

Trabajo colaborativo entre un profesor de escritura y un profesor de ingeniería para potenciar el aprendizaje de métodos numéricos.

Cordero, Guillermo y Carlino, Paula.

Cita:

Cordero, Guillermo y Carlino, Paula (2024). *Trabajo colaborativo entre un profesor de escritura y un profesor de ingeniería para potenciar el aprendizaje de métodos numéricos*. En Yunier Mena Benavides *Estudios de teoría literaria, literatura comparada, filosofía y educación linguo-literaria*. Santa Clara (Cuba): Feijóo.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/paula.carlino/329>

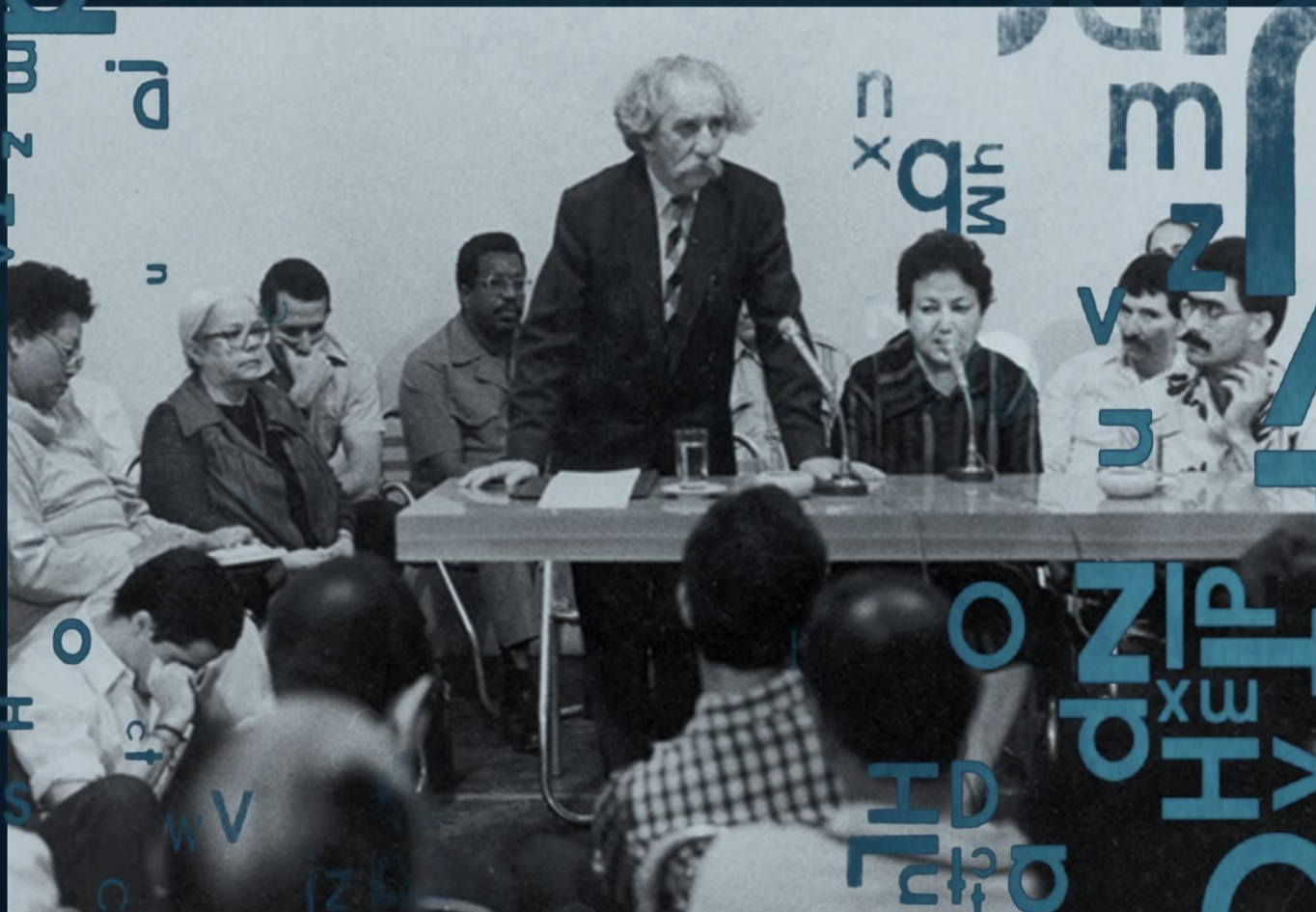
ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p1s1/C1z>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. *Acta Académica* fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

Estudios de teoría literaria, literatura comparada, filosofía y educación linguo-literaria



Yunier Mena Benavides

**Seminario de Teoría Literaria, Literatura Comparada, Lingüística
y Educación Linguo-Literaria 2022**

Estudios de teoría literaria, literatura comparada, filosofía y educación linguo-literaria

**Seminario de Teoría Literaria, Literatura Comparada, Lingüística y Educación
Linguo-Literaria 2022**

**Yunier Mena Benavides
(Compilador)**

Autores compilados

M. Sc. Carmen Julia Prieto Peña, Dra. Silvana N. Fernández, Lic. Jesús Gomes, Dra. Madonna González Yera, M. Sc. Liliam Marisel Quiñones Colomé, M. Sc. Lilia Juana Monteagudo García, M. Sc. Dulce María Echemendía Arcia, Dra. Paula Carlino, Dr. Guillermo Cordero, Dra. Mayra Rodríguez Ruiz, Lic. Lázara de la Caridad Orozco Gutiérrez, Dr. Ramón Luis Herrera Rojas

**Cátedra Honorífica Desiderio Navarro para la Investigación y la Promoción Cultural
de la Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez**

Edición y corrección: Yaleidys Corrales Valdivia

Traducción: Yenima Martínez Castro

Diseño: Yorján Ruiz Torres

Foto de cubierta: Iuri Lotman y Desiderio Navarro en la Casa de las Américas, cortesía de Joyce Navarro Rivas

© Yunier Mena Benavides (compilador)

© Sobre la presente edición: Editorial Feijóo, 2024

ISBN: 978-959-312-647-2



Atribución-NoComercial-SinDerivadas CC BY-NC-ND



Editorial Samuel Feijóo, Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas,
Carretera a Camajuaní, km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 54830.

Trabajo colaborativo entre un profesor de escritura y un profesor de ingeniería para potenciar el aprendizaje de métodos numéricos

A collaborative work between a writing professor and an engineering professor to enhance the learning of numerical methods

Dr. Guillermo Cordero

guillermo.cordero@ucuenca.edu.ec

Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador

Dra. Paula Carlino

paulacarlino@yahoo.com

CONICET / Universidad de Buenos Aires y Universidad Pedagógica Nacional,
Argentina

RESUMEN

Este artículo examina la colaboración entre un profesor de escritura y un profesor de ingeniería para que el segundo desarrolle sus clases «con escritura» así como para que integre la enseñanza de esa escritura en sus clases. Mostramos cómo y por qué los docentes universitarios de todas las asignaturas han de acompañar la lectura y la escritura que solicitan que lleven a cabo los alumnos, y describimos una experiencia que favoreció que ello ocurriera de modo fecundo. Dos objetivos animaron esta colaboración: ayudar a mejorar la práctica docente del profesor de ingeniería y recolectar datos para analizar en qué condiciones escribir favorece el aprendizaje. Para ello, se realizó un estudio de caso con entrevistas, diseño conjunto de una secuencia didáctica, implementación y videograbación de clases, discusión sobre lo ocurrido en el aula, e iteración de este ciclo tres veces a lo largo de dos años. En la introducción, reseñamos el debate sobre la enseñanza de la escritura en la universidad. En el desarrollo, describimos el caso estudiado y su contexto educativo, así como el modo en que fue planteado el trabajo colaborativo y cómo funcionó a lo largo del tiempo en que transcurrió. Concluimos destacando las características inusuales del trabajo colaborativo interdisciplinar llevado a cabo y las oportunidades que abrió esta modalidad de acompañamiento.

Palabras clave: enseñanza; trabajo colaborativo interdisciplinario; escritura; ingeniería; formación docente

ABSTRACT

This paper examines the collaboration between a writing professor and an engineering professor in order for the latter to develop his classes "with writing" as

well as to integrate the teaching of that writing into his classes. We show how and why university professors of all subjects should accompany the reading and writing they ask students to do, and we describe an experience that made this happen in a fruitful way. This collaboration had two objectives: to help improve the teaching practice of the engineering professor and to collect data to analyze under what conditions writing promotes learning. To this end, we conducted a case study with interviews, co-design of a didactic sequence, implementation and videotaping of classes, discussion of what happened in the classroom, and iteration of this cycle three times over two years. In the introduction, we outline the debate on the teaching of writing in the university. In the main body, we describe the case study and its educational context, as well as the way in which the collaborative work was approached and how it worked throughout the time it took place. We conclude by highlighting the unusual characteristics of the interdisciplinary collaborative work carried out and the opportunities that this modality of accompaniment opened up.

Keywords: teaching; interdisciplinary collaborative work; writing; engineering; teacher education

INTRODUCCIÓN²⁶

Este artículo analiza el trabajo colaborativo realizado entre un profesor de escritura y un profesor de métodos numéricos de la carrera de Ingeniería, durante dos años, para potenciar los aprendizajes de los alumnos. Empero lo que exponemos alberga una significación más general: sirve para pensar de qué modo la lectura y la escritura pueden abordarse en contexto y como herramienta de aprendizaje de contenidos disciplinares, en todas las asignaturas de la educación superior.

Dos puntos de partida originan la colaboración interdisciplinar objeto de nuestro trabajo. Por un lado, la insatisfacción del profesor de Ingeniería, que solía requerir que sus alumnos escribieran «entradas de manual de usuario» de métodos numéricos, y observaba problemas recurrentes en los escritos que recibía. Por otro lado, la intención del profesor de escritura, devenido investigador doctoral, de indagar en qué condiciones la escritura funciona como herramienta de aprendizaje de los contenidos conceptuales de una disciplina, para lo cual la colaboración interdisciplinar se volvió necesaria.

La situación del profesor de Ingeniería es habitual también en otras materias, en diversas carreras y universidades. La escritura suele ser exigida pero no enseñada. Los profesores tienden a suponer que se trata de una habilidad

²⁶ Una versión modificada de algunos apartados de este trabajo fue publicada en Carlino y Cordero (2023), accesible en <https://www.aacademica.org/paula.carlino/306>. Allí, profundizamos el debate sobre la enseñanza de la escritura en la universidad y expandimos el material analizado en este artículo para ilustrar nuestra posición en el debate.

general, que debió haber sido aprendida en la escolaridad previa, y que luego debería ser aplicada sin problema. Lo mismo ocurre con la lectura que se suele asignar para estudiar en cada espacio curricular. Sin embargo, estos supuestos no se verifican en la realidad. Para los alumnos universitarios es un gran desafío entender lo que se les da para leer y escribir del modo en que se espera que lo hagan (Carlino, 2017).

En otros trabajos hemos argumentado que lectura y escritura no son habilidades generales sino prácticas sociales, con especificidades al interior de cada campo disciplinar. También mostramos que cada vez que un estudiante se enfrenta a un nuevo contexto, a una novedosa comunidad discursiva, desconoce las expectativas implícitas de los géneros discursivos que allí circulan. Incluso dentro de una misma carrera universitaria estas expectativas varían de materia en materia (Carlino, 2005).

Muchas veces los alumnos aprenden por ensayo y error, porque suelen recibir escasa orientación de sus docentes, quienes inmersos en tales expectativas tienen naturalizadas ciertas prácticas, por lo cual las consideran evidentes y universales. Otras veces, en cambio, los alumnos de los primeros años se hallan tan desorientados que recurren a conocidos, de ellos o de sus familias, para saber cómo resolver lo que se les pide; pero no todos disponen de estos recursos autogestionados y, sin la orientación de sus profesores, van quedando por el camino (Carlino, 2008). Exigir pero no enseñar las prácticas de lectura y escritura esperadas dentro de cada asignatura se convierte así en un factor de exclusión e inequidad: solo quienes pueden autoproporcionarse la orientación requerida logran avanzar. Democratizar los estudios superiores supone por tanto repensar los modos en que la lectura y la escritura se trabajan en la universidad.

Advertidas de estos problemas, universidades de la región han ido creando cursos de redacción y comprensión de textos o talleres de lectura y escritura al inicio de las carreras, en los que se imparten nociones generales, se trabaja para «remediar falencias» y se realizan ejercitaciones desde un enfoque «propedéutico» (Carlino, 2013). No obstante, el nuevo problema observado es que estos cursos, divorciados de los ámbitos en donde se lee y se escribe, no siempre cumplen la función para la que fueron creados. Muchos alumnos los consideran irrelevantes porque están alejados de los temas que eligieron estudiar. Por otra parte, lo que se aprende en el contexto de estos cursos difícilmente es aplicado luego a las materias en las que, a lo largo de la carrera, se requiere leer y escribir; lograr hacerlo exigiría una recontextualización tan compleja que los estudiantes no llevan a cabo por su cuenta. El problema originario subsiste.

Experiencias diferentes fueron desarrolladas en universidades del norte americano, como parte del movimiento denominado «escribir a través del currículo» (Carlino, 2004; 2008), lo mismo que en Australia, donde fructificaron las

propuestas de «enseñanza en contexto» (Purser et al., 2008) y «enseñanza en equipo» o «co-enseñanza» (Zadnik y Radloff, 1995).

El presente trabajo se propuso investigar una modalidad alternativa, escasamente documentada en publicaciones previas, de trabajo colaborativo entre un profesor disciplinar y un profesor de escritura, para integrar la escritura como medio de enseñanza de los contenidos disciplinares. En otra ponencia presentada en el seminario que dio origen a este libro, caracterizamos la colaboración entre un profesor de biología del nivel secundario y una pedagoga, para trabajar en la comprensión y producción de textos de la disciplina (Roni y Carlino, 2022). De hecho, identificar en qué condiciones resulta fructífero el trabajo colaborativo interdisciplinario entre docentes es el objetivo de una de las líneas de investigación del «Grupo para la Inclusión y Calidad Educativas a través de Ocuparnos de la Lectura y la Escritura en todas las Materias» (GICEOLEM), del que formamos parte (véase Carlino, 2022a en este mismo volumen, y Carlino, 2022b).

Nuestra investigación se enmarca en el debate que se viene desarrollando en varios países latinoamericanos acerca de a quién le cabe la responsabilidad de ocuparse de la escritura académica en la educación superior. Sobre el final del siglo pasado, nuestra región comenzó a discutir si debe enseñarse a leer y a escribir en la universidad. Esta pregunta emerge de los procesos de democratización de este nivel educativo, que ha puesto en evidencia que las prácticas de lectura y escritura que se requieren llevar a cabo para participar en los estudios superiores «no son la prolongación de lo que los alumnos debieron haber aprendido previamente» (Carlino, 2005: 23). Actualmente se suele aceptar que la universidad debe hacerse cargo de enseñar los modos específicos de abordar los textos propios de los diversos espacios disciplinares, aunque se discute quiénes, dónde, cuándo y cómo han de hacerlo.

Nuestro equipo, el GICEOLEM, viene aportando a este debate con diversas investigaciones, que asumen que para aprender cualquier disciplina los alumnos necesitan leer y escribir según los modos típicos de cada ámbito del saber, y que son los profesores de las disciplinas quienes han de ocuparse de enseñar cómo hacerlo. Ahora bien, los profesores disciplinares (de Química, Geografía, Derecho, etc.) necesitan a su vez aprender a llevar a cabo esta enseñanza, por lo cual las instituciones han de prever dispositivos de colaboración interdisciplinar para favorecer este proceso.

En este artículo, examinamos en qué consistió el trabajo colaborativo que se puso en marcha entre un profesor de Ingeniería y un profesor de escritura, como parte de la investigación doctoral del primer autor, dirigida por la segunda autora (Cordero, 2021). Otros artículos, a los que remitimos al lector interesado, analizan diversos aspectos de la misma experiencia (Carlino y Cordero, 2023; Cordero y Carlino, 2019a; 2019b). En los apartados que siguen, caracterizamos cómo fue

planteado el trabajo colaborativo y cómo funcionó a lo largo del tiempo en que transcurrió.

EL CASO QUE ESTUDIAMOS Y EL CONTEXTO EDUCATIVO

El acercamiento entre el profesor disciplinar y el profesor de escritura se inició en el marco del *I Encuentro sobre Lectura y Escritura en las Disciplinas de la Educación Secundaria y Superior*, que se llevó a cabo en la Universidad de Cuenca, Ecuador, en enero de 2015. Uno de los propósitos de este evento fue invitar a los docentes de las distintas facultades a que compartieran experiencias de clase relacionadas con prácticas de lectura y escritura. Fue así como contactamos al profesor disciplinar, quien, en una primera entrevista, mostró interés en formar parte de la investigación.

De profesión ingeniero civil, con estudios de doctorado y posdoctorado, no era ajeno a la lectura y la escritura. Contaba con una amplia producción de artículos científicos, y había realizado en sus clases alguna experiencia focalizada en la comprensión y producción de textos, como la que describió en la ponencia que presentó en el mencionado encuentro, sobre el uso de la lectura en la asignatura de Metodología de la investigación.

En una segunda entrevista, acordamos con el profesor que el trabajo de diseño didáctico colaborativo se realizaría en la asignatura de Métodos numéricos, que impartía en el tercer semestre de la carrera de Ingeniería Civil, con una carga horaria de 4 horas semanales (64 semestrales) y un promedio de 30 estudiantes.

Antes del encuentro con el profesor de escritura, el profesor disciplinar había incluido en sus clases de Métodos numéricos la escritura de entradas de manual de usuario de MatLab, un género del ámbito profesional, para enseñar a sus estudiantes a identificar los rasgos de los métodos implementados y transmitirlos a un posible usuario. El resultado insatisfactorio motivó al profesor a aceptar nuestra propuesta para participar de un proceso de intercambio con el fin de transformar su práctica docente, en procura de alcanzar los objetivos que pretendía con la inclusión de la escritura de la entrada de manual. El desarrollo de este proceso sería el objeto de nuestra investigación.

Relación entre el profesor disciplinar y el profesor de escritura

El trabajo colaborativo entre el profesor de ingeniería y el profesor de escritura se basó en una relación horizontal, dentro de la cual el primero asumió el rol de constructor de conocimiento didáctico y no solamente el rol de usuario potencial de los saberes teóricos propuestos por el segundo, sobre los cuales difícilmente podría construir sentido dado que son producidos desde fuera de su disciplina (Roni *et al.*, 2013; Edelstein, 2015; Schön, 1998; Sensevy *et al.*, 2013). De esta manera, buscamos crear un vínculo bidireccional en el que el conocimiento surgió del diálogo entre dos profesionales con procedencias disciplinares diferentes y, en

muchas ocasiones, posiciones divergentes. De un lado, estuvo el profesor disciplinar, con estudios de grado y posgrado en ingeniería civil, métodos numéricos y mecánica computacional. Del otro lado, el profesor de escritura, con estudios de maestría en lengua y literatura, y con un proceso de formación doctoral en curso en didáctica de la escritura, dentro del GICEOLEM, en paralelo al trabajo de codiseño didáctico. De esta forma, la relación se construyó a partir de los acuerdos, pero también de los desacuerdos, que surgieron en el camino. Cuando los puntos de vista entraron en tensión, se abrieron oportunidades para que, al argumentar su posición frente al otro, cada uno pudiera aportar desde su especialidad y experiencia (Sensevy *et al.*, 2013). Así, el conocimiento del uno resultó transformado por la perspectiva del otro, sin que esto haya significado que al final terminaran pensando lo mismo. No obstante, si bien fuera del aula hubo paridad entre los aportes de ambos, dentro del aula el profesor de la disciplina conservó la potestad de terminar definiendo su conducción de la clase.

Relación entre el investigador y el grupo de investigación

La participación del investigador (profesor de escritura) en el GICEOLEM le permitió incorporar al trabajo de codiseño didáctico, aunque de forma indirecta, otras voces especializadas en didáctica de la escritura. En las reuniones de trabajo de este grupo, el investigador puso en discusión las decisiones relacionadas con el codiseño y rediseño de la secuencia didáctica, y consultó sobre las dificultades surgidas durante la recolección y el análisis de datos. Al confrontar su trabajo con el de los otros miembros del grupo y al recibir comentarios críticos fundamentados, el investigador enriqueció su punto de vista individual, a la par que aportó al equipo (véase Carlino, 2022a, en este mismo volumen, y Carlino, 2022b). Esto le ayudó a autorizarse frente al profesor disciplinar (que tenía mayor trayectoria académica) al sustentar sus aportes durante las tres instancias de codiseño didáctico, al tiempo que avanzó en su formación doctoral dentro del GICEOLEM.

Cómo enseñaba el profesor disciplinar antes del trabajo colaborativo

Según lo explicamos más arriba, el profesor disciplinar había incluido en sus clases la escritura de entradas de manual porque consideraba que, a través de esta tarea, los estudiantes tendrían la oportunidad de entender los métodos numéricos desde la perspectiva del usuario. Sin embargo, esta iniciativa no había dado los frutos esperados. A su juicio, las producciones de sus estudiantes evidenciaban varios problemas, no solamente en la redacción y las convenciones del género, sino en la selección de la información que debían transmitir al posible usuario del método.

Un primer análisis, llevado a cabo de manera conjunta con el profesor de escritura, mostró que la forma en que el profesor disciplinar orientaba esta tarea

en sus clases no era consistente con el objetivo que se proponía lograr a través de ella. Al terminar la clase magistral de cada método, el profesor planteaba a sus estudiantes, como tarea domiciliaria, la escritura de la respectiva entrada de manual (Fig. 1).

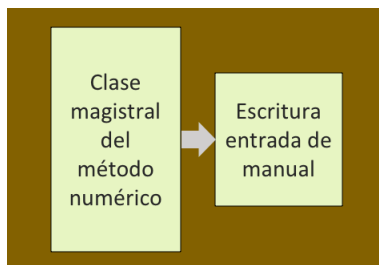


Figura 1. Enseñanza habitual

La secuencia de trabajo previa a nuestra intervención muestra que, para orientar la escritura de la entrada de manual, el profesor se limitaba a intervenir «en los extremos» (Carlino, 2004; Carlino, Iglesia y Laxalt, 2013). Al principio, con una consigna general: «Para serte sincero, lo que he hecho es decirles “quiero estos ítems [enumera algunas secciones del género entrada de manual]: el Propósito, la Sintaxis, la Descripción”...». Y, al final, con la corrección y calificación de la producción recibida. Como lo expresó en una de las primeras entrevistas, el profesor albergaba dudas sobre su forma de trabajo:

Esta es la forma que he venido utilizando, puede ser un poco brutal. Pero la verdad, tal vez es porque me resultaba difícil explicarles cómo se tiene que hacer una *Entrada de manual* [...] Es más, creo que en este punto yo mismo me podría criticar porque lo que he estado haciendo es algo como burocrático. Les digo “verán, este es el formato o el formulario, rellenen”. (1:2)

En diálogo con el profesor de escritura, el profesor disciplinar tuvo la oportunidad de explicitar y cuestionar su práctica. De esta forma, pudo constatar que la falta de resultados podía deberse al modo «brutal» o «burocrático» en el cual venía proponiendo la tarea, sin otra orientación más que la descripción de la estructura del género: «este es el formato o el formulario, rellenen». Si bien había incluido la labor de escribir en su materia, las condiciones didácticas en las cuales se planteaba la tarea no eran las apropiadas para que la escritura sirviera como herramienta de aprendizaje; más bien era utilizada como canal para la evaluación. En las sesiones de codiseño didáctico comenzamos a pensar qué otro tipo de actividades se podrían hacer en clase para que los alumnos pudieran comprender mejor el género entrada de manual y a la vez discutir sus ideas sobre la información que debían proporcionar al posible usuario.

El género entrada de manual

La entrada de manual de métodos numéricos es un género de carácter instruccional cuya función es proporcionar a un usuario del *software* MatLab la información necesaria para resolver un problema matemático a través de la utilización de un método numérico específico o una combinación de métodos. Las entradas de manual suelen ser escritas por los programadores de métodos numéricos y leídas por los usuarios, profesionales de diferentes áreas, que utilizan dichos métodos para resolver problemas.

Como se observa en el ejemplo (Fig. 2), una entrada de manual se estructura a partir de los siguientes apartados: Nombre del método, Propósito, Sintaxis, Descripción, Comentarios y Ejemplo. Y se caracteriza por su multimodalidad, es decir, por la utilización simultánea de tres sistemas semióticos: verbal, computacional (lenguaje de programación propio del *software* MatLab) y matemático.

punto_fijo

Propósito: Búsqueda de puntos fijos.

Sintaxis: `[x,k] = punto_fijo (Xo, Nmax, tol)`

Descripción:
Entradas
 X_0 = punto donde se evalúa $g(x)$
 tol = tolerancia aceptada por el usuario
 N_{max} = número máximo de iteraciones
Salidas
 x = punto fijo de la función
 k = número de iteraciones efectuadas

`[x,k] = punto_fijo (Xo, Nmax, tol)` devuelve el punto fijo de la función y el número de iteraciones efectuadas. Dado el número donde se evalúa $g(x)$ con una tolerancia aceptada por el usuario. La función $g(x)$ debe implementarse como una función de Matlab y encontrarse en un directorio activo.

Comentarios: El método del punto fijo no siempre converge.

Ejemplo:

Command Window

```
>> Metodo_Punto_Fijo(0.00001,4,133)
```

$x =$

```
3.1037
```

$iter =$

```
133
```

$err =$

```
3.1037
```

Metodo_Punto_Fijo.m **evaluar.m**

```
1 function z=evaluar(x)
2     z=(2*x+3).^(1./2);
3
4
5
```

Figura 2. Ejemplo de entrada de manual del método del punto fijo

La secuencia didáctica codiseñada

Como parte del trabajo colaborativo, el profesor disciplinar y el profesor de escritura codiseñaron una secuencia didáctica (Fig. 3) para acercarse al objetivo que se había planteado el primero. Juntos, consideraron la inclusión de diferentes estrategias que, propuestas por el segundo y fundamentadas desde la teoría, permitieran generar las condiciones didácticas para que el trabajo con la escritura ayudase a abordar los conceptos disciplinares: análisis del género, diálogo plural (Dysthe, 1996; Dysthe *et al.*, 2013), controversia académica, colaboración e intercambio —entre pares y con el profesor— para reconsiderar ideas (Carter, Ferzli y Wiebe, 2007; Klein, 1999; Langer y Applebee, 2007; Ochsner y Fowler, 2004) de cara a la reescritura.

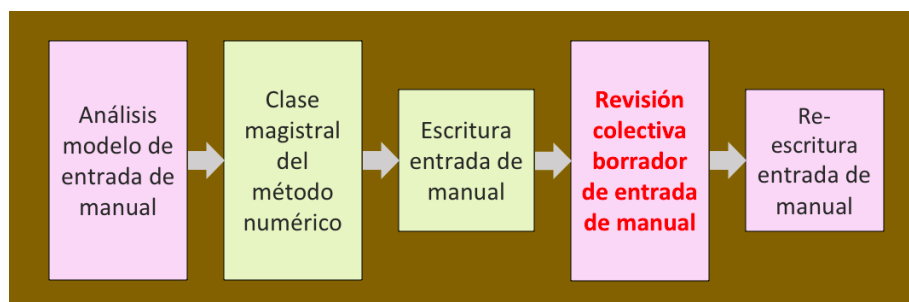


Figura 3. Secuencia didáctica codiseñada

La Figura 3 muestra que, a la enseñanza habitual (figuras verdes), se agregaron tres actividades. En primer lugar, se incluyó una clase previa de análisis de un modelo de entrada de manual (rectángulo rosa, izquierda). Esta actividad tuvo como objetivo que los estudiantes contaran con una representación del género entrada de manual referida a tres aspectos que el profesor consideraba relevantes: la estructura, el tipo de información adecuada al usuario de cada sección, y el lenguaje usado (precisión terminológica y concisión). Estos tres aspectos fueron utilizados como criterios para guiar el análisis, la producción y la revisión de entradas de manual. A pesar de que, desde la lingüística, se podrían realizar análisis adicionales sobre el género, no se abundó en ellos para preservar el sentido de la tarea para estudiantes de Ingeniería.

En segundo lugar, se incluyó una clase posterior de revisión colectiva de borradores de la entrada de manual (Fig. 3, rectángulo rosa y texto en rojo) y, en tercer lugar, una tarea domiciliaria adicional: la reescritura de la entrada de manual previamente revisada en clase (cuadrado rosa). El propósito de estas dos actividades fue evitar que la primera producción de los estudiantes fuera la última, para convertirla en un texto intermediario desde el cual discutir y afinar el pensamiento en torno a los contenidos de Métodos numéricos. Con anterioridad al trabajo colaborativo con el profesor de escritura, el profesor disciplinar corregía en soledad la primera y única versión escrita de la entrada de manual. A partir de la secuencia didáctica codiseñada, la tarea de evaluación del profesor disciplinar se pospuso. Antes, los alumnos fueron convocados a revisar colectivamente sus producciones escritas para repensar los conceptos disciplinares, y como un medio de aprender a ejercer uno de los quehaceres ineludibles de quien escribe (Lerner, 2001): revisar su escrito (Fig. 4).



Figura 4. Revisión colectiva de la primera implementación de la secuencia didáctica

Enfoque longitudinal del trabajo colaborativo y recolección de datos

En la Figura 5 esquematizamos cómo se intercalaron las reuniones del profesor disciplinar y el profesor de escritura (reuniones de codiseño y de confrontación) entre las sucesivas implementaciones de la secuencia didáctica codiseñada. Nos interesa resaltar el enfoque longitudinal del trabajo colaborativo, necesario para que un docente, ajeno al campo de la pedagogía de la escritura, aprenda gradualmente a integrar la escritura en sus clases. Al principio, mantuvimos reuniones para conocer cómo trabajaba el profesor disciplinar con la escritura antes del trabajo colaborativo (cuadrado rosa 0) y para codiseñar la secuencia (cuadrado amarillo 1), que fue implementada y videograbada en tres ocasiones, a lo largo de tres semestres (cuadrados rosa 1, 2 y 3). Después de la implementación 1 y de la implementación 2, el profesor disciplinar fue confrontado con fragmentos de video de su propia actividad para que, en diálogo con el profesor de escritura, reflexionara sobre lo ocurrido en la implementación anterior a fin de realizar ajustes para la implementación del siguiente semestre (cuadrados amarillos 2 y 3). Luego de la tercera implementación, se realizó una confrontación final con registros de video de las tres implementaciones (cuadrado amarillo 4).

A lo largo de la intervención, se videograbaron 10 horas de clase (Fig. 5, flecha rosa) y se audiograbaron 32 horas de las sesiones de codiseño didáctico y confrontación (flecha amarilla). Estos registros fueron transcritos y analizados, dando origen a otras publicaciones (Cordero, 2021, Cordero y Carlino, 2019a, 2019b).



Figura 5. Intervención longitudinal y recolección de datos

Dispositivo de confrontación

Como indica el apartado anterior, las sesiones de codiseño 2 y 3 incluyeron entrevistas de confrontación (Cahour y Licoppe, 2010; Fernández y Clot, 2007; Rickenmann, 2006; 2007; Vinatier, 2010), que se realizaron desde dos miradas complementarias: retrospectiva y prospectiva. Desde una mirada retrospectiva, la confrontación con fragmentos de video o producciones de los estudiantes (incidentes críticos), seleccionados con la ayuda del profesor de escritura, tuvo como fin propiciar la reflexión y construcción conjunta de conocimiento didáctico, a partir del análisis de las huellas de la actividad realizada. Desde una mirada prospectiva, la tarea de ambos profesores se centró en planificar variantes y ajustes en la secuencia didáctica, así como en prever la forma de intervenir en el aula. La confrontación final 4 se realizó únicamente desde una mirada retrospectiva. Durante las entrevistas, la presencia de un otro como interlocutor ayudó al profesor disciplinar a explicitar su actividad docente y, al profesor de escritura, a fundamentar sus propuestas. Este dispositivo concibe al educador como un profesional que busca entender y mejorar su práctica de enseñanza guiado por una constante reflexión sobre lo que hizo, lo que no hizo y lo que podría hacer en caso de contar con una nueva oportunidad.

CONCLUSIONES

En este artículo, hemos expuesto cómo se desarrolló un trabajo didáctico colaborativo interdisciplinar, de carácter formativo, entre un profesor de Métodos numéricos de la carrera de Ingeniería y un profesor de escritura, devenido en investigador-colaborador, quien ayudó a fortalecer las clases habituales del primero. Los rasgos de este proceso son inusuales en las publicaciones: colaboración horizontal, trabajo iterado en el tiempo con varios ciclos de codiseño didáctico, puesta a prueba de la secuencia codiseñada y rediseñada, observación, videograbación y discusión sobre lo ocurrido en las clases (objetivado en el registro de video), para volver a poner en marcha un nuevo ciclo.

De igual modo, resulta infrecuente el respeto extremo a la potestad del profesor de conducir su clase: la última palabra siempre fue la de él, a pesar de que se estuvieran abordando cuestiones de escritura sobre las que el investigador-colaborador podía saber más. Las razones detrás de esta decisión son varias. Por un lado, haber forzado nuestro punto de vista para que el profesor, sin convencimiento, lo hubiera llevado a cabo en sus clases, habría sido infructuoso. Por otro lado, haber ingresado al aula haciéndonos cargo del trabajo en torno al escribir habría reproducido el usual divorcio entre enseñanza de contenidos disciplinares y enseñanza de la escritura, y habría menguado la potencialidad de que la escritura aportara al aprendizaje disciplinar. La escritura se habría enseñado como forma vacía, y no como el cuerpo material mediante el cual trabajar nociones de Métodos Numéricos. Al mismo tiempo, habríamos transmitido a los estudiantes de Ingeniería el mensaje indeseado de que reflexionar sobre el escribir y lo escrito es cuestión de «expertos». Finalmente, otra razón es que nos interesaba indagar cómo un profesor no especialista va integrando la escritura en sus clases; si hubiéramos impuesto nuestra visión, no habríamos podido conocer lo que nos proponíamos.

En relación con el trabajo interdisciplinario, también resulta inusual la posición que asumió el profesor de escritura y la actividad que realizó en su rol de colaborador. Al trabajar desde fuera del aula, el profesor de escritura restituyó al profesor disciplinar la responsabilidad y el derecho de enseñar los contenidos de su asignatura mediante la escritura, al tiempo que, como par académico, acompañó su tarea al identificar oportunidades para integrar la escritura, proponer estrategias didácticas fundamentadas teóricamente para el codiseño, ayudar a que el docente se confrontara con huellas objetivadas de su actividad en el aula, dialogar con el profesor para promover la explicitación de su práctica docente y convertirla en objeto de análisis y mejora.

La experiencia descrita en este artículo parte de la idea de que, si las instituciones quieren incidir en el aprendizaje de la escritura de los alumnos, han de hacerlo desde todas las carreras y asignaturas. Para ello, necesitan actuar sobre los docentes. Sin embargo, no sirve decretar sin más que los docentes se ocupen de la escritura porque, en ausencia de un diálogo pedagógico y de una reflexión sostenida sobre la actividad desarrollada en el aula, lo hacen desde el sentido común y con resultados insatisfactorios. Se necesita acompañarlos en su proceso de aprender cómo hacerlo. El trabajo colaborativo interdisciplinar se vuelve necesario.

En otro artículo, hemos mostrado que este trabajo colaborativo ha de extenderse en el tiempo porque no basta una única implementación para que la práctica de enseñanza cambie en la dirección buscada (Cordero y Carlino, 2019a). El dispositivo longitudinal que llevamos a cabo, con varios ciclos de codiseño, implementación, confrontación y nuevo codiseño, resulta doblemente útil para

construir conocimiento didáctico interdisciplinariamente y para aprender entre colegas al reflexionar sobre la práctica de uno de ellos. Sabemos que este dispositivo ha sido fructífero también en un doble sentido, en cuanto a los cambios observados en las prácticas y concepciones del profesor de Ingeniería y en cuanto a los datos que nos ha permitido recoger como investigadores para ser examinados en sucesivos análisis y publicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cahour, B. y C. Licoppe (2010). Confrontaciones a los rastros de su actividad. Comprensión, desarrollo y regulación del actuar en un mundo cada vez más reflexivo. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4 (2), I-XI. <https://doi.org/10.3917/rac.010.000i>
- Carlino, Paula (2004). Escribir a través del currículum: tres modelos para hacerlo en la universidad. *Lectura y Vida*, 25 (1), 16-27. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/125>
- Carlino, Paula (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/3>
- Carlino, Paula (2008). Leer y escribir en la universidad, una nueva cultura. ¿Por qué es necesaria la alfabetización académica? En E. Narvaez y S. Cadena (Eds.), *Los desafíos de la lectura y la escritura en la educación superior: caminos posibles*. Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/162>
- Carlino, Paula (2013). Alfabetización académica diez años después. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, XVII (57), 355-381. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/103>
- Carlino, Paula (2017). Leer y escribir en las ciencias sociales en universidades argentinas. *Enunciación*, 22 (1), 110-124. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/236>
- Carlino, Paula (2022a). Investigar la enseñanza con y de la lectura y escritura a través del currículo. Seminario «Teoría de la Literatura, Literatura Comparada, Lingüística y Educación Literaria», Cátedra «Desiderio Navarro», Universidad de Sancti Spíritus «José Martí Pérez», Cuba, 24 y 28 de octubre de 2022. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/299>
- Carlino, Paula (2022b). Investigar y enseñar colaborativamente. Prólogo a la tesis doctoral de Guillermo Cordero. En G. Cordero, *Cambios en la actividad productiva y constructiva de un docente que busca integrar la escritura en una asignatura de Ingeniería* (7-12). Cuenca: Programa de Lectura y Escritura Académicas. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca. Red UNITWIN Cátedra UNESCO

- para la Lectura y la Escritura, Sede Ecuador.
<https://www.aacademica.org/paula.carlino/305>
- Carlino, Paula y G. Cordero (2023). Enseñar con escritura y enseñar a escribir: enfoque entrelazado mediante colaboración interdisciplinar. *Lengua y Sociedad. Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 22 (2), 35-64.
<https://www.aacademica.org/paula.carlino/306>
- Carlino, P., P. Iglesia y I. Laxalt (2013). Concepciones y prácticas declaradas de profesores terciarios en torno al leer y escribir en las asignaturas. *Revista de Docencia Universitaria*, 11 (1), 105-135.
<https://www.aacademica.org/paula.carlino/215>
- Carter, M., M. Ferzli y E. Wiebe (2007). Writing to learn by learning to write in the disciplines. *Journal of Business and Technical Communication*, 21 (3), 278-302.
- Cordero, G. y P. Carlino (2019a). El análisis de la actividad docente: un medio para reflexionar sobre el uso epistémico de la escritura en una asignatura de ingeniería. En C. Bazerman, B. Gonzalez Pinzón, D. Russell, P. Rogers, L. Peña, E. Narváez, P. Carlino, M. Castelló y M. Tapia (Eds.), *Conocer la escritura: investigación más allá de las fronteras / Knowing Writing: Writing Research Across Borders*. Bogotá: Universidad Javeriana y WAC Clearinghouse. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/26>
- Cordero, G. y P. Carlino (2019b). Qué hace un docente de Ingeniería para promover la participación de sus alumnos en la construcción de conocimientos: escritura, revisión colectiva y diálogo sobre lo escrito. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 16 (32), 4-18.
<https://www.aacademica.org/paula.carlino/258>
- Cordero, G. (2021). *Cambios en la actividad productiva y constructiva de un docente que procura integrar la escritura en una asignatura de Ingeniería* (Tesis de posgrado). Presentada en Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación.
<https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1974/te.1974.pdf>
- Dysthe, O. (1996). The Multivoiced Classroom: Interactions of Writing and Classroom Discourse. *Written Communication*, 13 (3), 385-425.
- Dysthe, O., N. Bernhardt y L. Esbjørn (2013). *Enseñanza basada en el diálogo*. Skoletjenesten: Copenhage.
- Edelstein, G. (2015). *Formar y formarse en la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós.
- Fernández, G. y Y. Clot (2007). Instrumentos de Investigação. Entrevistas en auto-confrontación: un método en clínica de la actividad. *Revista Laboreal*, III (1), 15-19.
- Klein, P. D. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11 (3), 203-270.

- Langer, J. A. y A. N. Applebee (2007). *How Writing Shapes Thinking: A Study of Teaching and Learning*. WAC Clearinghouse Landmark Publications in Writing Studies. <https://wac.colostate.edu/books/landmarks/langer-applebee/>, publicado impreso en 1987 por el 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.
- Ochsner, R. y J. Fowler (2004). Playing Devil's Advocate: Evaluating the Literature of the WAC/WID Movement. *Review of Educational Research*, 74(2), 117-140. <https://doi.org/10.3102/00346543074002117>
- Purser, Emily, Jean Skillen, M. Deane, J. Donohue y K. Peake (2008). Developing academic literacy in context, *Zeitschrift Schreiben*. https://zeitschrift-schreiben.ch/globalassets/zeitschrift-schreiben.eu/2008/purser_academic_literacy.pdf
- Rickenmann, R. (2006). Metodologías clínicas de investigación en didácticas y formación del profesorado: un estudio de los dispositivos de formación en alternancia. En *Actas del Congreso Internacional de Investigación, educación y formación docente*. Medellín: Universidad de Antioquía.
- Rickenmann, R. (2007). Investigación y formación docente: dispositivos de formación y elementos para la construcción de una identidad profesional. *EccoS Revista Científica*, 9 (2), 435-463.
- Roni, C., P. Carlino y N. Rosli (2013). Enfoques metodológicos para investigar la enseñanza en contexto de aula: ¿cómo evitar el aplicacionismo de los estudios extrínsecos? *V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología*. Buenos Aires: Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.
- Roni, C. y P. Carlino (2022). Involucrar a estudiantes secundarios en comprender Biología molecular a través de leer, escribir y dialogar. Seminario «Teoría de la Literatura, Literatura Comparada, Lingüística y Educación Linguo-Literaria», Cátedra «Desiderio Navarro», Universidad de Sancti Spíritus «José Martí Pérez», Cuba, 24 y 28 de octubre de 2022. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/300>
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós: Barcelona.
- Sensevy, G., D. Forest, S. Quilio y G. Morales (2013). Cooperative engineering as a specific design-based research. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 45 (7), 1031-1043.
- Vinatier, I. (2010). La entrevista de co-explicitación entre investigador y docente: un camino para el surgimiento y la expresión del “sujeto capaz”. En *Recherches en Education - Hors Série* (1). [Traducido del francés por Elisabeth Muñoz de Corrales] UNIFE.

- Zadnik, Marjan y Alex Radloff (1995). A new approach to a communications unit: A student organized conference, en L. Summers (Ed.), *A Focus on Learning, Actas de la cuarta conferencia anual del Teaching and Learning Forum*, Perth, Australia, pp. 292-296. <https://core.ac.uk/download/pdf/81694572.pdf>
- Zadnik, Marjan, Alex Radloff y Barbara de la Harpe (1998). Developing science students' communication skills in context: Description and evaluation of a student centred unit. En A. Radloff (Ed.), *Communication-In-Context. A Commonwealth Staff Development Funded Project*. Perth: Curtin University of Technology.

