

## Propuestas y alternativas para integrar la escritura (y la lectura) en asignaturas de los primeros años de la universidad

Patricia Iglesia  
Ciclo Básico Común-UBA  
psmiglesia@gmail.com

### Introducción

Leer y escribir en la universidad son prácticas que permiten acceder a múltiples saberes, reflexionar sobre ellos, contrastarlos y relacionarlos. La lectura de bibliografía en cada materia siempre ha sido algo previsto en los programas curriculares, asociada a la explicación de un tema. Se suele coincidir en las cátedras que la lectura de distintos textos favorece atender múltiples voces y contrastar diferentes formas de referirse a un hecho, sea este social, biológico, geológico, etc. De esa manera, los estudiantes no dependen del decir docente como único discurso habilitado en el aula, y pueden poner en diálogo ese discurso con aquellos otros presentes en los textos, complejizarlo y construir una voz propia al hablar de determinados sucesos. Leer bibliografía, interpretar diferentes clases de consignas de trabajo, leer imágenes, fotografías, mapas, dibujos, esquemas, gráficos, y a la vez poner en relación esas diferentes lecturas para amalgamarlas con el discurso que circula en las clases, es un aspecto fundamental que favorece ganar en autonomía como estudiante universitario.

A su vez, la escritura en las materias universitarias suele quedar relegada a la función de comunicar, y solo al momento de la evaluación se instala el escribir en el aula universitaria. Ahora bien, ¿qué puede aportar la escritura a las múltiples lecturas que mencionamos? Las tareas que demandan leer para escribir pueden actuar promoviendo ese recorrido por múltiples voces y maneras de decir que plantea la bibliografía, por ello escribir puede otorgar sentido a esa articulación entre lecturas diversas. Es más probable que los estudiantes recuerden como parte de su propio conocimiento lo que ellos han reorganizado para decir cuando escriben, que aquello que los profesores y los libros les han contado (Gottschalk y Hjortshoj, 2004). Sin embargo, será el tipo de tarea de escritura propuesta y el rol que asumamos los docentes lo que puede potenciar ese trabajo con los textos y el conocimiento a través de la escritura.

Tanto la lectura como la escritura son prácticas que no se aprenden de manera declarativa, sino que resulta necesario ejercerlas para poder aprender y hacer propios los quehaceres de lector y escritor (Lerner, 2001). Son prácticas situadas, por ello aprendidas en el contexto de la asignatura y no transferibles directamente desde otro ámbito. A la vez, son objeto de aprendizaje a lo largo de toda la vida, recontextualizadas en diversos escenarios que demandan nuevos quehaceres lectores y escritores.

Para argumentar en este sentido, “a favor del escribir para aprender” retomo las propuestas y alternativas que presenté en la *I Jornada de intercambio de propuestas y experiencias docentes: Leer y escribir en la Universidad Nacional de Córdoba*, que se realizó el 19 abril de 2013 en la sede de la Universidad. En esa ocasión inicié la presentación con una serie de interrogantes, (¿por qué escribir para aprender?, ¿qué aporta la escritura a la enseñanza de los contenidos disciplinares?, ¿podemos los profesores de las disciplinas ocuparnos de enseñar las formas particulares de leer y escribir que demandan nuestras asignaturas?) planteados como dispa-

radores para reflexionar acerca de la relación entre escritura y aprendizaje. Como una manera de articular teoría y práctica, también compartí en ese momento situaciones de enseñanza de una de las cátedras de Biología del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires, que incluyen escribir para aprender contenidos disciplinares.

La intención en este trabajo, es volver sobre esos dos ejes planteados en esa presentación: teoría y práctica. En primer lugar para profundizar los argumentos teóricos que dan cuenta del rol que puede tener la escritura en la enseñanza y el aprendizaje de contenidos disciplinares en las asignaturas de nivel superior, aspectos a los que me refiero en los dos primeros apartados. Mi propósito también es ilustrar lo planteado a través de un caso, una práctica. Por ello describo, en esta ocasión con más detalle, el trabajo que realizamos desde hace diez años en la cátedra del primer año de la universidad, proponiendo a los estudiantes escribir para aprender, en este caso biología celular.

### ¿Por qué escribir para aprender?

En la universidad la lectura y la escritura pueden ser prácticas inmejorables para aprender una materia, abordar y comprender un contenido disciplinar. Pero también pueden constituirse en obstáculos insalvables para los estudiantes ingresantes a la hora de leer bibliografía o producir escritos que tengan en cuenta las convenciones del campo disciplinar.

Diversos trabajos de investigación realizados desde las perspectivas *escribir para aprender*, *escribir a través de currículum*, y *escribir en las disciplinas*, dan cuenta de cómo el trabajo sistemático con el escribir en las asignaturas puede promover aprendizaje (Bazerman, 2005). Un aspecto esencial de estas perspectivas es que proponen que el escribir sea una tarea promovida por los docentes de todas las asignaturas, destacando su potencial epistémico. Ahora bien, no sería simplemente la acción de escribir la que promueve aprender sino que el tipo de tarea de escritura propuesta a los estudiantes y las condiciones en las que se desarrollan esas tareas son claves para aprender a través del escribir, tal como reseñan los resultados de investigaciones desarrolladas en diferentes situaciones y contextos.

La escritura puede adquirir función epistémica dado que además de permitir recordar lo que habíamos pensado y dicho, nos invita a ver aquello pensado y dicho de otra manera (Olson, 1998). Las tareas de escritura con mayor potencialidad son aquellas que implican desafíos y promueven combinar información e ideas en formas nuevas (Bazerman, 2005), siempre que estén situadas en un dominio de conocimiento e integradas en secuencias de enseñanza que les otorguen sentido (Tynjala, Mason y Lonka, 2001). A su vez, Bazerman (2009) retoma el análisis de diversos estudios desde el enfoque escribir para aprender (WTL), y afirma que tareas de escritura breves realizadas con frecuencia (semanalmente), a lo largo de períodos de tiempo extensos (por ejemplo, un cuatrimestre) demostraron promover mejores efectos que aquellas tareas que demandan escrituras extensas realizadas de manera poco frecuente.

Las situaciones didácticas en las que se les propone a los estudiantes leer para escribir promueven mejor desempeño en tareas de aprendizaje, que aquellas en las que solo se propone leer (Langer y Applebee 1987). A su vez, Peter Elbow (2004) sostiene que comenzar un tema escribiendo, en vez de empezar con una lectura pone en práctica la forma en que la reflexión y el aprendizaje funcionan mejor: como un proceso de planteo y ajustes sucesivos de hipótesis personales donde el rol del estudiante es activo en vez del tradicional rol pasivo. Si los alumnos primero escriben e intentan trabajar a partir de una hipótesis propia, es probable que haya mayor resistencia a aceptar lo que dice el texto; pero afirma Elbow (2004) que estarán más comprometidos en el problema propuesto y habrán establecido una relación intelectual con las ideas que presenta la bibliografía al intentar contrastarlas y resignificarlas con las propias ideas. En este mismo sentido, Hand y Prain (2012), investigadores en didáctica de las ciencias, relevan trabajos de los últimos 30 años que dan cuenta de que escribir sirve para aprender contenidos disciplinares si: a) la situación de escritura requiere que los estudiantes se centren en comprender conceptos disciplinares y demanda que los alumnos justifiquen aquello que comprenden del tema en cuestión, b) el destinatario del escrito es significativo para los estudiantes, c) los alumnos tienen orientación durante la escritura y d) el trabajo con los textos involucra a los estudiantes en un ir y volver sobre los sucesivos borradores.

Por su parte, Anderberg *et al* (2008) argumentan acerca de la dinámica y ambigua relación entre las concepciones de los estudiantes, los significados que asignan a ciertos términos y las expresiones que los denotan. Estos autores sostienen que el uso del vocabulario específico

por parte de los alumnos no implica necesariamente que han comprendido el significado del concepto disciplinar, y que es frecuente que el uso de una expresión para dar cuenta de aquello que quieren decir sea arbitrario y realizada por asociación. Por ello, afirman que es necesario que los alumnos reflexionen explícitamente sobre la adecuación de los vínculos que establecen entre aquello que intentan expresar y las diversas maneras que utilizan para referirlo. Los estudiantes necesitan pensar acerca de cómo van modificando lo que intentan decir y cómo pueden reconocer el mismo significado a través de diferentes contextos y expresiones que dan cuenta de cierto hecho. Como conclusión de su investigación, Anderberg *et al* (2008) plantean que son los docentes, a través de un trabajo recursivo e intencional, quienes pueden promover que los estudiantes atraviesen diferentes grados de comprensión del lenguaje y la bibliografía. En un inicio los alumnos reconocen el significado de términos disciplinares aislados y establecen relaciones superficiales entre ese significado y la forma de expresarlo. Pero es a través del trabajo con el lenguaje específico, con intervenciones y tareas que permitan situar esos términos en contextos variados, que es posible abrirlos y desarrollar redes de conexiones más holísticas entre los conceptos, sus expresiones y los sucesos a los que refieren. Y es así que ciertas tareas de escritura pueden adquirir función epistémica si enriquecen esas conexiones. Desde esta función el escribir puede tener múltiples propósitos, al promover que los estudiantes reelaboren y organicen ideas acerca de conceptos y procesos claves en cada tema y vinculando diversos tópicos. En este sentido, la escritura puede funcionar como un espacio metacognitivo para reflexionar acerca del propio aprendizaje y permitir a los estudiantes caracterizar los vínculos conceptuales que es posible establecer entre diferentes modos de presentar el conocimiento (Hand y Prain, 2012).

Ahora bien, ¿de qué manera los docentes incluimos la escritura en nuestras clases? Es frecuente que la escritura sea considerada solo como una forma de comunicar aquello que se sabe. Desde esa concepción solo se escribe en situaciones de evaluación y resulta así una tarea periférica, no integrada a la enseñanza de las asignaturas. En ocasiones la escritura solo tiene reservado ese lugar de comunicación de aquello ya sabido y no adquiere función epistémica. En los casos en que los docentes se ocupan de la escritura (y de la lectura), la incorporación del escribir a la enseñanza puede ser llevado a cabo de diversas maneras que es posible categorizar en dos modalidades: intervenir *durante* la práctica de escritura o intervenir solo en los *extremos* de la situación que demanda leer y/o escribir (Carlino, Iglesia y Laxalt, 2013). En este último caso, los profesores proponen a los estudiantes tareas que demandan escribir acerca de los temas de la asignatura, pero solo intervienen en los *extremos* de la situación didáctica, al inicio de la tarea o al final. Al comienzo, dando pautas acerca de cómo escribir, por ejemplo se exponen las características del género textual pedido y las condiciones generales que esa producción debe cumplir, pero no se organiza una secuencia de trabajo para realizar esa tarea. Al finalizar la escritura, se corrige la producción del estudiante, pero no está previsto volver sobre ese escrito para retomar aquello sobre lo que hay que seguir trabajando. En esta primera modalidad, la escritura se mantiene en los márgenes de lo que se discute y trabaja en el aula, por ello parece actuar como un contenido añadido (y no relevante) a lo que se enseña en clase. No se reserva tiempo de clase para el trabajo con la producción escrita, ni se entreteje con la enseñanza de la asignatura mostrando los vínculos entre el contenido conceptual y las formas de escribir acerca de él. Se solicita a los estudiantes que escriban, pero el proceso que los alumnos realizan queda a cargo de ellos, solo se dan indicaciones iniciales y se corrige el producto final.

En otras situaciones didácticas, los docentes no solo proponen leer y escribir sino que intervienen *durante* el proceso, trabajan recursivamente con borradores, o diseñan secuencias de trabajo que implican poner en tensión el propio texto y revisarlo a través de las sugerencias y orientaciones del docente y los pares. Los escritos funcionan así como oportunidades para poner en primer plano aquello que se está aprendiendo y dotarlo de visibilidad transformándolo en un objeto de reflexión. En estas situaciones no es la lengua el objeto de reflexión sino la disciplina particular que se está enseñando, y es a través de las formas particulares que adquieren sus textos que se aborda la enseñanza (Carlino, Iglesia, Botinelli, Cartolari, Laxalt y Marucco, 2013).

## Leer y escribir en los primeros años de la universidad

En los cursos de los primeros años de la universidad resulta necesario incluir en el currículo el trabajo con aspectos transversales que habitualmente se omiten (Ezcurra, 2011). Cuestiones tales como tomar apuntes en clase, leer y poner en relación diferente bibliografía, integrar y acceder a materiales en diversos formatos (cuadros estadísticos, esquemas, imágenes), preparar un examen, interpretar consignas, explicar o argumentar por escrito, son algunos de esos aspectos que se presupone que los estudiantes ya han aprendido. Incorporar a la enseñanza lo habitualmente omitido implica enseñara estudiar, aprender y pensar, a poder monitorear y retroalimentar aquello que se aprende, a desarrollar hábitos académicos que favorecen el ingreso y permanencia en un nuevo contexto.

Transformar en objeto de enseñanza la lectura y la escritura disciplinar en las asignaturas de los primeros años de la universidad, puede aportar en dos sentidos. A través de la lectura y la escritura se pueden aprender las asignaturas, a la vez que se aprende a leer y escribir en esos campos de conocimiento. La apropiación de estas prácticas en el nivel universitario conlleva un doble desafío, dado que además de la especificidad disciplinar adquieren características propias de este ámbito. Es habitual que las convenciones de escritura académica estén naturalizadas en la universidad, por ello permanecen implícitas y no suelen enseñarse, transformándose en lo que Lillis (1999) denominó *práctica institucional del misterio*. La autora refiere así a ciertos saberes prácticos que se constituyen en algo de sentido común para aquellos integrantes del campo académico, pero que resultan inaccesibles y misteriosos para los estudiantes menos familiarizados con esas prácticas.

Para poder ocuparse de esos desafíos se requiere superar el diagnóstico (qué es lo que los alumnos no saben hacer) y trabajar a partir de las dificultades que encuentran los estudiantes cuando leen bibliografía específica o cuando tienen que realizar producciones escritas en las asignaturas. Para ello sería necesario elaborar propuestas de trabajo en cada una de las materias que permitan acompañar el estudio de esas asignaturas. Propuestas que desnaturalicen las particularidades de los textos disciplinares y hagan posible compartir las luces y sombras que atraviesa el lector cuando aborda esa bibliografía que indicamos a los estudiantes para leer. Situaciones de enseñanza que hagan visibles los múltiples obstáculos que encuentra un escritor al elaborar un texto, que promuevan establecer relaciones entre ideas, que sea necesario contextualizar, explicar, argumentar y que no impliquen recortar y pegar lo dicho.

El trabajo integrado (en las materias y no por fuera) y sistemático (durante todo el curso) permite que los estudiantes tengan múltiples instancias que requieran escribir. Así, esas situaciones de trabajo continuo con el lenguaje en uso probablemente redundarán en una apropiación de los modos pertinentes de escritura al interior de la comunidad disciplinar. La recurrencia y la mediación del docente con sugerencias y orientaciones pueden favorecer que cada estudiante no sea solo transmisor de lo que otros dicen, sino que se anime a poner en relación esos diferentes modos de decir. De esa manera, se puede transformar en autor dentro del campo disciplinar, diferenciando su propia voz al comenzar la etapa profesional.

En línea con analizar cuáles son las condiciones que permiten favorecer la participación de los estudiantes universitarios, Olga Dysthe (1996) realizó trabajos de investigación en aulas de universidades de Noruega y Estados Unidos. En ellas indagó cómo la interacción entre escritura y oralidad influye en el aprendizaje. La autora describe dos modalidades de prácticas docentes: la enseñanza monológica y la enseñanza dialógica. En su trabajo proporciona ejemplos de cómo en la modalidad dialógica la interacción docente-alumnos a partir de preguntas abiertas sobre lo escrito promueve la participación de los estudiantes, siempre que las intervenciones del docente inviten a incluir en el diálogo múltiples voces. Los resultados de sus investigaciones realizados con estudios de casos, dieron cuenta de que hablar durante la clase sobre aquello que los estudiantes escribieron proporciona mayores oportunidades para el aprendizaje que solo hablar o escribir de manera individual.

En relación al *feedback* realizado por escrito, Dysthe (2012) presenta resultados de una investigación que analiza escritos digitales de estudiantes de Leyes en el marco de cursos universitarios. A partir del análisis de casi dos mil textos, se categoriza el *feedback* realizado por pares y coordinadores en tres tipos de comentarios: *confirmatorios*, *evaluativos* y *desafiantes*. Al analizar las secuencias de respuestas concluye que los comentarios más productivos fueron los *desafiantes*, que son aquellos que presentan una voz crítica, muestran contrastes y desafían al estudiante en el sentido de promover nuevas maneras de pensar y escribir. Este tipo de

situaciones de enseñanza que integran escribir, leer, hablar (o escribir) acerca de lo escrito, valoriza a los estudiantes y a sus producciones como verdaderos dispositivos que promueven el pensamiento crítico, dado que dan oportunidades para poner en relación diferentes discursos.

Sin embargo, lo que un docente aislado pueda hacer en este sentido suele ser difícil de sostener en el tiempo. Es así que Dysthe (2012) destaca la importancia que tienen los contextos en los que se desarrollan estas experiencias, las iniciativas institucionales no solo facilitan sino que promueven que los estudiantes se vinculen activamente. Esas iniciativas suponen la implicación de diferentes actores institucionales motivados por la enseñanza y eso da sustento a una noción de responsabilidad colectiva por el aprendizaje de los estudiantes. En los casos que Dysthe describe, la transformación del rol de los alumnos no depende de lo que cada docente de manera individual pueda hacer, sino que se potencia si hay una cátedra implicada. Así también, adquieren otra jerarquía y sentido cuando se establecen políticas institucionales que contienen y promueven esas acciones docentes. Por ello la autora documenta y pone en relevancia el contexto institucional en el que se llevan a cabo las experiencias e investigaciones que realizó durante la última década.

Ahora bien, hablar de leer y escribir en la universidad conlleva pensar en alfabetización académica, concepto que tiene diferentes interpretaciones y usos. En un trabajo reciente, Carlino (2013) retoma el significado de la expresión *alfabetización académica* y propone denominar así al proceso de enseñanza que se desarrolla para promover que los estudiantes puedan acceder a las culturas escritas disciplinares. Dado que es un proceso de enseñanza, está a cargo de profesores que implementan acciones tendientes a incluir a los estudiantes. Pero a la vez involucra a las instituciones, porque no es posible alfabetizar en un solo espacio, ni es una tarea cuya única responsabilidad concierne a los estudiantes. La alfabetización académica sería un proceso que implica enseñar en dos sentidos principales: enseñar a leer y escribir en la disciplina, y leer y escribir para enseñar la disciplina. En ambos casos ese trabajo con la lectura y la escritura debería hacer posible la inclusión de los estudiantes en las culturas escritas, preservándolas como tales (Carlino, 2013).

### **Escribir para aprender Biología en el primer año de la universidad**

Hasta ahora nos hemos referido al marco que fundamenta la relación entre escritura y aprendizaje, ahora presento aquí resultados del trabajo de investigación que se desarrolla en la cátedra de Biología 08 de la sede Regional Norte, del Ciclo Básico Común (CBC), primer año de la Universidad de Buenos Aires. En este ámbito se implementa desde hace casi 20 años una innovación curricular y didáctica, que promueve que los estudiantes construyan una mirada integrada de los seres vivos, en particular del organismo humano, en tanto contexto significativo para alumnos ingresantes a carreras muy diversas.<sup>2</sup>

Para comprender el sentido que tiene el escribir durante el curso es necesario explicitar el vínculo que existe entre el enfoque teórico disciplinar que se promueve desde la cátedra y la práctica de escritura trabajada con los estudiantes. La enseñanza de la asignatura incorpora el trabajo sistemático con la escritura como recurso para favorecer que los estudiantes aprendan a pensar acerca de los fenómenos biológicos desde una concepción más integrada y compleja. Desde esta perspectiva, se jerarquiza que los estudiantes establezcan relaciones multicausales que involucran diferentes niveles de organización (molecular, celular, organismo). Se pretende que los alumnos puedan articular los diferentes contenidos del currículum para explicar situaciones biológicas particulares, de manera tal de establecer relaciones entre el conocimiento general acerca de un tema y el caso particular que se constituye en problema. Por ello, continuamente se les propone ir y venir de la teoría a la práctica, estableciendo una relación dialéctica entre ambas (Lucarelli, 2009).

Ese recorrido de lo teórico general a lo particular del caso a trabajar, suele ser un desafío importante para los estudiantes. Más allá de que las sucesivas guías de estudio diseñadas por docentes de la cátedra presenten actividades que demandan establecer diversas clases de relaciones, y la resolución de esas actividades sea retomada durante las clases, en las evaluaciones parciales más de la mitad de los estudiantes encontraba serias dificultades para resolver

---

<sup>2</sup> Los alumnos que cursan en las comisiones de Biología 08 de la cátedra son ingresantes a las carreras de Ciencias Biológicas, Veterinaria, Agronomía, Economía Agraria, Paleontología, Ciencias Ambientales, Psicología o Terapia Ocupacional.



esa clase de consignas.

A través de encuestas implementadas en diferentes comisiones de la misma cohorte y en cohortes sucesivas, les preguntamos a los alumnos qué sucedía cuando tenían que escribir textos relacionando conceptos disciplinares en un contexto particular (por ejemplo cierto tipo de célula en la que se está llevando a cabo algún proceso). En sus respuestas mencionaron el desafío que implica este tipo de producción, y algunos estudiantes manifestaron no saber cómo encarar el escrito. Nos preocupó en especial que las respuestas más frecuentes eran del tipo *no sé redactar* y *no sé relacionar* (Iglesia, De Micheli, Donato y Otero, 2005). Estas respuestas permiten pensar que los alumnos asumen como propio el problema, y parecen considerar que deberían haber aprendido, en alguna otra materia y momento, a escribir esa clase de textos relacionando conceptos de biología, tal como solicitamos. Las respuestas parecen dar cuenta de un estado: *no lo sé hacer*, el desafío nuestro fue (¡y es!) convencerlos que a escribir se puede aprender, aun en la universidad.

Pero primero los docentes nos preguntábamos: ¿por qué gran parte de los estudiantes tiene dificultades para escribir ese tipo de texto?, ¿podemos orientarlos nosotros, en tanto biólogos y profesores de la disciplina?, ¿cómo orientarlos? Aunque hoy nos parezca obvio, tuvimos que darnos cuenta de que a escribir ¡solo se puede aprender escribiendo! Por lo tanto, fue imprescindible desnaturalizar nuestro propio vínculo con la escritura en la disciplina y dar tiempo de clase para jerarquizar esas tareas que son relevantes desde la concepción de la cátedra. (Iglesia y De Micheli, 2012).

Durante el recorrido de diez años de trabajo incorporando la escritura a la enseñanza de la biología, en la cátedra encaramos diferentes caminos, algunos no prosperaron y otros se enriquecieron y fueron fructíferos. Como corolario, podemos plantear que para que los estudiantes puedan escribir en los exámenes (y dar cuenta en ese caso de aquello que aprendieron), es imprescindible que escriban de manera sistemática como tarea todas las clases (o muchas de ellas). A la vez, que escriban de manera recurrente favorece que en muchos casos, puedan aprender de manera más profunda e integrada los contenidos de la asignatura. Esto implica una relación dual, una ida y vuelta entre aprender a escribir biología, y escribir para aprender biología.

Para que el escribir sea incorporado como práctica de estudio por parte de los alumnos, se requiere generar ciertas condiciones didácticas. Aunque en este caso los estudiantes no escriben en el aula, la escritura sí tiene lugar y ocupa tiempo didáctico durante el curso. Las condiciones que describo como necesarias surgen de la experiencia de trabajo e investigación sobre la práctica, e incluyen el lugar que le damos a la escritura durante las clases.

Una condición esencial e inicial es **el tipo de tarea** propuesta, tal como dijimos previamente cualquier tarea de escritura no promueve aprender. Esa tarea debe tener sentido y estar integrada con aquello que se trabajó durante la clase, tiene que ser una tarea que proponga desafíos para ir más allá de lo literal. Que para responderla no alcance con recortar y pegar información, sino que sea una propuesta que invite (¡o empuje!) a volver a los apuntes, a la guía de trabajo, a la bibliografía, a pensar y organizar aquello que se trabajó durante la clase. Las consignas deberían promover el trabajo recursivo sobre los contenidos, favorecer la integración al establecer vínculos entre lo que el docente explicó en clase y lo que se había trabajado la semana o el mes previo. En este caso, la profesora titular y varios docentes de la cátedra diseñamos una guía de estudio con una secuencia de actividades que requieren escribir diferentes tipos de textos breves que demandan articular los contenidos abordados en las clases. Esa guía de estudio, que fue consensuada dentro del equipo docente, se revisa y es modificada a partir de su puesta en práctica. Se transforma así en un instrumento dinámico y organizador del trabajo en el aula. Presentamos un ejemplo de actividad en la imagen 1 del Anexo.

Otro aspecto importante es **jerarquizar esa tarea de escritura**, hacerle lugar en el aula, solo así podemos convencer a los estudiantes que vale la pena escribir. Queremos que ellos vean esa tarea no como algo obligatorio (no lo es), sino como una oportunidad para volver a cuestiones relevantes, revisarlas, pensar y escribir acerca de ellas; quizás al hacerlo pueden establecer otras conexiones y plantearse nuevas preguntas. Para reforzar la relevancia que tiene escribir durante el curso presentamos a los estudiantes las razones por las que vale la pena escribir, y diferenciamos ese escribir de solo pensar o hablar durante la resolución de un problema. Hacemos explícito el hecho de que tener un escrito permite volver sobre lo que se respondió, mucho más difícil es volver sobre las nuevas ideas si solo fueron pensadas,

porque pueden ser difusas y volátiles. Así también argumentamos que escribir hace posible contrastar el propio texto con aquello que escribieron los compañeros durante la instancia de revisión grupal de la tarea que se realiza al inicio de cada clase.

También orientamos cómo encarar el trabajo en general, damos pistas acerca de cómo hacer esa tarea, sugerir por dónde empezar hace posible que más alumnos se animen a abordarla. Esa orientación la realizamos en dos instancias principales: a) de manera general respondiendo dudas acerca de cómo encarar la tarea, o proponiendo maneras para trabajar en ella de forma planificada, b) de manera individual, dando *feedback* a los escritos que sugerimos que nos entreguen cada clase.

La situación (a) se implementa en clase durante la revisión inicial de las tareas en los pequeños grupos, y posteriormente con el grupo completo cuando retomamos en el frente las tareas seleccionadas, con participación de los integrantes de los grupos. Para escribir textos que demandan relacionar conceptos, explicitamos estrategias que promueven armar un plan de texto previo. Como por ejemplo, armar redes de conceptos a partir de un esquema en el que se establecen conexiones y se delimitan nexos entre esos términos, armando una red por escrito que permitirá después al textualizar seguir una organización visible que funcione como guía para retomar las ideas. Cuando los estudiantes no pueden vincular determinado concepto con los demás, sugerimos trabajar con el *aura conceptual* de ese término (Giordan, 1997), anotando alrededor de ese término otros conceptos que permitan “abrirlo” de manera que vayan surgiendo vínculos. Explicitamos diversas formas de encarar esa clase de escritos que favorecen empezar a pensar de manera relacional y no encerrar los conceptos disciplinares en compartimentos estancos. (Ver imagen 2 del Anexo)

Con respecto al *feedback* individual (b) les sugerimos a los alumnos que cada clase escriban para entregar dos o tres breves textos que pueden tener una extensión de alrededor de diez renglones, realizados a partir de consignas incluidas en la guía de estudio.

La manera en que los docentes de la cátedra intervenimos cuando recibimos las producciones de los alumnos, las leemos y “corregimos”, está mediada por la escritura. La intención durante esa devolución es establecer un diálogo escrito, de manera tal que las sugerencias y preguntas que incluimos orienten la revisión de aquello que se está aprendiendo. Concebimos el escribir como una acción recursiva que puede profundizar el conocimiento sobre el tema y a la vez permite pensar cómo escribir acerca de lo que se está conociendo. Esa corrección-devolución que realiza el docente no se centra en marcar el error y calificar, en cambio prioriza que el alumno pueda seguir trabajando con ese escrito, lo reconozca como un texto provisorio, perfectible, como una manera de estudiar ese contenido y ponerlo en relación con otros. Los docentes escribimos diferentes clases de comentarios, algunos puntuales y otros más generales, así como sugerencias por fuera del texto del alumno, sin invadirlo, con la intención de orientar los nuevos escritos. El docente se ubica como lector del texto que produjo el estudiante, primero lo lee y puede así tener una mirada general y no parcializada por la sumatoria de correcciones. Serán los alumnos como escritores quienes volverán sobre el propio texto a partir de las sugerencias y orientaciones. Presentamos algunos ejemplos de devoluciones a las producciones de los estudiantes en las imágenes 3, 4 y 5 del Anexo.

La corrección suele ser una pesada carga para alumnos y docentes Cassany (2004) diferencia dos modelos de revisión de escritos, uno de ellos tradicional, y otro al que denomina modelo procesual. En este modelo, el docente colabora con el alumno como un lector experto, guiándolo en la mejora del texto. En el marco de pensar la escritura para aprender, decidir cuáles son los objetivos didácticos de la corrección es tarea fundamental para nosotros como docentes. Solo así será posible poner en foco aquello que queremos priorizar porque no solo interesa mejorar el escrito, sino que es fundamental construir conocimiento acerca de ese contenido, y el trabajo con la escritura irá en ese sentido. Los estudiantes valoran las devoluciones que los incluyen en un diálogo con sus docentes, consideran este *feedback* como una parte esencial del proceso de escritura y como un aspecto central en su desenvolvimiento al escribir (Gottslack y Hjortshoj, 2004).

Y para ir cerrando, comparto con ustedes algunas conclusiones que aporta María Elena Molina, quien observó durante un cuatrimestre las clases de una comisión de la cátedra y entrevistó a estudiantes durante ese lapso como parte del trabajo de investigación para su tesis doctoral. Molina (2013) describe y categoriza ciertas condiciones didácticas que son relevantes para aprender desde la perspectiva de los alumnos. A continuación incluyo en el recuadro las voces de tres estudiantes (Javier, Lucila y Tamara) que refieren a algunas de las siguientes

condiciones:

a) **el tipo de tarea de escritura**, con consignas de justificación y relación, propuestas de manera sistemática (mencionado por Lucila y Tamara), que adquieren sentido para los estudiantes dado que tienen un propósito que se les torna explícito (Javier y Lucila).

b) **las intervenciones docentes** orales durante la clase (se habla sobre lo que se escribió y pensó) y durante las producciones escritas. Esa orientación docente es mencionada como una herramienta (Javier), referida como seguimiento docente (Lucila), o nombradas en particular como las devoluciones realizadas a tiempo (Tamara).

### Perspectivas de los estudiantes de Biología

Javier: Biología es distinto, porque escribís en los textos y en los parciales con un propósito. Nunca hay que vomitar lo que estudiaste. Es como que te dan siempre un caso práctico, algo de la vida común, y a partir de ahí tenés que pensar lo que estudiaste. No te sirve memorizar, ¡para nada! Porque si no lo sabés aplicar o pensar en ese caso que te dan, fuiste. A mí me parece re interesante. Por ejemplo, ahora con digestión yo entiendo todo lo que pasa cuando como y eso está re bueno. Yo lo puedo explicar, ¿viste? Además, yo voy a estudiar Veterinaria y todo esto me sirve muchísimo, porque te hace entender que todos los seres vivos tenemos puntos en común y otros que no y [...] te dan (sic) las herramientas para explicar eso.

Lucila: Escribir en esta materia sí que es diferente, porque tenés que integrar todo, relacionar todos los conceptos. O sea, ya no es algo repetitivo como una respuesta de memoria para cada pregunta, sino que es toda una integración de contenidos, por decirlo así. Todo tiene un propósito. Es como que uno entiende que tiene que explicar un porqué, porque hay un porqué para hacerlo, no solo porque te lo piden para comprobar si sabés o no, ¿me explico? (...) Tenés que tener en cuenta todo eso cuando escribís acá: por qué escribís, para quién y qué. (...)

El seguimiento que te hacen ellas [las docentes] tanto en las actividades como el hecho de entregar todo el tiempo los textos, la clase es como que está siempre orientada, guiada por el docente, pero para nosotros, eso me gusta.

Tamara: (...) Creo que me fue bien [en el examen parcial] porque básicamente sigo las clases día a día, la continuidad, entrego las actividades por escrito, que eso me resolvió, por ejemplo, cuando tuve en el parcial las actividades que son escritas similares a las que hacemos acá. Es como que ya te sale como automático, como que ya tenés la estructura en la cabeza y sale. Sale relacionar los conceptos. Creo que eso es producto de haber ejercitado esa estructura, esa forma de pensar, cuando entrego por escrito. Otra cosa importante es que las profesoras te devuelven a tiempo los trabajos, la misma clase o la clase siguiente, y eso te ayuda a pensar clase a clase cómo vas incorporando los temas, qué hiciste mal y qué bien. Te guían. Bueno, creo que es eso, la constancia, básicamente. La constancia, sobre todo.

(Molina, *Argumentar por escrito para aprender en el ingreso a la universidad*, 2013:102, 106, 107)

Escribir durante el curso textos semejantes a los que se solicitan en las evaluaciones resulta una tarea potencialmente útil para aprender biología y, eventualmente, aprobar los exámenes. Este aspecto es motivador y convocante para los alumnos y se constituye en un buen argumento para invitarlos (e incitarlos) a escribir. Además de su potencial valor epistémico, la sistematicidad de la escritura favorece que los alumnos organicen su tiempo y puedan estudiar clase a clase. Las observaciones escritas realizadas por el docente, así como las eventuales reescrituras del texto, dan al alumno oportunidades y herramientas para revisar sus conocimientos, identificar nociones erróneas que no eran evidentes, y trabajar con ellas y quizás modificarlas. Asimismo, la lectura de los sucesivos escritos de los alumnos le permite al docente interpretar las dificultades conceptuales más frecuentes, aclararlas y proponer nuevas actividades orientadas a trabajar con esas dificultades.

Consideramos que la escritura que los estudiantes realizan en respuesta a determinadas tareas propuestas durante el curso es un recurso potente para aprender la materia (De Micheli e Iglesia, 2012). En



parte, porque esas tareas de escritura hacen visible la trama de relaciones biológicas que los estudiantes establecen, a la vez que permiten enriquecerla dado que promueven pensar acerca de ella. Pero no es solo la tarea propuesta, sino que en este contexto de trabajo con alumnos ingresantes a la universidad adquieren especial relevancia las acciones docentes que acompañan y orientan a la vez que promueven pensar y aprender a través del escribir.

## Bibliografía

- Anderberg, E.; Svensson, L.; Alvegard, C; y Johansson, T. (2008) *The epistemological role of language use in learning: A phenomenographic intentional – expressive approach*. Educational Research Review, 3, 14-29
- Bazerman, C; Little, J; Bethel, L; Chavkin, T; Fouquette, D. y Garufis, J. (2005). Reference Guide to Writing Across the Curriculum. West Lafayette, Indiana: Parlor Press.
- Bazerman, Ch. (2009). “Genre and cognitive development: Beyond writing to learn”. En Bazerman, Ch; Bonini, A. y Figueiredo, D. Genre in a Changing World. Perspectives on Writing. Fort Collins, Colorado.
- Carlino, P. (2013) *Alfabetización académica diez años después*. Revista Mexicana de Investigación Educativa 18 (57) (2013): 355-381.
- Carlino, P. (Dir.), Iglesia, P., Bottinelli, L., Cartolari, M., Laxalt, I. y Marucco, M. (2013) *Leer y escribir para aprender en las diversas carreras y asignaturas de los IFD que forman a profesores de enseñanza media: concepciones y prácticas declaradas de los formadores de docentes*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, noviembre 2013.  
<http://red.infd.edu.ar/articulos/nuevo-estudio-nacional-leer-y-escribir-para-aprender/>
- Carlino, P.; Iglesia, P. y Laxalt, I. (2013) *Concepciones y prácticas declaradas de profesores terciarios en torno al leer y escribir en las asignaturas*. Revista de Docencia Universitaria. Volumen 11. N°1. Monográfico Academic Writing. ISSN 1887-4592. Enero-Abril 2013, 105-135. <http://www.red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/583>
- Cassany, D. (1993) *Reparar la escritura. Didáctica de la corrección de lo escrito*. Reedición 2004. Barcelona. Grao
- De Micheli A. e Iglesia P. (2012) *Writing to Learn Biology in the Framework of a Didactic-Curricular Change in the First Year Program at an Argentine University*. En Christopher Thaiss, Gerd Bräuer, Paula Carlino, Lisa Ganobcsik-Williams & Aparna Sinha (Eds), Writing Programs Worldwide: Profiles of Academic Writing in Many Places. Anderson, South Carolina: Parlor Press and Fort Collins, Colorado: The WAC Clearinghouse. Accesible en: <http://wac.colostate.edu/books/wpww/chapter3.pdf>.
- Dysthe, O. (1996). *The Multivoiced Classroom: Interactions of Writing and Classroom Discourse*. Written Communication, (13)3, 385-425
- Dysthe, O. (2012) *Multivoiced Classrooms in Higher Education. Academic Writing*. Capítulo 11 en University Writing: Selves and Texts in Academic Societies Studies in Writing, Volume 24, 201-216 Emerald Group Publishing Limited
- Elbow, P. (2004) *Writing First! Putting Writing before Reading is an Effective Approach to Teaching and Learning*. Educational Leadership. Vol.62. Número 2: págs 9-13.
- Ezcurra, A.M. (2011). *Igualdad en educación superior: Un desafío mundial*. Instituto de Estudios y Capacitación. Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines. Bs. As. Argentina.
- Giordan, A. y De Vecchi, G. (1997) *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- Gottschalk, K. y Hjortshoj, K., (2004), *The elements of Teaching Writing. A resource for Instructors in All Disciplines*. Boston. Bedford St. Martins Professional Resources.
- Hand, B. y Prain, V. (2012) *Writing as a Learning Tool in Science: Lessons Learnt and Future Agendas*. Capítulo 88 en Second International Handbook of Science Education, Springer International Handbooks of Education 24, Springer Science. Business Media B. V.
- Iglesia, P. y De Micheli, A. (2012) *Escribir para aprender Biología: Una propuesta de trabajo que integra la escritura con la disciplina en el primer año de la universidad*. En “La lectura y la escritura en la formación académica, docente y profesional.” Liliانا Laco, Lucía Natale y Mónica Ávila (compiladoras) Buenos Aires. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional (edUTecNe) [http://www.edutecne.utn.edu.ar/lectura\\_escritura/lectura\\_escritura.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/lectura_escritura/lectura_escritura.pdf)
- Langer, Judith A. y Applebee, Arthur N. (2007). *How Writing Shapes Thinking: A Study of Teaching and Learning*. WAC Clearinghouse Landmark Publications in Writing Studies: [http://wac.colostate.edu/books/langer\\_applebee/](http://wac.colostate.edu/books/langer_applebee/). Originally Published in Print, 1987, by National Council of Teachers of English, Urbana, Illinois
- Lerner, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lillis, T. (1999). *Whose ‘Common Sense’? Essayist literacy and the institutional practice of mystery*. In C. Jones, J. Turner & B. Street (Eds.), “Students writing in the university. Cultural an epistemological issues” (pp. 127-148). Amsterdam. John Benjamins
- Lucarelli, E. (2009). *La innovación en la construcción del objeto disciplinar*. Cap. 7. En “Teoría y práctica en la uni-

versidad. La innovación en las aulas." Buenos Aires. Miño y Dávila.

Molina, M. E., (2013). *Argumentar por escrito para aprender en el ingreso a la universidad: perspectivas de alumnos de Letras y Biología*, Cogency, Vol. 5, No. 2 (93-111). <http://www.cogency.udp.cl/ediciones/10/Cogency-v5n2-05.pdf>

Olson, D. (1998). *El mundo sobre el papel*. Barcelona. Gedisa

Tynjala, P.; Mason, I. y Lonka, K. (2001) *Writing as a learning tool: An introduction*. In G. Rijlaarsdam (Series ed.) y Tynjala, Mason y Lonka (Volume eds), "Studies in Writing: Volume 7: Writing as a learning tool. Integrating Theory and Practice" 7-22 Netherland. Kluwer Academic Publishers.

## CAPÍTULO 2:

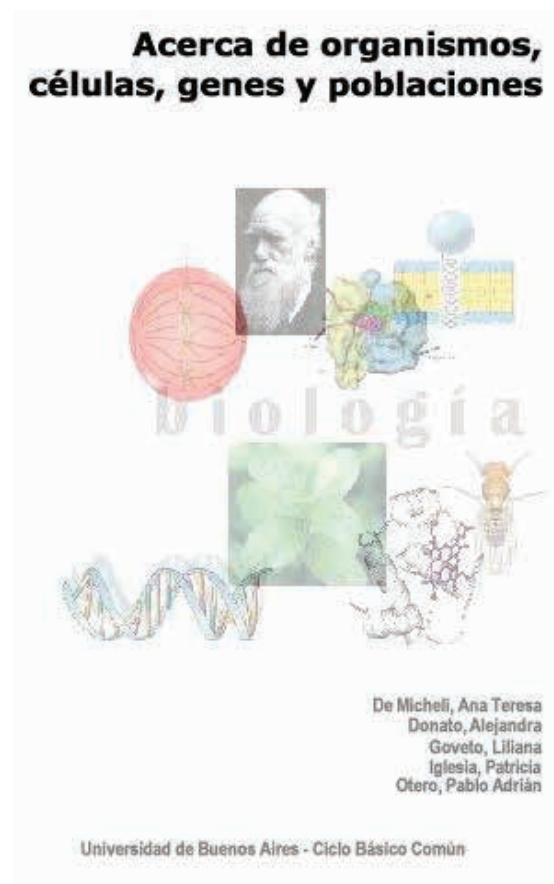
## La información genética se expresa

## Actividad 51

*La mayor parte de los individuos de una especie de avispas que habita en la provincia de Buenos Aires tiene alas de coloración marrón, aunque también hay algunas avispas de la misma especie con alas sin coloración. Como suposición consideraremos que el pigmento que da coloración marrón a las alas se sintetiza por la acción de una enzima, que denominaremos enzima MR cuya estructura primaria tiene una secuencia de 187 aminoácidos.*

*En las células de las avispas con alas sin color no se ha detectado la enzima MR, responsable de la síntesis del pigmento marrón, esto podría explicar por qué estos insectos no tienen coloración en sus alas. En cambio, se ha localizado en esos individuos a una proteína (denominada X) de solo 102 aminoácidos que no tiene actividad enzimática. Al comparar las secuencias de aminoácidos de ambas proteínas, se pudo establecer que la estructura primaria de la enzima MR es igual en los primeros 102 aminoácidos a la de proteína X.*

- ¿Cómo puede usted explicar la diferencia entre ambas proteínas? Justifique su respuesta. Para ello mencione la modificación que pudo haber ocurrido a nivel de ADN, el cambio a nivel de ARN y relacione estas modificaciones con la diferencia que se detecta en la secuencia de aminoácidos de las proteínas.
- Utilice este caso como ejemplo para describir cómo el genotipo de las avispas se vincula con su fenotipo. Para ello, en su explicación incluya los siguientes conceptos: mutación, ARN, estructura tridimensional de la enzima, gen que codifica para enzima MR.





(40) Las Avispas de la provincia de Bs. AS tienen alas color marrones y otras tienen alas sin color. Las Avispas que tienen alas con color marrones tienen un sustrato <sup>que</sup> A donde la enzima MR fabrica un producto que es el pigmento marrón.

Las Avispas sin color en las alas no tienen la enzima MR, sin embargo tienen una proteína X con 102 aminoácidos, sin actividad enzimática.

1) Si las células de las alas sin color fabrican proteína X <sup>hizo</sup> tienen <sup>pero</sup> ¿ocurrirá una mutación <sup>que haga</sup> que modifique el codón stop <sup>1</sup> y haga una proteína más corta que tenga menos aminoácidos por lo que tiene 107 aminoácidos con coloración en las alas marrones.

2) Genotipo = información genética para fabricar la proteína MR, pero un gen (atóm) con una secuencia de nucleótidos que codifica el fenotipo de las avispas en la proteína y su secuencia de aminoácidos que hace que tenga el pigmento marrón para la coloración de las alas.

(43) La regulación de la actividad enzimática de la pepsina hace que esta proteína se encuentre como inactivas y solo si son transformadas la secuencia de aminoácidos, es decir, su estructura primaria cuando se corta una porción de esa secuencia deja de ser inactiva y pueden actuar. ¿Por qué?

De acuerdo a su estructura tridimensional va a tener su función que es degradar los proteínas que llegan al estómago, [ya que de acuerdo a la secuencia de aminoácidos pueden atraerse o no consigo interacciones, estos aminoácidos se pliegan y forma la estructura tridimensional] ¿Te refirió a la pepsina o a las proteínas que degrada?

1) Ver este párrafo, reconstruido reescríbilo teniendo en cuenta: a) ¿en qué gen se produjo la mutación que mencionás?

b) ¿Dónde se encuentra el codón stop? ¿en el gen o en el ARN?

c) ¿Por qué la proteína es + corta?

d) ¿Qué consecuencia trae que esta proteína sea + corta?



Refiriéndose a la situación descrita, redacte un párrafo vinculando los siguientes términos: secuencia de aminoácidos, estructura tridimensional y función de una proteína.

- La anemia falciforme es una enfermedad que afecta al cuerpo humano y se da por un único cambio en la secuencia de aminoácidos que forman las cadenas de la proteína hemoglobina; este se da por el reemplazo del ácido glutámico hidrofílico por una valina que tiene un grupo R hidrofóbico. Al conformarse nuevas uniones se ve afectada la conformación espacial de la proteína de la hemoglobina, específicamente los glóbulos rojos, generándose una nueva estructura tridimensional que afecta la función de estos volviéndolos más frágiles por esto se destruyen fácilmente produciendo anemia.

- ① ¿Qué tipo de uniones mantienen la estructura 3D?
- ② <sup>c</sup> ¡Ojo! ¿Qué relación existe entre la conformación de la hemoglobina y la de los glóbulos rojos?
- ③ <sup>c</sup> ¿Qué se vuelve más frágil?

*Alca*

## Actividad 40.

a) La diferencia entre la proteína MR y la proteína X, se debe a que inicialmente se produjo una mutación en el gen que contiene la información para fabricar la proteína MR, lo cual originó un codón stop antes del "original", por lo tanto cuando se produjo el proceso de transcripción el gen se copió de manera

- ① incompleta e más "corta" y por lo tanto en el proceso de producción se codificaron 102 aa, en vez de 167 aa como la proteína MR, originando la proteína X. [Esta proteína "nueva" no
- ② pudo adquirir su determinada función] que es la de fabricar el pigmento marrón a los ojos de las avispas, ésta explica los ojos sin coloración de algunas avispas. ✓

b) Las Avispas tienen en su genotipo un gen que contiene la información para fabricar la proteína MR, que es la encargada de dar la coloración marrón a sus ojos (fenotipo) ③. Si ésta proteína MR, debido a una mutación en el gen que contiene la información para fabricar dicho proteína, pierde su función, no fabricará el pigmento que le da coloración a los ojos, y por lo tanto habrá Avispas con ojos sin coloración y otras con ojos normales. ④!

① Ojo! el gen se transcribe "más corto"? ¿Dónde se produce el codón stop? ¿Cuándo se lee?  
De esto confundiendo TRANSCRIPCIÓN Y TRADUCCIÓN  
Revisa esto.

② ¿Por qué? ¿Que la proteína sea más corta influye en su forma? ¿Esto cómo influye en su función?

③ "¿Qué" de todo lo que mencionas es el fenotipo?

④ ¿Entonces? ¿Eso influye en el fenotipo de las avispas?

