derrame e identificar, si es posible, el producto vertido y consultar su Ficha de Seguridad (FDS). En caso de que se crea necesario avisar al personal de las zonas cercanas.

- Controlar el derrame y limitar el número de personas en la zona afectada hasta que se restablezca la situación de normalidad. Esta actuación debe realizarse de manera rápida, eficiente y apropiada para la neutralización, absorción y eliminación del vertido. En cualquier caso, la actuación a realizar debe ser complementada con la información reflejada en la FDS del producto.

- Las labores de limpieza se realizarán con los equipos de protección adecuados teniendo en cuenta el tipo de sustancia ante la que nos encontremos. Se tratará, en la medida de lo posible, de eliminar todos los focos de ignición especialmente si el producto derramado es inflamable, para ello se apagarán todos los equipos e instrumentos que se encuentren en el área afectada.

- Se procurará ventilar la zona afectada.

a. En el caso de que el vertido sea sólido, se procederá a recogerlo con cepillo y depositarlo en un contenedor de seguridad adecuado para su eliminación y tratamiento como residuo.

b. En el caso de que el vertido sea líquido se procederá de la siguiente manera:

- De forma general, previa consulta con la ficha de datos de seguridad y no disponiendo de un método específico, se recomienda su absorción y a continuación aplicarle el procedimiento de eliminación recomendado. Proceder a su neutralización directa sólo en aquellos casos en que existan garantías de su efectividad, valorando siempre la posibilidad de generación de gases y vapores tóxicos o inflamables. Si es preciso, limpiar la superficie afectada con abundante agua y detergente.

- Los vertidos de líquidos inflamables deben absorberse con carbón activo u otros absorbentes específicos (vermiculita). No utilizar serrín ya que es inflamable.

- Los vertidos de ácidos deben absorberse rápidamente pues tanto el contacto directo como los vapores que generan pueden causar daños a las personas y equipos expuestos. Para su neutralización es recomendable utilizar absorbentes comerciales. En caso de no disponer de ellos, se puede neutralizar con bicarbonato sódico. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

- Los vertidos de bases deben absorberse con productos específicos comercializados. En caso de no disponer de ellos, se realizará con abundante agua a pH ligeramente ácido. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente. En cualquier caso, para la eliminación del material resultante de la limpieza, absorción y neutralización debe seguirse el procedimiento habitual de gestión de residuos tóxicos y peligrosos.

**B.** En el caso de contingencias de naturaleza biológica el usuario que ha sufrido un accidente en la manipulación de un OMG, debe en primer lugar no perder nunca la calma y realizar los procedimientos indicados adecuadamente a fin de no extender o poder neutralizar la posible contaminación.

Todos los incidentes y accidentes deberán ser comunicados al profesor encargado, al departamento de ciencias y rectoría que se encargarán de realizar el informe preceptivo a fin de investigar las causas que lo pudieron originar y en caso necesario tomar las medidas oportunas para su no reproducibilidad.

Siguiendo el mismo modelo, se presenta a continuación una serie de procedimientos de emergencia en diferentes condiciones que podrían suponer un accidente por exposición de naturaleza biológica:

**1.** En caso de derrame accidental de material líquido con agentes biológicos, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Ponerse dos pares de guantes.
- Cubrir el derrame con tela o papel absorbente.
- Verter un desinfectante y parar el trabajo, al menos, durante 30 minutos.
- Retirar la tela o papel y el material dañado con un recogedor y eliminarlos en el contenedor de residuos biosanitarios.
- Coger los fragmentos de cristal, si hubiese, con pinzas.
- Limpiar y desinfectar las superficies contaminadas.
- Desinfectar el material en autoclave o mantenerlo sumergido en desinfectante (hipoclorito al 10% o alcohol al 70%) durante al menos 24 horas.

**2.** En caso de inyección, corte o heridas accidentales, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Quitarse guantes y ropa protectora.
- Lavarse las manos y parte afectada con abundante agua.
- Desinfección y cura tópica de la herida con una solución yodada o alcohol al 70%.
- Acudir al médico indicando la causa de la herida y el agente involucrado.

**3.** En el caso de ingestión de material potencialmente infeccioso, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Quitarse guantes y ropa protectora
- Acudir a enfermería indicando la naturaleza del material biológico involucrado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cabimer. Obtenido de centro andaluz de biología molecular y medicina regenerativa. Plan de actuación en cas de accidente químico o biológico. Sevilla: Cabimer, 2016. P. 1-4

## Guías del laboratorio

Las prácticas de laboratorio están diseñadas para llevarlas a cabo en una clase donde los estudiantes deben llenar los espacios del informe correspondientes a; resumen, objetivos, materiales, procedimiento y recolección de datos del informe a realizar, el cual debe ser terminado y entregado al docente encargado de la materia la siguiente semana con los espacios faltantes completados. (Ver anexos de informe por cada práctica).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 1:</b> Separación de elementos fotosintéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ciencias naturales, 5° de primaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Teniendo en cuenta los temas <i>la célula y sus clasificaciones, reinos de la naturaleza y clasificación de los seres vivos</i> se propone una práctica de laboratorio de la materia que tenga como objetivo separar pigmentos fotosintéticos                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Objetivos de la práctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar claridad en los conocimientos por parte de los estudiantes</li> <li>- Separar y observar los distintos pigmentos fotosintéticos que se encuentran en las hojas de las plantas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     | <b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.<br><b>Materiales solicitados al alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de diferentes plantas.</li> <li>- Tijeras.</li> <li>- Cinta</li> </ul> <b>Materiales guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortero.</li> <li>- Embudo.</li> <li>- Papel de filtro.</li> <li>- Alcohol etílico.</li> <li>- Vaso</li> </ul> |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: xantofilas, carotenos, clorofilas, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.<br><b>Procedimiento guía para el docente:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cortar con las tijeras la muestra de hojas en trozos pequeños y colócalos en el mortero.</li> <li>2. Añade un poco de alcohol etílico hasta que la muestra de hojas quede cubierta por el líquido.</li> <li>3. Tritura la muestra hasta que el alcohol</li> </ol> | <b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>se tiña de un verde intenso (en el caso de que las hojas sean verdes).</p> <p>4. Filtra el líquido utilizando el embudo y un filtro de café. Recoge el filtrado en un vaso.</p> <p>5. Recorta tiras de papel de filtro de unos 2-3 cm de ancho. Coloca las tiras en el vaso de forma que toquen el líquido. Intenta que las tiras se mantengan verticales ayudándote con la cinta</p> <p>6. Espera unos 30 minutos hasta que el líquido ascienda por el filtro y se formen bandas de colores.</p> |                                                                                                                                                       |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Práctica 2:</b> Observación de célula vegetal</p>                                                                                                                                                                                                | <p>Ciencias naturales, 5° de primaria</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Teniendo en cuenta el tema “la célula y sus clasificaciones” se diseña un laboratorio de la materia que tenga como objetivo observar la célula vegetal.</p>                                                                                         | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar en compañía de los estudiantes partes y características de la célula vegetal</li> </ul>                                                                      | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra de célula vegetal (bulbos de cebolla es una opción)</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscopio</li> <li>- Portaobjetos</li> <li>- Cuchilla</li> <li>- Cubreobjetos</li> </ul> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: célula animal, célula vegetal, microscopio, núcleo, etc.</p>                            | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica, ejemplo: 1. Ubicar muestra en vidrio, 2. Configurar microscopio, etc.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> | <p>Recolección y análisis de datos: en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p>                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Con ayuda de la cuchilla, aislar una parte de la epidermis correspondiente a la zona cóncava de la tercera o cuarta escama de la cebolla y colocarla extendida en un portaobjetos, al que colocaremos un cubreobjetos.</p> <p>2. Observar con el microscopio en compañía de los estudiantes.</p> <p>3. Con el objetivo de menor aumento podremos ver toda la preparación, apreciando que está formada por células alargadas que encierran el núcleo.</p> <p>4. Aunque no se puede observar la estructura en su totalidad con este método, sí que podemos diferenciar la típica célula vegetal. Debemos fijarnos en la parte más externa, la pared celular, que rodea y protege el material vivo de la célula: el protoplasma.</p> <p>5. Nos fijamos igualmente, que la parte que rodea a ese protoplasma y que está en contacto con la pared celular, es la membrana celular, pero que en estas células aparecerá aprisionada contra la pared celular y no será fácil su observación.</p> <p>6. La capa irregular que puede observarse, granulada, es el citoplasma. En cuyo interior vemos el núcleo, que aparece como una masa homogénea.</p> |                                                                                                                                                       |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Práctica 3: Método científico, conocimiento y manejo del microscopio</b></p>                                                                                                                                 | <p>Ciencias naturales, 5° de primaria</p>                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Teniendo en cuenta la temática “ciclos biogeoquímicos” es importante que el estudiante conozca y aplique el método científico para determinar si todos los seres orgánicos e inorgánicos contienen carbono.</p> | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y aplicar los pasos del método científico con ayuda de los experimentos propuestos.</li> </ul>                        | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja seca vegetal</li> </ul> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las partes y funcionamiento del microscopio.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insecto</li> <li>- Corcho</li> <li>- Palillo de madera</li> <li>- Sal común</li> <li>- Tortilla</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portaobjetos</li> <li>- Cubreobjetos</li> <li>- Caja petri</li> <li>- Aguja de disección</li> <li>- Gotero</li> <li>- Papel filtro</li> <li>- Mechero</li> <li>- Caja petri</li> <li>- Trozo de carbón</li> <li>- Alcohol</li> </ul> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: método científico, observación, planteamiento del problema, microscopio, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica, ejemplo: 1. Ubicar muestra en vidrio, 2. Configurar microscopio, etc.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayude a los estudiantes a quemar un palillo de madera dentro de la caja petri para que luego froten con sus dedos el residuo</li> <li>2 entre sus dedos un trozo de carbón y observen</li> <li>3. Ayude a los estudiantes a quemar la hoja seca sosteniéndola con la aguja de disección y recoja los residuos en la caja Petri.</li> <li>4. Indique que froten entre sus dedos el residuo y compruebe si es carbón.</li> </ol> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p>                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 4: Conociendo los elementos de laboratorio</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ciencias naturales, 4° y 5° de primaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Teniendo en cuenta la temática “elementos de laboratorio” se pretende que los estudiantes reconozcan las herramientas del laboratorio vistos en clase, sus usos cuidados, formas de almacenamiento, lavado, entre otros, con el fin de que se vayan familiarizando con los elementos que utilizarán en sus prácticas de laboratorio a futuro. | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Objetivos de la práctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los elementos de laboratorio</li> <li>- Lavar los elementos de laboratorio</li> <li>- Señalizar los elementos de laboratorio</li> </ul>                                                                                                                 | <b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.<br><b>Materiales solicitados al alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detergente</li> </ul> <b>Materiales guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Churrasco mediano, grande y pequeño</li> <li>- Agua caliente</li> <li>- Frasco plástico lavador</li> </ul> |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: pipeta, caja Petri, reactivos, microscopio, etc.                                                                                                                                  | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica, ejemplo: 1. Identificar elementos, 2. Clasificar elementos de laboratorio 3. Lavar elementos, etc.                                                                                                                    | <b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.                                                                                                                        |
| <b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.                                                                                                                                                                                                                          | <b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 5: Combustión</b>                                                                                                                                                                                                  | Ciencias naturales, 5° de primaria                                                                            |
| Experimento que busca que los estudiantes vean el proceso de combustión y de igual manera puedan determinar si el alcohol es inflamable o no.<br><b>PRECAUCIÓN:</b> acompañamiento continuo del docente para evitar quemaduras | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indagar sobre si el alcohol etílico es inflamable o no</li> <li>- Observar y concluir sobre el proceso de combustión</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 pedazos de papel del tamaño del billete.</li> <li>- 1 billete de mil pesos</li> <li>- Sal</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baker 250 ml</li> <li>- Baker 500 ml</li> <li>- 200 ml de agua.</li> <li>- 200 ml de alcohol</li> <li>- Pinzas</li> <li>- Mechero</li> </ul> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: Baker, pinzas, mechero de alcohol, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con ayuda de las pinzas de madera, tomar un pedazo de papel y sumergirlo primero en el baker con agua.</li> <li>- Tomar el mechero e intentar encenderlo, no habrá combustión.</li> <li>- Con ayuda de las pinzas, repetir el paso anterior sumergiendo el trozo de papel primero en el baker con agua y luego en el del alcohol.</li> <li>- Acercarlo al mechero, inicialmente se encenderá el alcohol, más sin embargo el agua evitará que el papel se queme.</li> <li>- Utilice el baker vacío con una mezcla al 50% de agua y alcohol y agregue una pizca de sal</li> <li>- Impregne el billete de 1000 pesos, de dicha mezcla, tómelolo con las pinzas de madera y el billete arderá hasta</li> </ul> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| que se consuma el fuego.                                                                                             |                                                                                                                                                |
| <b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado. | <b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 6: ósmosis del agua con osos de gomitas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ciencias naturales, 4° y 5° de primaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Experimento que busca que los estudiantes entiendan el proceso de ósmosis del agua con elementos didácticos como lo son los ositos de gomitas.                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Objetivos de la práctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar el proceso de ósmosis del agua con gomitas y su inmersión en diferentes mezclas</li> <li>- Enseñar a los estudiantes a tomar datos de los experimentos científicos</li> </ul>                                                                                                                                                      | <b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.<br><b>Materiales solicitados al alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bolsa de gomitas</li> <li>- Lápiz</li> <li>- Papel</li> <li>- Regla</li> <li>- Vinagre</li> <li>- Sal</li> </ul> <b>Materiales guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un baker con agua.</li> <li>- Un baker con vinagre.</li> <li>- Un baker con agua salada.</li> <li>- Un baker con agua mezclada con bicarbonato (50 ml de agua y una cucharadita de sal)</li> <li>- Gramera</li> </ul> |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: mezclas, ósmosis del agua, Baker, etc.                                                                                                                                                                                                                    | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.<br><br><b>Procedimiento guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir y pesar las gomitas</li> <li>- Escribir el color para hacer una ficha descriptiva con cada una de las gomitas</li> <li>- Luego de anotar todos los datos, sumerge a cada osito en</li> </ul> | <b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>el Baker correspondiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dejarlos en remojo hasta la siguiente clase de laboratorio (se recomienda que la clase sea en la misma semana)</li> <li>- Sacarlos del baker y dejarlos secar por unos minutos</li> <li>- Colocar otra gomita de la bolsa al lado para ver y anotar los cambios en las fichas</li> </ul> |                                                                                                                                                       |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Práctica 7: Gota submarina</b></p>                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Ciencias naturales, 4° de primaria</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Teniendo en cuenta el tema de <i>mezclas</i> se propone una práctica de laboratorio de la materia para sacar conclusiones sobre distintas mezclas a realizar</p>                                                                                                              | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar y concluir sobre las mezclas presentes en cada envase.</li> </ul>                                                                                                                      | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 envases plásticos del mismo tamaño</li> <li>- Aceite</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcohol</li> <li>- Agua</li> <li>- Cuchara</li> </ul> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: alcohol, aceite, mezclas, etc.</p>                                                                                | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el primer envase se pondrá aceite y agua</li> </ul> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p>                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el segundo envase se pondrá alcohol y aceite</li> <li>- En el tercer envase se pondrá aceite, agua y alcohol (se recomienda verter el alcohol con una cuchara invertida para que este caiga más lentamente en el envase) y se podrá ver “la gota submarina” atrapada en el envase.</li> </ul> |                                                                                                                                                |
| <b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.                                                                                                                                                                                                                      | <b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 8: ¿Todos los líquidos se evaporan?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ciencias naturales, 4° y 5° de primaria                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Teniendo en cuenta los temas relacionados con agua y sus estados físicos, se propone una práctica de laboratorio de la materia donde el estudiante pueda determinar si todos los líquidos se evaporan.                                                                                                                                                             | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.                                                                                                                                                                                          |
| <b>Objetivos de la práctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar, experimentar y concluir sobre cambios del estado físico del agua</li> <li>- Observar, experimentar y concluir sobre cambios del estado físico del alcohol</li> <li>-</li> </ul>                                                                                                | <b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.<br><br><b>Materiales guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beaker 100 ml</li> <li>- Beaker de 250 ml</li> <li>- Agua</li> <li>- Alcohol</li> </ul> |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: evaporación, agua, alcohol, moléculas, etc.                                                                                                                                                            | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                 |
| <b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.<br><br><b>Procedimiento guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En los dos beaker poner 100 ml de agua y 100 ml de alcohol respectivamente</li> <li>- Señalizar cual es el alcohol y cuál es el agua</li> </ul> | <b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dejarlos expuestos sobre una superficie plana hasta la próxima clase de laboratorio. (se recomienda que sea en la misma semana, mín. 3 días)</li> <li>- 3 días después, indagar con los estudiantes sobre la evaporación del alcohol de forma natural sin presencia de calor</li> </ul> |                                                                                                                                                |
| <b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.                                                                                                                                                                                                             | <b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 9: Compuestos orgánicos</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | Ciencias naturales, 4° y 5° de primaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Teniendo en cuenta los temas relacionados a los compuestos orgánicos se propone una práctica en la que los estudiantes a partir de la elaboración de aspirina analicen reacciones de síntesis en los compuestos</p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> Uso de guantes y gafas de laboratorio</p>           | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer mezclas de laboratorio correctamente</li> <li>- Observar y concluir sobre reacciones químicas</li> <li>- Filtrar elementos</li> <li>- Aprender, observar y concluir sobre compuestos orgánicos</li> </ul> | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel aluminio</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baño maría (1 taza mediana y 1 pequeña, agua)</li> <li>- Sistema de filtración (embudo, papel filtro)</li> <li>- Goteros</li> <li>- Pipetas</li> <li>- Balanza</li> <li>- Matraz Erlenmeyer</li> <li>- Cloruro de hierro solución saturada</li> <li>- Ácido sulfúrico concentrado</li> <li>- Anhídrido acético</li> <li>- Ácido salicílico</li> </ul> |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: gotero, cloruro                                                                                                                      | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| de hierro, matraz, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducir en el matraz 5 g de ácido salicílico, y 10 ml de anhídrido acético.</li> <li>- Añadir con el gotero, gota a gota 1 ml de ácido sulfúrico concentrado.</li> <li>- Sacudir con precaución el contenido resultante</li> <li>- Cubrir con el papel aluminio, y dejar que entre en equilibrio térmico 15 minutos aproximadamente, dando como resultado la precipitación de los cristales</li> <li>- Agregar 50 ml de agua fría y agitar fuertemente</li> <li>- Con ayuda del papel filtro, filtrar la suspensión para reunir los cristales.</li> <li>- Lavar los cristales agregando agua al sistema de filtración con el frasco plástico lavador</li> <li>- Adicionar gotas de solución de cloruro férrico en el agua resultante del lavado hasta el momento que deje de presentar color violeta.</li> <li>- Poner gotas de cloruro</li> </ul> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p> |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p>                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 10: Cromatografía en papel</b>                                                                                                                                                                                             | Química, 11° de primaria                                                                                             |
| <p>En aras de que el estudiante aprenda sobre separaciones para la caracterización de mezclas complejas se propone un laboratorio de cromatografía en papel filtro</p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> Uso de guantes y gafas de laboratorio</p> | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p> |
| <b>Objetivos de la práctica:</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Separar componentes con ayuda del papel filtro</li> <li>- Observar ejecutar y concluir sobre el proceso de cromatografía en papel filtro.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcadores de distintos colores</li> <li>- Lapiceros de distintos colores</li> <li>- Lápices</li> <li>- Cinta adhesiva</li> <li>- Regla</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiras de papel de filtro</li> <li>- Lapiceros de distintos colores</li> <li>- Un vaso</li> <li>- Beaker 100 ml</li> <li>- Beaker 250 ml</li> <li>- Beaker 500 ml</li> <li>- Alcohol</li> <li>-</li> </ul> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: cromatografía, papel filtro, caracterización de mezclas, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recortar tiras de del papel filtro que con 4 cm de ancho y una altura mayor a la del vaso.</li> <li>- Enrollar uno de los extremos en el lápiz y fijarlo a este con cinta de tal manera que el otro extremo llegue al fondo del vaso o baker</li> <li>- Pintar con los marcadores o bolígrafos de diferentes colores un rayón considerable en el extremo libre de la tira, a unos 2 cm del borde. Busca que sea intensa y no ocupe mucho espacio.</li> <li>- Verter alcohol en el vaso o baker hasta una altura de 1 cm, aproximadamente.</li> <li>- Poner la tira anteriormente recortada dentro del vaso o baker de tal manera que el</li> </ul> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>extremo quede inmerso en el alcohol, pero la mancha fuera de él.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para mejorar el resultado, tapar el vaso o baker para evitar que el alcohol se evapore.</li> <li>- A medida que el alcohol se va absorbiendo a lo largo de la tira, lleva consigo los pigmentos que contienen el rayón de tinta. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se ven franjas de colores en cada contenedor (vaso o Baker).</li> </ul> |                                                                                                                                                       |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Práctica 11: Cristalización</b></p>                                                                                                                                                                                                   | <p>Química, 11° de primaria</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>En aras de que el estudiante aprenda sobre reacciones exotérmicas química se propone un laboratorio de cristalización con acetato de sodio para hacer “hielo caliente” de forma instantánea</p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> Uso de guantes</p> | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar experimentar y concluir sobre la reacción exotérmica que se produce</li> </ul>                                                                    | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua</li> <li>- Acetato de Sodio</li> <li>- Vaso de vidrio</li> <li>- Baker 500 ml</li> <li>- Baker 1000 ml</li> <li>- Mechero</li> <li>- Soporte</li> <li>- Malla</li> <li>- Termómetro</li> </ul> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: reacción exotérmica, acetato de sodio, cristalización, etc.</p>              | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicialmente se pone 100 gramos de acetato de sodio y 25ml de agua en un recipiente a calentar hasta que quede líquido.</li> <li>- Luego, pasar la disolución resultante al vaso de vidrio o Baker</li> <li>- Dejar enfriar hasta 40° aproximadamente</li> <li>- Sumergir un elemento en punta, lápiz, varilla o inclusive un dedo para que posteriormente se forme el “hielo caliente” desprendiendo calor.</li> </ul> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p> |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p>                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Práctica 12: Sublimación de yodo</b></p>                                                                                                                                                                                                                       | <p>Química, 11°</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Teniendo en cuenta los temas relacionados a las propiedades físicas de los materiales, se propone una práctica en la cual se pueda observar y concluir sobre la sublimación del yodo.</p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> uso de guantes para manipular los materiales.</p> | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar, experimentar y concluir sobre la sublimación del yodo</li> <li>- Concluir sobre la forma de purificar sustancias teniendo en cuenta la metodología aplicada</li> </ul>    | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yodo puro</li> <li>- Yoduro de potasio</li> <li>- Mechero</li> <li>- Soporte para el mechero</li> <li>- Vasos precipitados de vidrio</li> </ul> |

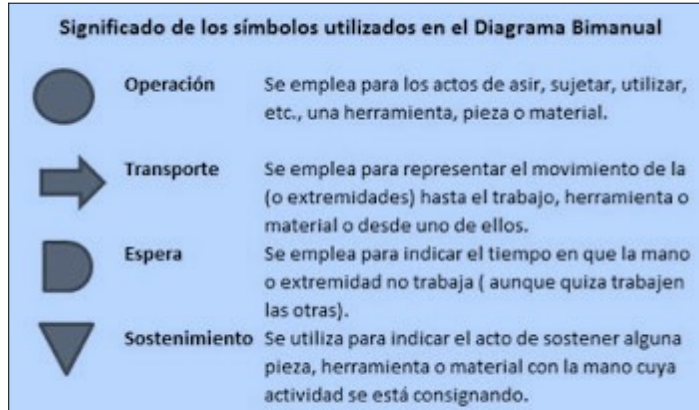
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cajas Petri de vidrio</li> <li>- Malla</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: yodo, yoduro de potasio, sublimación, purificación, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                 |
| <b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.<br><br><b>Procedimiento guía para el docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar 1g de yodo en cristales con 0.1g de yoduro de potasio en el vaso precipitado</li> <li>- Poner en el soporte con malla y el mechero encendido el vaso precipitado con la mezcla</li> <li>- Agregar a la parte superior la tapa o base de la caja Petri en la parte superior del vaso para que se dé la sublimación.</li> <li>- Esperar de 30 a 40 min y con cuidado, quitar el vaso precipitado del soporte velando porque no se pierdan los cristales formados en la tapa o base de la caja Petri</li> <li>- Retirar los cristales formados en la caja Petri para su observación, toma de datos y conclusiones.</li> </ul> | <b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones. |
| <b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 13: Descomposición de agua oxigenada</b>                                                                                     | Química, 11°                                                                                                           |
| Se pretende que los estudiantes con apoyo del docente observen, aprendan y ejecuten reacciones químicas con prácticas en el laboratorio. | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.          |
| <b>PRECAUCIÓN:</b> Uso de guantes                                                                                                        |                                                                                                                        |
| <b>Objetivos de la práctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar y ejecutar la reacción exotérmica</li> </ul>          | <b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| entre el agua oxigenada y el yoduro de potasio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Materiales solicitados al alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua oxigenada al 30%</li> <li>- Jabón de cocina líquido</li> </ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yoduro de potasio</li> <li>- Probetas</li> <li>- Beaker</li> <li>- Gotero</li> </ul> |
| <b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: Yoduro de potasio, probeta, reacción, exotérmico, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica, ejemplo: 1. Ponerse guantes, 2. Medir reactivo, etc.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b><br/>Paso que seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poner 20 ml de agua oxigenada concentrada en la probeta.</li> <li>2. Agregar media cucharada de jabón líquido de cocina a la probeta.</li> <li>3. En el beaker agregar 1 cucharada de yoduro de potasio con dos gotas de agua</li> <li>4. Agregar la mezcla del beaker a la probeta</li> <li>5. Alejarse un poco y registrar los resultados</li> </ol> | <b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.                                    |
| <b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Práctica 14:</b> Elaboración de diagrama de proceso bimanual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Laboratorio de ingeniería industrial, 11° de secundaria.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Concepto:</b> se entiende como diagrama bimanual como una de anotación de la información que se usa para el estudio de movimientos de un operario. Se ven reflejadas las sucesiones de las operaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en                                                                                                                                                                                                                                                                           |

que sigue la mano izquierda o derecha en una actividad.

Tiene como fin mostrar la descomposición de cada actividad en sus varias actividades elementales, utilizando los símbolos que se describen a continuación:



Con el fin de incentivar el estudio de la ingeniería, enfocándonos en la industrial se diseñaron laboratorios de fácil aplicación de la materia “métodos y tiempos” que le permita al estudiante adquirir nuevos conocimientos aplicables en su vida profesional que se acerca día a día.

pocas palabras lo que se hizo en la práctica.

#### Objetivos de la práctica:

- Comprender procesos repetitivos y como optimizarlos.
- Analizar a través de la realización del diagrama bimanual los tiempos de operaciones, transportes, esperas y sostenimiento.
- Concluir sobre la práctica realizada y su solución para optimizarla.

**Materiales:** en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.

#### Materiales guía para el docente:

- Cronómetro
- Destornillador con 3 piezas intercambiables que niega el ajuste cuando ya está bien atornillado o va en el sentido contrario al correcto.

| Carguero                |               |
|-------------------------|---------------|
| Tornillos: 9            | Ruedas: 4     |
| Eje de rueda: 4         | Cuerpo: 2     |
| Carguero: 1             | Base motor :1 |
| Parachoques: 1          | Ventana:1     |
|                         |               |
| Tornillos: 9            | Ruedas: 4     |
| Eje de rueda: 4         | Cuerpo: 2     |
| Pieza de ventanas: 1    | Techo: 1      |
| Parte trasera: 1        | Aplanadora: 1 |
| Seguro de aplanadora: 1 |               |

| Excavadora    |                           |
|---------------|---------------------------|
| Tornillos: 9  | Ruedas: 4 Eje de rueda: 4 |
| Cuerpo: 2     | Pieza de ventanas : 1     |
| Excavadora: 1 | Parte trasera: 1          |
| Techo: 1      | Seguro de excavadora: 1   |

| Camión mezclador    |                    |
|---------------------|--------------------|
| Tornillos: 9        | Ruedas: 4          |
| Eje de rueda: 4     | Base del motor: 1  |
| Para choques: 1     | Pieza mezclador: 1 |
| Pieza de ventana: 1 | Cuerpo: 2          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: Therblings, simbología, optimización, métodos y tiempos, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica, ejemplo: 1. Asignación de tareas, 2. Conteo de piezas, 3. Toma de tiempos, etc.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antes de ir al laboratorio, explique brevemente conceptos básicos de: Diagrama de proceso bimanual características, usos y la simbología necesaria para completarlo. (Ver casilla “concepto”)</li> <li>2. Lleve a los estudiantes al laboratorio o solicite la caja que contenga los materiales necesarios para la práctica.</li> <li>3. Divida el salón en 4 grupos.</li> <li>4. Entregue la guía de informe correspondiente a esta práctica.</li> <li>5. De al menos 10 minutos para que los estudiantes comprendan el proceso de ensamblaje y deleguen las tareas que cada uno de los 4 grupos va a realizar, una propuesta podría ser la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elegir operarios.</li> <li>- Elegir analistas (uno por cada mano) que cuenten con cronómetro.</li> <li>- Los estudiantes restantes se encargarán de escribir los resultados obtenidos de cada mano en el formato adjunto. Luego de asignar las funciones, y hayan sacado el material, desarmen y armen las veces que sea necesarias hasta que logren que el proceso sea repetitivo, después de lograrlo podrán empezar a tomar los tiempos teniendo en cuenta las casillas y la simbología aprendida.</li> </ul> </li> </ol> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p> |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de</p>                                                                                                                                                                      |

[illegible]

Tabla 1. Diagrama bimanual

|                                                                                                                              |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Práctica 15: Conocimiento y uso del pie de rey</b>                                                                        | 11° laboratorio de calidad                                                                                    |
| Se propone un laboratorio de ingeniería industrial de calidad que consiste en medir varias veces los elementos asignados con | <b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica. |



| <p>el fin de que el estudiante aprenda a medir con el pie de rey al igual que a interpretar datos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|---------------------------------------|-----------|--|---|--------|--|---|----------|---|--|---------------------------------------------|--|---|--|------------------------------------------|--|---|--|------------------------------------------------------|--|---|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer y familiarizarse con el instrumento de medición, aprendiendo por medio de la práctica su uso y manejo adecuado para entender mejor sus aplicaciones en la industria</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales solicitados al estudiante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 3 tornillos</li><li>- 3 tuercas</li></ul> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pie de rey</li></ul> |   |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: calidad, pie de rey, mediciones, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Explicar inicialmente como se usa el pie de rey y con que extremidad se debe medir cada parte</li><li>- Organice los grupos, y antes de empezar deben llenar un formulario como el siguiente</li></ul> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Inspección Inicial</th><th>A</th><th>NA</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">Condiciones Generales del Instrumento</td><td>Oxidación</td><td></td><td>x</td></tr><tr><td>Golpes</td><td></td><td>x</td></tr><tr><td>Limpieza</td><td>x</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">El instrumento se desliza de forma uniforme</td><td>x</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">Las escalas del instrumento son legibles</td><td>x</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">El cero de la escala coincide con el del instrumento</td><td>x</td><td></td></tr></tbody></table> <ul style="list-style-type: none"><li>- Que los grupos tomen medidas para su posterior análisis, es importante que tomen 5 veces las mismas medidas ya que en calidad de los procedimientos industriales se busca estandarizar los procesos logrando el mínimo de errores en cada lote</li><li>- A las medidas tomadas pedir que les saquen: desviación estándar, media, hora de inicio y finalización.</li></ul> | Inspección Inicial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | A  | NA | Condiciones Generales del Instrumento | Oxidación |  | x | Golpes |  | x | Limpieza | x |  | El instrumento se desliza de forma uniforme |  | x |  | Las escalas del instrumento son legibles |  | x |  | El cero de la escala coincide con el del instrumento |  | x |  | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p> |
| Inspección Inicial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A | NA |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Condiciones Generales del Instrumento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Oxidación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | x  |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Golpes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   | x  |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Limpieza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | x |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| El instrumento se desliza de forma uniforme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | x |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Las escalas del instrumento son legibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | x |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| El cero de la escala coincide con el del instrumento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | x |    |    |                                       |           |  |   |        |  |   |          |   |  |                                             |  |   |  |                                          |  |   |  |                                                      |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Conclusiones:** en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.

**Referencias:** en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.

**Práctica 16: de métodos y tiempos realización de cursograma analítico.**

**Laboratorio de ingeniería industrial, 11°**

**Concepto**

**-Cursograma analítico:** Es una representación gráfica, con la que logramos de forma sistemática y secuencial, documentar las actividades que realiza una o más personas al trabajar en manufactura o con clientes. (betancour, 2016)

**Resumen:** en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se hizo en la práctica.

| SÍMBOLO                                                                             | NOMBRE         | DESCRIPCIÓN                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
|    | OPERACIÓN      | Indica las principales fases del proceso. Agrega, modifica, montaje, etc. |
|    | INSPECCIÓN     | Verifica la calidad y/o cantidad. En general no agrega valor.             |
|    | TRANSPORTE     | Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.          |
|   | ESPERA         | Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo.                |
|  | ALMACENAMIENTO | Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.               |
|  | COMBINADA      | Indica varias actividades simultáneas.                                    |

Con el fin de incentivar el estudio de la ingeniería, enfocándonos en la industrial se diseñaron laboratorios de fácil aplicación de la materia "métodos y tiempos" que le permita al estudiante adquirir nuevos conocimientos aplicables en su vida profesional que se acerca día a día.

**Objetivos de la práctica:**

- Comprender y aplicar los símbolos correspondientes al cursograma analítico.
- Medir el tiempo de los procesos propuestos y las distancias recorridas en los mismos.
- Realizar un cursograma analítico de las actividades registradas

Aplanadora  
Carguero

Tornillos: 9      Ruedas: 4  
Eje de rueda: 4    Cuerpo: 2  
Carguero: 1      Base motor: 1  
Parachoques: 1   Ventana: 1

**Materiales:** en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.

**Materiales guía para el docente:**

- Cronómetro, metro
- Destornillador con 3 piezas intercambiables que niega el ajuste cuando ya está bien atornillado o va en el sentido contrario al correcto.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Excavadora</b><br/> Tornillos: 9 Ruedas: 4 Eje de rueda: 4<br/> Cuerpo: 2 Pieza de ventanas : 1<br/> Excabadora: 1 Parte trasera: 1<br/> Techo: 1 Seguro de excavadora: 1</p> <p><b>Camión mezclador</b><br/> Tornillos: 9 Ruedas: 4<br/> Eje de rueda: 4 Base del motor: 1<br/> Para choques: 1 Pieza mezclador: 1<br/> Pieza de ventana: 1 Cuerpo: 2</p> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: cursograma analítico, transporte, demora, almacenaje, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer grupos de trabajo y dividirlos teniendo en cuenta los carritos y las herramientas, uno de los grupos será el de ensamblaje y los demás de operaciones</li> <li>- Medir la distancia entre cada grupo a la mesa del grupo de ensamblaje</li> <li>- Medir el tiempo de las operaciones que realizan los grupos</li> <li>- Pedir a los estudiantes que realicen por grupos el cursograma analítico de la actividad para la próxima clase de laboratorio.</li> </ul> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p>                                                    |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p>                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                    |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Práctica 17: Elaboración de diagrama de operaciones</b></p>                  | <p>11° laboratorio de métodos y tiempos</p>                                                     |
| <p>Se propone un laboratorio de ingeniería industrial de métodos y tiempos que</p> | <p><b>Resumen:</b> en este espacio el estudiante debe describir en pocas palabras lo que se</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>consiste en elaborar un diagrama de operaciones a partir de un proceso ejecutado en clase</p> <p><b>Concepto:</b> El diagrama de operaciones suele ser una representación gráfica simbólica de la elaboración de un producto o servicio que muestra las operaciones e inspecciones que estas efectúan y las relaciones posteriores cronológicas, además de los materiales que se utilizan en la ejecución de estos. (Pacheco, 2019).</p> | <p>hizo en la práctica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Objetivos de la práctica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar un diagrama de operaciones a partir del proceso operativo montado en clase con los carritos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Materiales:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los materiales necesarios para desarrollar la práctica.</p> <p><b>Materiales guía para el docente:</b></p> <div data-bbox="906 688 1299 951"> <p><b>Aplanadora</b></p> <p>Tornillos: 9 Ruedas: 4</p> <p>Eje de rueda: 4 Cuerpo: 2</p> <p>Pieza de ventanas: 1 Techo: 1</p> <p>Parte trasera: 1 Aplanadora: 1</p> <p>Seguro de aplanadora: 1</p> </div> <div data-bbox="883 961 1308 1176"> <p><b>Carguero</b></p> <p>Tornillos: 9 Ruedas: 4</p> <p>Eje de rueda: 4 Cuerpo: 2</p> <p>Carguero: 1 Base motor :1</p> <p>Parachoques: 1 Ventana:1</p> </div> <div data-bbox="889 1182 1312 1371"> <p><b>Excavadora</b></p> <p>Tornillos: 9 Ruedas: 4 Eje de rueda: 4</p> <p>Cuerpo: 2 Pieza de ventanas : 1</p> <p>Excavadora: 1 Parte trasera: 1</p> <p>Techo: 1 Seguro de excavadora: 1</p> </div> <div data-bbox="889 1377 1312 1577"> <p><b>Camión mezclador</b></p> <p>Tornillos: 9 Ruedas: 4</p> <p>Eje de rueda: 4 Base del motor: 1</p> <p>Para choques: 1 Pieza mezclador: 1</p> <p>Pieza de ventana: 1 Cuerpo: 2</p> </div> |
| <p><b>Marco teórico:</b> en este espacio el estudiante debe escribir los conceptos que considera necesario para entender y llevar a cabo la práctica, ejemplo: diagrama de</p>                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Objetivos:</b> en este espacio el estudiante debe describir los objetivos de la práctica del laboratorio que considere pertinentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| procesos, transporte, inspección, actividad combinada, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Procedimiento:</b> en este espacio el estudiante debe escribir el procedimiento necesario para realizar la práctica.</p> <p><b>Procedimiento guía para el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar inicialmente como se realiza un diagrama de operaciones y la simbología correspondiente</li> <li>- Organice los grupos teniendo en cuenta la cantidad de carritos, uno de los grupos debe ser el de ensamblaje</li> <li>- Que los grupos determinen que actividades son operación, inspección y combinada</li> <li>- Pida a los estudiantes que entreguen el informe con el diagrama realizado para la siguiente clase de laboratorio.</li> </ul> <p>-</p> | <p><b>Recolección y análisis de datos:</b> en este espacio el estudiante debe en primera instancia describir los datos significativos que obtuvo de la práctica para posteriormente analizarlos en aras de afianzar los conocimientos que vio en clase y con el fin de que lo ayude a sacar conclusiones.</p> |
| <p><b>Conclusiones:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las conclusiones respecto al laboratorio realizado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Referencias:</b> en este espacio el estudiante debe escribir las referencias que tuvo en cuenta para desarrollar el informe de laboratorio.</p>                                                                                                                                                         |

Validado y aprobado por el rector Tyrone Vargas Moreno

  
 TYRONE VARGAS MORENO  
 Rector

## Bibliografía

betancour, D. (9 de Junio de 2016). *Ingenio Empresa*. Obtenido de El cursograma: Herramienta del ingeniero industrial: <https://ingenioempresa.com/cursograma/>

Cabimer . (10 de Mayo de 2016). *Cabimer*. Obtenido de centro andaluz de biología molecular y medicina regenerativa:  
[https://www.cabimer.es/web/docs/isotopos/plan\\_emergencia\\_quimico\\_biologico.pdf](https://www.cabimer.es/web/docs/isotopos/plan_emergencia_quimico_biologico.pdf)

