

# Comprensión de textos

Ingreso a las carreras  
Profesorado de Física, Profesorado de  
Química, Profesorado de Tecnología

EDICIÓN Y PROPUESTA DIDÁCTICA  
Prof. Alejandra Silva



Universidad Nacional de San Juan  
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes  
2019



# Contenido

Presentación de la propuesta.....	2
Programa de contenidos.....	3
Criterios de evaluación.....	3
Cronograma.....	3
Selección de lecturas.....	4
Galileo Galilei.....	5
Lavoisier: Química y revolución.....	8
Números grandes.....	11
En 8 estoy ahí.....	15
A darle átomos.....	20
Aportes teóricos.....	28
Glosario.....	29
Guía para el mejoramiento de la escritura.....	41
Fuentes bibliográficas.....	47

# Presentación de la propuesta

A partir de lecturas sobre temas de física, química y matemática, este curso de comprensión de textos propone desarrollar estrategias para profundizar la capacidad de lectura, reflexionar sobre cómo los textos producen significados y promover la integración de saberes.

Esta propuesta parte de la práctica de la lectura de textos originales –y no adaptaciones– orientada mediante guías de lectura organizadas en tres fases. La primera fase se aboca a la comprensión de lo que los textos dicen, a los sentidos que dispara cada lectura; la segunda fase, más analítica, se enfoca en aquellas estrategias pragmáticas, discursivas, textuales y gramaticales que hacen que los textos produzcan significados; la tercera fase propone apelar a lo leído para producir otros textos, sustentando los ejercicios en la premisa de que comprender es poder hablar de lo comprendido.

Los textos son el material de trabajo a partir del cual se organiza toda la propuesta didáctica, ya que en ellos se actualiza el código de la lengua y es por ellos que tiene sentido estudiar algunos aportes teóricos. Así, la organización de este cuadernillo tiene dos secciones: la selección de lecturas y un compendio de aportes teóricos para reflexionar sobre los textos. Los contenidos de tales secciones confluyen en las propuestas de actividades de lectura; a partir de ellas se busca profundizar en las estrategias que construyen esos sentidos.

El presente material de trabajo está pensado para estudiantes que aspiran a ingresar a las carreras de Física, Química y Tecnología de la FFHA. Es por este motivo que las temáticas abordadas en las lecturas se vinculan con esas áreas disciplinares, en un intento de explorar cómo diversos autores adoptan criterios y estrategias para la producción de sentidos desde esos campos particulares del saber. En otras palabras, estas lecturas buscan compartir cómo miran el mundo autores que eligieron carreras similares a las de nuestros ingresantes.

# Programa de contenidos

## EJE 1 | LOS TEXTOS COMO UNIDAD SEMÁNTICA Y DE USO DE LA LENGUA

Comprensión de textos escritos. Contexto y situación de comunicación. Paratextos. Géneros discursivos: vínculo entre forma, contenido e intención. Intertextualidad. Producción de textos escritos para dar cuenta de la comprensión. Cohesión, coherencia, adecuación.

## EJE 2 | PROCEDIMIENTOS Y ESTRATEGIAS TEXTUALES

Explicación y argumentación. Secuencias textuales: narrativa, descriptiva, argumentativa, explicativa. Propositiones lógicas y relaciones entre las ideas. Marcadores discursivos. Estrategias textuales: definición, ejemplificación, cita, reformulación, comparación, metáfora, analogía.

# Criterios de evaluación

## HABILIDADES DE LECTURA

Se evalúa que los estudiantes puedan: identificar los tópicos planteados en cada texto y la organización y jerarquía de las ideas | Reconocer o abstraer definiciones y aplicarlas en la comprensión de otros contenidos | Inferir intenciones comunicativas | Comprender y analizar estrategias textuales | Identificar géneros discursivos y reconocer sus características | Identificar secuencias textuales.

## HABILIDADES DE ESCRITURA

Se evalúa que los estudiantes puedan: producir textos coherentes, cohesivos, adecuados en cuanto al uso del código de la lengua escrita y a las situaciones comunicativas solicitadas | Elaborar definiciones | Justificar afirmaciones | Comparar los planteos de dos o más textos diferentes | Establecer relaciones intertextuales | Resumir el desarrollo temático de textos extensos | Sintetizar planteos ajenos en enunciados propios.

# Cronograma

CURSADO | Lunes y miércoles de 8 a 11 hs.

EVALUACIONES | Lunes 25 de febrero (primera instancia); miércoles 27 de febrero (recuperatorio); miércoles 6 de marzo (extraordinario). 8 hs.

# Selección de lecturas

Lecturas sobre temas de física, química y matemática y propuestas de trabajo para desarrollar estrategias de comprensión y producción de significados e interrelacionar saberes

# Galileo Galilei

Facundo Alvarez Heduan

Alvarez Heduan, F. (2 de marzo, 2016). Galileo Galilei. *El gato y la caja*. Recuperado de <https://elgatoylacaja.com.ar/posters/galileo-galilei/>

El 15 de febrero de 1564 nació en Pisa Galileo Galilei. Seguramente también nacían otras personas, pero ninguna de ellas se transformaría en un ícono que quedaría tatuado para siempre en la historia como el padre de la ciencia.

5 El padre del padre de la ciencia logró que el joven Galileo comenzara a estudiar medicina, carrera que por suerte abandonaría para dedicarse plenamente a la matemática con la que ya venía coqueteando por fuera de la academia.

10 Entre clases particulares y algún que otro cargo de profesor horriblemente pago, Galileo se las rebuscaba para llegar a fin de mes mientras pensaba y diseñaba instrumentos y experimentos con un nivel de criterio y elegancia únicos para la época. No le cerraban para nada las antiguas ideas de Aristóteles sobre el movimiento de los cuerpos, entre muchos otros conceptos de aquellos tiempos que se mantenían inamovibles porque algún groso griego lo había tirado o porque a la autoridad eclesiástica le parecía que las cosas eran de esa manera. Porque Dios mata evidencia.

15 Cuenta la leyenda que, para refutar públicamente la idea aristotélica de que los cuerpos más pesados caían más rápido, Galileo lanzaba cuerpos desde lo alto de la Torre de Pisa (cuerpos objetos, no cuerpos cuerpos, que nuestro prócer no estaba al tanto de las costumbres Aztecas). Esta historia está bastante floja de papeles, pero sí es cierto que fabricaba planos inclinados alisados y arrojaba bolas de diferente tamaño, midiendo el tiempo que tardaban en llegar al final. Observando, anotando, recalculando y proponiendo hipótesis que le permitieran encontrar la forma matemática de describir los movimientos.

20 Hasta ahí nada muy grave, pero la jodita subversiva recién empezaba, porque además Galileo realizó mejoras en el telescopio que permitieron, por ejemplo, ver cráteres y montañas en la Luna, cosa que contradecía la idea de que los cuerpos celestes eran perfectos. Además, descubrió cuatro lunas en Júpiter y otras cuestiones que indicaban que la Tierra ni a palos era el centro de los movimientos de los astros, lo que lo llevó a bancar fuerte el heliocentrismo de Copérnico y a ir en contra del geocentrismo. Y a la Iglesia no le gusta esto.

Galileo estaba nominado. En 1616 lo llaman de Roma para que cuente en qué andaba y qué era toda esa cosa urticante de sacar la Tierra del centro del Universo. Entonces propone un poquito de pensamiento basado en pruebas experimentales y observaciones, sin romper nada: explica y expone toda la evidencia, claramente a favor de las ideas de Copérnico.

30 ¿Evidencia? A donde vamos no necesitamos evidencia. La Iglesia proscribía todo lo que tenga que ver con Copérnico y Galileo queda libre, pero avisado.

Terco y ya viejo, en 1632 escribe la que probablemente sea la primera obra de divulgación científica de la historia: 'Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo'; una ficción en la que dos personaje debatían sobre las dos concepciones del Universo disputadas en ese entonces

35 y un tercero moderaba, pero donde claramente el team heliocéntrico se comía crudo al geocéntrico. Y acá Galileo ya la bardeó fuerte, porque no sólo siguió bancando al proscrito Copérnico, sino que además esta obra (a diferencia del resto de las publicaciones científicas de la época) estaba escrita en italiano, AKA el idioma de la plebe de aquel entonces. Era un cartel grande y luminoso de ‘Miren, pueblo, la autoridad le está pifiando fuerte’.

40 Por supuesto que no se la llevó de arriba. De vuelta en el banquillo en Roma, esta vez es declarado culpable. El hecho de que se retractara (aún en contra de su voluntad) lo hizo zafar de la hoguera pero lo sentenciaron a prisión perpetua, que le dejaron cumplir en una quintita de por ahí. Pero, al no haber sostenido su postura, perdió también el apoyo de los que lo bancaban.

45 Así, condenado al ostracismo, terminó el padre de las primeras leyes de la física, del método experimental y de la ciencia moderna. Un hito de la razón por sobre los dogmas. Un imprescindible que pavimentó para siempre el camino del pensamiento basado en evidencia y del cuestionamiento a la autoridad, sea cual fuere.

*Eppur si muove*, dijo, y me conquistó.

50 *Aprender, dudar, comprender, cuestionar. Abrazar ese ratito de verdad; disfrutarlo y cascotearlo a preguntas, ya sea para matarlo o para hacerlo más fuerte. Mirar el Universo con asombro e insolencia, y contarle al mundo cómo se siente.*

*El mayor peligro de la curiosidad es que es contagiosa.*

55 NOTA: históricamente nos referimos a Galileo como ‘el padre de la ciencia moderna’, ‘el padre de la revolución científica’, etc.; pero esa idea es medio cualquiera, porque el conocimiento y el método científico no nacen de un día para el otro, sino que surgen del laburo conjunto de una bocha de personas. Lo de ‘padre’ sirve como símbolo y metáfora, aunque se refiere más bien a alguien absolutamente sobresaliente entre el colectivo de seres humanos que intentamos patear la frontera de lo que no se sabe. Así, la ciencia no tiene padres, pero sí tiene Batmans, y Galileo fue uno de ellos.

## Propuesta de lectura

### Profundizar la comprensión

1. Relea los datos de la fuente y comente cuál es el ámbito de circulación de este texto, en qué soporte se ofrece, si lo considera o no actual y por qué. ¿Conoce el sitio *El gato y la caja*? ¿A qué hace referencia su título? Si lo necesita, realice una búsqueda en Internet.
2. El texto presenta a Galileo como “el padre de la ciencia”.
  - a. Teniendo en cuenta los aportes que de él se mencionan, ¿a qué disciplina(s) científica(s) actual(es) corresponden? Justifique su respuesta.
  - b. El autor incluye una nota al final y propone otras expresiones en reemplazo de “padre de la ciencia”. ¿Por qué hace esa propuesta y qué opina usted al respecto?

3. Las siguientes expresiones sintetizan los bloques temáticos del texto. Relea el artículo y marque cada bloque indicando la expresión correspondiente.

ANÉCDOTAS Y DESCUBRIMIENTOS - DESENLACE - EVALUACIÓN  
DEL PERSONAJE Y SUS APORTES - MARCO GEOGRÁFICO  
TEMPORAL - PROFESIÓN - SITUACIÓN CONFLICTIVA

4. De acuerdo con los planteos del texto, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Subraye los fragmentos que justifican las afirmaciones verdaderas y corrija las afirmaciones falsas.
- No se tiene suficiente certeza sobre la veracidad histórica de todos los experimentos atribuidos a Galileo.
  - Si bien por motivos diferentes, Galileo se distanciaba tanto de algunos sabios griegos como de la Iglesia.
  - Un gran aporte político de la obra de Galileo fue la voluntad de popularizar el conocimiento científico.

## Reflexionar sobre estrategias textuales

*Esta serie de consignas requiere consultar la sección de aportes teóricos.*

5. Teniendo en cuenta la definición de género discursivo y las características del modo en que usa el lenguaje el autor, diga a qué género pertenece este texto y qué particularidades de estilo presenta.
6. Recuadre los conectores que se indican. Luego marque entre [ ] las ideas que articulan y diga qué tipo de relación (ADICIÓN - CAUSA - CONCESIÓN - CONSECUENCIA - FINALIDAD - OPOSICIÓN) se establece entre las ideas en cada caso.

Porque (línea 11) - Además (línea 22) - Entonces (línea 27) - Pero (línea 42)

7. Indique dos pasajes que presenten una secuencia narrativa y diga qué marcas textuales le permiten reconocerlas.
8. A partir del uso insistente de subjetivemas, el autor presenta una marcada posición con respecto al personaje del que habla. Marque tres expresiones que manifiesten este recurso y diga qué significaciones aportan.
9. En la línea 48 hay dos citas engarzadas. Diga en qué consiste ese recurso, de quiénes son las palabras citadas y qué efectos busca provocar el autor con estas citas. Si lo necesita, realice una búsqueda en Internet.
10. Subraye las expresiones metafóricas en las siguientes frases y explique su significado.
- Seguramente también nacían otras personas, pero ninguna de ellas se transformaría en un ícono que quedaría tatuado para siempre en la historia como el padre de la ciencia. (Líneas 1-3)
  - Lo de 'padre' sirve como símbolo y metáfora, aunque se refiere más bien a alguien absolutamente sobresaliente entre el colectivo de seres humanos que intentamos patear la frontera de lo que no se sabe. (Líneas 56-58)

## Producir a partir de lo leído

11. Recupere los datos principales y escriba una biografía de Galileo que se aproxime más a un estilo enciclopédico prototípico. Extensión sugerida: de 5 a 8 líneas.

# Lavoisier: Química y revolución

Dr. José María Riol Cimas

Riol Cimas, J. M. (6 de septiembre de 2008). Lavoisier: Química y revolución. *Diario de Avisos*. Recuperado de <https://www.divulgacioncientifica.org/ficheros/File/biblioteca/articulos/aula/Jose-Maria-Riol-Cimas/a41.pdf>

En Francia, el año 1789 fue, según dicen, el de la libertad, la igualdad y la fraternidad, aunque todo esto pronto derivó hacia uno de los regímenes de terror más crueles que recuerda la historia. El mismo régimen que sólo cinco años después llevaría a la guillotina al autor de uno de los grandes libros de la historia de la ciencia, *Traité élémentaire de Chimie* (Tratado elemental de Química, 1789), considerado hoy como el primer texto moderno de Química. Su autor, Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), padre de la Química moderna, es uno de los científicos franceses más importantes de todos los tiempos.

El papel de Lavoisier en el desarrollo de la Química fue de tal magnitud que algunos autores afirman que antes de él esta ciencia casi no existía. Esto no es del todo cierto... aunque tampoco es totalmente falso. No hay que olvidar que la Química, fuertemente lastrada por el conjunto de creencias denominado alquimia, había permanecido prácticamente al margen de la revolución científica de los siglos XVI y XVII, si exceptuamos las aportaciones del gran enciclopédico británico Robert Boyle (1627-1691).

Pero volvamos a nuestro hombre. Lavoisier, hijo y nieto de abogados, estudió leyes por seguir la tradición familiar, aunque lo que realmente le interesaba era la ciencia, de manera que asistió a numerosos cursos de diversas disciplinas científicas al tiempo que hacía su carrera. A los veintitrés años heredó de su abuela una fortuna que le garantizó la independencia económica; poco después, en 1768, tomó una decisión que le haría inmensamente rico, aunque terminaría llevándole al patíbulo al cabo de veintiséis años: invirtió una parte de su fortuna en la compra de una costosa participación en la Ferme Générale, una odiada corporación al servicio del gobierno francés dedicada a la recaudación de impuestos para el Rey. De este modo, Lavoisier se aseguró una cómoda vida como recaudador de impuestos que, además, le permitió dedicarse a lo que se convirtió en su pasión: la Química. También en 1768, completando ese año estabilizador de su vida, fue nombrado miembro adjunto supernumerario de la Academia Real de Ciencias de París, con sólo veinticinco años, debido al prestigio alcanzado por su participación en el levantamiento del mapa geológico de Alsacia y Lorena.



Antoine Laurent Lavoisier en un sello de correos de Francia de 1943.

35 Su calidad de miembro de la Academia marcó su trabajo posterior, pues casi toda su producción científica la presentó ante dicha institución en forma de numerosas memorias. Estos documentos eran un ejemplo de cómo se debe exponer un trabajo científico; estaban escritos con absoluta claridad, siguiendo un orden lógico (hipótesis, experimentos, resultados y discusión), eran breves, concisos y utilizaba con frecuencia tablas que permitían agrupar resultados. Es decir, con las mismas características que debe tener cualquier publicación científica de nuestros días.

40 Lavoisier hizo posible que la Química se liberara definitivamente de su pasado alquímico y, al mismo tiempo, desató una revolución científica al arrumbar uno de los paradigmas en los que, hasta ese momento, se había apoyado: la teoría del flogisto. Era ésta una teoría que había puesto en circulación casi un siglo atrás un médico y químico alemán: Georg Ernst Stahl (1660-1734). La teoría venía a decir que cuando un cuerpo se quemaba emitía al aire (y por lo tanto perdía) una  
45 parte de su sustancia inicial, idéntica en todos los cuerpos, el flogisto; aunque nadie sabía cuál era su verdadera naturaleza. Lavoisier demostró que lo que realmente ocurría era lo contrario: el cuerpo que ardía ganaba peso al combinarse con un gas. Ese gas era el que se conocía como aire desflogisticado, descubierto pocos años antes de manera independiente por el sueco Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) y el británico Joseph Priestley (1733-1804), al que nuestro  
50 protagonista, contrario a la teoría del flogisto, rebautizó denominándolo oxígeno.

Pero Lavoisier no sólo ha pasado a la historia de la ciencia por desmontar la teoría del flogisto, el elemento inexistente, sino por el conjunto de una obra colosal. Fue él quien convirtió a la Química en una disciplina cuantitativa, con el uso permanente de la balanza en el laboratorio y con la introducción de sofisticados aparatos de medida que, en algunos casos, él mismo diseñaba; fue  
55 él quien demostró que el agua está formada por oxígeno e hidrógeno; también, junto con Pierre Simon, marqués de Laplace (1749-1827), demostró que la respiración no es más que una forma de combustión, en la que se queman los alimentos ingeridos para obtener energía con el concurso del oxígeno; definió el concepto de elemento químico y formuló la ley de conservación de la masa (la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma), además de ser uno de los cuatro autores  
60 que puso orden en el lenguaje químico con la publicación, en 1787, de *Méthode de nomenclature chimique* (Método de nomenclatura química).

El 8 de mayo de 1794 Lavoisier fue condenado a muerte por su pertenencia a la Ferme Générale. Se cuenta que solicitó al tribunal el aplazamiento de la ejecución de la sentencia varias semanas para poder terminar algunas publicaciones importantes, a lo que el juez respondió: “La república  
65 no necesita sabios”. Antoine Laurent Lavoisier fue guillotinado por el régimen revolucionario ese mismo día. Tenía cincuenta años.

## Propuesta de lectura

### Profundizar la comprensión

1. El texto comienza presentando un hecho histórico. ¿De cuál se trata? ¿Cuál es su importancia en relación con la vida de Lavoisier?
2. Los aportes de Lavoisier significaron un antes y un después en el desarrollo de la Química. Explique el sentido de la frase “la Química, fuertemente lastrada por el conjunto de creencias denominado alquimia, había permanecido prácticamente al

margen de la revolución científica de los siglos XVI y XVII, si exceptuamos las aportaciones del gran enciclopédico británico Robert Boyle (1627-1691)".

3. De acuerdo con los planteos del texto, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Subraye los fragmentos que justifican las afirmaciones verdaderas y corrija las afirmaciones falsas.
  - La juventud de Lavoisier se caracterizó por la bonanza económica y un gran prestigio profesional.
  - Resulta controversial el modo en que Lavoisier alcanzó las condiciones óptimas para desarrollarse como científico.
  - Los aportes de Lavoisier a la ciencia son innumerables, abarcan desde la rigurosidad científica en la presentación de sus estudios hasta la identificación de la naturaleza del flogisto.
4. ¿Por qué murió Lavoisier? ¿En qué medida piensa usted que se puede afirmar que él compró su propia sentencia de muerte? Justifique su respuesta.

## Reflexionar sobre estrategias textuales

*Esta serie de consignas requiere consultar la sección de aportes teóricos.*

5. Diga a qué género pertenece este texto y qué características le permiten clasificarlo así.
6. Recuadre el conector *aunque* en las líneas 2, 26 y 46. Luego, marque entre [ ] las ideas que articula, diga qué tipo de relación se establece entre ellas (CAUSA - CONCESIÓN - CONSECUENCIA - FINALIDAD - OPOSICIÓN) y explique en qué consiste esa relación.
7. ¿Qué secuencias textuales se observan en las líneas (36-38) y (44-50)? Justifique indicando las marcas textuales que le permiten reconocerlas.
8. Recuadre el conector *es decir* en la línea 38 y marque entre [ ] las ideas que articula. ¿Cuál es el recurso explicativo caracterizado por el uso de este conector? ¿Cuál es la función de ese recurso?
9. Teniendo en cuenta las características de la definición prototípica, reorganice el contenido de las líneas (44-46) y escriba una definición de *flogisto* según la estructura:

TÉRMINO BASE + VERBO SER CONJUGADO + RASGO GENÉRICO + RASGOS DIFERENCIALES.

## Producir a partir de lo leído

10. Seleccione algunos de los siguientes aspectos y escriba un texto de 15-20 renglones comparando aspectos biográficos de Galileo Galilei y Antoine Lavoisier. En la redacción utilice expresiones y conectores comparativos ("así como", "ambos", "ninguno de los dos", "a diferencia de", "de igual manera").

PUNTOS EN COMÚN	DIFERENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ estudios previos diferentes a su especialidad</li> <li>▪ considerados "Padre de..."</li> <li>▪ sentencias al final de la vida</li> <li>▪ frases memorables relacionadas con ellos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ posición económica y social</li> <li>▪ reconocimiento por sus aportes científicos</li> </ul>

# Números grandes

Por Adrián Paenza

Paenza, A. (30 de octubre de 2016). Números grandes. *Página|12*. Recuperado de <https://www.pagina12.com.ar/487-numeros-grandes>

La escena se desarrolla en la Feria del Libro de Berazategui. Muchísima gente ansiosa recorriendo los distintos stands. Después de una charla, se me acerca Daniela, una joven estudiante de primer año de una escuela de Quilmes. Viene acompañada de tres compañeras a quienes –supe



5  
10  
15

después– les había hecho una suerte de apuesta. Querían corroborar conmigo quién tenía razón. Sonríen nerviosas. “Adrián: acá tenemos un mazo con 52 cartas (contando comodines, ochos, nueves, todo...). Si las mezclamos ¿de cuántas formas pueden quedar ordenadas las cartas? ¿Es un número grande?”

La pregunta es muy interesante porque pone a prueba algo que –en general– nos cuesta hacer: imaginar números grandes. ¿Cómo podría hacer yo para compararlo con algo que se entienda claramente? “Miren”, sigo yo mientras busco en mi teléfono celular el número exacto, ya que lo tengo agendado de otra charla. “¿Tienen un papel en blanco?” Mientras lo buscan, me siento y me preparo a dictarles el número. “Anotá”, y las empiezo a bombardear con estos dígitos:

20

80.658.175.170.943.878.571.660.636.856.403.766.975.289.505.440.883.277.824.000.000.000.000

“Son 68 en total”, sigo yo ante la incredulidad de las cuatro. “Como se darán cuenta, yo tenía el número preparado para situaciones como la que me plantearon ustedes”. Y es así. Es un número sorprendente, a tal punto, que es casi seguro que todas las veces que usted y yo, y todas las personas que conocemos entre los dos, jamás jugaron con un mazo ordenado de la misma forma. Más aún: en la historia de la humanidad, es altamente improbable que dos mazos estuvieran mezclados de la misma forma, incluyendo todos los partidos que se jugaron hasta acá. Y muy posiblemente lo mismo ocurra con todos los partidos que se jueguen mientras los humanos permanezcamos vivos.

30

Ya sé... ya sé... usted piensa no solo que estoy exagerando, sino que muy probablemente imagine que enloquecí. Está bien, está en su derecho. Pero déjeme proponerle una comparación que escribió Scott Czepiel, un matemático norteamericano, especialista en análisis de datos, graduado en la Universidad de Stony Brook y que hoy trabaja en San Francisco, California y después revisamos lo que usted pensó de mi afirmación.

35

Scott dice lo siguiente. Tome un cronómetro, pero piense que no lo va a usar para medir un tiempo hacia adelante, sino como un timer, es decir, para medir un tiempo hacia atrás, como lo que sucede con un horno a microondas (por ejemplo), en donde uno establece un determinado tiempo, y el  
40 cronómetro corre en forma descendente hasta llegar a cero, en donde suena una alarma para anunciar que el tiempo ha expirado. Ahora, haga lo siguiente: en ese cronómetro, ponga el número que escribí más arriba (1):

80.658.175.170.943.878.571.660.636.856.403.766.975.289.505.440.883.277.824.000.000.000.000

Una vez que ya ubicó ese número, imagine que son “segundos” y que yo voy a empezar un  
45 proceso mientras el cronómetro empieza su marcha descendente. Hagamos así: usted elija un punto cualquiera que esté en la línea del Ecuador. Cualquiera, el que le guste más. El juego consiste en empezar a caminar por arriba de esa línea (la del Ecuador) pero llevando un ritmo muy pausado hasta completar una vuelta completa alrededor de la Tierra. Para que nos quedemos tranquilos, la circunferencia de la Tierra a la altura del Ecuador se estima en alrededor de un poco  
50 más de 40 mil kilómetros (2).

Cuando esté listo, me avisa y lanzamos el cronómetro con la cuenta regresiva. Eso sí: como escribí más arriba, usted caminará en forma muy lenta, ya que, en realidad, no hay ningún apuro. Más aún: el objetivo es que usted disfrute del paisaje. Para ponernos de acuerdo con la velocidad, la idea es que entre paso y paso usted espere ¡mil millones de años! Por las dudas, lo escribo de nuevo: entre  
55 dos pasos que usted va a dar, tendrán que pasar mil millones de años. Cuando haya completado su vuelta alrededor del globo por primera vez, tome una gota del Océano Pacífico, póngala en un recipiente y repita el proceso. Es decir, vuelva a dar una vuelta a la Tierra por el Ecuador dando un paso cada mil millones de años y cuando termine, vuelva a meter la mano en el océano, saque otra gota y tírela en el mismo recipiente. La idea es ir extrayendo agua del océano hasta vaciarlo.

Como se estima que el océano Pacífico contiene más de 700 millones de kilómetros cúbicos de  
60 agua, el proceso le va a llevar un rato. Mientras tanto, usted continúa con la misma estrategia: da pasos (digamos de un metro por vez) esperando mil millones de años entre uno y otro, y cada vez que llega al punto del que salió, vuelve a sacar una gota (que descarta en alguna parte). Mientras usted sigue adelante con este operativo, el cronómetro sigue retrocediendo sin detenerse mientras  
65 busca llegar al cero. Cuando eso ocurra, usted habrá concluido el objetivo.

No me deje ahora porque todavía falta lo más interesante. Cuando en el océano ya no quede más  
70 agua, tome una hoja de papel cualquiera y apóyela cerca de donde usted está parada/o. Ni bien lo haya hecho, vuelva a llenar el Pacífico rápidamente y empiece el proceso otra vez (de caminar alrededor de la Tierra alrededor del Ecuador con pasos que le llevan mil millones de años entre ellos, etc.). Cuando el Pacífico quede vacío por segunda vez, tome una hoja similar a la que puso antes y ubique esta segunda hoja arriba de la que había puesto antes. De hecho, usted va a empezar a apilar hojas del mismo tipo, una arriba de otra, formando una columna que cada vez irá tomando más altura. Como usted advierte, el proceso lleva su tiempo, y mientras tanto el cronómetro sigue corriendo.

Claro, llegará un momento en el que la pila de hojas empezará a cobrar tanta altura que usted  
75 tendrá derecho a preguntarse: “¿hasta cuándo sigo? Digo, porque la columna de hojas se está haciendo cada vez más alta”. Hagamos lo siguiente entonces. Cuando usted vea que el papel acumulado con el tiempo (mientras el cronómetro retrocede) “amenaza” con llegar al Sol (3), prepárese para ver cuánto tiempo falta para llegar a cero.

80 Uno sospecha que ya no debería faltar tanto. Le pido que se fije en los primeros tres numeritos que tenía el cronómetro antes de empezar el proceso. Como usted tenía el número anotado me dice que lo va a buscar para ver cuáles eran. Allí es donde yo le digo que no hace falta, porque esos tres dígitos permanecen imperturbables: el 8, 0 y 6 que había originalmente, siguen estando en el mismo lugar. ¡Increíble! Es decir, se modificaron los 65 últimos pero los primeros tres siguen inmutables.

85 Eso indica que todavía falta muchísimo tiempo para que el cronómetro llegue a cero. Para su tranquilidad, cuando la columna de papel llegue al Sol, desármela y guarde las hojas porque las va a necesitar después. Ahora hay que empezar con el proceso nuevamente desde el principio. Es decir, usted tendrá que volver a elegir su sitio favorito en el Ecuador y empezar con la misma travesía que lo llevó hasta acá. Más aún: cuando me mire con desazón preguntándome: “¿Una vez más todo?”, yo ya tengo una respuesta preparada: “Si, hay que repetir lo mismo... pero no se preocupe porque hay que repetirlo mil veces más. Después miramos el cronómetro y decidimos”.  
90 Aquí sí que me gustaría tener una cámara porque su cara es impagable. Cuando termina de repetir esas mil veces, usted mira el cronómetro con asombro... ¡porque no puede creer que todavía le falta para llegar a cero! Peor: usted hace una cuenta mental y advierte que recién ahora recorrió un tercio del tiempo. Le faltan todavía dos terceras partes para que el reloj llegue a cero.

Acá voy a parar. La comparación de Czepiel (4) continúa con más datos que resultan entretenidos porque todavía queda muchísimo tiempo. Pero quiero parar porque me parece que es suficiente. El número de formas posibles en las que se pueden ordenar las cartas de un mazo es realmente enorme, y se escapa a nuestra capacidad de comprensión. Una vez que uno toma noción de esto,  
100 es que se puede permitir el atrevimiento de decir que nunca, o mejor dicho, es muy muy muy improbable, que en la historia de la humanidad se hayan jugado dos partidos de cartas con los naipes ordenados de la misma forma. ¿Le sigue pareciendo exagerado ahora?

### Subnota

Lo extraordinario es que estos números crecen en forma muy rápida. Si hubiera nada más que  
105 dos cartas (A y B), habría nada más que dos formas de ordenarlas: AB y BA. Si hubiera tres (A, B y C), ya hay seis formas posibles: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB y CBA (fíjese que el resultado, 6, se obtiene multiplicando  $3 \times 2 \times 1$ ). Es que para la primera carta hay tres posibilidades, y para cada elección de la primera hay dos posibles para la segunda y una vez elegidas las dos primeras queda una sola “libre”. Este número se expresa como el factorial de 3,  
110 y la notación que se usa es:  $3! = 3 \times 2 \times 1$ . Si tuviéramos cuatro cartas, hay  $4!$  (factorial de 4) formas de ordenarlas, y  $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ . Con cinco cartas, (factorial de 5)  $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ . Con seis, se tiene  $6! = 720$ .

### Dos cosas más

a) Si hubiera diez cartas (haga la cuenta usted), las formas de ordenarlas ya superan las 3.600.000  
115 (sí, más de 3 millones seiscientos mil) ya que  $10! = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3.628.800$ .  
b) Como en el problema original hay 52 cartas, todos los posibles órdenes se calcula con el factorial de 52, o sea  $52!$ , que es el número de 68 dígitos que escribí más arriba.

Piense cuántos libros tiene en su biblioteca (o en una biblioteca cualquiera). ¿Son más de diez?  
Si tuviera 10 nada más, y usted los quisiera ordenar todos los días de una forma diferente, tendría  
120 que esperar 3.628.000 días hasta que esté forzado a repetir un orden anterior y, como usted advierte, eso significan casi ¡diez mil años! Le deseo suerte...

Ah, una cosa más: Daniela les ganó la apuesta: el número  $52!$  es verdaderamente muy grande.

## Notas

- 125
- (1) Por supuesto, esto es impracticable porque no hay cronómetros accesibles a nosotros, al público, que tengan tamaña cantidad de dígitos, pero supongamos que uno pudiera hacerlo.
  - (2) La estimación más aceptada hoy es que la Tierra tiene una circunferencia alrededor de la línea que separa los hemisferios norte y sur de 40.075.017 metros.
  - (3) La distancia de la Tierra al Sol se calcula en 149.597.870.691 kilómetros.
  - (4) El artículo escrito por Scott Czepiel está acá: <http://czep.net/weblog/52cards.html>.

# Propuesta de lectura

## Profundizar la comprensión

1. Comente las circunstancias que funcionan como excusa para presentar la reflexión: quiénes y dónde estaban y qué hacían allí.
2. La solución al problema se presenta abiertamente desde el comienzo. Márquela entre [ ] y diga cuál es la verdadera dificultad que presenta esta situación problemática.
3. A partir del resultado, Paenza hace dos afirmaciones que desde una primera impresión parecen exageraciones. Márquelas entre < > y diga qué función tienen esas afirmaciones en relación con todo el desarrollo posterior del texto.
4. De acuerdo con los planteos del texto, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Subraye los fragmentos que justifican las afirmaciones verdaderas y corrija las afirmaciones falsas.
  - El eje del texto es una cita indirecta de un experimento imaginario propuesto por otro autor que Paenza retoma.
  - El ejemplo de los libros es una propuesta de experimento practicable en casa.
5. Explique el sentido de la frase “se modificaron los 65 últimos pero los primeros tres siguen inmutables” (líneas 85-86).

## Reflexionar sobre estrategias textuales

*Esta serie de consignas requiere consultar la sección de aportes teóricos.*

6. Relea las expresiones *uno y otro* (línea 63) y *operativo* (línea 65) y diga a qué se refiere cada una. Luego diga qué procedimiento de cohesión corresponde a cada caso y en qué consisten.
7. Diga cuáles son las características de la analogía y señale dos en el texto.
8. ¿Qué secuencias textuales se observan en las líneas (5-13), (46-50) y (106-114)? Justifique indicando las marcas textuales que le permiten reconocerlas.

## Producir a partir de lo leído

9. A partir de la información que da Paenza sobre los *números factoriales*, escriba una definición del término organizada según la estructura prototípica.

# En 8 estoy ahí

Pula Alvarez

Álvarez, P. (1 de junio de 2016). En 8 estoy ahí. *El gato y la caja*. Recuperado de <https://elgatoylajaja.com.ar/en-8-estoy-ahi/>

## ¿Qué es la luz? ¿Cómo sabemos de qué está hecha una estrella?

Según el Flaco, 18 minutos es el tiempo que tarda en llegar a la Tierra un fotón que sale del Sol, pero se ve que usaba un reloj calibrado en el planeta del que venía él, porque en realidad el tiempo que tarda la luz en hacer ese recorrido es de 8 minutos y 19 segundos.

5 8 minutos y 19 segundos, o 499 segundos, para enloquecer a los numerorredondistas. Más o menos lo mismo que te lleva a vos caminar entre 6 y 15 cuadras, dependiendo de qué tan tarde estés llegando. Lo mismo que tardaría Usain Bolt en hacer 5.21km corriendo al palo de principio a fin a la velocidad que corrió el mejor día de su carrera.

10 O sea que los 149.600.000km que nos separan de la estrella más cercana de la Galaxia, al tipo más rápido de la Tierra le llevarían 14331680000s, algo así como 454 años y medio. Y el fotoncito, ese que a veces se comporta como onda y a veces como partícula, te los hace en 8 minutos y 19 segundos.

15 Ahora bien, lo más sarpado de esos bocha de fotones que nos llegan del Sol no es sólo la velocidad a la que andan o su a veces onda a veces no, sino la cantidad de información que nos hacen llegar. Porque resulta que los fotones, como los hombres, no son todos iguales.

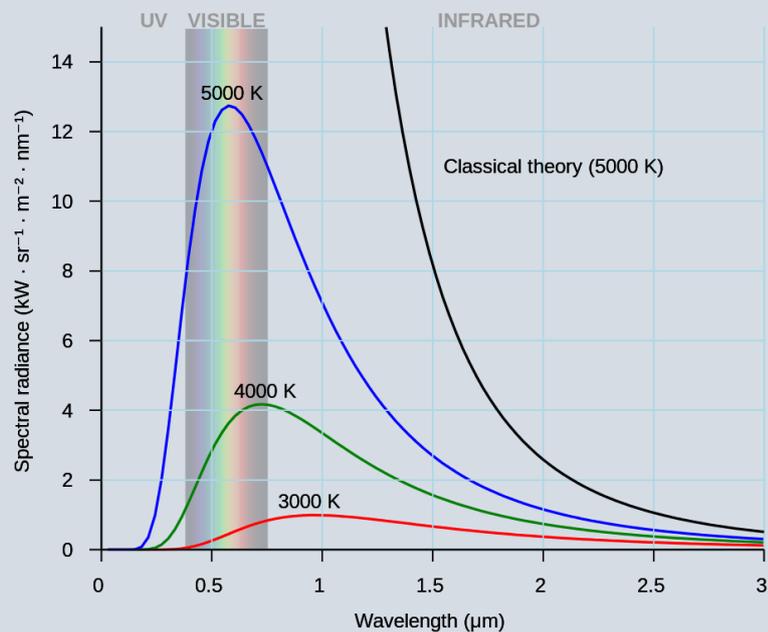
20 En el 2015 se cumplieron 150 años de la presentación de la Teoría del Electromagnetismo de Maxwell, y la ONU lo declaró como el Año Internacional de la Luz. Esto tuvo como objetivo comunicar a la sociedad su importancia como fenómeno físico y la de sus tecnologías asociadas en distintas áreas, como la energía, la educación, la salud, la comunicación, etc. Así que para sumarnos a los festejos (porque más vale tarde que nunca), charlemos un poquito de la luz, arrancando por el detalle de que está hecha de fotones.

25 Para empezar vamos a decir que, para Maxwell, no. Para él era una onda simplona. Hasta que La Insoportable Levedad de los Hechos puso en jaque, después de 250 años, toda la teoría clásica. O sea que el chabón se mandó un logro de logros unificando la teoría ondulatoria con el electromagnetismo, se ganó el aplauso del público general, se editaron tazas y remeras con sus hermosísimas y famosas ecuaciones fundamentales, y parecía que todo estaba dicho, pero no. Porque el aguante le duró unos 50 años nomás, hasta que un tal Planck lo corrió de local.

30 Parémonos un toque en el inicio del fin: la inauguración de la Física Moderna; que de moderna ya le va quedando poco, porque arrancó más o menos a principios del Siglo XX. La gente (bah, una gente re copada con el Universo y sus cosas) se encontró con que si partían de las ecuaciones del electromagnetismo clásico (las de Maxwell), la función que debía describir la distribución de energía de radiación en función de la frecuencia para un cuerpo negro (un objeto teórico o ideal que absorbe toda la luz y toda la energía radiante que incide sobre él), no estaba haciendo bien la tarea.

35 Se esperaba, según la función propuesta por Rayleigh-Jeans, que a mayor frecuencia, mayor energía, y sin embargo para las frecuencias bajas (o longitudes de onda altas) la cosa se ponía rara: las curvas obtenidas experimentalmente, en vez de aumentar *for ever and ever*, volvían a caer a cero.

40 Al revés de lo que suele pasar en los laboratorios de física experimental de todas las cursadas de Facultades de Exactas, donde *todo* estudiante en algún momento trató (tratamos) de forzar los datos para que ajusten a la curva teórica (y ni empecemos a hablar de alguna patinadita de investigador borrador de puntos), hubo un crack que, cuando vio que la cosa no daba, se las



55 ingenió para inventar una curva que ajustara a las observaciones. Así que este tal Wilhelm Wien se armó una función que se acomodaba perfectamente en el UV (Ultra Violeta), pero cuando fue a mirar, se le retobaba en las frecuencias altas (longitudes de onda bajas).

Así estábamos: medio perdidos, pero ahora con dos funciones. Ambas obtenidas a partir de la teoría clásica y que eran capaces de describir las cosas a medias. A este pequeño bache de una teoría que venía aguantando los trapos desde Newton para acá se lo llamó 'Catástrofe del Ultravioleta', como para no alarmar a nadie.

65 Por suerte genios nunca faltan y un día Max Planck tiró un '¿y si la energía en vez de ser un continuo viniera en paquetitos discretos a los que les queda re lindo el nombre de cuantos?'. Y se puso a hacer las cuentas para ver qué forma tomaría la función de intensidad de la radiación en ese caso, llegando a una fórmula elegante, que ajustaba perfecto con las curvas observadas y que hoy se conoce, obvio, como Ley de Planck.

70 Más vale que al tipo lo sacaron tirándole del moño, porque faltarle el respeto así a Newton y Maxwell ¡a quién se le hubiese ocurrido! Pero justo más o menos para la misma época, algunos rockstars de la ciencia tomaron este postulado y, basándose una vez más en 'La Insoportable Levedad de los Hechos', llegaron a algunas conclusiones que hoy tienen carácter de teoría vigente, dando origen a la llamada Mecánica Cuántica.



*Too sexy for corbata.*

Entre ellos estaban Albert Einstein, que aprovechó la volteada para rompernos el coco con la Teoría de la Relatividad, y Niels Bohr, que nos deleitó con su siempre bien ponderado 'Modelo atómico de Bohr', que pretendía explicar cómo debía funcionar el átomo para ser consistente con estos espectros observados.

Entre las cosas que propuso Bohr estaba esta jodita de que los electrones absorben o emiten energía para saltar de nivel (si absorben pasan a niveles más energéticos, más lejos de núcleo, y si emiten pasan a niveles menos energéticos, más cerca del núcleo). Y encima esto no se da de modo random, sino que la energía que absorben o emiten está cuantizada (o sea, en paquetitos) y depende de la frecuencia:

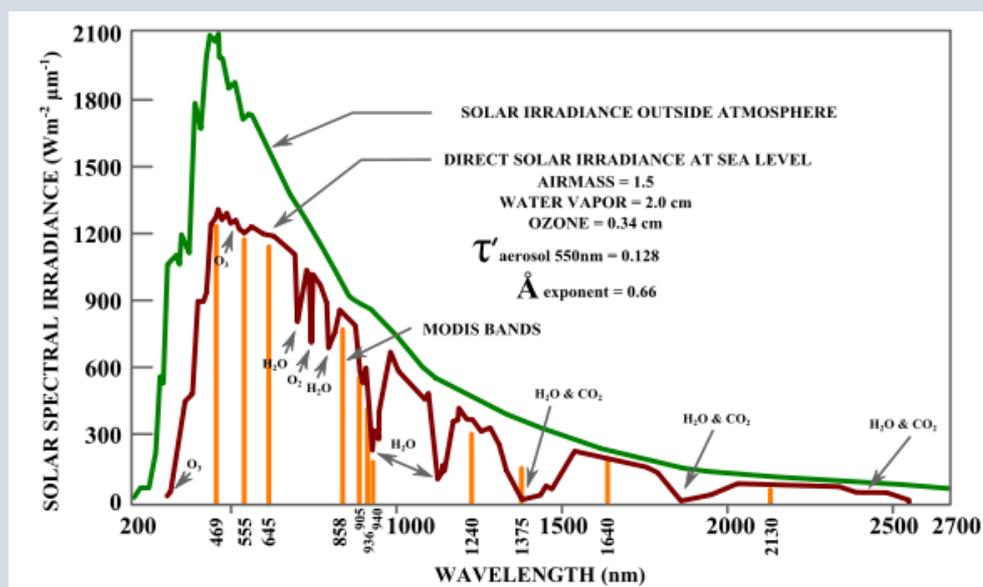
$$E = h \cdot \nu$$

Ahora, lo que es realmente interesante de todo esto es que esta famosa Ley de Planck dice que, además de la frecuencia, lo que determinaba la forma de la curva (acá entre amistades le decimos Planckiana) es la temperatura; cuanto mayor es la temperatura, el pico (que corresponde al máximo de la emisión de radiación del cuerpo), se hace más alto (más energía) y se corre hacia frecuencias más altas.

O sea que si conseguimos obtener el espectro de una estrella (cosa que se re puede hacer MacGyvereando un espectrógrafo al telescopio), logramos saber qué intensidad de radiación tienen para cada frecuencia esos fotones que estuvieron viajando para llegar hasta acá, podemos saber qué temperatura tiene no importa qué tan lejos esté. Como cuando tu vieja te toca la frente y te dice si estás con fiebre, pero con tu mamá besándole la frente al Sol.

BOOM, TERMÓMETRO ESTELAR.

'Pero Pula, dijiste que había cantidad de información y hasta ahora sabemos sólo la temperatura'. Bueno, pará, ansiedad. Ahí va. Porque sería todo divino si los espectros que vemos fueran así de parejitos como la foto de arriba, pero resulta que no, que en realidad vemos algo más o menos así:



Hola, bardo.

105 Del trabajo con gases en el laboratorio ya se sabía que se ven unas ciertas líneas que dependen de la temperatura. Estas líneas se ven cuando se observa a esa luz que atraviesa un gas, y que proviene de una fuente continua (como el cuerpo negro de Planck, que seguramente no se ponía polisémico porque Plack era alemán, y era a principios del siglo pasado, y no voy a hacer un chiste de nazismo en Europa porque recordamos quién hacía chistes de nazismo, ¿no?). Además, se sabía que si la temperatura del gas es mayor que la de la fuente continua, entonces se tiene un espectro continuo con líneas de emisión; y si la temperatura del gas es menor que la de la fuente  
110 continua, entonces se tiene un espectro continuo con líneas de absorción (como en el espectro de las estrellas). Resulta que para cada transición entre niveles en cada elemento químico, esas líneas espectrales son siempre las mismas, vengan del lugar del Universo del que vengan.

115 Si podemos identificar la longitud de onda de la línea, podemos identificar a qué transiciones y a qué elementos corresponde. Mirando ese bardo de piquitos en el espectro, podemos saber de qué está hecha la estrella; y no sólo eso, sino que encima, según el ancho de esas líneas, podemos aproximar la abundancia de estos elementos. Mirando qué tan distintos son estos fotones viajeros, tenemos la receta para armar un Sol en casa. Algo así como 'dime qué fotones emites y te diré quién eres'.

120 Así que mañana a la mañana, cuando entre el primer rayito de Sol incidiendo directo en tu ojo, estropeando tu plan de dormir un rato más, además de recordar otra vez la necesidad inminente de comprar cortinas, podés pensar que, en el tiempo que tarda en llegar el fotón desde el Sol a tu cama, vos tenés margen para posponer la alarma un ratito más, mínimo dos veces.

125 Es difícil negarle poesía a la ciencia cuando descubris que la luz que emana una estrella contiene la receta para armarla; una escrita en baches de color que aprendimos a leer gracias a una pila de físicos que se negaron a ajustar los datos a las teorías preexistentes y decidieron primero mirar, medir y, recién después, armar modelos hermosos.

## Propuesta de lectura

### Profundizar la comprensión

1. En el título confluyen dos referencias, ¿cuáles son y a qué ámbitos pertenecen?
2. La expresión "Según el Flaco" marca una referencia cultural. ¿A quién alude? ¿Por qué piensa que para la autora es relevante mencionarlo? Si lo necesita, realice una búsqueda en Internet.
3. Relea las líneas 13-15 y subraye la expresión con que se alude a la luz. Marque entre ( ) tres características que se mencionan de ella y diga cuál de las tres es la más importante según la autora.
4. De acuerdo con los planteos del texto, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Subraye los fragmentos que justifican las afirmaciones verdaderas y corrija las afirmaciones falsas.
  - La Teoría del Electromagnetismo de Maxwell estuvo en vigencia aproximadamente 50 años.
  - Al presentar el trabajo de Wilhelm Wien, la autora lo contrasta con investigaciones actuales y critica el modo en que formuló la función para la luz ultravioleta.

- Dejar de entender la energía como algo continuo y pensarla de manera discreta permitió a Planck resolver el conflicto causado por la Catástrofe del Ultravioleta en la teoría clásica.
- Intensidad, temperatura y composición constituyen los tipos de información que se puede obtener de la observación de la luz de una estrella.

## Reflexionar sobre estrategias textuales

*Esta serie de consignas requiere consultar la sección de aportes teóricos.*

- ¿Qué función tienen las preguntas en el copete o bajada del texto?
- Entre las líneas 5-8 se comparan tres distancias que pueden ser recorridas en el mismo tiempo por distintos agentes.
  - ¿De quiénes se trata y qué distancia hace cada uno en ese tiempo? Subraye las marcas lingüísticas que permiten identificar las comparaciones.
  - A partir de la comparación anterior, se propone una nueva que permite continuar el razonamiento. Marque entre ( ) los elementos comparados. Si bien no hay conector comparativo, la expresión “te los hace” permite identificar la comparación, diga a qué hace referencia el pronombre *los*.
- Relea las líneas 30-38 y diga qué secuencia textual predomina en el fragmento. Diga cómo funciona ese tipo de secuencia y qué marcas textuales la caracterizan.
- Lea la siguiente expresión y resuelva.
 

“Pero justo más o menos para la misma época, *algunos rockstars de la ciencia tomaron este postulado* y, basándose una vez más en ‘La Insoportable Levedad de los Hechos’, llegaron a *algunas conclusiones* que hoy tienen carácter de teoría vigente” (líneas 72-76).

  - Diga a qué hacen referencia las tres expresiones en cursiva.
  - Recuadre en el texto el conector adversativo y encierre entre ( ) las ideas que articula.
- El texto termina con una metáfora, explique su sentido y comente cómo se usa el recurso en este caso. “Es difícil negarle poesía a la ciencia cuando descubris que la luz que emana una estrella contiene la receta para armarla” (líneas 123-124).

## Producir a partir de lo leído

- Relea el texto y complete el siguiente cuadro.

AUTOR	APORTE	QUIÉN RETOMÓ SUS ESTUDIOS Y DE QUÉ MODO
Maxwell		
Rayleigh-Jeans		
Wilhelm Wien		
Max Planck		

- A partir de la información del texto, escriba una definición de *luz*. Si lo necesita, consulte otras fuentes para determinar cuál es el rasgo genérico del término.

# A darle átomos

Marcos Tacca

Tacca, M. (13 de marzo de 2017). A darle átomos. *El gato y la caja*. Recuperado de <https://elgatoylajaja.com.ar/a-darle-atomos/>

**¿Cuál es la historia del átomo? ¿Cómo funcionan las bombas y los reactores nucleares?**

*Todo comienza cuando el nucleolo sale de su nido.*  
Homero J. Simpson

## 5 Pequeña historia de lo pequeño

Si bien esa hubiera sido una linda manera de empezar, lo cierto es que, lamentablemente, la energía nuclear hizo su presentación en público más o menos así:

10 No exactamente el mejor de los comienzos para una relación.

Así que, antes de hablar de niños pequeños y hombres gordos, vamos a remontarnos un poco en el tiempo. Como muchas historias pochocleras, 'todo comenzó en la antigua Grecia'. Allá lejos, los tipos pensaron que, si empezaban a dividir la materia en pedacitos cada vez más chicos, llegaría un punto en el que se obtendría una porción que ya no podría fragmentarse. A esta porción la llamaron átomo, que significa literalmente 'indivisible'.



Por mucho tiempo, no pasó gran cosa (con respecto al concepto de átomo, claro). Hasta que llegamos a principios del siglo XIX, cuando John Dalton (sí, el que además describió el daltonismo) le dio una pincelada científica a esta idea. Él propuso una teoría científica hecha y derecha, planteando que cada elemento era constituido por átomos de un mismo tipo: toda la materia está compuesta por bolitas indivisibles iguales para cada elemento.

Hacia finales de ese mismo siglo, J.J. Thomson (nombre más de basquetbolista que de Nobel de física) descubre el electrón, un 'corpúsculo' de carga negativa mucho más pequeño que el átomo más chico conocido: la primera partícula subatómica. Thomson supone entonces que el átomo tiene una estructura interna, que no es taaaaan indivisible como parecía. Se ve que el descubrimiento lo agarró con hambre, porque propone el delicioso modelo del budín de pasas: los átomos son como magdalenas de carga positiva con electrones pasas de uva dispersos en su interior (personalmente, hubiera preferido unos electrones de chocolate para mi átomo).

35 Entramos entonces al siglo XX. En 1945 caerían las infames bombas nucleares sobre Hiroshima y Nagasaki. H.G. Wells ya había imaginado en 1914 artefactos de enorme poder destructivo, a los que llamó bombas atómicas y no bombas nucleares. Porque, claro ¡el modelo atómico todavía no tenía un núcleo!

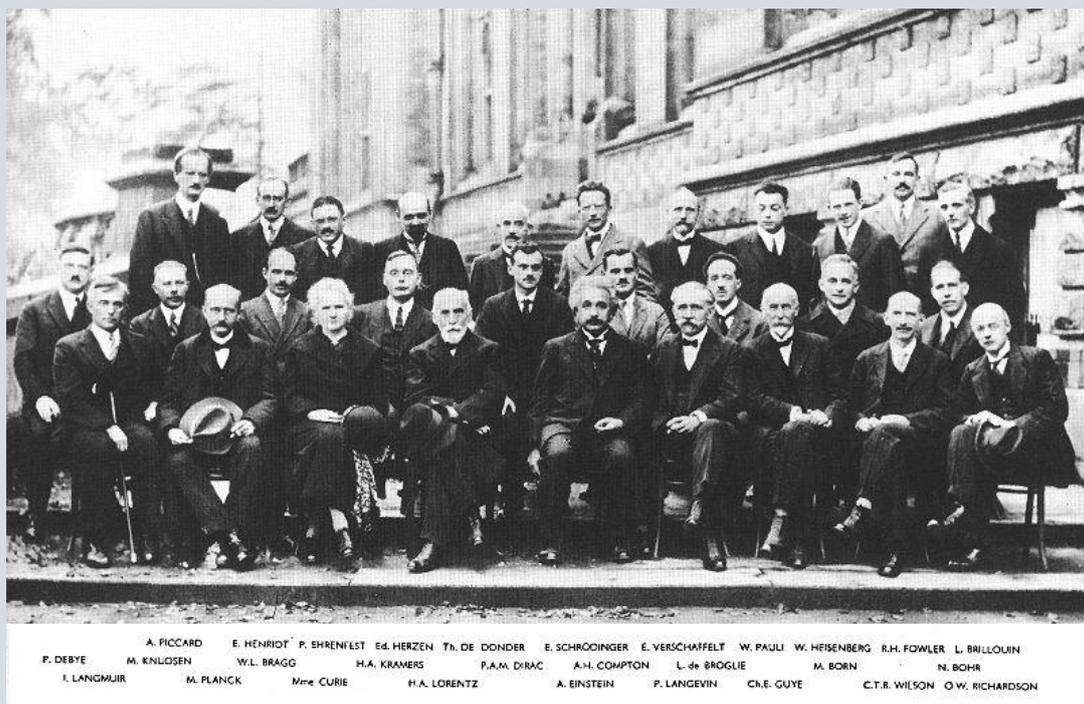
### ¿Y mi núcleo? ¡¿Dónde está mi núcleo?!

40 El átomo recibe su núcleo de parte de Ernest Rutherford, un discípulo de Thomson. Lo encuentra literalmente de rebote: estaba haciendo el experimento de disparar partículas cargadas a hojuelas delgadas de metales. Pensando en el budín de pasas, esperaba que las partículas que disparaba atravesaran la masa y salieran sin pena ni gloria por el otro lado. Pero lo que encontró es que algunas rebotaban directamente hacia atrás; es decir, estaban golpeando contra algo gordo que las hacía volver por donde vinieron:

45 “Fue casi el evento más increíble que me haya pasado en la vida, como si dispararas un proyectil de 15 pulgadas a un pedazo de papel tissue y volviera y te golpeará”. Recuperado de la sorpresa, Rutherford propuso un modelo de átomo con un núcleo central y electrones girando alrededor. Este modelo tenía una falla grossa: si los electrones estuvieran realmente dando vueltas alrededor del núcleo, estarían acelerados. Y dado que toda carga acelerada irradia energía, todos  
50 terminarían colapsando en el núcleo.

Para salvar las papas, Niels Bohr le aplica al átomo la última moda del siglo XX: un poquito de cuántica, rompiendo y sin romper nada. La propuesta fue colocar los electrones en órbitas discretas, cuantizadas, y ‘prohibirles’ estar en otro lado. Esto fue un golazo, ya que justificaba algunas observaciones experimentales, aunque también era incompleto: sólo andaba bien para el  
55 átomo de Hidrógeno.

Las cosas terminaron de acomodarse con el establecimiento firme de la mecánica cuántica, que involucró entre otros a algunos de los pichones de esta histórica foto:



Bruselas (Bélgica), 1927. Acá están posando para la foto ecuaciones, constantes y leyes en su forma humana. Cada uno de ellos hizo aportes invaluablees a la ciencia. Notar a la ídola de Maria Salomea Skłodowska (Marie Curie), única pero firme, en medio de tantos hombres.

60 El átomo moderno responde a la ecuación de Schrödinger, famoso por su gato y su caja imaginarios, donde ya no sabés exactamente en dónde están los electrones, sino donde es probable encontrarlos. (En realidad esta es una aproximación que funciona a 'bajas velocidades'. Para energías elevadas se utiliza una versión relativista de la ecuación de Schrödinger, llamada ecuación de Dirac, pero ese ya es todo otro temón).

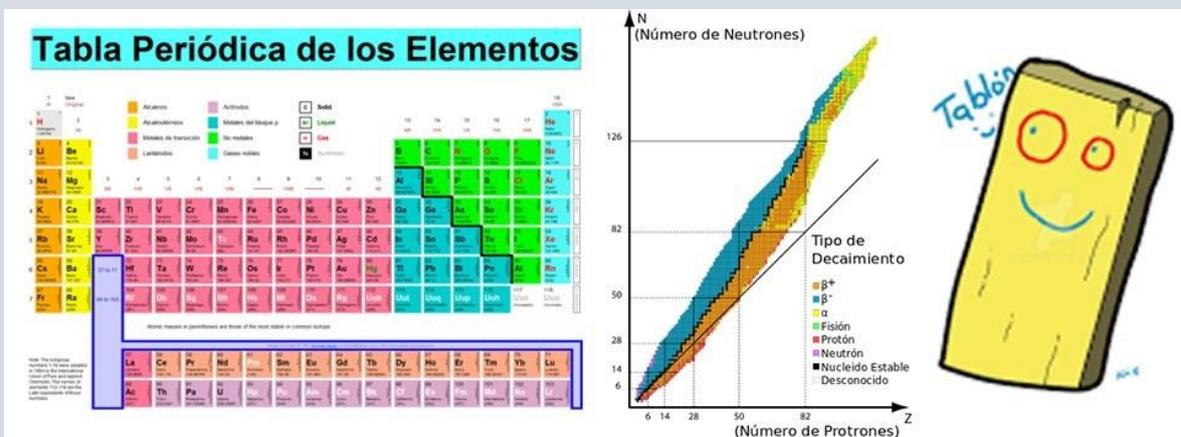
65 Volvamos al núcleo. Luego de que Rutherford encontrara que tal cosa existía, se fue desculando que éste a su vez tenía estructura interna. Rutherford mismo comprobó la existencia del protón, que ya se venía barajando desde hacía un tiempo. Lo que encontró es que el átomo de Hidrógeno estaba 'presente' en el de Nitrógeno. O sea, que había una bolita primera (en griego, protón) con la que se podía construir el resto de los elementos. El protón tiene carga positiva, y atrae los electrones que están alrededor del núcleo.

70 Momentito. Si los protones tienen todos la misma carga, ¿cómo es que están apretujados en el núcleo? La razón es que, además del electromagnetismo, una fuerza que conocemos y con la que convivimos a conciencia, a distancias muuuuy pequeñas (del orden del tamaño de un núcleo atómico) operan otras fuerzas, y una de ellas es la que mantiene los protones pegados a otros protones: la fuerza nuclear fuerte.

75 Finalmente, llegamos a la estrella de este relato. En 1932 (13 años antes de la bomba), James Chadwick encuentra lo que varios sospechaban que existía: el neutrón. Esta partícula tiene una masa similar a la del protón, pero no tiene carga eléctrica (es neutra). El neutrón, por lo tanto, no es repelido por los protones, pero experimenta la misma fuerza nuclear fuerte que empaqueta al núcleo.

80 Con este descubrimiento quedaron todas las fichas sobre el tablero, haciendo posible armar el modelo que se mantiene al día de hoy: un núcleo atómico constituido por protones positivos y neutrones sin carga, unidos mediante fuerzas nucleares que contrarrestan la repulsión eléctrica.

85 La cantidad de protones determina el elemento químico (Plata, Nitrógeno, Litio, Oxígeno, etc, etc), que puede tener un número más o menos variable de neutrones. Los átomos de un mismo elemento con distinta cantidad de neutrones son los dichosos isótopos de ese elemento. Así como en química se ordenan los elementos en la tabla periódica de Mendeleiev, los isótopos se ordenaron en la tabla de Segré.



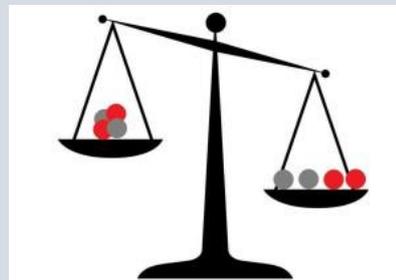
90 A la izquierda, la tabla periódica de los elementos de Mendeleiev. En el centro, la tabla de isótopos de Segre. A la derecha, un tablón.

Y acá la cosa va tomando pinta: elementos más pesados (con mayor cantidad de protones en el núcleo) 'necesitan' mayor cantidad de neutrones que aporten fuerza de unión (y no de repulsión) para mantenerse estables. Estables significa que no se desintegren espontáneamente por la repulsión de los protones entre sí.

## 95 El peso de la fuerza

Agarremos la balanza de pesar cosas chiquitas y comparemos la masa de, por ejemplo, dos protones y dos neutrones *separados* vs. la masa del núcleo de helio (He), que contiene justamente esa cantidad de protones y neutrones. El resultado es este dibujo hecho en Paint:

100



Un núcleo de He, con dos protones y dos neutrones, pesa menos que esas mismas partículas separadas.

¿Qué pasa con la masa que falta? La respuesta está en la famosa ecuación de don Albert Einstein:

$$E=mc^2$$

105 Esta expresión es tan cortita como extraordinaria por la información que comprime; nos dice que la energía y la masa no son cosas muy diferentes, sino que son equivalentes. Y esto es tan posta que es lo que justifica la diferencia de masa en nuestra balanza. Cuando juntamos las partículas para formar el núcleo de He, una parte de su *masa* se transforma en *energía liberada*. El núcleo formado es más estable, dado que liberó energía para formarse. Si lo queremos volver a romper en sus partículas constitutivas, debemos reponer esa energía que fue liberada, por lo que a esta energía se la llama *energía de ligadura*; es la masa que perdieron los protones y neutrones. Todo muy cuenta de almacén nuclear.

110

Este tipo de reacción nuclear, donde se juntan cosas chicas para hacer cosas más grandes, se llama fusión. El truco está en que, para lograrlo, hay que convencer a los núcleos de que se acerquen mucho y así actúen las fuerzas atractivas. Y convencer en este caso implica vencer la fuerza de repulsión electrostática. Cuesta, pero se puede. Las estrellas –incluyendo claro nuestro querido Sol– son los reactores de fusión por excelencia. Acá en la Tierra también pudimos lograrlo y se está trabajando actualmente en un reactor de fusión que pueda producir energía de forma eficiente.

115

## 120 Pumba

Fenómeno, junto dos núcleos livianos y tengo uno más liviano que la suma de los dos por separado, ganando energía en el proceso. Así podemos ir cocinando átomos hasta llegar al hierro (Fe). Y acá la cosa se pone peluda para las estrellas que están en la última etapa de su vida, ya que fusionar dos núcleos de hierro cuesta energía. Para los elementos más pesados que el hierro nuestra balanza se invierte: ahora el núcleo más pesado pesa más que los elementos constituyentes. O sea que la ganancia de energía se da rompiendo el núcleo grande en pedazos. Este proceso es la fisión.

125

Digamos que, ya sea por fusión o por fisión, todos los caminos conducen al hierro: lo que le pase a un átomo (ya sea liberar energía al fusionarse a otro o liberar energía al partirse en varios) depende a grandes rasgos de ser más o menos pesados que el hierro. Cuestión de Fe, que le dicen.

130

Hay distintas formas de fisión un elemento. Una buena opción es pegarle con algo para romperlo. El tema es que 'pegarle' al núcleo implica tocarlo, y ya vimos que esto es difícil de hacer con cosas cargadas positivamente. Acá es donde entra nuestro héroe, el neutrón. Al ser neutro, puede acercarse al núcleo sin mayor inconveniente y llegar a penetrarlo.

135 Cuando un núcleo absorbe un neutrón puede tornarse inestable, e incluso puede llegar a romperse en pedazos, que es lo que nos interesa. Recordemos que cuando se rompe en pedazos libera energía. ¿No sería genial encontrar un elemento que además de energía libere algún otro neutrón para que rompa otro núcleo y así seguir produciendo energía? Una pregunta así se hacía Leo Szilard, el húngaro que concibió la idea de hacer una reacción nuclear en cadena en 1933, un año después del descubrimiento del neutrón, pero cuando aún nadie se imaginaba que existiera la fisión. El húngaro cuenta que tuvo ese flash cuando estaba cruzando la calle al cambiar el semáforo a verde, demostrando que veces las epifanías no tienen absolutamente nada que ver con su disparador.

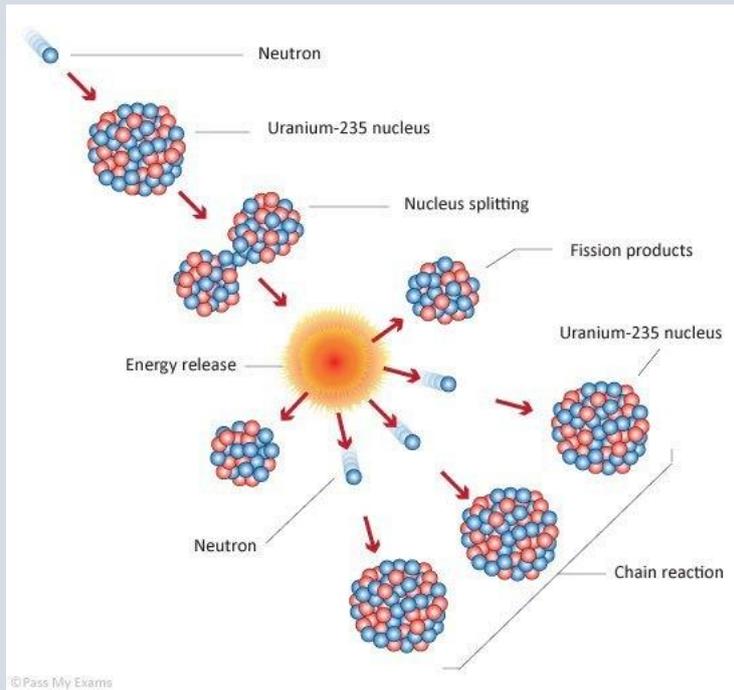
140 Fue recién a finales de 1938 (7 años antes de la bomba) cuando se descubrió que el Uranio podía fisiónarse al ser bombardeado con neutrones, y pocos meses después se observó que producía más neutrones al hacerlo. Pero faltaba una vuelta de tuerca que llevó un tiempo encontrar: sólo uno de los isótopos del Uranio era el que fisiónaba produciendo más neutrones: el Uranio-235 (92 protones + 143 neutrones).

150 La diferencia viene dada porque los núcleos, así como los ogros, las cebollas, algunos superhéroes y los orbitales atómicos de los electrones, tienen capas; es decir, niveles permitidos en donde acomodan los nucleones (protones y neutrones). Y así como en química distinta cantidad de electrones en las capas confiere distinto comportamiento químico, el llenado de nucleones en el núcleo tiene un efecto similar desde el punto de vista nuclear. Es así que los núcleos son más o menos estables dependiendo de cuántos nucleones tengan. Y es por esto que algunos isótopos fisiónan 'fácilmente' cuando les pega un neutrón (como el Uranio-235), y otros no (Uranio-238).

155 Y como siempre faltan 5 pesos, más del 99% del Uranio natural se encuentra como Uranio-238, mientras que menos del 1% está en la forma del isótopo 'útil' para fisiónarse. Hay distintas formas de resolver esta imposición de la Pachamama, que llevan a diferentes conceptos de reactores nucleares y quizás a otro artículo entero. Haciéndola corta, hay que concentrar el Uranio-235 o bien disminuir al máximo la pérdida de neutrones.

160 Lo importante es que el Uranio-235 es capaz de generar una reacción en cadena autosostenida: un neutrón le pega a un Uranio, lo parte al medio y genera más neutrones, que a su vez pueden partir a más núcleos, etc. La cantidad de neutrones generados es 2 o 3, pero no todos los neutrones le van a pegar justo justo a otro Uranio-235: algunos se van a escapar, otros van a ser absorbidos por cosas que no fisiónan, a otros se los retiene la aduana. Sin embargo, si armás un sistema en el que *en promedio* se genere un neutrón por cada uno que consumiste, *voilà*, tenés un reactor nuclear.

170 Ahora bien, ¿qué pasa si armo un sistema con mucho Uranio-235, con una geometría tal que muy pocos neutrones se me escapen? En tal caso, una fisión generaría, para poner números redondos, 2 neutrones, que generarían 2 fisiones, que generarían 2 neutrones cada una; 4, luego 8, 16, y el que vio cómo crece una exponencial sabe que la cosa se pone fea muy rápido. Meta el sistema en un recipiente acorde, añada un detonador para activar la reacción en cadena, póngale un nombre pomposo, tírela desde un avión y tendrá una imagen como la del principio del artículo.



190 (Ojo, el hecho de que un reactor y una bomba atómica funcionen por el mismo fenómeno no implica que un reactor pueda convertirse en una bomba. Las condiciones de uno y otro son muy diferentes, por ejemplo, la concentración de Uranio-235 presente en una bomba –sí, el que fisiona– es unas 20 veces más alta que en un reactor de potencia).

### Elemental

195 Arrancamos en la Antigua Grecia así que, si llegaste hasta acá, tu paciencia para la física, los dibujitos en paint y los chistes malos es una bomba. A mi parecer, el desarrollo del modelo atómico es un exponente hermoso del método científico, con nuevas propuestas, avanzando y naciendo de las falencias de las anteriores. De esta evolución surgió una estructura atómica y se habló por primera vez de un núcleo, naciendo una nueva rama: la física nuclear.

200 El desarrollo de esta rama tiene como contexto insoslayable la Segunda Guerra Mundial, que estalla a los pocos meses del descubrimiento de la fisión. La Alemania de Hitler hacía tiempo que se estaba preparando para esto. Científicos germano-judíos, y en general los que veían como se venía la mano y tuvieron oportunidad, emigraron a otros países (Einstein se había tomado el palo en 1932). Muchos de ellos son los que contribuyeron luego al desarrollo de la bomba (el tano Enrico Fermi, por ejemplo). El desarrollo en materia nuclear fue un tema estratégico además de científico, por lo que muchos de los avances se realizaron de manera independiente por los países en guerra.

210 La física de lo chiquito siguió avanzando, claro, y hoy en día los electrones son los únicos que mantienen su estatus de partículas elementales (y ni siquiera eso en las teorías más recientes). Hoy sabemos que los protones y neutrones tienen estructura interna, están formados por partículas más pequeñas: quarks de colores.

O sea que existen partes dentro de las partículas subatómicas, partes que descubrimos partiendo ese átomo al que nombramos, literalmente, por su incapacidad de ser roto en partes más pequeñas.



“SOBRENATURAL” ES TAN SOLO LA VIOLACIÓN DE LAS LEYES

- ¿Por qué se llaman “átomos”?
- Del griego “átomos”, que significa “los indivisibles”.
- ¿Podemos dividirlos?
- Sip.

- 215 Pasaron varios miles de años entre encontrar una idea, ponerle nombre, buscar evidencia que la respalde y después aprender tanto sobre el tema que la idea detrás del nombre quedó obsoleta y que hace que veamos cuántos años, conocimiento e insistencia va a requerir que los absolutos de nuestra era, las temperaturas de Kelvin, la velocidad de Einstein y los tamaños de Planck se conviertan en Demócritos: adelantados a su tiempo, históricos, pero ahora bautizados en un pasado en el que veíamos el mundo de una manera completamente diferente.
- 220

## Propuesta de lectura

### Profundizar la comprensión

1. Diga qué funciones desempeñan las imágenes en relación con el texto. ¿Por qué cree que el autor las utiliza así?
2. Desde el comienzo y hasta la línea 79, el autor hace un recorrido histórico mencionando científicos y sus aportes en relación con los estudios sobre el átomo. Recuadre los nombres de cada científico y encierre entre ( ) sus aportes.
3. En las líneas 80-82 se describe el modelo atómico actual. Diga cuáles son sus características.
4. De acuerdo con los planteos del texto, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Subraye los fragmentos que justifican las afirmaciones verdaderas y corrija las afirmaciones falsas.
  - El concepto de *energía de ligadura* permite entender la diferencia de peso entre “dos protones y dos neutrones *separados* vs. la masa del núcleo de helio (He), que contiene justamente esa cantidad de protones y neutrones” (líneas 97-100).

- La fusión y la fisión son dos procesos similares que tienen resultados opuestos.
- La estabilidad o inestabilidad de un átomo depende, entre otras razones, de la presencia de neutrones.

## Reflexionar sobre estrategias textuales

*Esta serie de consignas requiere consultar la sección de aportes teóricos.*

5. Diga a qué género pertenece este texto, qué características le permiten clasificarlo así y qué particularidades de estilo presenta.
6. Las preguntas del copete anticipan el tipo de secuencias que predominan en el texto. ¿Cuáles son? Señale una de cada una y diga qué marcas lingüísticas le permiten reconocerlas.
7. Identifique entre las líneas 27-33 una secuencia descriptiva. Diga qué características le permiten reconocerla.
8. Relea las líneas (45-46), (80), (150-153) y diga en qué fragmento hay una reformulación, en cuál una comparación y en cuál una metáfora. Explique cómo funciona cada recurso.

## Producir a partir de lo leído

9. A partir de los contenidos del texto, escriba dos definiciones de *átomo*, una que responda a su significado etimológico y otra que dé cuenta de los conocimientos científicos desarrollados hasta el momento. Respete la estructura prototípica de la definición.
10. Elabore una síntesis de los principales conceptos que propone este texto. Tome como guía las preguntas planteadas en el copete, refiera la fuente y marque la distancia enunciativa con respecto a las ideas que sintetice (con expresiones como “según Marcos Tacca”, “el autor propone/plantea/explica/sostiene”, entre otras). El texto debe tener entre 15 y 20 líneas.

# **Aportes teóricos**

Marco teórico para sustentar  
el desarrollo de las habilidades  
de lectura y escritura

# Glosario

## a

### **adecuación**

Es la propiedad textual por la que el texto se adapta al contexto discursivo. Es decir que un texto adecuado se amolda a los interlocutores, a sus intenciones comunicativas, al canal de producción y recepción, etc. La adecuación requiere que las elecciones lingüísticas (léxico, organización textual, extensión, registro, modalidad, género) sean apropiadas para la situación comunicativa.

### **analogía**

Es una operación discursiva mediante la cual se presenta un caso con características similares a las del caso que se desea explicar. Particularmente se confrontan estructuras semejantes, aunque pertenezcan a campos diferentes.

### **argumentativa (secuencia)**

“El discurso argumentativo busca intervenir en las opiniones, actitudes o comportamientos de un interlocutor o de un auditorio, haciendo creíble o aceptable un enunciado (conclusión) apoyado, según diversas modalidades, en otro (argumento / dato / razones)” (Adam, 1992b, p. 12). Se identifica por la presentación de opiniones o representaciones sobre un tema con el propósito de provocar o hacer aumentar la adhesión y aprobación de un oyente a la tesis que se presenta.

Según Adam (1992b, p. 17), la secuencia argumentativa consta de dos unidades de base que se definen mutuamente: las premisas y la conclusión. La existencia de ambos grupos de proposiciones es tal en función de su interdependencia. Es decir que las premisas son tales en función de la conclusión, a la vez que la conclusión tiene existencia en relación con las proposiciones que la preceden y que constituyen las premisas. Afirma también Adam a partir de Grize (1981) que al elegir las premisas de una argumentación es necesario tener en cuenta a quién se dirige, cuáles son sus conocimientos y particularmente a qué valores adhiere el interlocutor.

Si bien los discursos argumentativos son muy variados, sostiene Adam que es posible reconocer una forma prototípica de este tipo de secuencias. La misma se conforma por una serie de macroproposiciones que carecen de un orden lineal e inmutable –más cracterístico de la secuencia narrativa–. El esquema básico, entonces, comprende:

- La existencia de una tesis anterior –en el caso de la refutación–, que puede estar sobreentendida.

- Una serie de premisas (datos) que conllevan el establecimiento de inferencias.

- Estrategias argumentativas que toman la forma de un encadenamiento de argumentos o pruebas que soportan las inferencias mediante microproposiciones o movimientos argumentativos encastrados.

La nueva tesis, que puede aparecer al comienzo y ser retomada o no por una conclusión que la refuerza al final de la secuencia. Esto es que los datos no podrían ser admitidos sin admitir también tal o cual conclusión (Adam, 1992b, pp. 17-18).

Menciona también el autor que las proposiciones pueden enlazarse “en un orden progresivo: datos - [inferencia] conclusión, o en un orden regresivo: conclusión [inferencia] - datos. En el orden progresivo [...], el enunciado lingüístico resulta paralelo al movimiento del razonamiento [...] Mientras que [...] el orden regresivo es, más bien, el de la prueba o la explicación” (Adam, 1992b, pp. 17). →secuencia, →texto



## **cita**

Consiste en un procedimiento habitual en la escritura académica que presenta palabras ajenas en el discurso propio. De acuerdo con la Cátedra Arnoux, “la cita puede reproducir el discurso original de diversas maneras: puede ser total o parcial, fiel o aproximada”. La manera en que se cita depende de los propósitos, no obstante, en todos los casos debe separarse la cita del resto del texto, ya sea mediante marcas tipográficas –comillas, dos puntos, cursivas– o utilizando expresiones introductorias de cita –“Según NN”, “De acuerdo con NN”, “Como dice NN”–. Dado que cuando se cita se pone en vinculación el discurso propio con el de alguien más, es importante precisar las fuentes citadas en respeto a la ética científica. Presentar palabras e ideas ajenas sin indicar su origen, como si fueran propias, es incurrir en plagio.

Desde la Cátedra Arnoux, los tipos de citas se clasifican según sean citas textuales, de reformulación o mixtas. En cuanto a las funciones que señalan de las citas, mencionan: la cita de autoridad, de prueba, de antecedentes, de ilustración, de explicación de términos y el epígrafe.

## **coherencia**

Noción central en la definición de texto, inseparable de la de cohesión. Desde la perspectiva de Calsamiglia & Tusón (2001), la coherencia es una noción extensa que incluye tanto las relaciones pragmáticas como las semánticas, es decir que se orienta al significado del texto en su totalidad y abarca la relación entre las palabras en el interior del texto y con el contexto. Así, la coherencia “alude a la estabilidad y la consistencia temática subyacente, asociada a la macroestructura (contenido), a la superestructura (esquema de organización) del texto, a su anclaje enunciativo (protagonistas, tiempo y espacio) y a las inferencias que activan los hablantes para interpretarlo a partir de conocimientos previos” (Calsamiglia, 2001, p. 222).

Según Brown y Yule (citados por Calsamiglia, 2001), la coherencia se vincula estrechamente con las intenciones de los hablantes, con las inferencias necesarias para la comprensión de textos y con los contextos de producción y recepción en que se sitúan los mensajes. Así entendida, son los propios hablantes quienes tienen la facultad de asignar coherencia a enunciados sueltos, inconexos o gramaticalmente incompletos,

## **cohesión**

Para Halliday y Hasan (1976), la cohesión “designa el conjunto de medios lingüísticos que posibilitan los lazos intra- e interoracionales por los que un enunciado oral o escrito puede aparecer como un texto” (Adam, en Charaudeau, 2005). En el plano de la lingüística transoracional y la gramática del texto, tienen especial predominancia los →conectores, la correferencia (uso de pronombres), la sucesión de tiempos verbales. Según Beaugrande (citado por Adam en Charaudeau, 2005) la cohesión se podría entender como un modo de textualidad centrado en la forma, por oposición a la →coherencia, que sería una textualidad basada en la información.

Afirman Calsamiglia & Tusón (2001) que la cohesión puede entenderse como una manifestación de la coherencia que “se da en el interior del texto y funciona como un conjunto de enlaces intratextuales para establecer las relaciones semánticas que precisa un texto para constituirse como una unidad de significación” (p. 230). Tales relaciones particulares y locales involucran tanto a los elementos lingüísticos “que remiten unos a otros, como a los que tienen la función de conectar y organizar” (2001, p. 222). Entre esos elementos que remiten unos a otros como estrategia cohesiva se encuentran sinónimos, hiperónimos, hipónimos y pronombres. →coherencia, →texto

## **comparación**

Relación de que se establece entre dos o más objetos, hechos o personas, a partir de la cual se concluye que son semejantes, iguales, diferentes u opuestos. Expresiones que manifiestan que se establece una comparación son: “como”, “cual”, “parece”, “más que”, “menos que”.

## **conectores**

→marcadores del discurso

## **contexto**

Entorno que rodea a una unidad lingüística –se trate de un fonema, morfema, palabra, frase, enunciado–. Este entorno puede ser lingüístico –entorno verbal o *cotexto*, según algunos autores– o no lingüístico –uso más habitual que alude al contexto situacional, social y cultural. Catherine Kerbrat-Orecchioni (en Charaudeau, 2005) señala que los diferentes elementos que conforman el contexto operan en la comunicación como saberes y representaciones. Asimismo, afirma que el discurso es una actividad que, por una parte, está condicionada por el contexto y, por otra, lo transforma según la manera en que se desenvuelve la interacción. Finalmente, menciona que, si bien el papel del contexto es fundamental para la producción e interpretación de enunciados, no se puede afirmar que si no se cuenta con la totalidad los saberes contextuales no se puede interpretar un discurso, pues no todas las informaciones contextuales tienen el mismo grado de pertinencia. →situación de comunicación, →texto

## definición

Es un procedimiento que proporciona el significado de una palabra o expresión. Habitualmente se construye mediante el uso del verbo “ser” conjugado y a continuación se presentan los rasgos o características del término a definir. Tales rasgos indican aspectos genéricos que permiten incluir el término definido en una clase, categoría o área temática y luego aspectos diferenciales que permiten particularizar las características del término definido que lo diferencian de otros.

## descriptiva (secuencia)

Se caracteriza por decir “cómo son” las cosas y habitualmente se integra en textos más complejos. En esta secuencia, Adam (1992a) reconoce cuatro procedimientos de base operaciones:

anclaje referencial –señalamiento de un sustantivo del que o quien se habla, presente al comienzo a modo de tema o título, al final de la secuencia indicando el alcance de afectación de la misma, o bien combinando ambos procedimientos en una reformulación–

aspectualización, considerada habitualmente como la base de la descripción – descompone las partes del todo señalado en el anclaje y considera sus cualidades o propiedades, sean color, dimensión, talla, forma, número–  
puesta en relación y asimilación metafórica o metonímica – aproximación del objeto descrito a otros objetos–

encaje por subtematización –constituye la fuente de la expansión descriptiva: una parte seleccionada por aspectualización puede ser elegida como base de una nueva secuencia, tomada como nuevo tema-título y esto, hipotéticamente, hasta el infinito-. (Adam, 1992a)

En cuanto a características propias del uso descriptivo del lenguaje, predominan las formas verbales que indican la suspensión temporal (especialmente el pretérito imperfecto y el presente de indicativo), los adjetivos y sustantivos, marcadores de la organización espacio-temporal –como arriba, abajo, a la izquierda, a la derecha, al norte, al sur, en primer lugar, en segundo lugar–, y tiende al uso de oraciones coordinadas y yuxtapuestas. Asimismo, es posible reconocer dos tipos de descripción: la descripción objetiva, en la cual prima el distanciamiento y que es característica de los textos técnicos o científicos; y la descripción subjetiva que asigna connotaciones psicológicas concretas (ironía, sarcasmo, desprecio, burla, elogio, entusiasmo). →secuencia

## **ejemplificación**

Es un procedimiento mediante el cual se proporciona un caso particular de un concepto general o abstracto. Su función es ilustrar lo que se afirma para facilitar la comprensión.

## **explicativa (secuencia)**

Se caracteriza por la voluntad de hacer comprender fenómenos, lo cual excede la mera intención informativa. Su punto de partida es una pregunta implícita o explícita a la que el texto responderá, pues sus fines son demostrativos (Combettes y Tomassone, 1988, citados en Adam, 1992a). La pregunta presente o latente en el texto es “¿por qué ser/devenir/hacer esto?” o bien, en el caso de las justificaciones, que constituyen una forma particular de explicación, “¿por qué afirmar esto?” (Grize, 1981, citado en Adam, 1992a, p.22).

Adam (1992b) expone las condiciones pragmáticas que, según Grize, intervienen en el contrato explicativo:

El fenómeno a explicar es una constatación o hecho, no puede explicarse algo que no se dé por sentado.

Aquello a explicar está incompleto, genera una pregunta.

Quien explica tiene las competencias cognitivas requeridas para hacerlo y debe hacerlo de manera objetiva (1992b, pp. 19-20).

En cuanto a la estructura de la secuencia explicativa, Adam (1992b, p. 20) señala que responde al esquema:

Fase de cuestionamiento ejecutada mediante el operador “¿por qué?” o, en ocasiones, “¿cómo?”, que permite pasar de la esquematización de un objeto complejo a la de un problema u objeto problemático (problema/pregunta).

Fase resolutoria, a partir del operador “porque”, que permite pasar del objeto problemático a una esquematización explicativa con el objetivo de analizar y deslindar el cuestionamiento (respuesta).

Fase conclusiva que arriba al objeto explicado (conclusión/evaluación).

→secuencia, →texto

## **género discursivo**

El concepto de género discursivo permite “clasificar gran parte de los productos culturales en los que el uso de la palabra es un elemento fundamental” (Calsamiglia, 2001, p. 252), sea ese producto una consulta médica, un anuncio, una conferencia universitaria o un interrogatorio policial. Calsamiglia & Tusón plantean que existen regularidades en los comportamientos discursivos de las personas y que, si bien hay diferencias respecto de cómo cada quien transmite valores, polemiza o discute, “existen

también ciertas similitudes que permiten plantear algunas propuestas para la descripción, clasificación y análisis de los fenómenos discursivos” (2001, 252). Asimismo, Hanks entiende los géneros como “marcos orientativos, procedimientos interpretativos y conjunto de expectativas que no forman parte de la estructura discursiva, pero que forman parte de las maneras en que los actores se relacionan con las lenguas y las usan” (1987, citado por Casalmiglia, 2001, p. 261).

Según Calsamiglia, que toma como base la perspectiva de Bajtín, “lo que condiciona la existencia de un determinado género son cuatro factores: los temas, la estructura interna, el registro (o estilo funcional) utilizado y la relativa estabilidad de todo ello” (Casalmiglia, 2001, p. 257). Por su parte, Maingueneau al hablar de género de discurso sostiene que responden a restricciones tales como “el estatus respectivo de los enunciadores y coenunciadores, las circunstancias temporales y locales de la enunciación, el soporte y los modos de difusión, los temas que se pueden introducir, la longitud, el modo de organización” (Maingueneau 1996, citado por Calsamiglia, 2001, p. 261).

En cuanto a la estructura de los géneros, Günthner y Knoblauch (citados por Calsamiglia, 2001) señalan su carácter convencional en relación con tres niveles. En la esfera de cada nivel ellos ubican una serie de aspectos involucrados, de los cuales aquí se mencionan algunos.

El nivel de la estructura interna, que involucra rasgos verbales y no verbales, comprende: cualidad de la voz, intensidad, tiempo, entonación, ritmo; gestos y maneras; registro formal, informal, íntimo; uso de modismos, frases hechas, proverbios; contenido; comunicación cara a cara, de masas, audiovisual, escrita.

El nivel situativo, de la interacción concreta, comprende: fenómenos rituales como saludos, despedidas, formas de realizar y aceptar invitaciones; organización de la interacción mediante turnos de habla, secuencias, aspectos interactivos del monólogo; rasgos de la situación social como participantes, tiempo, espacio, ocasión social.

El nivel de la estructura externa comprende: ámbitos comunicativos como familia, pandillas, grupos, partidos políticos; categorías sociales de los actores que delimitan quién puede o no participar según sexo, edad, estatus; adecuación institucional de los géneros como los relatos en juicios o los ejemplos en clase. (Calsamiglia, 2001, p. 261 - 2)

La importancia de identificar géneros discursivos radica en que constituyen el repertorio o capital comunicativo tanto de individuos como de grupos humanos. Su conocimiento estructura la vida de una comunidad, pues la función primordial de los géneros es orientar las posibilidades productivas y limitar las posibilidades interpretativas de los enunciados (Calsamiglia, 2001, p. 263). →coherencia, →secuencia, →texto



## **intertextualidad**

Todo texto puede definirse, según Julia Kristeva, como un *mosaico de citas*, como un espacio en que siempre puede leerse otro texto, otras voces sociales. Kristeva concibe la escritura como una *replica*, como la lectura de un corpus literario anterior, a la vez que concibe el texto como absorción de textos previos sobre los que opera una transformación (destrucción-construcción). De este modo, el texto literario, para

Kristeva, se inserta en el conjunto de los textos: es una escritura réplica (función o negación) de otro (otros) textos; en este sentido, todo texto es un palimpsesto (reminiscencia y borramiento de textos pasados), es la escritura-réplica de textos anteriores, a los que cita, plagia, parodia, refuta y está abierto a una respuesta futura que será también cita, plagio, parodia, formas travestidas de sí mismo. Así, las formas de la citación, la estilización y la parodia son manifestaciones evidentes del trabajo intertextual y la intertextualidad puede tomar distintas formas: general, que se produce entre textos de diversos autores e, incluso, entre diversos sistemas artísticos; limitada, que se da entre textos del mismo autor; y la autotextualidad que se observa cuando el texto se cita a sí mismo, en una reduplicación interna que desdobra el relato.



## marcadores del discurso

Los marcadores del discurso, también llamados conectores, son formas lingüísticas que permiten establecer relaciones entre ideas. Su función principal es guiar las inferencias que hace el lector para otorgar sentido. Estas formas lingüísticas se denominan y clasifican de diferentes maneras, citamos aquí la perspectiva adoptada por la Cátedra Arnoux (s.f.):

**Estructuradores de la información:** distribuyen la información en el texto, agrupándola o separándola y estableciendo relaciones entre sus partes. Algunos marcadores habituales son: “en primer lugar”, “en segundo lugar”, “por último”; “por una parte”, “por la otra”; “por un lado”, “por (el) otro”. También pueden emplearse para jerarquizar información, como “por lo demás”, que tiende a asignarle menor valor a lo que introduce.

**Aditivos:** suman información nueva que se considera de la misma importancia que la anterior y que permite reforzar el argumento para llegar a la conclusión deseada, como “además”, “también”, “por añadidura”, “asimismo”. En algunos casos, los conectores aditivos otorgan mayor fuerza argumentativa al segundo término, como “es más”, “inclusive”, “incluso”, “más aún”.

**Consecutivos:** presentan el segundo término como consecuencia del anterior, estableciendo una vinculación causal que puede aplicarse tanto a relaciones entre hechos como entre ideas del propio razonamiento. Entre ellos se incluyen: “así”, “de este modo / forma / manera”, “entonces”, “en ese sentido”, “como/ en consecuencia”, “consecuentemente”, “por ende”, “por lo tanto”, “de allí / ahí”.

**Contraargumentativos:** presentan dos porciones de información de manera tal que la segunda se oponga o atenúe la primera; su función es argumentar contrariamente a las conclusiones que el lector pudiera inferir de lo leído en primer lugar. Ingresan en esta clase conectores como: “contrariamente”, “por el contrario”, “en cambio”, “antes bien”, “no... sino”. Entre los que permiten atenuar las conclusiones que se desprenden del primer término presentado, podemos nombrar: “sin embargo”, “no obstante”, “con todo”, “ahora bien”.

**Reformuladores:** tienen la función de presentar la información ofrecida previamente pero de otra forma. Dentro de esta función general, pueden emplearse con propósitos diferenciados:

- Explicativos: desarrollan la información presentada de manera que resulte más comprensible o familiar al lector: “es decir”, “dicho de otra manera / forma / modo”, “en otras palabras”, “en otros términos”.
- Rectificativos: introducen una nueva formulación que reemplaza o corrige a la anterior: “mejor dicho”, “mejor aún”, “más bien”.
- Recapitulativos: proponen un resumen o conclusión de lo dicho anteriormente, como “en resumen”, “en resumidas cuentas”, “en conclusión”, “en pocas palabras”. En otros casos, sirven para jerarquizar la información que introducen como más importante para la argumentación general: “al fin y al cabo”, “después de todo”, “en definitiva”.

La diversidad de marcadores de discurso da cuenta de lo importante que es su función para la secuenciación y conexión de las ideas y argumentos en un texto. →cohesión, →secuencia, →texto

## metáfora

En relación con la metáfora, Calsamiglia & Tusón recuperan la definición clásica planteada por Aristóteles, para quien la metáfora consiste en “transferir a un objeto el nombre que es propio de otro”, lo que “nos instruye y nos hace conocer” ya que implica “saber apreciar las semejanzas” (citado en Calsamiglia, 2001, p. 346). Según estas autoras, la metáfora se construye mediante una analogía que permite percibir cualquier objeto, sentimiento o idea colocados en otro contexto. Ese vínculo entre los dos planos permite una renovación de la mirada respecto de los objetos.

Es posible encontrar metáforas en verbos, sustantivos y adjetivos que se cambian por otros, o bien o bien hilvanadas organizando todo un discurso (metáforas extendidas). Afirman Calsamiglia & Tusón que “Las metáforas se utilizan en toda clase de discursos: en el habla coloquial y en la literatura, en las explicaciones didácticas y en la exposición de temas científicos [...] El indudable atractivo que poseen se basa sobre todo en la complicidad que se crea entre el hablante y el oyente. La analogía se establece con mundos implícitos, supuestamente presentes en la mente de los hablantes, condición *sine qua non* para que éstos puedan construir su interpretación” (2001, p. 348).

n

## narrativa (secuencia)

Una secuencia narrativa es aquella que expone un suceso o un conjunto de sucesos estructurados en un transcurso temporal determinado. Sus constituyentes, según Adam (1992a) son seis:

- sucesión de hechos, unidad temática –al menos un actor-sujeto–
- predicados transformados –al comienzo de la secuencia el sujeto es/está/tiene/es definido por cierto estado que es susceptible de resultar transformado al final de la secuencia–
- un proceso de transformación que puede tener éxito o fracasar –a su vez, en este proceso pueden reconocerse cinco momentos: antes del proceso, el comienzo del proceso, la continuación del proceso, el fin del proceso y el después del proceso–

la causalidad narrativa de una puesta en intriga –un orden lógico que encadena los actos en la ficción y da lugar a diversas posibilidades de combinación: coordinar linealmente las secuencias, encastrar-insertar unas en otras o combinarlas en paralelo–  
una evaluación final explícita o implícita –la moralidad frecuente en cuentos tradicionales–.

En otras palabras, para que haya relato, sostiene Adam, tiene que haber “representación de una sucesión temporal de acciones, luego es preciso que se realice o fracase una transformación más o menos importante de ciertas propiedades de los actantes y, por último, se requiere que una puesta en intriga estructure y dé sentido a esa sucesión de acciones y acontecimientos en el tiempo. El cumplimiento de esta última condición permite no confundir un relato propiamente dicho con una simple descripción o relación de acciones o con el retrato de un personaje a través de sus actos” (en Charaudeau, 2005, p.499). →secuencia

## p

### **paratextos**

“Al conjunto de código semióticos que pueden aparecer concomitantes con el texto escrito se le ha llamado paratexto” (Calsamiglia, 2001, p. 86). Su principal función es orientar la interpretación de un texto. Según Calsamiglia & Tusón (2001) es posible distinguir cuatro aspectos:

El material del soporte, que puede ser papel (obra, satinado, reciclado, grueso, fino), pizarra, cartel, piedra; o bien tratarse de soportes digitales, que permiten al lector crear su propio itinerario de lectura mediante el hipertexto.

El formato, que incluye en el caso del papel el tamaño y cantidad de páginas; en el caso de otros materiales las dimensiones y la combinación de materiales y colores; en el caso de libros la portada, contraportada, solapas, agradecimientos, epígrafes, dedicatoria, índice, notas, prólogo, epílogo; en el caso de publicaciones periódicas el formato de notas, anuncios, esquelas.

La tipografía y el diseño gráfico, que involucra la disposición de los componentes gráficos, su estética, relevancia y legibilidad; la tipografía seleccionada, su tamaño y grosor; el uso de mayúscula, minúscula, negrita, cursiva, subrayado; la disposición en columnas, espacios en blanco, recuadros; el ubicación de elementos en la página, su orden de aparición, la inclusión de unos textos en otros.

La combinación con otros códigos semióticos, tales como el dibujo, la fotografía, la infografía, diagramas, esquemas, figuras, tablas. (Calsamiglia, 2001, pp. 86 - 8)

Cabe mencionar también, siguiendo a Philippe Lane, que “cada género de discurso (escrito, oral o plurisemiótico) posee sus propios procedimientos de implementación paratextual” (en Charaudeau, 2005, p. 431). →texto

### **pregunta retórica**

Consiste en un recurso que busca generar una reflexión en el lector. Las preguntas retóricas no se formulan para que el lector las conteste, sino que tienen implícita la

respuesta. De acuerdo con Rivano (1998, pp. 125-126), “ordinariamente se la considera como una forma de dar más fuerza a lo que se afirma o se niega” pero también puede utilizarse para atenuar la significación de una declaración. Por ejemplo: “¿Dónde estaban ustedes mientras nosotros arriesgábamos la vida en Sierra Maestra?”; la pregunta del profesor: “¿No es un error?” equivale a decir “Eso es un error”; o “¿Tengo que decírselo dos veces?” equivale a “No tengo que decírselo dos veces”.

r

## resumen

El resumen es un género discursivo cuya característica principal consiste en presentar una forma abreviada de un texto ya existente. Para la confección de un resumen es necesario reconocer ideas principales y presentarlas en un nuevo texto que indique la fuente (título, espacio de publicación, fecha) que se está resumiendo, presente al autor y el tema y respete el orden de desarrollo de los conceptos y el vocabulario del autor. Asimismo, la escritura de un resumen, como la de cualquier otro texto requiere poner en funcionamiento procedimientos de →cohesión que permitan conectar las ideas, organizarlas y establecer vinculaciones interoracionales. →género discursivo, →texto

S

## secuencia textual

Adam considera que cada texto es una realidad demasiado heterogénea para que sea posible encerrarla en los límites de una definición estricta. No obstante, entiende que a pesar de esa heterogeneidad, los textos tienen una estructura que se organiza en secuencias. Así, sostiene que la secuencia es la “unidad constitutiva del texto” que “está conformada por paquetes de proposiciones (las macro-proposiciones) constituidas, a su vez, por  $n$  proposiciones” (Adam, 1992a, p.9). Esta unidad del texto tiene para el autor dos características: forma parte de una red relacional jerárquica –que se puede descomponer en partes ligadas entre sí y ligadas al todo que constituyen– y es una entidad relativamente autónoma –tiene una organización interna que le es propia que le permite establecer relaciones de dependencia/independencia con el conjunto más amplio del que forma parte–.

Según Adam, “los tipos relativamente estables de enunciados y las regularidades en la composición de las que habla Bajtin están en la base de las regularidades secuenciales” (1992a, p. 13). Es decir que las secuencias textuales permiten identificar ciertos esquemas textuales prototípicos que colaboran con la comprensión de textos orales y escritos. El estudio de Adam propone cinco secuencias textuales prototípicas: →narrativa, →descriptiva, →argumentativa, →explicativa y dialogal. No obstante, tales secuencias rara vez existen en estado puro y autónomo, a menudo constituyen momentos de los textos, en los que es posible encontrar variadas formas secuenciales (Adam, 1992a). →género discursivo, →texto

## síntesis

Consiste en un nuevo texto construido a partir de un texto leído, en el que se expresan las ideas principales con un estilo personal. La escritura de una síntesis refleja lo aprendido, asigna un orden diferente al desarrollo de las ideas principales y condensa la información desde un nuevo punto de vista. Al tratarse de un nuevo →texto, debe ser construido teniendo en cuenta su independencia como tal, la cual se apoya en las nociones de →coherencia y →cohesión.

## situación de comunicación

Alude al conjunto de condiciones en las que se lleva a cabo un acto de lenguaje. Según Patrick Charaudeau (2005), tales condiciones funcionan como si fueran instrucciones situacionales que permiten conocer la referencia de pronombres y adverbios (*yo, vos, ella, allí, ayer, el suyo*), sortear posibles ambigüedades, interpretar implícitos, entender el sentido del enunciado según el posicionamiento ideológico de quién habla.

## subjektivema

Los subjektivemas o modalizadores son palabras o expresiones frecuentes en los textos argumentativos que se transparentan la subjetividad del autor. Por ejemplo, no es lo mismo decir "en la ceremonia estuvieron presentes los gobernadores de tres provincias" que decir "en la polémica ceremonia estuvieron presentes los gobernadores de tres provincias".

En ese ejemplo, el adjetivo "polémica" permite percibir una perspectiva del autor sobre la ceremonia (está dando a entender que la ceremonia es cuestionable y genera posiciones encontradas entre las personas). Ahora bien, si la expresión hubiera sido la siguiente: "en la largamente anhelada ceremonia estuvieron presentes los gobernadores de tres provincias", la expresión subraya también indica una visión subjetiva, pero diferente a la anterior, en este caso indica que la ceremonia era algo muy esperado y deseado por las personas.

Entonces, palabras y expresiones como "polémica" o "largamente anhelada" son modalizadores o subjektivemas, es decir, expresan la subjetividad del autor, sus juicios de valores, opiniones o comentarios. Los subjektivemas o modalizadores no son una clase de palabra, sino que este concepto agrupa a varias clases de palabras, porque son todas aquellas expresiones en las que se transparenta la subjetividad. Pueden ser:

- ADJETIVOS: moderado, inentendible, acertado, genial, ansiado, excelente, nefasto, entre otros.
- ADVERBIOS Y FRASES ADVERBIALES: satisfactoriamente, largamente anhelado, lamentablemente.
- SUSTANTIVOS: corrupción, delincuente, sabiduría, error.
- VERBOS: violentaron, infringió, tergiversó, manipularon, celebraron, ignoraron, lamentaba (por supuesto pueden ser muchos otros, dependiendo del contexto en el que se los utilice).

## texto

Halliday y Hassan lo definen como una unidad semántica y de uso de la lengua en una situación de interacción (citados por Adam en Charaudeau, 2005). Esta definición hace foco en el funcionamiento y la capacidad de significar que tienen los textos en situaciones de comunicación. Al poner de relieve esta característica se trascienden criterios menos amplios –como estar fijado por la escritura, constar de una cierta extensión, o constituir una secuencia bien formada de oraciones ligadas– privilegiando la producción de sentido. Así, un proverbio, un refrán, un cartel, una clase o una conversación responden tanto a esta concepción de texto como una crónica o un capítulo de libro. Siguiendo esta mirada, Weinrich entiende que el texto es “una serie significativa (juzgada coherente) de signos entre dos interrupciones marcadas de la comunicación” (citado por Adam en Charaudeau, 2005) en la que elementos de diversa complejidad mantienen relaciones de interdependencia entre sí. Para este autor, la coherencia definitiva de un texto así entendido resulta de su articulación con el contexto sociopragmático de interacción.

Para Adam (1992a), un texto puede ser considerado como una configuración regulada por diversos módulos: el objetivo ilocucionario (o finalidad de actuar sobre las representaciones, las creencias y/o los comportamientos de un destinatario), las referencias enunciativas y la organización semántico-referencial (el tema global del texto, su carácter ficcional o no), la gramática de la oración, la gramática del texto y la organización secuencial (prototipos de secuencias) (Adam, 1992a, p.9). →adecuación, →coherencia, →cohesión, →género, →secuencia.



# Guía para el mejoramiento de la escritura

## Características de la escritura

La escritura permite la comunicación profunda y compleja entre personas que no están en el mismo tiempo y espacio. Es una forma de comunicación diferida que se da en ausencia. Es decir, que la situación de comunicación se desdobra y se extiende en el tiempo; ya que, por un lado abarca las circunstancias de quien escribe y, por el otro, las de quien lee. Gracias a esa particular característica podemos, por ejemplo, conocer las ideas de Shakespeare o de los antiguos griegos.

Asimismo, la escritura tiene otras dos características fundamentales: queda fijada y ocupa espacio. Así, por un lado, quien produce un texto que debe asegurarse de haber desarrollado adecuadamente las ideas que pretendía comunicar antes de ponerlo en manos de quien va a leerlo; ya que, a diferencia de la oralidad, que sucede en un tiempo en que los interlocutores comparten su presencia, la escritura no permite añadir aclaraciones ni agregar nuevas ideas a un texto ya terminado. Por otro lado, dado que la escritura ocupa espacio, permite que el desarrollo de ideas adquiera complejidad – por ejemplo con el planteo de ideas abstractas, el uso de un léxico especializado o una expresión cargada de recursos estilísticos– y que el lector pueda apreciarla, variando la velocidad con la que lee o apelando a la relectura de pasajes.

Ser conscientes de esas características de la escritura nos permite abordar la actividad –para muchos tediosa o difícil, para otros desafiante y motivadora– desde una perspectiva que entiende sus posibilidades y sus límites. Si a ese entendimiento le sumamos, además, la idea de que escribir es un ejercicio de comunicación, la escritura se convierte en una habilidad que podemos desarrollar y perfeccionar.

## La escritura como habilidad de comunicación

Si, como dijimos, la escritura es una habilidad de comunicación, para escribir en ámbitos académicos y laborales hace falta, en primer lugar, tener algo para decir. Recién entonces podemos buscar la manera de decir o comunicar esas ideas con claridad, orden y respeto por las convenciones genéricas y normativas. Solo después de eso tiene sentido, además, que queramos lograr refinamiento y originalidad en la expresión.

Teniendo en cuenta que la comunicación se produce a partir de textos, resulta de utilidad acudir a nociones teóricas que permiten reflexionar sobre distintos aspectos que funcionan simultáneamente tanto en la escritura como en la lectura. Esos conceptos

centrales son los de situación de comunicación, adecuación, coherencia, texto, cohesión, secuencia textual, género discursivo.

La importancia de estos conceptos radica en que permiten comprender que los procesos de comunicación son complejos. Esa complejidad se debe a que la comunicación sucede en circunstancias socioculturales y que los contenidos, la organización y la forma de los textos manifiestan esas circunstancias e interactúan con ellas.

## **Procedimientos para mejorar la escritura**

Algunos estudios sobre la escritura se han ocupado de conocer cómo proceden los escritores expertos mientras escriben. A continuación se presenta una propuesta ordenada de tareas a realizar para mejorar los procesos de escritura.

### **1. Considerar las circunstancias**

Reflexionar sobre las condiciones en que se va a producir la comunicación ayuda a generar gran parte de las ideas a escribir. Dos aspectos específicos a considerar son:

#### **a. Tener conciencia de los lectores**

Pensar a quiénes se dirige el texto, sus intereses, los conocimientos que tienen y los que necesitan saber.

#### **b. Pensar en la situación de comunicación**

Determinar cuál es el propósito de la comunicación, el ámbito en el que se desarrolla, los efectos que se busca causar, las características del tema a tratar en relación con el contexto (si es un tema de actualidad, controversial, si se ha escrito mucho o muy poco sobre eso).

### **2. Hacer planes**

Invertir tiempo en planificar la organización de las ideas que se van a escribir aporta claridad de pensamiento y mejora la calidad de la futura redacción. Esta planificación implica:

#### **a. Pensar la estructura antes de escribir**

Tomar notas o hacer esquemas de lo que se quiere decir, preguntarse por la mejor manera de organizar las ideas. Tener en cuenta tanto el orden –qué desarrollar primero y qué después– como la jerarquía –qué ideas están contenidas en otras mayores o cuáles tienen la misma importancia. Determinar la relación lógica que vincula a dos o más ideas, como por ejemplo, si existen entre ellas relaciones de causa, consecuencia, condición, finalidad, igualdad, oposición, entre otras.

#### **b. Tener flexibilidad para cambiar esquemas**

Estar dispuesto a cambiar la organización inicial todas las veces que sea necesario, si surgen nuevas ideas que interesa incorporar al escrito.

### **3. Escribir y releer**

Comenzar la redacción desarrollando frase a frase el esquema de ideas planificado al comienzo y detenerse a medida que se logran algunos avances para releer lo ya escrito. Esto permite, por un lado, mantener el sentido global y ajustarlo a los planes que se habían hecho. Por otro lado, también permite construir los enlaces entre las frases ya escritas y las nuevas por escribir.

### **4. Corregir**

Es conveniente pensar la escritura como un proceso que suma capas de trabajo. Los textos no se escriben de una sola vez en la que será su forma definitiva; sino que se construyen a partir de nuevas versiones que superan la calidad de las anteriores.

#### **a. Corrección de las primeras versiones**

Las primeras revisiones o correcciones deben dirigirse a desarrollar mejor ideas apenas esbozadas y mejorar el tratamiento y organización del contenido. También deben evaluar si el texto tiene la autonomía suficiente para que el lector lo comprenda sin necesidad de conocer el contexto. Es decir que la preocupación en las primeras correcciones debe ser si están expresadas de manera completa todas las ideas que se quieren comunicar.

#### **b. Corrección de las versiones finales**

Una vez que se está satisfecho con el contenido, se pueden orientar las correcciones a aspectos más mecánicos o formales, como la revisión de la estructura gramatical, la puntuación, la ortografía o el formato.

### **5. Usar un método recursivo**

Los procesos de escritura no suelen ser lineales. Por el contrario, pueden interrumpirse y volver a comenzar en un punto anterior. Por ejemplo, los planes hechos al comienzo pueden modificarse, si en la redacción surge una idea nueva que altera la organización general.

## **Habilidades necesarias en la escritura académica**

La actividad académica constantemente apela a la producción de trabajos escritos. Este tipo de textos utiliza un lenguaje muy especializado, trata habitualmente datos e informaciones provenientes de otros textos y constantemente hace referencia a las fuentes de donde proviene la información. En este ámbito, la escritura requiere de una serie de habilidades específicas –que se suman a los procedimientos mencionados en el apartado anterior– relativas al tipo de contenidos con los que se trabaja y a ciertos valores propios de la academia.

En la escritura de textos académicos se relacionan íntimamente la lectura y comprensión de textos previos con la producción de nuevos textos. Esto se da de ese modo ya que las ideas y conocimientos nuevos surgen a partir de la comprensión, análisis, profundización, crítica, reelaboración o aplicación de conocimientos anteriores. Es por

eso que, para escribir textos académicos es necesario también adquirir práctica en habilidades como:

- Recoger, clasificar, sintetizar, interpretar y adaptar información procedente de un curso o una materia.
- Seleccionar información relevante procedente de lecturas y clases para los objetivos de un trabajo y relacionarla con otras ideas.
- Saber realizar un estudio de campo: definir un problema e hipótesis de trabajo, recolectar datos suficientes y apropiados –a partir de experimentos, observaciones, encuestas, entrevistas–, analizarlos e interpretarlos correctamente.
- Leer críticamente un texto.
- Obtener y organizar información a partir de otros textos: delimitar un tema de investigación, trabajar con grandes cantidades de bibliografía y encontrar en ella la información de interés –aplicando técnicas como el skimming y el scanning–.
- Elaborar informaciones diversas, contrastarlas, compararlas, clasificarlas, analizarlas.
- Manejar el léxico especializado de la materia o disciplina.

## Apuntes para la construcción de textos

Ya reflexionamos sobre los aspectos comunicativos que atañen al proceso de la escritura, queda aún por abordar la mecánica interna de esta actividad. Vamos a considerar dos unidades centrales en la construcción de un texto escrito, los párrafos y las oraciones.

### Los párrafos

Los párrafos son unidades intermedias entre las oraciones y el texto. Tienen importancia gráfica y semántica, ya que se distinguen visualmente en la página –empiezan con mayúscula y terminan en punto y aparte– y delimitan bloques semánticos en el texto –tratan con exclusividad un tema o aspecto. Su principal función consiste en estructurar el contenido del texto y mostrar visualmente esa estructura. Cuando se escriben en coherencia con esa función, los párrafos colaboran a la comprensión, pero si se conforman de manera arbitraria o descuidada, la entorpecen.

En cuanto a la organización del texto, los párrafos ayudan a construir la jerarquía de ideas. Hay párrafos de introducción, resumen, desarrollo, ejemplos, recapitulación, conclusión; cada uno de esos tipos se ubica en una zona determinada de la estructura de los textos.

Asimismo, en el interior de los párrafos también se reconoce una estructura: la oración de apertura, el desarrollo, la oración de cierre, los marcadores del discurso. La primera oración es la más importante pues presenta la idea central, e incluso en ocasiones la sintetiza. En el centro del párrafo varias oraciones pueden desarrollar el tema y pueden a su vez estructurarse a través de marcadores del discurso. La última oración presenta un comentario global o hace una recapitulación. No obstante, no todos los párrafos pueden presentar siempre todos los constituyentes de esa estructura, habitualmente solo presentan algunos.

Las siguientes son algunas recomendaciones para construir mejores párrafos:

- Buscar el equilibrio en la extensión: que los párrafos no sean ni muy extensos (más de doce líneas en promedio) ni muy breves (menos de tres líneas en promedio) y que cada página se conforme por entre tres y ocho párrafos.
- Evitar repeticiones y desórdenes: que no se repita la misma idea en dos o más párrafos distintos, ni que se separen en párrafos diferenciados ideas que podrían conformar un solo párrafo.
- Reformular párrafos constituidos por una sola oración: que las ideas superpuestas adquieran independencia sintáctica. Para ello se recomienda emplear puntos seguidos, marcadores discursivos y variaciones en el orden oracional.
- Subdividir párrafos excesivamente extensos.

## Las oraciones

Las oraciones son unidades con independencia sintáctica y semántica. Sus límites son una mayúscula inicial y un signo de puntuación fuerte –como punto, signo de exclamación o de interrogación. En su forma prototípica, los constituyentes de la oración se organizan en relación con un verbo conjugado, según la estructura sintáctica básica SVO (sujeto-verbo-objeto). Es decir que una de las funciones centrales de la oración es la predicación, es decir, que se afirme algo –el contenido léxico del verbo– sobre otra cosa –un sujeto, un objeto. Esa estructura básica se puede complejizar incluyendo elementos complementarios, alterando el orden de las palabras, o realizando ciertas elecciones sintácticas.

Los elementos complementarios que se pueden añadir a la estructura básica tienen el carácter de expresiones aclaratorias o que añaden detalles. Si se quitaran, no afectarían la independencia sintáctica de la oración. Algunos de esos elementos son proposiciones de relativo, aposiciones, vocativos, circunstanciales. Cuando los incisos explicativos que se añaden son demasiados o son muy extensos, la frase principal comienza a perderse de foco y al lector se le dificulta recordar lo que va leyendo y captar la unidad de la idea.

El orden de las palabras en la escritura no es tan libre como en el habla oral. Para escribir de manera inteligible se suele apelar a buscar una ordenación racional y a apuntalarla haciendo uso de los signos de puntuación. Asimismo, la estructura semántica prototípica de las oraciones ubica la información más importante en primer lugar, es decir que lo que primero se menciona en una oración prototípica es el tema sobre el que va a tratar la predicación. Sin embargo, con frecuencia esa estructura semántica no se respeta o bien se la altera incorporando incisos irrelevantes que separan palabras que por su significado deberían quedar juntas; lo cual genera confusiones y ambigüedades.

Las oraciones también se pueden complejizar mediante el uso de ciertas opciones sintácticas. Hay maneras de decir que entorpecen la comprensión o retardan el fluir de la prosa, entre ellas, el uso del estilo impersonal, la voz pasiva, las nominalizaciones, los gerundios, las negaciones. Sin embargo, las mismas ideas que se expresan mediante esas opciones pueden decirse de manera más clara y con menos palabras.

Si bien cada persona elige su estilo –y por ello puede incorporar tantos incisos como quiera y la corrección gramatical se lo permita, introducir quiebres sintácticos para alterar el orden de las palabras o demorar el fluir de la prosa–, no se debe perder de vista que el objetivo de todo escrito es comunicar ciertas ideas. Por lo tanto, se recomienda tener en cuenta los siguientes consejos para construir mejores oraciones:

- Limitar los incisos complementarios y podar las aclaraciones irrelevantes. Considerar la posibilidad de transformar esos incisos en oraciones independientes si la información que presentan fuera relevante.
- Escribir juntas las palabras relacionadas y situar los incisos en las posiciones que resulten menos conflictivas para la comprensión de la predicación principal.
- Procurar que la extensión promedio de las oraciones no sobrepase las veinte palabras.
- Alternar el uso de oraciones breves y otras un poco más extensas para evitar la monotonía de la prosa.
- Explicitar las conexiones lógicas entre las oraciones.
- Buscar el orden de palabras más sencillo.
- Tratar de que los protagonistas sintácticos y semánticos coincidan.
- No abusar de las elecciones sintácticas que oscurecen la prosa (estilo impersonal, voz pasiva, nominalizaciones, gerundios, negaciones).
- Tener predisposición para reelaborar la prosa hasta conseguir claridad en la expresión.

Conocer las posibilidades de combinaciones sintácticas que ofrece nuestra lengua es un recurso que está al servicio de quienes tienen algo para comunicar. Por lo tanto, cada escritor, en función de sus propósitos y a medida que aumenta su confianza y comodidad con el entretendido de palabras y frases, puede optar por unas u otras variantes e incluso combinarlas para potenciar sus escritos.



# Fuentes bibliográficas

Adam, J-M. (1992 a). *Los textos: tipos y prototipos. Relato, descripción, argumentación, explicación, diálogo*. Paris, Nathan. [Fragmento y traducción de trabajo]. Prefacio fragmento y traducción recuperado de <https://lecturayescrituraunrn.files.wordpress.com/2013/08/unidad-3-compl-adam.pdf>

----- (1992 b). *Les textes: types et prototypes récit, description, argumentation, explication et dialogue*. Paris, Nathan. Traducción de Carmen Acquarone - Alicia Gil. Fragmento y traducción recuperado de <http://www.elv.cl/intranet/wp-content/uploads/2015/02/Adam-J.-1992.-Los-textos-tipos-y-prototipos.-Secuencias-textuales.pdf>

Calsamiglia, H. & A. Tusón Valls. (2001). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. Barcelona: Ariel.

Cassany, D. (1996). *La cocina de la escritura*. Barcelona: Anagrama.

———. (2003). *Describir el escribir*. Barcelona: Paidós.

Cassany, D. Luna, M., Sanz, G. (2003). *Enseñar Lengua*. Barcelona: Graó.

Cátedra Arnoux. (s.f.). Normativa para la escritura académica. Material para el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires. Recuperado de: <http://www.escrituraylectura.com.ar/semiologia/normativa.php>

Charaudeau, P. & D. Maingueneau (dir.). (2005). *Diccionario de Análisis del Discurso*. Buenos Aires: Amorrortu.

Martínez de Sousa, J. (2001). *Manual de estilo de la lengua española*. Guijón: Trea.