

# Benchling - Libreta digital de laboratorio / Digital lab notebook

Updated: 06/13/2024 by Imilce Rodriguez-Fernandez

Saludos,

*(English version below)*

Este email esta largo pero es de suma importancia para su entrenamiento como científicos. Mantener una libreta de laboratorio clara y efectiva es esencial para documentar adecuadamente el trabajo experimental, **garantizar la reproducibilidad e integridad, y comunicar los resultados de manera precisa.**

Aquí defino estos conceptos tan importantes:

- **Reproducibilidad en la ciencia:** se refiere a que un experimento se pueda repetir y salga el mismo resultado. Debemos escribir nuestras notas a un nivel que alguien que no sabe nada del experimento (y sin tu estar presente dirigiendo ni explicando), pueda hacer tu experimento y a esta persona le salga el mismo resultado que a tí.
- **Integridad en la ciencia:** es un compromiso con la honestidad, precisión, y transparencia en todas las etapas del proceso científico. En el contexto de una libreta de laboratorio, la integridad implica mantener un registro fiel y detallado de todos los procedimientos, observaciones, datos y análisis. Esto es crucial para garantizar la reproducibilidad de los experimentos y la credibilidad de los resultados científicos.
- **Comunicación en la ciencia:** piensa en tu libreta del laboratorio como tu legado en el laboratorio! Es un documento que otras personas utilizarán durante años después de que ya no esté en el laboratorio como base para sus experimentos. En adición, esta libreta es la que tú usarás al momento de escribir documentos científicos ya sean manuscritos, tesis, posters, presentaciones, dentro de otros ejemplos. Es donde los detalles importantes de tus experimentos se pueden encontrar.

Para poder cumplir con estas cosas, en nuestro lab usamos la libreta digital de [Benchling](#). Esta libreta permite que:

- Escribir experimentos anadiendo todos los detalles incluyendo tablas, fotos, links, entre otros.
- Escribir protocolos especificos de sus proyectos para que otras personas en el lab pueden usar
- Accesar los protocolos y experimentos de los demás miembros de nuestro lab. Así que si hay un protocolo que ya alguien escribió pueden copiarlo a su libreta y si aplica, hacer los cambios necesarios para tu experimento.

Es importante que además de esta libreta digital en Benchling se sientan en la libertad de **mantener sus notas ya sea en libretas físicas (tenemos libretas disponibles en el lab, pregunten si necesitan una) o en sus tablets/ipad/computadoras**. Si son personas de tomar nota en papel o en su tablet no hay problema, solo sáquenle una foto a esa libreta y subanla como imagen en Benchling. **Recuerden necesitamos centralizar la data en un solo lugar.**

## Reglas a seguir:

### 1. Formato y Organización:

- **Antes de empezar, piensa como vas a organizar tus experimentos en la libreta y en tus notas y sé consistente:** Organízalos por fecha, por número de experimento o por tipo de experimento.
  - Ejemplo: Exp. 1, Exp. 2, Exp. 3, etc
  - Ejemplo: Exp06132024, Exp06152024, etc. (la fecha puede ser en español o inglés, se consistente y escoge un idioma)
  - Ejemplo: Lifespan1, Lifespan2, Lifespan3, CFU1, CFU2, PCR1, PCR2 etc.
- **Fecha:** Cada entrada debe comenzar con la fecha!

### 2. Registro de Experimentos:

- **Título del experimento:** Proporciona un título claro que describa el objetivo del experimento.
  - Si el experimento es una repetición de uno que hiciste anteriormente, puedes mencionarlo en el título.
- **Objetivo:** Explica brevemente el propósito del experimento.
- **Resumen:** Escribe un resumen conciso del experimento realizado.
- **Procedimiento detallado:** Documenta cada paso del procedimiento experimental. Incluye detalles como cantidades, concentraciones, temperaturas, tiempos, y cualquier modificación realizada al protocolo estándar.
  - **Importante:** Si se comete un error de cálculo, se omite un paso por accidente etc. estos errores debe incluirse en sus notas. Equivocarse es humano y aun que uno trate de evitarlo, puede pasar. Lo que debes estar consiente es en donde te equivocastes ya que esto puede afectar tu experimento y resultado. No es ético esconder las equivocaciones, ni cambiar el protocolo, data o resultados. Eso se llama **manipulación de data es esta prohibido en la ciencia.**
- **Observaciones:** Registra observaciones notables, cambios en la apariencia de las muestras, problemas surgidos, o cualquier dato inesperado.
- **Resultados:** Anota los resultados obtenidos, incluyendo datos numéricos, gráficos, y tablas. Usa hojas adicionales si es necesario y referencia la página en la que continúan los datos.
- **Análisis:** Incluye una interpretación de los resultados, posibles errores, y conclusiones preliminares.
- **Referencias utilizadas:** Si se utilizó información de otras fuentes, asegúrate de referenciarlas adecuadamente en el contexto. Esto puede ser un link a otro protocolo de Benchling.
- **Próximos pasos:** Siempre es buena practica escribir los proximos pasos para saber que hay que hacer despues y se puedan organizar.

- Ejemplo 1: Ahora debo repetir este experimento para tener una replica biologica y poder hacer estadisticas.
- Ejemplo 2: Para el próximo experimento, hare esto mismo excepto que le subire la dosis de la droga a 50 mM.
- Ejemplo 3: Este experimento sera el último ya que la data sugiere que no hay efecto.

### 3. Claridad y Precisión:

- **Para libretas físicas, escribe de manera clara y legible:** Usa bolígrafos (preferiblemente permanentes) para evitar borraduras y asegúrate de que las anotaciones sean legibles.
- **Uso de lenguaje técnico adecuado:** Emplea términos técnicos precisos y evita la ambigüedad.
- **Evita el uso de correctores:** Si cometes un error, táchalo con una línea y haz la corrección a un lado, dejando el error original visible.
- **Revisión regular:** Revisa y actualiza la libreta regularmente, añadiendo detalles que podrían haber sido pasados por alto en el momento del experimento.

### 4. Documentación de Datos y Análisis:

- **Incluir datos en bruto (en ingles raw data):** Mantén un registro de todos los datos en bruto, incluso si parecen incorrectos o fuera de lo esperado lo podamos verificar.
- **Análisis de datos:** Documenta cómo se analizaron los datos, incluidas las fórmulas utilizadas, y cualquier software o herramienta empleada (ejemplo GraphPad Prism).
- **Visualización:** Usa gráficos y tablas para representar datos cuando sea apropiado, y asegúrate de etiquetar y describir cada uno claramente.

### 5. Integridad y Seguridad:

- **Integridad de datos:** Mantén los datos originales sin alteraciones para que el trabajo sea reproducible.
- **Confidencialidad:** En experimentos sensibles, asegúrate de que la información confidencial esté protegida y solo accesible a las personas autorizadas.
- **Copias de seguridad:** Si usas versiones digitales o tienes datos importantes en tu libreta física, considera hacer copias de seguridad regulares.

### 6. Anexos:

- **Incluir anexos:** Adjunta documentos adicionales, como hojas de datos en Excel o gSheet, resultados de análisis externos, o impresiones de software, y referencia estos en la libreta.
  - Por ejemplo: todos en el lab tenemos un gDrive compartido con la Dra. Imilce, pueden poner el link de cualquiera de las cosas ahi en su documento de Benchling

## Ejemplo de una Entrada de Libreta de Laboratorio:

1. **Fecha:** 13/06/2024
2. **Título:** Medición de la actividad enzimática de la catalasa de *B. subtilis* en condiciones variables.
3. **Objetivo:** Determinar cómo la temperatura afecta la actividad de la catalasa.
4. **Procedimiento:**
  - Se prepararon soluciones de catalasa (*aquí explicar como hicistes las soluciones, añade calculos*) y se incubaron a diferentes temperaturas (0°C, 20°C, 37°C, 50°C) (*aquí explicar que tubos y que incubadoras usastes*)
  - Se midió la actividad enzimática usando un espectrofotómetro a 240 nm.
5. **Observaciones:** A 50°C, la solución se volvió turbia, indicando posible desnaturalización. (*estas observaciones son importantes por si encuentran algo inesperado, o para ayudar a la persona que esta siguiendo tu experimento que es normal para esperar. Si se comete un error, aquí se pone! Nunca se esconden los errores, eso no es etico.*)
6. **Resultados:** La actividad máxima se observó a 37°C. (*aquí añadir los numeros, graficas, fotos etc.*)
7. **Análisis:** La actividad enzimática mostró una curva óptima con la temperatura, disminuyendo significativamente a temperaturas extremas.
8. **Conclusiones:** La catalasa tiene una actividad óptima a 37°C, con pérdida de función notable a temperaturas más bajas y más altas.
9. **Referencias:** Procedimiento basado en Smith et al., 2022, Journal of Enzyme Activity, vol. 58, p. 100-105.
10. **Proximos pasos:** voy a repetir este experimento para tener otra replica y también voy a verificar la catalasa de *E. coli* para ver si este resultado es consistente con cualquier catalasa o solamente la catalasa aislada de *B. subtilis*.

## Como crear tu libreta en Benchling:

1. Ir a <https://benchling.com/>
2. Crear una cuenta.
3. Pedir unirse a la libreta de nuestro lab: 'Dra.Imilce lab - UPRRP' (ver logo). **Importante:** darme 'edit/author rights' a tu libreta, esto me permite corregir/añadir cualquier cosa cuando estemos hablando de tus experimentos.
4. Crea tu libreta y nombrala de la siguiente manera:
  - **Lab Notebook - NOMBRE APELLIDO** (ver foto abajo)
5. Dentro de esa libreta puedes anadir varios documentos usando el simbolo '+'
6. Para saber, como usar Benchling, toma el Tour que ellos ofrecen al momento de abrir tu libreta o busca tutoriales en youtube.
  - Ejemplo: <https://youtu.be/5TC1GPHSxfY?si=mriOuPn054vQlpcG>

## English version -

Greetings,

This email is long but it is extremely important for your training as a scientist. Maintaining a clear and effective laboratory notebook is essential to **adequately document experimental work, ensure reproducibility and integrity, and communicate results accurately.**

Here I define these important concepts:

- **Reproducibility in science:** refers to an experiment that can be repeated by you or others and the same result is achieved every time. We must write our notes at a level that someone who knows nothing about the experiment (and without you being present directing or explaining), can do your experiment and get the same result as you.
- **Integrity in science:** refers to a commitment to honesty, precision, and transparency in all stages of the scientific process. In the context of a laboratory notebook, integrity involves maintaining a faithful and detailed record of all procedures, observations, data and analyses. This is crucial to ensure the reproducibility of the experiments and the credibility of the scientific results.
- **Communication in science:** Think of your lab notebook as your legacy in the lab. It is a document that other people will use for years after you are no longer in the lab as a basis for their experiments. Additionally, this notebook is the one you will use when writing scientific documents, whether manuscripts, theses, posters, or presentations, among others. It is where the important details of your experiments can be found.

In order to accomplish these things, in our lab we use the [Benchling digital notebook](#). This notebook allows you to:

- Write experiments adding all the details including tables, photos, links, among many other things.
- Write specific protocols for your projects so that other people in the lab can use
- Access the protocols and experiments of the other members of our lab. So if there is a protocol that someone already wrote, you can copy it to your notebook and if applicable, edit it with your changes.

It is important that you feel free to keep your notes in addition to the Benchling digital notebook either in physical notebooks (we have notebooks available in the lab; ask if you need one) or on your tablets/iPads/computers. If you take notes on paper or on your tablet, no problem; just take a photo of that notebook and upload it as an image in Benchling. Remember, **we need to centralize the data in one place.**

## Rules to Follow:

1. Format and Organization:

- **Before starting, think about how you will organize your experiments in the notebook and in your notes. Be consistent:** Organize them by date, experiment number, or experiment type.
  - Example 1: Exp. 1, Exp. 2, Exp. 3, etc.
  - Example 2: Exp06132024, Exp06152024, etc. (the date can be in Spanish or English, be consistent and choose one language)
  - Example 3: Lifespan1, Lifespan2, Lifespan3, CFU1, CFU2, PCR1, PCR2, etc.
- **Date:** Each entry must start with the date!

## 2. Recording Experiments:

- **Experiment title:** Provide a clear title that describes the experiment's objective.
  - If the experiment is a repetition of one you have done before, you can mention this in the title.
- **Objective:** Briefly explain the purpose of the experiment.
- **Summary:** Write a concise summary of the experiment conducted.
- **Detailed procedure:** Document each step of the experimental procedure. Include details such as quantities, concentrations, temperatures, times, and any modifications made to the standard protocol.
  - **Important:** If a calculation error is made, a step is accidentally omitted, etc., these errors should be included in your notes. Making mistakes is human, and even though one tries to avoid them, it can happen. You should be aware of where you made mistakes, as this can affect your experiment and results. It is unethical to hide mistakes or change the protocol, data, or results. **This is called data manipulation and is prohibited in science.**
- **Observations:** Record notable observations, changes in the appearance of samples, problems encountered, or any unexpected data.
- **Results:** Record the results obtained, including numerical data, graphs, and tables. Use additional sheets if necessary and reference the page where the data continues.
- **Analysis:** Include an interpretation of the results, possible errors, and preliminary conclusions.
- **References used:** If information from other sources was used, make sure to reference them appropriately in context. This could be a link to another protocol on Benchling.
- **Next steps:** It is always good practice to write down the next steps to ensure that you know what needs to be done next and stay organized.
  - Example 1: Now I need to repeat this experiment to have a biological replicate and be able to do statistics.
  - Example 2: For the next experiment, I will do the same thing except I will increase the drug dose to 50 mM.
  - Example 3: This experiment will be the last one since the data suggests that there is no effect.

## 3. Clarity and Precision:

- **For physical notebooks, write clearly and legibly:** Use pens (preferably permanent) to avoid erasures and ensure that the notes are readable.
- **Use appropriate technical language:** Use precise technical terms and avoid ambiguity.
- **Avoid using correctors:** If you make a mistake, cross it out with a single line and make the correction to the side, leaving the original error visible.
- **Regular review:** Review and update the notebook regularly, adding details that may have been overlooked at the time of the experiment.

#### 4. Data and Analysis Documentation:

- **Include raw data:** Keep a record of all raw data, even if it seems incorrect or unexpected, so we can verify it.
- **Data analysis:** Document how the data was analyzed, including the formulas used, and any software or tools employed (e.g., GraphPad Prism).
- **Visualization:** When appropriate, use charts and tables to represent data, and label and describe each one clearly.

#### 5. Integrity and Security:

- **Data integrity:** Keep the original data unaltered so the work is reproducible.
- **Confidentiality:** In sensitive experiments, ensure that confidential information is protected and only accessible to authorized persons.
- **Backups:** If you use digital versions or have important data in your physical notebook, consider making regular backups.

#### 6. Appendices:

- **Include appendices:** Attach additional documents, such as Excel or gSheet data sheets, external analysis results, or software printouts, and reference these in the notebook.
  - Example: All of us in the lab have a shared gDrive with Dr. Imilce. You can put the link to any of the documents/presentations there in your Benchling document.

### Example of a Lab Notebook Entry:

1. **Date:** 06/13/2024
2. **Title:** Measurement of the Enzymatic Activity of Catalase from *B. subtilis* under Variable Conditions.
3. **Objective:** Determine how temperature affects catalase activity.
4. **Procedure:**
  - Catalase solutions were prepared (explain here how you made the solutions, add calculations) and incubated at different temperatures (0°C, 20°C, 37°C, 50°C) (explain here which tubes and incubators you used).

- Enzymatic activity was measured using a spectrophotometer at 240 nm.
- 5. **Observations:** At 50°C, the solution became turbid, indicating possible denaturation (these observations are important in case you find something unexpected or to help the person following your experiment know what is normal to expect. If a mistake is made, it should be noted here! Mistakes should never be hidden; that is unethical).
- 6. **Results:** The maximum activity was observed at 37°C (here add the numbers, graphs, photos, etc.).
- 7. **Analysis:** Enzymatic activity showed an optimal curve with temperature, decreasing significantly at extreme temperatures.
- 8. **Conclusions:** Catalase has optimal activity at 37°C, with notable loss of function at lower and higher temperatures.
- 9. **References:** Procedure based on Smith et al., 2022, Journal of Enzyme Activity, vol. 58, p. 100-105.
- 10. **Next steps:** I will repeat this experiment to have another replicate and also check the catalase from *E. coli* to see if this result is consistent with any catalase or just the catalase isolated from *B. subtilis*.

## How to Create Your Notebook on Benchling:

1. Go to <https://benchling.com/>
2. Create an account.
3. Request to join our lab notebook: 'Dra.Imilce lab - UPRRP' (see logo). Important: give me 'edit/author rights' to your notebook, this allows me to correct/add anything when we discuss your experiments.
4. Create your notebook and name it as follows:
  - Lab Notebook - NAME LAST NAME\*\* (see picture below)
5. Within that notebook, you can add several documents using the '+' sign.
6. To know how to use Benchling, take the tour they offer when you open your notebook or look for tutorials on YouTube.
  - Example: <https://youtu.be/5TC1GPHSxfY?si=mriOuPn054vQlpcG>

Our lab project and logo →



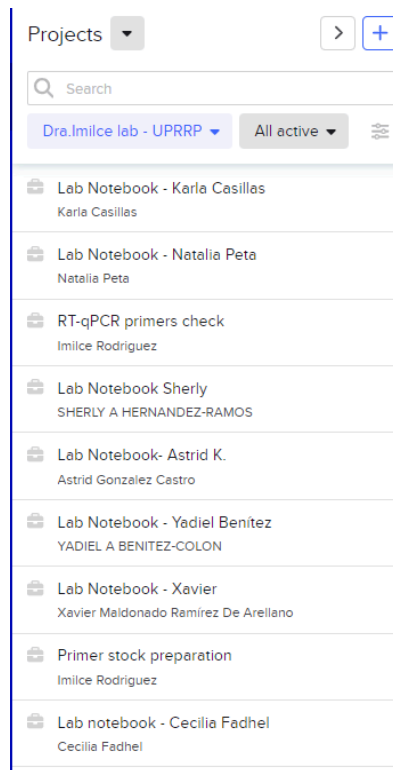
Dra.Imilce lab - UPRRP

Organization

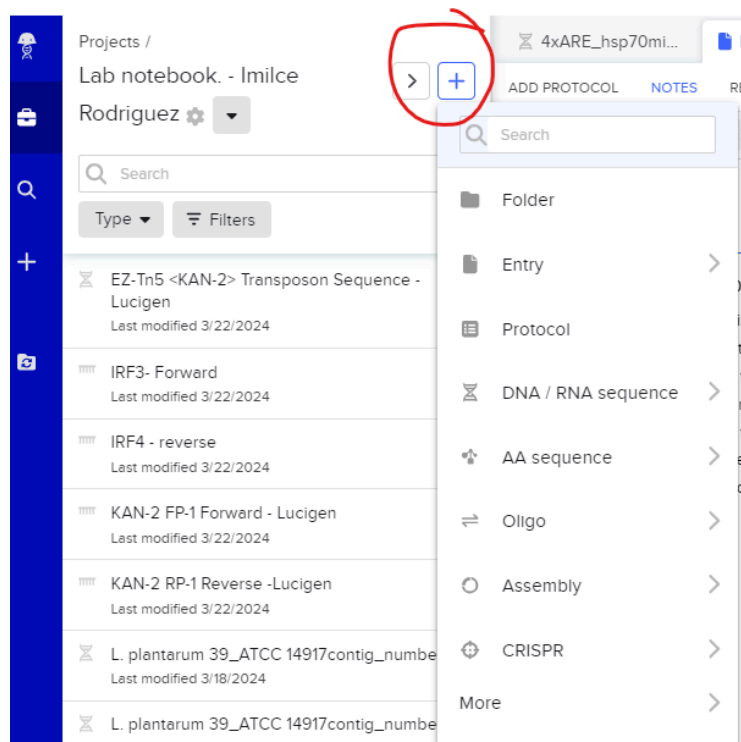
<https://www.draimilcelab.com/> - UPRRP



Example of how the Notebooks of everyone look in the Dra. Imilce lab - UPRRP Project



Using the '+' sign to add documents to your Benchling Projects



Settings - changing to ADMIN the Admins of Dra. Imilce lab- UPRRP which will allow Dra. Imilce to edit your notebook if needed.

The screenshot shows the Benchling interface with a 'Project Settings' dialog open. The 'Manage collaborators' section lists two collaborators: 'Imilce Rodriguez' (ADMIN) and 'Dra. Imilce lab - UPRRP' (READ). The 'Admins of Dra. Imilce lab - UPRRP' collaborator is highlighted with a red circle, and a red arrow points to the 'ADMIN' access policy dropdown, with the word 'change' written next to it. The background shows a list of projects and a notebook titled 'FMT'.

Benchling Tours - when on Benchling you can click on this links for a tour

The screenshot shows the 'Get started with Benchling' progress bar. The progress bar is at 60%. The steps are: Verify your email address (completed), Create or join an organization (completed), Create your first item (completed), Take a tour of Benchling (highlighted), Set a recovery email address (pending), and Earn 1GB of extra space! (pending). Below the progress bar are links for 'Explore Molecular Biology' and 'Explore the Notebook'.