

	Liceo Bicentenario Nibaldo Sepúlveda Fernández Prof. Cristian Muñoz Email: cristianmunoz@liceonibaldo.cl	REVISADO
---	---	-----------------

Guía — Cómo definir tu pregunta de investigación y escribir el informe

NOMBRE		FECHA	18 / 08 / 2026
CURSO	Electivo · Biología Celular (3° y 4° medio)	PUNTAJE	

Instrucciones: Esta guía se trabaja en clases y se sigue usando en la sesión de diseño. Se completa en orden: eliges tu fenómeno del catálogo, escribes tu pregunta con uno de los cinco moldes, la pasas por el test de las cuatro condiciones y la llevas al profesor antes de llenar la ficha de diseño. La Parte 6 es el borrador de tu informe, así que guárdala: de ahí sale lo que después pasas en limpio.

Con qué tienes que salir de esta clase
Tu fenómeno elegido del catálogo, tu pregunta de investigación escrita con uno de los cinco moldes y aprobada por el profesor, la ficha de diseño completa con sus variables y su grupo control, y el borrador del título, la introducción y los materiales y métodos de tu informe. Todo eso se hace en esta guía, en este orden. Lo que quede a medias se termina antes de la sesión de laboratorio: sin diseño aprobado no se monta nada.

Parte 1 — El catálogo: diez fenómenos celulares que puedes medir

Todos se montan con lo que hay en la sala y todos entregan un número que se puede anotar en una tabla. La columna "qué se cambia" trae más de una opción a propósito: ahí eliges tú, y esa elección es la que convierte un fenómeno en una investigación.

Fenómenos 1 al 5: enzimas, membrana y osmosis

#	Fenómeno	Qué se cambia (VI)	Qué se mide (VD)	Con qué	Grupo control
1	Catalasa del hígado o la papa sobre el peróxido	temperatura, pH o tipo de tejido	altura de la espuma en mm a los 60 s	regla y cronómetro	tubo con tejido hervido
2	Fermentación de la levadura	temperatura, tipo de azúcar o concentración de azúcar	circunferencia del globo en cm a los 20 min	huincha de medir	frasco con levadura hervida
3	Permeabilidad de la membrana de la betarraga	temperatura del baño, porcentaje de alcohol o gotas de detergente	intensidad del rojo del agua, escala de 0 a 5	tira patrón de color impresa	tubo de agua sin betarraga
4	Osmosis en trozos de papa	concentración de sacarosa: 0; 0,2; 0,4 y 0,6 M	cambio de masa en gramos a los 30 min	balanza	trozo en agua destilada
5	Plasmólisis en epidermis de cebolla	concentración de NaCl: 0; 0,9; 5 y 10 %	células con la membrana separada, de 50 observadas	microscopio	preparación en agua destilada

Fenómenos 6 al 10: metabolismo, fotosíntesis y división celular

#	Fenómeno	Qué se cambia (VI)	Qué se mide (VD)	Con qué	Grupo control
6	Amilasa de la saliva sobre el almidón	pH, temperatura o dilución de la saliva	tiempo en segundos hasta que el lugol deja de virar a azul	lugol y cronómetro	tubo con saliva hervida
7	Fotosíntesis en discos de hoja de espinaca	distancia a la lámpara o concentración de bicarbonato	tiempo en minutos hasta que floten 5 de 10 discos	jeringa y cronómetro	vaso en oscuridad
8	Respiración celular de semillas germinadas	temperatura, o semillas germinadas frente a semillas secas	tiempo en minutos hasta que el azul de bromotimol vira a amarillo	indicador y cronómetro	frasco con semillas hervidas
9	Difusión y tamaño de la célula, en cubos de agar	arista del cubo: 0,5; 1 y 2 cm	profundidad en mm que penetra el colorante en 10 min	regla y cuchillo	cubo sumergido en agua sin colorante
10	Índice mitótico en raíz de cebolla	zona de la raíz, o temperatura a la que germinó	células en mitosis, de 100 observadas	microscopio	zona de la raíz que ya no crece

Si tienes una idea propia que no está acá, escríbela igual y muéstrasela al profesor antes de terminar la Parte 3. Tiene que pasar el mismo test de cuatro condiciones que las otras.

1. Elige tu fenómeno y anota por qué te interesa ese y no otro. Una frase basta.

Fenómeno número: _____

Parte 2 — Los cinco moldes de pregunta

Una pregunta de investigación no se inventa desde cero: se elige un molde y se rellena. Cada molde lleva a un diseño distinto, así que la decisión de acá abajo ya define la forma que va a tener tu tabla de datos. Los ejemplos vienen de cinco fenómenos distintos del catálogo, a propósito.

Molde	Forma	Ejemplo
Dosis-respuesta	¿Cómo afecta [el nivel de X] a [Y] en [este sistema]?	¿Cómo afecta la concentración de sacarosa al cambio de masa de trozos de papa sumergidos 30 minutos?
Comparativa	¿Difiere [Y] entre [A], [B] y [C]?	¿Difiere el CO ₂ que produce la levadura entre glucosa, sacarosa y edulcorante?
Umbral	¿A partir de qué valor de [X] empieza a ocurrir [Y]?	¿A partir de qué temperatura la membrana de la betarraga empieza a liberar su pigmento al agua?
Cinética	¿Cómo cambia [Y] a medida que pasa el tiempo bajo [esta condición]?	¿Cómo cambia la cantidad de almidón de un trozo de pan a medida que pasa el tiempo en contacto con la saliva?
Reversibilidad	¿El efecto de [X] sobre [Y] se revierte al retirar [X]?	¿La plasmólisis de las células de cebolla en NaCl al 10 % se revierte al devolverlas a agua destilada?

El molde de dosis-respuesta es el más usado y el que da el gráfico más fácil de leer, así que es una buena elección si es tu primera investigación. El de reversibilidad es el más difícil de montar y el que más impresiona cuando sale bien, porque exige medir dos veces la misma muestra.

2. Clasifica cada una de estas seis preguntas en su molde. Una de ellas no es investigable: márcala con una X y explica en una línea qué le falta.
- a) ¿Cómo afecta el número de gotas de detergente a la cantidad de pigmento que libera la betarraga?
Molde: _____
- b) ¿Es importante la fotosíntesis para la vida en la Tierra?
Molde: _____
- c) ¿Difiere la cantidad de catalasa entre hígado, papa, manzana y zanahoria?
Molde: _____
- d) ¿A partir de qué concentración de NaCl aparece plasmólisis en la epidermis de cebolla?
Molde: _____
- e) ¿Cómo cambia el número de discos de espinaca que flotan a medida que pasan los minutos bajo la lámpara?
Molde: _____
- f) ¿El trozo de papa que perdió masa en sacarosa 0,6 M la recupera al pasarlo a agua destilada?
Molde: _____
- La que marcaste con X no es investigable porque:
- _____

3. Escribe tu pregunta usando uno de los cinco moldes. Rellénalo entero, sin dejar corchetes.

Molde que elegiste: _____

Parte 3 — El test de las cuatro condiciones

Pasa tu pregunta por las cuatro. Si falla una, se arregla la pregunta, no el experimento.

Marca	Condición	Cómo lo compruebas
	La respuesta es un número	Puedes nombrar el instrumento con que lo vas a obtener: regla, balanza, cronómetro, conteo al microscopio
	La variable independiente tiene tres valores o más	Los puedes escribir uno por uno ahora mismo, con su unidad
	Existe un grupo control	Puedes describir un grupo completo tratado igual pero sin el factor que estás probando
	Se monta en dos sesiones con lo que hay	Ningún paso necesita un equipo que no esté en la sala ni una espera de más de una hora

Con dos valores en la variable independiente tienes una comparación; con cuatro tienes una tendencia, y una tendencia es lo que permite decir algo sobre el mecanismo. Por eso el mínimo son tres.

4. Estas tres preguntas están rotas. Identifica cuál de las cuatro condiciones falla en cada una y reescríbela para que pase el test.
- a) ¿Por qué la levadura hace que suba el pan?
Condición que falla: _____
- _____
- b) ¿La papa en agua con sal pierde masa?
Condición que falla: _____
- _____
- c) ¿Cómo afecta la radiación ultravioleta a la tasa de mutación del ADN de la cebolla?
Condición que falla: _____
- _____

5. Muestra tu pregunta al profesor y anota acá su visto bueno o la corrección que te pidió. Sin esta firma no se monta el experimento.

Parte 4 — Tu ficha de diseño

Esta ficha es lo que el profesor revisa antes de entregarte los materiales, y es también el borrador de la sección de materiales y métodos de tu informe. Completa cada casilla con una frase, no con una palabra suelta.

Pregunta, hipótesis y variable independiente

Qué va	Tu investigación
Pregunta final tal como quedó después del visto bueno	
Hipótesis sí... entonces... porque... El porque nombra la enzima, la membrana, el gradiente o la célula	
Variable independiente lo que cambias, con sus tres o más valores escritos uno por uno	

Variable dependiente, controladas, control y repeticiones

Qué va	Tu investigación
Variable dependiente lo que mides, con su unidad y el instrumento	
Tres variables controladas condiciones que dejas iguales en todos los grupos y que de verdad podrían alterar el resultado	
Grupo control un grupo completo, tratado igual, sin el factor que estás probando	
Repeticiones cuántas veces mides cada condición. El mínimo son tres	

6. Escribe la lista de materiales que tu equipo necesita. Lo que no esté pedido hoy no va a estar sobre la mesa en la sesión de laboratorio.

Parte 5 — Cómo se escribe el informe

El informe se entrega con el formato de un artículo científico, que es el mismo que usan las publicaciones que citas. Cada sección responde una pregunta distinta y ninguna invade a la otra: el error más caro del trabajo es interpretar los datos dentro de Resultados, que es la sección donde los datos van solos.

Pieza de tu investigación	Dónde va en el informe
Pregunta e hipótesis	Introducción , que termina justamente en la hipótesis
Variables, montaje y materiales	Materiales y métodos , en pasado e impersonal
Los números que mediste	Resultados : tabla y gráfico, sin interpretar
Qué significan esos números	Discusión
Todo lo anterior, en cinco frases	Resumen , que se escribe al final aunque vaya primero

Qué va y qué no va en cada sección

Sección	Qué va	Qué NO va
Título	La variable independiente, la dependiente y el sistema, en una línea	Frases de efecto, signos de pregunta
Resumen	Cinco frases con el dato numérico principal incluido	Detalles del montaje, citas, tablas
Introducción	Qué se sabe del fenómeno, qué falta saber, tu pregunta y tu hipótesis	Resultados, conclusiones
Materiales y métodos	El montaje paso a paso, las variables, el control y las repeticiones	Justificar por qué elegiste el tema

Sección	Qué va	Qué NO va
Resultados	La tabla de datos crudos, los promedios, el gráfico y una frase que apunta a cada uno	La palabra "porque", explicaciones, opiniones
Discusión	Qué responde la pregunta, si la hipótesis quedó apoyada, el mecanismo celular, el alcance y qué medirías después	Datos nuevos que no aparecieron en Resultados
Referencias	Las fuentes que citaste, con autor, año y de dónde salieron	Páginas que miraste y nunca citaste

El resumen, frase por frase

Un resumen tiene cinco frases y unas 120 palabras. Este ejemplo es de una investigación de betarraga, para que no copies el molde con los datos ya puestos.

Frase	Qué hace
"La membrana plasmática está formada por una bicapa de fosfolípidos con proteínas insertas, y su integridad depende de la temperatura."	Contexto. Una sola frase de biología celular, la que hace falta para entender la pregunta.
"Se investigó a partir de qué temperatura la membrana de las células de betarraga empieza a liberar su pigmento al agua."	Pregunta. Se escribe en pasado e impersonal, con "se investigó" o "se determinó".

Frase	Qué hace
"Se sumergieron cilindros de betarraga de igual tamaño en baños de agua a 20, 40, 55 y 70 °C durante 5 minutos, tres cilindros por temperatura, y se comparó el color del agua con una escala de 0 a 5."	Qué se hizo. El montaje comprimido en una frase, con la variable independiente, sus valores y las repeticiones.
"El color se mantuvo en 0 hasta los 40 °C y subió a 2 a los 55 °C y a 5 a los 70 °C."	Qué se encontró. Con los números. Un resumen sin ningún número no sirve de nada.
"Los resultados indican que la membrana pierde su integridad por sobre los 40 °C, lo que es consistente con la desorganización de la bicapa lipídica y la desnaturación de sus proteínas."	Qué significa. Una sola frase de interpretación, sin exagerar lo que los datos permiten.

El molde para escribir el tuyo

- Frase 1, contexto: "[Estructura o proceso celular] cumple [función], y depende de [factor]."
- Frase 2, pregunta: "Se investigó cómo afecta [tu VI] a [tu VD] en [tu sistema]."
- Frase 3, qué se hizo: "Se [verbo en pasado] [muestras] a [valores de la VI], con [N] repeticiones, y se midió [tu VD] con [instrumento]."
- Frase 4, qué se encontró: "[Tu VD] pasó de [dato] a [dato] al aumentar [tu VI], mientras que el control marcó [dato]."
- Frase 5, qué significa: "Los resultados indican que [respuesta a tu pregunta], lo que es consistente con [mecanismo celular]."

Parte 6 — Empieza a escribir tu informe

Lo que escribas acá es un borrador, y es el borrador que después pasas en limpio. El resumen se deja para el final, cuando ya tengas los datos: por ahora anota solo las frases 1 y 2.

7. Título del informe. Tiene que nombrar tu variable independiente, tu variable dependiente y el sistema. Sin signos de pregunta.

8. Resumen, frases 1 y 2: el contexto celular y la pregunta.

9. Introducción. Responde las tres preguntas en orden y en un solo párrafo, terminando en tu hipótesis. Qué se sabe del fenómeno, qué no se sabe todavía en tu caso concreto y qué propones tú.

10. Materiales y métodos. Pasa tu ficha de diseño a prosa, en pasado e impersonal. La prueba de que está bien escrita es que otro equipo pueda repetir tu experimento leyendo solo esto.

11. Resultados. Dibuja acá la tabla que vas a llenar en el laboratorio. Escribe ahora los encabezados con su unidad y el nombre de cada condición: llegar al laboratorio con la tabla dibujada es la diferencia entre medir tranquilo y anotar números sueltos en una hoja.

Condición (valor de tu VI)	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Promedio
Control:				

Unidad de medida de tu variable dependiente: _____

12. Discusión. Todavía no tienes los datos, así que acá solo anotas las cinco preguntas que vas a tener que responder cuando los tengas. Cópialas en tu cuaderno.
- a) ¿Qué responde tu tabla a la pregunta que hiciste?
 - b) ¿La hipótesis quedó apoyada o refutada, y con qué dato concreto lo sostienes?
 - c) ¿Qué pasa a nivel celular que explique ese resultado?
 - d) ¿Hasta dónde alcanza tu conclusión, considerando los valores y el material que mediste?
 - e) ¿Qué medirías después para responder lo que quedó abierto?

Antes de salir de la sala

Marca	Revisión
	Mi pregunta usa uno de los cinco moldes y está escrita completa, sin corchetes
	Pasó las cuatro condiciones del test y tiene el visto bueno del profesor
	Mi variable independiente tiene tres valores o más, escritos uno por uno
	Mi variable dependiente tiene unidad de medida y un instrumento con que medirla
	Mi grupo control es un grupo completo sin el factor probado, y no una condición fija
	Entregué la lista de materiales al profesor
	Tengo el título, las dos primeras frases del resumen, la introducción y los métodos en borrador
	Tengo la tabla de resultados dibujada con sus encabezados y unidades

Banco de expresiones para escribir el informe

- **Para los métodos, en pasado e impersonal:** se prepararon... · se sumergieron... · se midió... · se registró... · se repitió tres veces cada condición... · se mantuvieron constantes...
- **Para presentar resultados sin interpretar:** la Tabla 1 muestra... · el promedio de las tres repeticiones fue... · el grupo control registró... · el valor más alto se obtuvo en...
- **Para la discusión:** los resultados indican que... · esto es consistente con... · a diferencia de lo esperado... · una explicación posible es que... · esta conclusión vale solo para... · para precisar este punto habría que medir...
- **Lo que nunca va en Resultados:** porque... · esto se debe a... · lo que demuestra que... (todo eso va en Discusión)