

# ACERCAMIENTO A LA LENGUA ITALIANA CON EXPERIMENTOS DE GALILEO

Susana A. Alaniz-Álvarez <sup>1\*</sup>, Michelangelo Martini <sup>2</sup>, Ana D. Esparza-Herrera <sup>3</sup>, Rodrigo Gutiérrez-Navarro <sup>1</sup>, Yadira A. Hernández-Pérez <sup>4</sup>, Laura Mori <sup>5</sup> y Ángel F. Nieto-Samaniego <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Geociencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro, Qro. 76230, México.

<sup>2</sup> Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México.

<sup>3</sup> Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 3, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Ing. Eduardo Molina No. 1577, Delegación Gustavo A. Madero, Ciudad de México, C.P. 07469, México.

<sup>4</sup> Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 5, Universidad Nacional Autónoma de México, Calz. Del Hueso 729, Coapa, Ex Hacienda Coapa, Tlalpan, 14300, Ciudad de México, C.P. 14300, México.

<sup>5</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, México.

\*alaniz@geociencias.unam.mx (autora para correspondencia)

## RESUMEN

Se presenta un taller que tiene como propósito enseñar terminología científica en lengua italiana a partir de la realización de experimentos para entender la gravedad, se usan experimentos diseñados por Galileo Galilei. Con el aprendizaje integrado de lenguas y ciencia se impulsa la interdisciplinariedad y la transversalidad en la enseñanza. El taller consiste en una introducción, cuatro clases y un anexo. Cada clase contiene un experimento, cuestionarios cortos sobre la aplicación del experimento en la vida cotidiana, ejercicios de pronunciación y escritura, uno o varios cuestionarios cortos sobre la gramática italiana y los lineamientos para la realización de un video en italiano explicando cada experimento. En la Introducción se presentan las contribuciones de Galileo al desarrollo del concepto de gravedad y, en la parte final del taller, se explica el fundamento teórico de los experimentos. El taller está disponible en dos niveles: Principiantes e Intermedios y Avanzados, y están en acceso abierto desde la página: <https://sites.google.com/view/experimentosdegalileo/nivel-principiante-e-intermedio>.

Está dirigido a todo público mayor de 9 años. Se prevé la entrega de una constancia de acreditación del taller a las personas que llenen el formulario de inscripción, entreguen el material solicitado en las clases y aprueben los cuestionarios.

**Palabras clave:** enseñanza de italiano, ciencia experimental, Galileo Galilei, aprendizaje transversal.

## ABSTRACT

*The text describes a workshop that aims to teach scientific terminology in Italian through experiments designed by Galileo Galilei to understand gravity. The workshop promotes interdisciplinary learning by integrating language and science. It consists of an introduction, four classes, and an annex. Each class contains an experiment, short questionnaires, pronunciation and writing exercises, grammar quizzes, and guidelines for creating a video in Italian explaining the experiment. The workshop concludes with an explanation of the theoretical basis of the experiments. The workshop is useful for anyone over the age of 9 and is accessible on the website:*

*<https://sites.google.com/view/experimentosdegalileo/nivel-principiante-e-intermedio>*

*The website provides access to the workshop materials, including videos, handouts, and quizzes. Participants who complete the workshop and pass the quizzes will receive a certificate of completion.*

**Keywords:** Italian language teaching, experimental science, Galileo Galilei, cross-curricular learning.

## INTRODUCCIÓN

El acercamiento a la lengua italiana se lleva a cabo a través de dos vías: usando los experimentos de Galileo que fueron marcadores de la ciencia moderna, y con la gramática y el vocabulario básico del italiano.

Galileo Galilei (1564-1642) es considerado como el padre de la ciencia moderna porque utilizó un experimento verificable, repetible y medible para probar una hipótesis en competencia sobre un fenómeno natural. Uno de los experimentos más significativos de Galileo es el de la caída de los cuerpos desde la Torre de Pisa (tratado en la Clase 2 del Taller), gracias al cual el científico demostró algo que iba en contra de la creencia popular: la velocidad de caída de los cuerpos no depende de su peso. Este experimento fue mencionado como uno de los diez más bellos de la Física en una encuesta realizada por Robert Crease en la revista *Physics World* en mayo (página 17) y septiembre de 2002 (páginas 19-20). En la misma encuesta se menciona otro experimento de Galileo, el del plano inclinado (Clase 3), el cual permitió descubrir y medir la aceleración de la gravedad. Para llegar al experimento de la caída de los cuerpos en la Torre de Pisa, Galileo cuestionó primero si los cuerpos más pesados caían antes que los ligeros; entonces, si ponía un objeto más ligero por encima de uno más pesado y los dejaba caer, habría un lapso entre la caída de uno y otro (Clase 1). Otro experimento que se le atribuye a Galileo es el de la Clase 4, donde estando dos objetos iguales a la misma altura se le imprime un golpe horizontal a uno de ellos, iniciando simultáneamente la caída de ambos y, sorprendentemente, caen al mismo tiempo aunque uno de los objetos recorra una distancia mucho más larga. Lo interesante de estos experimentos es que, al hacerlos con rigor científico, llevan a resultados contraintuitivos.

Lo más importante de Galileo es que fue quien inició el estudio de la gravedad, cuantificando la distancia y el tiempo de un cuerpo en movimiento. Con estos datos experimentales, Galileo conceptualizó la velocidad y la aceleración y con esto introdujo términos científicos en la lengua italiana coloquial.

Por otro lado, desde el punto de vista lingüístico, el italiano y el español son lenguas romances, lo que implica que son muy similares entre sí, con una similitud léxica del 82 %. También son similares en la gramática y el vocabulario: por ejemplo, ambos idiomas tienen un orden de palabras sujeto-verbo-objeto, y ambos usan género gramatical, aunque por supuesto tienen diferencias. No obstante que ambas lenguas son fonéticas, es decir se escriben como se leen, hay diferencias importantes en la pronunciación, siendo el italiano el que se pronuncia con más precisión. Con esto en mente, en este taller nos enfocamos en la pronunciación, el género y número de sustantivos, artículos y adjetivos, en el léxico, y en la conjugación simple de los verbos más comunes.

## METODOLOGÍA

Este taller es una propuesta para realizar cuatro experimentos científicos basados en el libro: “1. *La pressione atmosferica e la caduta dei corpi*” (Alaniz-Álvarez y Nieto-Samaniego, 2017), traducción al italiano del número 1 de la Colección “Experimentos simples para entender una Tierra complicada” (Alaniz-Álvarez y Nieto-Samaniego, 2007). De forma paralela se busca que con el taller los participantes aprendan algunas reglas básicas del italiano.

Para la parte lingüística, se ofrecen las bases del italiano mostrando las reglas para: 1) la pronunciación, 2) el uso del singular y del plural, basándose en el género y cambiando la terminación de la palabra, 3) la terminación de los adjetivos en singular/plural y femenino/masculino y 4) la conjugación de los verbos *essere* (ser o estar) y *avere* (tener o haber).

Para este taller se analizó la frecuencia de palabras usadas en el libro “1 *La pressione atmosferica e la caduta dei corpi*” con el programa LEX-A (<http://cuatromiradas.herokuapp.com/>) (Hernández-Pérez et al., 2023, en este número). El propósito de esta actividad en un taller de enseñanza de lenguas es utilizar los vocablos más importantes en cada categoría gramatical: sustantivos, verbos, adjetivos, pronombres, adverbios, unidades de medida, conjunciones y preposiciones.

El diseño del sitio y de la interfaz está basado en un flujo descendente con acceso a los recursos ya mencionados. El taller está alojado en *Google Sites* y utiliza otros recursos de acceso abierto como Google Translator, formularios de Google y audios y videos para el aprendizaje tanto del idioma como de los experimentos base. Tiene dos niveles: “Principiante e Intermedio” (<https://sites.google.com/view/experimentosdegaleilo/nivel-principiante-e-intermedio>) con las instrucciones en español y “Avanzados” (<https://sites.google.com/view/experimentosdegaleilo/nivel-avanzado>) escrito completamente en italiano.

Se calcula que una persona que inicia en la lengua italiana puede realizar todas las actividades en 40 horas.

## ESTRUCTURA DEL TALLER

Las instrucciones del Taller son actividades consecutivas con una interfaz amigable que incluyen diferentes recursos multimedia, como actividades de diagnóstico (cuestionarios cortos) en formularios, materiales educativos de apoyo que pueden ser lecturas a partir de fragmentos del libro base, presentaciones, tablas con palabras clave o audios con la lectura de las instrucciones por parte de académicos italo-parlantes. Además, se incluyen videos propios y externos que reproducen los experimentos. Las actividades pueden ser evaluadas por un profesor o bien autoevaluadas con la respuesta correcta señalada en el mismo curso. El Taller consta de una introducción, cuatro clases y un anexo (Figura 1).

### Introducción

Se presenta un resumen de las aportaciones de Galileo Galilei a la ciencia moderna.

### Clase 1. Experimento Gravedad y la resistencia del aire. Pronunciación del italiano.

Siendo el italiano una de las pocas lenguas con una ortografía bastante fonética, es decir que se escribe como se pronuncia (con sus excepciones, por supuesto), en la primera clase se presentan las reglas de la pronunciación del italiano.

La Clase 1 consta de ocho actividades. Tres de ellas son cuestionarios cortos (*quizzes*): dos sobre el experimento y el tercero sobre la pronunciación en italiano. Tres actividades son de lectura en italiano y dos sobre el léxico. Para terminar la clase hay que entregar un video en el cual se realiza y describe el experimento *Mandali a volare* en italiano.



Figura 1. Esquema y banner del Taller de Italiano con experimentos de Galileo.

**Clase 2. Experimento La Caída de los cuerpos (Si Scende!). Reglas de género y número en italiano**

La Clase 2 consta de cinco actividades. Tres de ellas son cuestionarios cortos (algunos llamados *quizzes* en el taller): dos sobre el experimento de la caída de los cuerpos (*Si Scende!*) de Galileo, incluyendo un ejemplo de cómo actúa en la naturaleza, y el tercero sobre la conversión de sustantivos del singular al plural y viceversa, de acuerdo con su género. La cuarta actividad consiste en la lectura en voz alta del experimento en italiano, mientras que la quinta actividad propone trabajar sobre el archivo Excel que contiene el léxico. Para terminar, hay que realizar un video de un minuto del experimento en italiano.

En esta clase se presentan ligas a cuatro videos del experimento: uno llevado a cabo en la Luna, otro en una de las cámaras de vacío más grandes del mundo y otros dos realizados en ambientes naturales en presencia de aire. A pesar de que hayan sido realizados en ambientes diferentes, todos los experimentos muestran el mismo resultado.

**Clase 3. Experimento sobre el Plano inclinado. Artículos y adjetivos**

La Clase 3 consta de ocho actividades: cuatro de ellas son cuestionarios cortos, dos son presentaciones (una sobre los artículos y otra sobre los adjetivos), una lectura en voz alta y el análisis de un video sobre el experimento *Sullo Scivolo*, un ejercicio para realizarse en el archivo del léxico, y el proyecto de la clase consiste en la elaboración de un video de dos minutos del experimento en italiano.

**Clase 4. Experimento El Cazador y el chango. Conjugación de verbos ser y haber**

En esta clase se demuestra de manera experimental parte de un problema clásico de la Física que se conoce como el Cazador y el Chango. Si un cazador apunta a un chango que está a una cierta distancia arriba de un árbol y el chango se deja caer en cuanto le disparan, la bala lo alcanzará recorriendo una trayectoria parabólica, siempre que la distancia al árbol sea menor que la requerida para el arribo de la bala al suelo. En el experimento *Cosa cade per prima?*, propuesto en esta clase, el punto de partida de los dos objetos corresponde al punto más alto de la trayectoria parabólica. De cualquier manera, la bala también alcanzaría al chango.

El experimento consta de ocho actividades: dos cuestionarios cortos (*quizzes*) sobre la parte física del experimento y un examen sobre la conjugación de los verbos ser y haber; dos presentaciones, una sobre la conjugación del verbo *essere* y la otra del verbo *avere*; una lectura en voz alta sobre el experimento *Cosa cade per prima?*; así como dos videos del experimento, uno realizado con dos pelotas de unicel y el otro con dos balas.

La Tabla 1 presenta un resumen de las actividades de cada clase, señalando en amarillo las actividades relacionadas con la parte científica y en naranja las relacionadas con la gramática y el vocabulario italiano.

**ANEXO: Explicación teórica de los experimentos**

Para finalizar el taller se incluye la explicación teórica en italiano de dos de los experimentos, uno tomado del libro *La pressione atmosferica e la caduta dei corpi* (Alaniz-Álvarez y Nieto-Samaniego, 2017) correspondiente al experimento *Si Scende!* (Clase 2), y el segundo del experimento *Cosa cade per prima?* (Clase 4) que fue tomado del video “*moto del proiettile 6 - cacciatore scimmia*” del canal de Youtube *L'Alfabeto dell'Universo*:

<https://youtu.be/bWgIM963UWw>.

Tabla 1. Actividades por clase	
Actividades	
Clase 1	1. Quiz Caída
	2.2 Grabación
	4. Lectura en voz alta
	6. Plural de sustantivos
	7. Quiz caída
	8. Categorías gramaticales
	Proyecto Video
Clase 2	1. Quiz Experimento
	2. Léxico género y número
	3. Quiz Plural y Singular
	4. Lectura en voz alta
	5. Quiz Experimento
	Proyecto Video
Clase 3	1. Quiz Aceleración
	3. Quiz Artículos /género y números
	6. Quiz Plano inclinado
	7. Léxico Artículos singular y plural
	8. Quiz Adjetivos
	Proyecto Video
Clase 4	1. Quiz Experimento
	3. Verbos
	6. Quiz Experimento
	Proyecto Video

En amarillo actividades relacionadas con los experimentos científicos y en naranja con la lengua italiana.

## IMPLEMENTACIÓN DEL TALLER

El taller se probó de manera informal en tres situaciones: a) se invitó a diez estudiantes de posgrado sin conocimientos de italiano a llevar a cabo el taller; b) se invitó a seis estudiantes de italiano de la Escuela Nacional Preparatoria a llevar a cabo el taller como tarea dentro del curso y c) las actividades de la Clase 1 fueron realizadas por un niño de 9 años; con seguimiento personal, y se pudo constatar que pudo llevar a cabo todas las actividades sin ningún problema.

De estas experiencias podemos concluir que, estando en acceso abierto en una página web, el taller puede ser tomado por cualquier persona mayor de 9 años, o bien puede ser utilizado por cualquier docente de un curso de italiano como complemento de sus clases. En el primer caso, el Centro de Geociencias otorgará una constancia de acreditación a las personas que llenen el formulario de inscripción, envíen las evidencias de las actividades solicitadas en las cuatro clases al correo [cadenaporlaciencia@gmail.com](mailto:cadenaporlaciencia@gmail.com) y aprueben los cuestionarios.

En el caso de que un docente de un curso de italiano lo implemente en sus aulas, él mismo podrá pedirles a sus estudiantes que envíen la evidencia a su correo electrónico y podrá evaluar el desempeño de sus alumnos.

## VENTAJAS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

¿Por qué habría que aprender italiano a través de un taller de ciencias si ya existen aplicaciones en internet que pueden realizar automáticamente, y sin costo alguno, traducciones italiano-español y español-italiano?

Planteamos las siguientes razones:

- a) Algunas nuevas herramientas tecnológicas virtuales para el aprendizaje de lenguas extranjeras, como Duolingo, han sido muy exitosas; sin embargo, han sido criticadas por la repetición mecánica de ejercicios que inhiben la comprensión práctica de la lengua. En este taller, al incluir experimentos científicos y la grabación de videos, se estimulan la creatividad y el entendimiento no solo de la lengua sino también de los conceptos científicos involucrados.
- b) Se ha recomendado aprender un nuevo idioma para mejorar la capacidad cognitiva (Fleming, 2019; Spence, 2022) y retrasar el envejecimiento cerebral (Alban, 2022).
- c) Al integrar el aprendizaje de una lengua con el aprendizaje de ciencia, se ofrece una experiencia educativa transversal.
- d) El resultado de los experimentos de Galileo que se incluyen en el taller va en contra de la intuición, por lo que proponerlos paralelamente a una nueva experiencia lingüística permite integrar nuevas dimensiones cognitivas y formativas.

## CONCLUSIONES

- Se propone un taller de aprendizaje de italiano usando experimentos científicos. Está dirigido a todo público, puede ser de autoaprendizaje o como un curso formal con constancia de acreditación entregada por el Centro de Geociencias, UNAM.
- El taller está alojado en páginas de acceso abierto en dos modalidades: la primera, para los niveles principiante e intermedio, y la segunda para un nivel avanzado: La dirección electrónica es: <https://sites.google.com/view/experimentosdegalileo/nivel-principiante-e-intermedio> con instrucciones en español.
- <https://sites.google.com/view/experimentosdegalileo/nivel-avanzado> con instrucciones en italiano.
- Pedagógicamente hablando, este taller permite 1) saber si el estudiante se equivocó y puede corregir sus errores; 2) escuchar los textos científicos de investigadores nativos de Italia; 3) probar con software libre si el estudiante pronuncia correctamente el italiano, y 4) ofrecer la oportunidad de aprender italiano con los experimentos que iniciaron la ciencia moderna.
- Los instrumentos lingüísticos utilizados fueron: 1) la explicación gramatical básica y 2) el léxico básico utilizado en los textos presentados.
- Los instrumentos cognitivos que desarrolla el taller son: 1) memoria, 2) necesidad de concentración, 3) aprender nuevas cosas y 4) la creatividad.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto “A la Lengua por las Ciencias” elaborado entre la Escuela Nacional Preparatoria y el Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México para la enseñanza de las Lenguas Extranjeras. Agradecemos a Edwin Donovan Camacho, Andrés Julián Guevara, Jared Elhiu Ortega, Ada Abyade Herrera, Jesús Eduardo Mora, Adrián Cruz y Lydia Yasojara Zárate Jiménez por haber probado exitosamente las actividades de este taller. También queremos agradecer a Gabriela Sadurni, a Viridiana Jiménez y a Sandra Fuentes por haber hecho sugerencias importantes para mejorar la comprensión de este artículo.

## REFERENCIAS

- Alaniz-Álvarez, S. A., Nieto-Samaniego, A. F., 2007, Experimentos simples para entender una Tierra complicada: 1: La presión atmosférica y la caída de los cuerpos, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Geociencias, 19 p., ISBN: 978-970-32-4389-1.  
[https://tellus.geociencias.unam.mx/wp-content/uploads/2020/01/libro1\\_expgalileo.pdf](https://tellus.geociencias.unam.mx/wp-content/uploads/2020/01/libro1_expgalileo.pdf)
- Alaniz-Álvarez, S. A., Nieto-Samaniego, A. F., 2017, *Esperimenti Semplici per Capire una Terra Complessa: 1. La Pressione Atmosferica e la Caduta dei Corpe*, Verónica Nájera Martínez, María Luisa Pedraglio, traductores. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Geociencias, 26 p., ISBN: 978-607-02-9408-2.  
[https://tellus.geociencias.unam.mx/wp-content/uploads/2023/02/libro1\\_italiano\\_R.pdf](https://tellus.geociencias.unam.mx/wp-content/uploads/2023/02/libro1_italiano_R.pdf)

Alban, 2022, The Brain Benefits of Learning a Second Language | Be Brain Fit.

<https://bebrainfit.com/benefits-learning-second-language/>

Fleming, S. 2019, World Economic Forum, These are the benefits of learning a second language | World Economic Forum (weforum.org). <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/these-are-the-benefits-of-learning-a-second-language/>

Hernández-Pérez, Y.A., Alaniz-Álvarez, S.A., Martínez-Troncoso, J.C., Martini, M., Esparza-Herrera, Ana D. (2023). Detección de las frecuencias del léxico de un texto científico con la aplicación web LEX-A para apoyar el aprendizaje de lenguas extranjeras. Enseñanza y Comunicación de las Geociencias, vol. 2, núm. 1.

Spence, C. 2022, How learning a new language changes your brain | Cambridge English.

<https://www.cambridge.org/elt/blog/2022/04/29/learning-language-changes-your-brain/>

Manuscrito recibido: 19 de abril de 2023

Manuscrito corregido recibido: 19 de mayo de 2023

Manuscrito aceptado: 24 de mayo de 2023