

PAPELES

UAN

Revista de la Facultad de Educación Universidad Antonio Nariño



Volumen 13(25) 2021
ISSN: 0123-0670
ISSN (online): 2346-0911

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

PAPELES

Revista de la Facultad de Educación Universidad Antonio Nariño

PAPELES

Revista de la Facultad de Educación
Universidad Antonio Nariño
Volumen 13 (25) 2021
ISSN: 0123-0670
ISSNE: 2346-0911

UAN

Rector

Héctor Antonio Bonilla Estévez

Vicerrector Académico

Diana Isabel Quintero

**Vicerrector de Ciencia,
Tecnología e Innovación**

Guillermo Alfonso Parra

Secretaria General

Martha Carvalho

Decano Facultad de Educación

John Briceño

Directora Fondo Editorial

Lorena Ruiz Serna

Editor

Andrés Bernal Ballén

Coordinadora Editorial

Claudia Villa

Corrector de Estilo

Eduardo Franco

Corrección en inglés

Noah Foster-Koth

Fotografías

<https://pixabay.com/es/>

Diseño y diagramación

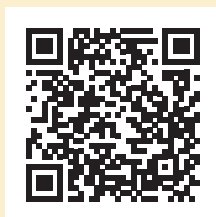
Héctor Suárez Castro

EBSCO

latindex

Publindex
Indexada categoría C

ULRICH'S
PERIODICALS DIRECTORY



Facultad de Educación
Universidad Antonio Nariño
Calle 22 Sur No. 12D-81
Teléfonos: 209 38 88 / 239 41 98
Bogotá, Colombia
revista.papeles@uan.edu.co

Editor General

Dr. Andrés Bernal Ballén

revista.papeles@uan.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-2033-3817>

Coordinadora Editorial

Ing. Claudia Villa

revista.papeles@uan.edu.co

Comité Editorial y Científico

Comité Editorial

Dra. Blanca Flor Trujillo Reyes.

Universidad Pedagógica Nacional. (México)

bflortrujilloreyes@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6534-4045>

Dra. Johana Camacho.

Universidad de Chile (Chile)

jpcamacho@uchile.cl

<https://orcid.org/0000-0002-6159-6560>

Dra. Martha Merchán.

Universidad Antonio Nariño (Colombia)

mmerchan30@uan.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-4351-5058>

Dr. Antonio Di Martino.

Universidad Politécnica de Tomsk (Rusia)

dimartino@tpu.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2664-4483>

Dr. Elías Amórtegu.

Universidad Surcolombiana (Colombia)

elias.amortegui@usco.edu.co

<http://orcid.org/0000-0001-9179-1503>

Dr. Fredy Garay.

Universidad Católica de Colombia (Colombia)

frgaray@ucatolica.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-7158-0784>

Dr. Renato Eugenio da Silva.

Universidade Estadual Paulista (Brasil)

renato.es.diniz@unesp.br

<http://orcid.org/0000-0002-0192-3988>

Dr. Yefrin Ariza.

Universidad Católica de Maule (Chile)

aariza@ucm.cl

<https://orcid.org/0000-0002-1993-7245>

Comité Científico

Dr. Jorge López.

4Idiomas. Innovación y desarrollo ROKOSPOL A.S.

(República Checa)

vextropk@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5641-4398>

Dr. James Guevara Pulido.

Universidad del Bosque (Colombia)

joguevara@unbosque.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-9134-3719>

Dr. Pavel Urbánek.

Universidad Tomas Bata en Zlin

(República Checa)

urbanek@utb.cz

<https://orcid.org/0000-0002-9090-4681>

Dr. Andrés Guarín.

Universidad de Lausana (Suiza)

andres.guarin@fluechtlingshilfe.ch

<https://orcid.org/0000-0002-4872-2016>

Dr. John Jairo Briceño Martínez.

Universidad Antonio Nariño (Colombia)

decano.educacion@uan.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-2285-8396>

Tabla de contenido

Table of Contents

Artículo de investigación

5

Incorporación didáctica de recursos TIC a la enseñanza de la química: Fortalecimiento de habilidades digitales en tiempos de pandemia

Didactic incorporation of ICT to chemistry teaching: Strengthen of digital skills in pandemic times

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.934>

Leonardo E. Abella Peña



Artículo de investigación

28

Fortaleciendo las habilidades productivas con CIRIPI: una secuencia didáctica establecida dentro del enfoque de aula inversa

Enhancing productive skills with CIRIPI: a didactic sequence established within the Flipped Classroom Approach

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.868>

Angélica Aguillón-Lombana y David Camargo-Cárdenas



Artículo de revisión

46

Importancia de la actividad y la condición física en el desempeño escolar: Una revisión de literatura

Importance of activity and physical condition in school performance: A literature review

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.1120>

Leonardo-Fabio Suárez-Cano



Incorporación didáctica de recursos TIC a la enseñanza de la química: Fortalecimiento de habilidades digitales en tiempos de pandemia

Didactic incorporation of ICT to chemistry teaching: Strengthen of digital skills in pandemic times

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.934>

Recibido: 21 de julio de 2021,
Aprobado: 27 de septiembre de 2021,
Publicado: 15 de octubre de 2021.



Leonardo E. Abella Peña*
<https://orcid.org/0000-0001-9179-1650>

* Doctorado Interinstitucional
en Educación, Universidad
Distrital Francisco José de
Caldas; leabellap@correo.
udistrital.edu.co

Para citar este artículo:
L. E. Abella Peña. (2021).
Incorporación didáctica de
recursos TIC a la enseñanza de
la química: Fortalecimiento de
habilidades digitales en tiempos de
pandemia. PAPELES UAN, 13(26),
<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.934>

Resumen

Palabras clave
TIC en educación; didáctica de la química; informática educativa; habilidad cognitiva; habilidad lingüística.

Se presenta parte de los resultados de una experiencia de aula que toma fundamentos teóricos de una propuesta de incorporación de tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), bajo un modelo de desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas enfocadas en la descripción y explicación, mediante la enseñanza de conceptos estructurantes de química. Como ejercicio práctico de intervención en el aula, este trabajo se propuso aplicar una metodología de diseño didáctico con incorporación de TIC, para lograr mejores aprendizajes en los estudiantes, presentando escenarios alternativos de educación científico-escolar en la modalidad no presencial, generada por la crisis sanitaria de la covid-19. Tomando aspectos metodológicos de la investigación-acción, se desarrollaron instrumentos para comprender las necesidades emergentes de incorporación de TIC ante el retiro de la población escolar de las aulas, y se realizó intervención participante para atender las dificultades de la metodología y conseguir soluciones eficientes. Entre los hallazgos se ratifica la necesidad de promover procesos de formación en TIC para que los docentes puedan afrontar retos tecnológicos educativos, generar habilidades digitales en los estudiantes de las instituciones públicas de Bogotá y reconocer enfoques de diseño didáctico alternativo que permitan superar problemas específicos de la educación en ciencias mediada por TIC.

Abstract

Keywords
ICT in education; chemistry education; ICT integration; cognitive-linguistic skills development.

Part of the results of a classroom experience that takes theoretical foundations from a proposal for ICT incorporation are presented, under a model of development of cognitive linguistic skills, through the teaching of structuring concepts of chemistry. As a practical exercise of intervention in the classroom, this work proposed to apply a methodology of “Didactic Design with ICT Incorporation”, with the aim of achieving better learning in students, offering alternative scenarios of scientific-scholar education in the non-face-to-face modality, caused by the health crisis of covid-19. Taking methodological aspects of the action-research, instruments were developed to understand the emerging needs of ICT incorporation, due to the withdrawal of the school population from the classrooms, participant intervention was carried out to address the difficulties of the proposed methodology and achieve efficient solutions. Among the findings the need to promote training processes in ICT for teachers, to face educational technological challenges, generate digital skills in students of public institutions in the city of Bogotá and recognize alternative didactic design approaches that allow to overcome specific problems of science education mediated by ICT.

1. Introducción

La tendencia a considerar que las investigaciones que se realizan en las esferas académicas distan de las realidades del aula ha ido disminuyendo (Aguirre-García y Jaramillo-Echeverri, 2008; Candela et al., 2009; Vanderlinde y van Braak, 2010), y si bien aún existen muchas predisposiciones de ambas partes (investigadores y profesores), la realidad es que la única forma de garantizar una transformación de aula es considerar el ejercicio práctico de los profesores como una fuente directa de conocimiento educativo.

Según Arias (2016),

la contribución de la producción científica en el campo de las TIC a los propósitos actuales de la Educación en Ciencias no se está dando en la medida esperada, pues además de que se evidencia un amplio desfase entre el avance de la tecnología educativa y su investigación en los procesos de enseñanza, los intereses por llevar las tecnologías al aula de ciencias siguen rezagados en una visión instrumental. (p. 85)

La experiencia descrita en este artículo es parte y producto de una propuesta de incorporación de tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y didáctica de la química (Abella, 2012, 2019), en la que, por medio de diferentes actividades, organizadas a partir de una secuencia didáctica (García et al., 2018; Sanmartí, 2000), se integra de manera lógica, pertinente y justificada actividades de aula, sesiones TIC y trabajo de laboratorio en una institución educativa pública de Bogotá durante cuatro bimestres distribuidos entre 2020 y 2021, dirigida por un docente de química a cuatro grados escolares y nueve cursos (uno de sexto, tres de noveno, tres de décimo y dos de undécimo) quien orientó la asignatura de química.

Con la llegada de la pandemia, originada por el virus del SARS-CoVs (covid-19), la necesidad

Con la llegada de la pandemia, originada por el virus del SARS-CoVs (covid-19), la necesidad de continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje volcaron la urgencia de utilizar las herramientas digitales básicamente como el único insumo y posibilidad de trabajo académico.

de continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje volcaron la urgencia de utilizar las herramientas digitales básicamente como el único insumo y posibilidad de trabajo académico.

Ante la imposibilidad de realizar el trabajo presencial y la necesidad de aplicar una educación remota de emergencia (ERE), en la que no se cuenta con la organización y las características de la educación virtual (Marotias, 2021), el desarrollo de las clases evidenció múltiples problemas, que habrían podido ser atendidos de manera normal estando cara a cara con los estudiantes. Sin embargo, la experiencia previa de trabajo con los diferentes cursos en años anteriores permitió que una propuesta alternativa de trabajo en aula tuviese la oportunidad de medir sus alcances al requerir y fortalecer diferentes habilidades digitales por el profesor y los estudiantes.

Una de las diferencias radicales de esta frente a otras propuestas de incorporación diseñadas desde las TIC, es precisamente que no se limita a los protocolos ingenieriles o cerrados de diseño, uso y aplicación, es decir,



no es producida de manera algorítmica; por el contrario, ofrece una propuesta divergente a los protocolos cerrados y permite a los profesores adaptar tanto TIC como actividad a las necesidades propias de su entorno.

Considerando las múltiples posibilidades de integración de las TIC en la enseñanza de las ciencias (Abella et al., 2013) y reconociendo que la didáctica debe ser pilar fundamental de la planeación curricular y organización de las actividades de clase, esta experiencia aborda el desarrollo de los conceptos fundamentales de la química (Mosquera et al., 2003) y el desarrollo de unidades didácticas con mediación TIC (García-Martínez et al., 2014) para que los estudiantes produzcan contenidos digitales a manera de talleres en los que, regulados por una red virtual, comuniquen sus aprendizajes.

Estos talleres digitales apuntan al desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas, entendidas como aquellas que se activan para producir diferentes tipologías textuales, que, además, son transversales, pero que a su vez se concretan de manera diferenciada en cada una de las áreas curriculares (Jorba et al., 2000), y que, para el caso concreto de esta experiencia, se centran principalmente en la descripción y la explicación que, como menciona la Alcaldía Mayor de Bogotá (2007), orientan a los estudiantes para que aprendan a explicar los fenómenos químicos desde sus expresiones comunicativas multimodales,

y asimismo les permite mayor apropiación de las tecnologías que apoyan la educación mediadas por TIC, como las experimentadas durante la pandemia de los años 2020 y 2021.

Múltiples trabajos en el campo de la integración TIC por los profesores a las clases de química, (Abella, 2019; Barreto y Barreto, 2013; Dori et al., 2013; Frías et al., 2016; Gupta-Bhowon et al., 2009; Krause et al., 2017) señalan que el éxito de una experiencia de este tipo es la capacidad de motivación que deben generar los diseños didácticos y la apropiación de la TIC incorporada que, junto con el conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido del profesor titular (TPACK, por sus siglas en inglés, propuesto por Mishra y Koehler [2006]), permite una reflexión sobre los retos y las posibilidades que cualquier diseño mediado por TIC debe ofrecer para garantizar el máximo aprendizaje de lo propuesto.

1.1 Los propósitos

Como intervención en el aula, de manera digital en tiempos de pandemia, esta experiencia se propone conseguir mejores aprendizajes en los estudiantes, con el fin de presentar escenarios alternativos de educación científico-escolar.

Como propósitos del desarrollo del trabajo de aula, los objetivos se resumen de manera general en:

- Mitigar los efectos de una ERE.
- Aplicar una estructura metodológica alternativa de incorporación de TIC en diseños didácticos, orientados desde la didáctica de la química.
- Identificar los aprendizajes desarrollados mediante la incorporación de TIC en la evaluación de productos multimodales elaborados por los estudiantes desde el punto de vista de las habilidades cognitivo-lingüísticas para describir y explicar.

Las intencionalidades o los propósitos de la experiencia, como se mencionó, se centraron en ofrecer una alternativa a los estudiantes que, debido a la crisis sanitaria, no podían asistir con regularidad a las aulas de clases presenciales. Esta alternativa se construye a partir de la revisión previa de múltiples propuestas de diseño e integración de TIC a las clases de química (Achuthan et al., 2018; Barreto y Barreto, 2013; Blonder et al., 2013; Bolaños et al., 2006; Cataldi et al., 2010; Chandra y Sharma, 2018; Crandall et al., 2015; Daza et al., 2009; Dori et al., 2013; González et al., 2011; Gupta-Bhowon et al., 2009; Hernández y Astudillo, 2014; Jiménez-Valverde y Núñez-Cruz, 2009; Jones et al., 2018; Leite, 2016; Martínez et al., 2019; Martín-Fernández et al., 2016; Naik, 2017; Osicka et al., 2013; Pietzner, 2014; Ranga, 2018; Sá et al., 2010; Torres, 2009), tras lo cual se encontró que se requiere una estrategia particular, ya que ninguna de ellas responde a las demandas y características de la educación en tiempos de pandemia, presentando un contexto distinto de la de cualquiera de las experiencias consultadas.

Así, de la dinámica misma de las clases, se orientan los esfuerzos en garantizar un proceso formativo que se ajustara a las necesidades del contexto, sin dejar de lado el objetivo de desarrollar en los estudiantes las habilidades digitales y cognitivo-lingüísticas mencionadas, que les permitieran abordar conceptos de la clase de química en secundaria.

Toma entonces una especial relevancia la participación de cada uno de los actores de la experiencia, profesor y estudiantes, quienes deben generar una dinámica diferente en la comunicación, basada íntegramente en el apoyo de las TIC, donde el horario de clases no es suficiente, pues no todos cuentan con los recursos para estar conectados de manera sincrónica, y así se convierten los estudiantes en reguladores de su propio aprendizaje y de los avances de cada curso.

2. Metodología

A continuación, se mencionan aspectos esenciales de la experiencia metodológicamente que incluyen la caracterización de la población, de los participantes, los instrumentos y los aspectos teóricos de los modelos metodológicos que sirvieron de referencia.

2.1 Contexto

Para el desarrollo de la propuesta, se contó con la participación de un profesor de Química con estudios y experticia en el campo de la didáctica de la química, para nueve cursos de cuatro grados escolares que abarcan la educación básica secundaria y media, cada uno con un promedio de 35 estudiantes, de los cuales entre 25 y 30 hicieron parte activa del desarrollo de la investigación. Se contaron con múltiples contenidos, por lo que el ejercicio se enfocó en reconocer las dinámicas de diseño de las actividades didácticas y los productos generados por los estudiantes y no en temas específicos.

2.2 Modelos metodológicos de soporte e instrumentos

Las similitudes del modelo de investigación-acción aplicado a esta experiencia destacan las fases generales señaladas por Colmenares (2012) desde el punto de vista de:

- Acercamiento al objeto de estudio
- Intencionalidades o propósitos
- Accionar de los actores involucrados
- Procedimientos desarrollados
- Logros alcanzados

Inicialmente, el acercamiento se da con la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza de la química e integrar de manera satisfactoria las TIC en tiempos de educación remota de emergencia ocasionada por la pandemia de 2020. A partir del resultado de un diagnóstico de habilidades digitales y cognitivo-lingüísticas

en que las primeras fueron identificadas a partir instrumentos soportados por el trabajo de Henríquez-Ritchie y Organista-Sandoval (2009), y desde el TICómetro® de Kriscautzky y Cabrera (2015) orientado a partir de preguntas abiertas sobre una situación contextual (tabla 1). Para reconocer las habilidades cognitivo-lingüísticas (Jorba et al., 2000), se utilizó un

instrumento que identifica las posibilidades de los estudiantes para describir, explicar y argumentar. Luego fueron analizados mediante escala de valoración (de 1,0 a 5,0) basada en la propuesta de Erduran et al. (2004), para reconocer el nivel de habilidad presentada por los estudiantes en ese momento (tabla 2).

Tabla 1. Ejemplos de preguntas en la rúbrica de identificación de habilidades digitales

Temas relacionados con las TIC	Ejemplos de preguntas asociadas				
A. Búsqueda, selección y validación de la información	Imagina que eres el encargado de contratar un plan de internet para tu casa y uno para tu celular. ¿Cuál es la mejor opción en cuanto a velocidad de conexión y capacidad de datos?	En un plan de internet para el hogar, ¿qué es lo más importante?	Para buscar información por internet, la herramienta adecuada es...	La información que obtenemos por medio de una computadora conectada a internet se encuentra guardada en...	Las extensiones en las páginas o "dominios" (.com, .co, .edu, .org), indican el tipo de página y su contenido. Al buscar información relevante para una tarea, el mejor dominio es...
B. Comunicación y colaboración en línea	¿Cuál de las siguientes es una extensión de correo electrónico?	La principal razón de utilizar una red social es...	La principal razón para tener correo electrónico es...	Los teléfonos inteligentes pueden acceder a diferentes servicios cuando está conectados a una red móvil. Para poder buscar información, tratarla y enviarla es necesario que el teléfono...	Una gran diferencia entre Facebook y Twitter es...
C. Procesamiento y administración de la información	La información que posee una computadora se encuentra ubicada en...	En una computadora, el dispositivo de conexión a una red es...	Es un sistema operativo	Debes realizar una lista con 32 estudiantes e indicar su número de teléfono y correo electrónico. La mejor opción para hacerlo es...	Debes obtener el promedio y equivalente al 20 % de una serie de datos en Excel. Las fórmulas para obtener cada dato, asumiendo que "CELDA" es igual a una celda de los datos, serían...
D. Seguridad	La razón para colocar una clave en un teléfono inteligente es principalmente...	Los antivirus son programas que evitan...	¿Lees siempre las declaraciones de privacidad y advertencias de cada programa que instalas en tus dispositivos?	¿Cualquier información en internet es de público uso, para compartir, editar y publicar?	Una de las mejores razones para no compartir los datos privados en las redes sociales es...

Tabla 2. Rúbrica de exploración de habilidades cognitivo-lingüísticas

Valoración del nivel de argumentación	Descripción del nivel	Habilidad cognitivo-lingüística asociada
1	Consiste en simples opiniones o conclusiones versus una contraopinión o una opinión versus otra opinión.	Describir
2	Posee argumentos consistentes en una opinión versus una opinión con algunos datos, reglas o fuentes, pero no contiene ninguna justificación.	
3	Posee argumentos con una serie de opiniones o contraopiniones con algunos datos, reglas o fuentes con una débil justificación.	Explicar
4	Muestra argumentos con una opinión con una clara e identificable justificación. Como un argumento puede tener varias opiniones y contraopiniones.	
5	Presenta un extenso argumento con más de una justificación.	Argumentar

En consideración a los cambios motivacionales generados por la propuesta, se decidió organizar un instrumento que permitiera estimar las motivaciones de los estudiantes antes y después de participar de la experiencia, tomando algunos aspectos de los trabajos de Hänze y Berger (2007) y Coca (2015), en los que se reflexiona sobre el impacto emocional que se genera en la

interacción con metodologías alternativas y ambientes de aprendizaje. Con este fin, se elaboró un cuestionario para los estudiantes que ingresaban en la experiencia en que a manera de escala se les pedía su percepción sobre los cuatro niveles propuestos por Coca (2015): 1) grado de motivación, 2) potencial motivador, 3) fuentes de motivación y 4) motivos dominantes (tabla 3).

Tabla 3. Preguntas y estructura del pretest de motivaciones

Grado de motivación	Fuentes de motivación
GM1: ¿Cuál fue tu rendimiento académico en ciencias el año pasado?	FM1: ¿Qué tan apropiadas fueron las fuentes que usó tu profesor de ciencias el año pasado en cuanto a libros, páginas web, actividades, tecnologías, laboratorios?
GM2: ¿Qué tanto interés tenías en las clases de ciencias del año pasado?	FM2: ¿Qué calificación le pondrías a tu profesor de ciencias 1 del año pasado?
GM3: ¿Te gustaba prestar atención a las clases de ciencias del año pasado?	FM3: ¿Qué calificación le pondrías a tu profesor de ciencias 2 del año pasado?
GM4: ¿Qué tanto te esforzabas para las clases y los trabajos de ciencias el año pasado?	FM4: ¿Qué calificación le pondrías a tu profesor de ciencias 3 del año pasado?
GM5: ¿Qué tanto tiempo dedicabas a las actividades de las clases de ciencias del año pasado?	
GM6: ¿Qué tan “satisfecho” te sientes de tus clases del año pasado?	

Potencial motivador	Motivos dominantes
PM1: Si pudieras calificar la calidad de las clases de ciencias del año pasado al compararlas con las demás asignaturas que viste, ¿cuánto les pondrías?	MD1: ¿Por qué crees que las ciencias naturales hacen parte de las cosas que se estudian en el colegio?
PM2: ¿Qué tan divertidas eran las clases de ciencias?	MD2: ¿Qué te interesa aprender de la ciencia?
PM3: ¿Qué tan interesantes eran las clases de ciencias?	MD3: ¿Qué tanto querías estar en las clases de ciencias?

2.3 El diseño de trabajo en aula virtual: entre la teoría y la práctica

El trabajo y la fase de diseño de la estrategia cuenta con dos procesos simultáneos, pero diferenciados. El diseño de la unidad didáctica digital se fundamenta desde la propuesta de Sanmartí (2000) y el modelo de diseño curricular (García-Martínez et al., 2018), en el cual se propone un mapa de diseño microcurricular a partir de los conceptos fundamentales a abordar con cada grado (figura 1). Con estos insumos, se diseñan actividades que, mediante los aportes de la historia de la química, aborden el desarrollo de estos conceptos, para convertirlos desde la resolución de problemas en preguntas orientadoras para el curso.

De manera simultánea, se hace una selección de TIC que puedan apoyar las actividades tanto dirigidas por el profesor como aquellas que permitirán a los estudiantes desarrollar sus contenidos multimodales (múltiples formatos comunicativos), para los cuales se realizan los tutoriales e instructivos necesarios. En el caso concreto, se consideraron aquellas TIC que pudiesen ser utilizadas de manera personal por cada estudiante y que en lo posible contaran con altos criterios de accesibilidad (tanto de dispositivo como de lenguaje de programación), en atención a las condiciones de la ERE.

Las actividades del taller digital abarcan diferentes tipos de TIC basadas en su mayoría en la web 2.0, que cuentan con diagramas, cómics, animaciones, simulaciones, presentaciones dinámicas y videos, en que cada

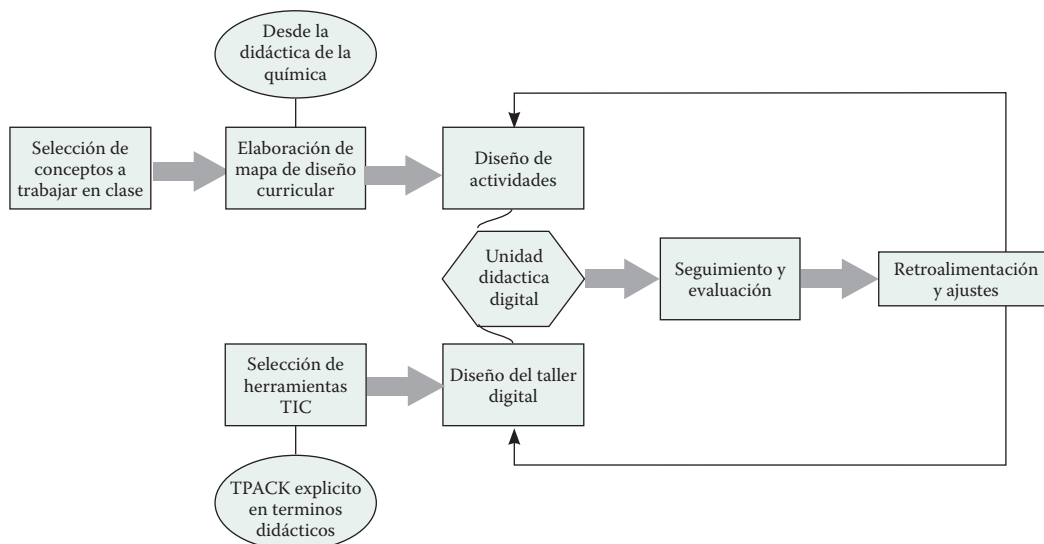


Figura 1. Diagrama de incorporación TIC/didáctica en una unidad didáctica

uno de los productos digitales multimodales reciben coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación. La evaluación en grupo de las actividades que se facilita por la red virtual permite una relación horizontal entre los estudiantes, en que desde la coevaluación reflexionan sobre sus dificultades, las cuales son atendidas la mayoría de las veces por los mismos estudiantes, quienes a la vez desarrollan dinámicas de trabajo similares a las que se dan en comunidades de aprendizaje (Elboj et al., 2003).

Para considerar esta dinámica de comunidad, la información debe fluir entre los participantes, razón por la cual, como cuarto momento, se acordó realizar reuniones sincrónicas dos veces por semana con cada curso, igualmente se contó con un foro de participación, repositorio de archivos conjunto y herramientas de publicación y supervisión de tareas y actividades. Para cada TIC seleccionada y su correspondiente actividad, cada semana el profesor titular asignaba una actividad para ser abordada en la siguiente reunión, en la cual se evaluaba la pertinencia de la actividad, las posibilidades de la herramienta y las dificultades presentadas, y así identificar aquellos aspectos que debían mejorarse o replantearse, en busca siempre de la participación continua de cada actor del proceso. Posterior a la prueba, se asigna la actividad final, que será para el caso escolar la evidencia del trabajo realizado por los estudiantes, es decir, desarrollan sus contenidos comunicativos digitales.

Los contenidos producidos por los estudiantes se asocian a las construcciones que realizan tanto en clase como fuera de ella, lo que significa que pueden ser efectuados de manera sincrónica o asincrónica. Cada uno de los productos son en sí mismos un logro de la metodología desarrollada, ya que generan información importante que puede ser utilizada como insumo para su interpretación desde diferentes modelos de evaluación, sin

Los contenidos producidos por los estudiantes se asocian a las construcciones que realizan tanto en clase como fuera de ella, lo que significa que pueden ser efectuados de manera sincrónica o asincrónica.

dejar de lado el análisis propio de la investigación-acción emulada en esta experiencia.

Cada actividad desarrollada para la unidad didáctica digital consta de una estructura desde su pregunta orientadora, las funciones esperadas de los estudiantes y del profesor, los objetivos y las actividades de evaluación asociadas (García-Martínez et al., 2018). La actividad digital que se asigna en el taller digital propende a que el estudiante desarrolle desde diferentes modos de comunicación una explicación a la pregunta orientadora de la actividad respectiva.

Para cada una de las actividades asociadas, el estudiante genera un producto digital multimodal, y a cada uno de los productos digitales se les aplicó una rúbrica de evaluación que analiza principalmente si el producto:

- Posee una estructura y organización visual adecuada (considerando adecuado los protocolos de forma, ortografía, diseño, manejo del espacio, manejo de colores)
- Responde a la pregunta orientadora de manera clara y con suficiencia
- Hace uso responsable de la información consultada (calidad y uso de referencias)
- Demuestra apropiación de la herramienta digital seleccionada

Tabla 4. Rúbrica de análisis de productos digitales comunicativos

Items		Escala valorativa		
Presentación		Excelente	Básico	Insuficiente
Calidad del material en términos visuales de manejo de colores, tipo de fuente y tamaño, organización de recursos		El impacto visual del producto digital es interesante e invita a su lectura	No se tuvo suficiente cuidado con la presentación, pero cumple con lo mínimo esperado	Desordenado y de difícil lectura

Contenido	Argumentación	Explicación avanzada	Explicación básica	Descripción	Descripción/opinión
Desde el punto de vista de habilidades cognitivo-lingüísticas	Presenta un extenso argumento con más de una justificación.	Muestra argumentos con una opinión con una clara e identificable justificación. Como un argumento puede tener varias opiniones y contraopiniones.	Posee argumentos con una serie de opiniones o contraopiniones con algunos datos, reglas o fuentes con una débil justificación.	Posee argumentos consistentes en una opinión versus una opinión con algunos datos, reglas o fuentes, pero no contiene ninguna justificación.	Consiste en simples opiniones o conclusiones versus una contraopinión o una opinión versus otra opinión

Uso de la información	Excelente	Suficiente	Básico	Insuficiente
Uso de referencias	Claridad en la Web/Bibliografía y derechos de autor	Se presenta una Web/Bibliografía y derechos de autor, pero no está bien elaborada	No tiene claridad sobre la manera en que se utilizan las referencias señaladas y una o todas no son información válida.	No hay referencias.

Apropiación de TIC	Apropiación eficiente	Apropiación básica	Uso estructurado	Uso básico
Desde el punto de vista de facilidad de uso de la herramienta y apropiación evidente	El estudiante evidencia en su producto un amplio manejo de la herramienta, logra interactuar con otras y enriquece su material.	El estudiante tiene suficiente control sobre la herramienta y la emplea en su producto de manera suficiente.	El estudiante utiliza los aspectos mínimos de la herramienta, y evidencia algunas fallas de aplicación.	El estudiante no aprovecha el mínimo potencial de la herramienta, presenta errores de ejecución y dificultades.

3. Resultados y discusión

En esta fase, se hace presente la constante reflexión sobre cada uno de los ejercicios desarrollados, y asumiendo ese papel de “investigador de su propia práctica” (Colmenares, 2012), cada hallazgo y solución es

considerado un beneficio que no necesariamente finaliza la investigación, sino que la retroalimenta y mejora constantemente.

La experiencia ha permitido sistematizar todos los productos multimodales desarrollados por los estudiantes, entre los que se cuenta principalmente con:

- Organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales, diagramas de flujo y de procesos)
- Historietas y cómics (narraciones alternativas)
- Animaciones y videos digitales
- Presentaciones dinámicas (multimedia)
- Infografías

Cada uno de los productos multimodales elaborados por los estudiantes se considera evidencia de los aprendizajes desarrollados mediante la incorporación didáctica/TIC y son analizados desde instrumentos diseñados para tal fin como rúbricas y análisis de contenido.

Simultáneamente, los productos de los estudiantes revelan los principales obstáculos de aprendizaje (Erhel y Jamet, 2013), que permiten reorientar las actividades de la unidad didáctica para desarrollar estrategias que permitan superarlos y, a su vez, cuestionan las implicaciones didáctico-tecnológicas de las herramientas que median los aprendizajes. En el desarrollo de habilidades digitales que les permitan a los estudiantes cumplir los criterios de evaluación establecidos, se logra evidenciar que, si bien requieren una continua retroalimentación y acompañamiento, el tiempo y la dedicación promueven en ellos competencias digitales fácilmente verificables.

Si bien el modelo metodológico está centrado en los aspectos descriptivos y cualitativos de la experiencia, la lectura de los resultados en las rúbricas señala que conceptualmente los estudiantes logran desarrollar respuestas argumentadas a las preguntas orientadoras de cada actividad de los talleres digitales, evidenciado en el análisis de contenido de cada uno de los productos comunicativos digitales.

Para cada curso y grado, se seleccionan objetivos desde el punto de vista del

aprendizaje, asociados a conceptos que se enmarcan en los lineamientos curriculares decretados por el Ministerio de Educación Nacional (MinEducación), y junto con la actividad diseñada para cada TIC, se generan los productos digitales que presentan los estudiantes, los cuales permiten verificar los alcances de la propuesta desde el punto de vista de los aprendizajes (tabla 5). El análisis del contenido que se realiza con estos materiales, al igual que los espacios de socialización sincrónica necesaria, facilita la evaluación de los niveles de apropiación de los diferentes conceptos.

El tratamiento y análisis de cada producto por medio de las rúbricas posibilita la clasificación valorativamente, mientras que los procesos de coevaluación y heteroevaluación brindan evidencias de los aprendizajes desarrollados.

Para cada curso y grado, se seleccionan objetivos desde el punto de vista del aprendizaje, asociados a conceptos que se enmarcan en los lineamientos curriculares decretados por el Ministerio de Educación Nacional (MinEducación), y junto con la actividad diseñada para cada TIC, se generan los productos digitales que presentan los estudiantes, los cuales permiten verificar los alcances de la propuesta desde el punto de vista de los aprendizajes.

Tabla 5. Relación entre los aprendizajes, conceptos y productos comunicativos digitales

Curso	Objetivos desde el punto de vista de los aprendizajes	Conceptos asociados	Productos comunicativos digitales (evidencias)	Tratamiento y análisis
6A	<p>Identifica la química como ciencia y su relación con la historia de la humanidad.</p> <p>Reconoce diferentes mezclas, sus propiedades y sus formas de separación.</p>	Historia de la química Materia Mezclas Sustancias Lenguaje químico	Línea del tiempo interactiva Cómic Video animado	Rúbrica <ul style="list-style-type: none"> • Presentación • Contenido • Uso de la información • Apropiación de TIC Heteroevaluación (por el profesor) Coevaluación (por pares) Autoevaluación descriptiva
9A 9B 9C	<p>Clasifica los compuestos de acuerdo con el tipo de enlace que presentan.</p> <p>Identifica las propiedades de las soluciones.</p> <p>Reconoce las propiedades ácidas o básicas de distintas sustancias.</p> <p>Nombra diferentes tipos de sustancias según su composición molecular.</p>	Cambio químico Discontinuidad de la materia Lenguaje químico	Infografía Presentación dinámica Video animado Hojas de cálculo dinámicas	
10A 10B 10C	<p>Reconoce la química como una construcción social dinámica y contextual.</p> <p>Nombra apropiadamente diferentes sustancias químicas de acuerdo con las normas de la IUPAC (por sus siglas en inglés).</p> <p>Identifica y diferencia las formas en las que se presenta la materia.</p> <p>Representa de manera correcta las transformaciones de diferentes sustancias químicas empleando ecuaciones químicas.</p> <p>Ajusta de manera apropiada cálculos estequiométricos en ecuaciones químicas.</p>	Epistemología de la química Lenguaje químico Cambio químico Cuantificación de la materia Discontinuidad de la materia	Infografía Cómic Presentación dinámica Elaboración de bases de datos Video digital Participación <i>online</i> (foros y blog)	
11A 11B	<p>Describe las propiedades atómicas y moleculares de sustancias químicas orgánicas e inorgánicas.</p> <p>Clasifica las sustancias químicas en orgánicas e inorgánicas según su composición.</p> <p>Representa los estadios de transformación de sustancias químicas orgánicas desde el punto de vista de los mecanismos de reacción.</p> <p>Justifica las interacciones entre la química y los campos del conocimiento como la genética, la farmacéutica y la biomedicina.</p>	Lenguaje químico Cambio químico Cuantificación de la materia Discontinuidad de la materia Relaciones CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente)	Infografía Cómic Presentación dinámica Elaboración de bases de datos Video digital Participación <i>online</i> (foros y blog)	

Se puede observar que el diseño de cada una de las actividades, independiente del grado o curso, promueve el uso de TIC de generación de contenido digital, desde imagen hasta video. Las razones que orientan esta selección de TIC es la posibilidad de mantener los mismos parámetros de evaluación mediante las rúbricas, lo que en la práctica facilita tanto al profesor como a los estudiantes realizar un seguimiento y un análisis de los avances y de las dificultades que se presentan durante el desarrollo de la unidad didáctica.

Asimismo, se puede observar que los temas y abordajes conceptuales de las diferentes actividades diseñadas se centran en los conceptos estructurantes de la química (Mosquera et al., 2003), los cuales, según el grado escolar, pueden ser abordados con diferentes niveles de complejidad, pero cabe aclarar que los alcances conceptuales de cada uno de esos abordajes no hacen parte de los análisis realizados en este artículo.

Como se ha mencionado, parte del **éxito** de la experiencia se basa en la familiaridad de los grupos con el trabajo de aula apoyado en TIC, por tanto, el abordaje de los diferentes conceptos asociados se relaciona con los ejercicios previos desarrollados en la experiencia de incorporación de TIC durante varios años. Así es como se cuenta con diferentes estructuras metodológicas (abordajes didácticos) que facilitan las integraciones de TIC y permiten centrar la atención en los productos elaborados por los estudiantes, más que en los productos didácticos diseñados por el profesor.

El abordaje de los aspectos históricos de la química se ha apoyado en lecturas y videos que narran los elementos sociohistóricos que rodean los conceptos trabajados, por tanto, las líneas de tiempo no se centran solo en personajes o eventos específicos, sino que permiten reconocer lo que globalmente sucedía desde el punto de vista científico

y sociohistórico. Estas líneas de tiempo interactivas, permiten la integración de otras lecturas, imágenes y videos, o bien elaborados por los estudiantes, o bien recolectados por ellos, de manera que sirvan para consolidar los aprendizajes asociados.

Contenidos como las propiedades de la materia, la clasificación de la materia y los estados de la materia, en los primeros grados de secundaria son abordados por medio de cómics digitales, que facilitan a los estudiantes la posibilidad de elegir entre formatos preestablecidos, los personajes y escenarios para las escenas en las que por medio de diálogos describen sus aprendizajes. La posibilidad de centrar la atención en el contenido del cómic, más que en su diseño, permite que el profesor identifique aquellos aspectos que no han quedado claros, y facilita al estudiante su comunicación, ya que este tipo de herramientas digitales ofrece múltiples opciones de ambientación, con lo cual se fortalece la creatividad del estudiante y posibilita concentrar los esfuerzos en las habilidades de descripción que se deben desarrollar.

Los videos animados han sido incorporados como herramientas de síntesis, los cuales requieren una serie de habilidades para su elaboración. Desde la construcción de un guion, la identificación de personajes y su ambientación, retoman las habilidades necesarias para la construcción de explicaciones, por tanto, su incorporación apoya todos los procesos en los que se necesite ir más allá de la descripción.

El abordaje de conceptos como el cambio químico, la discontinuidad de la materia y la nomenclatura mediante la elaboración de infografías y videos animados impulsa la creatividad de los estudiantes, y puede darse con diferentes niveles de complejidad y contextos, y, a la vez, ofrece puntos de vista para los estudiantes quienes, en el proceso de construcción de sus propios productos

comunicativos, pueden utilizar o reutilizar las asociaciones presentadas. Las infografías requieren que el estudiante sea capaz de sintetizar ideas, la elaboración de un mapa conceptual convertido en una infografía facilita al profesor identificar las formas en que el estudiante relaciona diversos conceptos e ideas para la construcción de argumentos y explicaciones.

El manejo de los temas que requieren procesos matemáticos aprovecha las posibilidades de las hojas de cálculo dinámicas, entendidas como aquellas que permiten a partir de hipervínculos correlacionar información y contenidos asociados a operaciones matemáticas, y la construcción de bases de datos. Por medio de estas hojas de cálculo, los estudiantes pueden presentar de manera alternativa los resultados de las diferentes actividades experimentales caseras propuestas. Los estudiantes construyeron contenidos enriquecidos que posibilitan al profesor identificar las formas en que los estudiantes correlacionan los

datos, las transformaciones químicas y las observaciones parciales de varios procesos, pues permite integrar imágenes y videos elaborados directamente por los estudiantes.

Aunque en la categoría de videos existen múltiples distinciones y variantes como los videos animados o los personificados (Blonder et al., 2013), la elaboración de videos requiere múltiples habilidades, entre ellas la descripción, la síntesis, la narración, la explicación. Permitirles a los estudiantes la elaboración de videos en los que puedan explotar las diferentes habilidades requeridas ha sido un ejercicio de evaluación sumamente enriquecido, pues posibilita múltiples miradas para el análisis y la comprobación de aprendizajes. Este tipo de material diseñado por los estudiantes ha sido utilizado para verificar los aprendizajes no solo conceptualmente, sino para reconocer las relaciones que se dan entre saber, contexto y relevancia de lo aprendido.

Antes de la pandemia de 2020, los grupos de estudiantes utilizaban plataformas para compartir ideas tipo blog y foros, los cuales se fortalecieron a causa de la falta de espacios presenciales, donde la comunidad *online* generada desde la propuesta permitió el flujo de apreciaciones, dudas, aclaraciones y como canal principal de comunicación. En estos espacios digitales, los estudiantes demuestran, además de su capacidad de síntesis, el respeto y correcto uso del lenguaje en comunicaciones digitales.

Las falencias en conectividad y recursos tecnológicos con que cuentan varios de los estudiantes participantes limita la posibilidad de hacer generalizaciones desde el punto de vista de mejora absoluta en los aprendizajes y en el desarrollo de habilidades digitales y cognitivo-lingüísticas; sin embargo, en la muestra representativa de quienes lograron desarrollar la totalidad de las actividades los aprendizajes emergen con mejoras significativas (tabla 6).

Antes de la pandemia de 2020, los grupos de estudiantes utilizaban plataformas para compartir ideas tipo blog y foros, los cuales se fortalecieron a causa de la falta de espacios presenciales, donde la comunidad *online* generada desde la propuesta permitió el flujo de apreciaciones, dudas, aclaraciones y como canal principal de comunicación.

Tabla 6. Diferencias valorativas evidenciadas por las rúbricas en los niveles de apropiación de habilidades digitales y cognitivo-lingüísticas “Describir y explicar”

Grado/ curso	N.º estudiantes	Participación en la experiencia (% de estudiantes)		Niveles de apropiación inicial promedio (escala valorativa sobre 5,0)		Niveles de apropiación observados (escala valorativa sobre 5,0)		Diferencia valorativa	
		Completa	Parcial	Digital	Cognitivo- lingüístico	Digital	Cognitivo- lingüístico	Digital	Cognitivo- lingüístico
6-A	40	65	35	3,5	3,7	4,1	4,2	0,6	0,5
9-A	37	84	16	3,1	3,3	3,3	4,0	0,2	0,7
9-B	37	86	14	2,9	3,3	3,9	4,3	1,0	1,0
9-C	36	83	17	2,6	2,9	3,8	4,4	1,2	1,5
10-A	29	93	7	3,3	3,8	3,7	3,9	0,4	0,1
10-B	33	85	15	3,1	3,2	3,6	3,7	0,5	0,5
10-C	31	90	10	3,5	3,8	3,9	4,0	0,4	0,2
11-A	30	80	20	3,4	3,5	3,7	3,9	0,3	0,4
11-B	28	89	11	3,5	3,8	3,9	4,0	0,4	0,2
Total	301	83	17	3,2	3,5	3,8	4,0	0,6	0,6

Puede observarse que no existe diferencia valorativa negativa, lo que numéricamente indica una progresión en las habilidades, pero que no es homogénea en todos los grados y cursos. Se observan mayores niveles de apropiación en los grados 9-B y 9-C en general, presentando una significativa mejora en la calidad de los productos digitales. Los grados 10 y 11 muestran una mejoría discreta, sin embargo, es necesario enfatizar que estos contaban con mayor tiempo de exposición a la propuesta, lo que se evidencia con productos digitales de calidad similar antes y después de la intervención. El curso 11-A es el que muestra la menor diferencia valorativa, y muy cerca el curso 11-B, que se justifica en cuanto son los cursos en los que la incorporación de TIC ha sido regular en sus clases de ciencias por más años que el resto de la población estudiada.

Desde el punto de vista de las habilidades digitales, en todos los cursos se observa un diferencia valorativa positiva que se relaciona directamente con el mejor uso y apropiación de las herramientas TIC incorporadas en

la propuesta diseñada, de acuerdo con los criterios de valoración descritos en la tabla 4, para la cual cada criterio es transformado en valor, que arroja los resultados presentados.

De manera similar, se pueden identificar las mejoras en la capacidad de describir y explicar en cada uno de los productos digitales, que, al ser ajustados a una escala valorativa correspondiente con sus descriptor cualitativo, permite reconocer el desarrollo de las habilidades mencionadas.

El desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas (describir y explicar) y digitales permite a los estudiantes enfrentar retos en diversos entornos, como el presentado a partir de la pandemia de la covid-19, en que el trabajo virtual y asistido ha sido la piedra angular. El análisis de los materiales producidos por los estudiantes evidencia que bajo la estrategia implementada no se disminuye el rendimiento escolar, que refleja las habilidades (digitales y cognitivo-lingüísticas) propias de los estudiantes. Este mismo análisis permite identificar los aprendizajes desde el punto de vista comunicativo,

en los que se logra superar la tendencia a la opinión para construir explicaciones basadas en argumentos de primer nivel en los que el uso de un lenguaje escolar prima por sobre el científico-escolar.

Los resultados del instrumento de salida frente a la motivación indican que, si bien los estudiantes reconocen que su rendimiento académico es promedio y en ocasiones inferior al esperado, se sentían ampliamente

motivados a trabajar mediante las TIC en procesos a distancia (tabla 7).

Los resultados indicaron que favorablemente se mejoraba la disposición de los estudiantes a las actividades, consideraban más interesantes las clases y dedicaban mucho más tiempo a cumplir las actividades; igualmente, reconocían una mejor incorporación de recursos TIC y una mejor relación de trabajo con el profesor.

Tabla 7. Grados de motivación, instrumento pre y post

Grado de motivación	Respuesta inicial % (N = 301)	Respuesta final % (N = 250)	Diferencia %
GM1: ¿Cuál fue tu rendimiento académico en ciencias el año pasado? ;	Alto = 7	Alto = 15	+8
	Bueno = 18	Bueno = 22	+4
	Regular = 43	Regular = 35	-8
	Bajo = 21	Bajo = 20	-1
	Insuficiente = 11	Insuficiente = 8	-3
GM2: ¿Qué tanto interés tenías en las clases de ciencias del año pasado?	Mucho = 35	Mucho = 41	+6
	Lo suficiente = 18	Lo suficiente = 19	+1
	Lo necesario = 20	Lo necesario = 20	0
	Poco = 15	Poco = 15	0
	Muy poco = 15	Muy poco = 5	-10
GM3: ¿Te gustaba prestar atención a las clases de ciencias del año pasado?	Mucho = 30	Mucho = 42	+12
	Lo suficiente = 18	Lo suficiente = 29	+11
	Lo necesario = 20	Lo necesario = 25	+5
	Poco = 20	Poco = 3	-7
	Muy poco = 12	Muy poco = 1	-11
GM4: ¿Qué tanto te esforzabas para las clases y trabajos de ciencias el año pasado?	Mucho = 35	Mucho = 41	+6
	Lo suficiente = 26	Lo suficiente = 32	+6
	Lo necesario = 25	Lo necesario = 29	+4
	Poco = 9	Poco = 3	-6
	Muy poco = 5	Muy poco = 1	-4
GM5: ¿Qué tanto tiempo dedicabas a las actividades de las clases de ciencias del año pasado?	Mucho = 5	Mucho = 18	+13
	Lo suficiente = 12	Lo suficiente = 25	+13
	Lo necesario = 56	Lo necesario = 46	+10
	Poco = 15	Poco = 7	-8
	Muy poco = 12	Muy poco = 4	-8
GM6: ¿Qué tan “satisfecho” te sientes de tus clases del año pasado?	Mucho = 33	Mucho = 39	+6
	Lo suficiente = 29	Lo suficiente = 35	+6
	Lo necesario = 19	Lo necesario = 21	+3
	Poco = 10	Poco = 4	-6
	Muy poco = 9	Muy poco = 1	-8

Grado de motivación	Respuesta inicial % (N = 301)	Respuesta final % (N = 250)	Diferencia %
Potencial motivador			
PM1: Si pudieras calificar la calidad de las clases de ciencias del año pasado al compararlas con las demás asignaturas que viste, ¿cuánto les pondrías?	5 = 9	5 = 42	+33
	4 = 18	4 = 34	+16
	3 = 61	3 = 22	-39
	2 = 10	2 = 1	-9
	1 = 2	1 = 1	-1
PM2: ¿Qué tan divertidas eran las clases de ciencias?	Mucho = 24	Mucho = 39	+15
	Lo suficiente = 26	Lo suficiente = 29	+3
	Lo necesario = 28	Lo necesario = 28	0
	Poco = 12	Poco = 3	-9
	Muy poco = 10	Muy poco = 1	-9
PM3: ¿Qué tan interesantes eran las clases de ciencias?	Mucho = 22	Mucho = 38	+16
	Lo suficiente = 28	Lo suficiente = 45	+17
	Lo necesario = 26	Lo necesario = 14	-12
	Poco = 15	Poco = 2	-13
	Muy poco = 9	Muy poco = 1	-8
Fuentes de motivación			
FM1: ¿Qué tan apropiadas fueron las fuentes que usó tu profesor de ciencias el año pasado en cuanto a libros, páginas web, actividades, tecnologías, laboratorios?	Mucho = 28	Mucho = 43	+15
	Lo suficiente = 22	Lo suficiente = 34	+12
	Lo necesario = 19	Lo necesario = 18	-1
	Poco = 19	Poco = 3	-16
	Muy poco = 12	Muy poco = 2	-10

Los resultados motivacionales, si bien son positivos en su gran mayoría, deben leerse en el contexto dado por las dificultades digitales de comunicación, en que los estudiantes no contaban con la misma conectividad para todas las asignaturas y parte de la población había tenido experiencia de trabajo *online* y colaborativo con el profesor en otros periodos académicos prepandemia.

Además, los instrumentos de salida han mostrado que los estudiantes se sienten con mayor agrado a desarrollar las actividades no presenciales que apoyan la asignatura, en comparación con otras en las que no se ha hecho un abordaje previo desde lo digital, con lo que se resalta la importancia de construir en la comunidad escolar hábitos para el desarrollo de habilidades digitales,

en que, al igual que con las habilidades lectoras, cada asignatura pueda contribuir al desarrollo integral de los estudiantes de la era digital.

4. Conclusiones

El trabajo mediado por las actividades de la unidad didáctica desarrollada en este ejercicio práctico de aula demostró contar con la suficiencia metodológica para soportar el desarrollo de clases asincrónicas, no presenciales y por medios virtuales, sin descuidar los procesos de aprendizaje y fortalecimiento de habilidades en los estudiantes en medio de la pandemia de 2020 y 2021. Del análisis presentado, se puede concluir desde el punto de vista de la mitigación de efectos

de una educación remota de emergencia, la aplicación de una estructura metodológica alternativa y la identificación de los aprendizajes desarrollados mediante la incorporación de TIC.

4.1 Mitigación de efectos de una educación remota de emergencia

Una ERE requiere múltiples estrategias para poder asegurar una continuidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje de cualquier **área**; sin embargo, es evidente que, para poder hacer más que un uso, una apropiación de las tecnologías que apoyan esta situación, el profesor debe conocer con suficiencia las posibilidades tecnológicas y comunicativas con las que puede contar.

Mitigar todos los posibles efectos adversos de una ERE requiere un trabajo multiestamental, si bien gran parte de la responsabilidad recae sobre la capacidad del profesorado para generar espacios alternativos de educación, la infraestructura que soporte estas alternativas influye considerablemente, como pudo evidenciarse en los estudiantes que de manera parcial contribuyeron a la experiencia.



4.2 Aplicación de una estructura metodológica alternativa

La estructura metodológica de incorporación de TIC desarrollada en el ejercicio práctico descrito permite evidenciar los alcances y las dificultades del diseño didáctico alternativo, en los que se evidencia principalmente:

- La importancia de la didáctica específica para la construcción de actividades que promuevan aprendizajes y estrategias de enseñanza contextuales.
- La necesidad de concebir el ejercicio de diseño didáctico de manera simultánea a la incorporación de TIC.
- Los roles alternativos que deben tomar estudiantes y profesores al asumir la construcción de ideas, explicaciones, opiniones y argumentos.
- La necesidad de profundizar en el conocimiento didáctico de las tecnologías por los profesores.
- El impacto de las limitaciones tecnológicas y de acceso a la conectividad por los estudiantes.

Las fases de diseño didáctico e incorporación de TIC deben realizarse de manera simultánea, la experiencia presentada demuestra que se puede obtener una mayor coherencia entre actividades y herramientas TIC, a diferencia de otras propuestas de uso de TIC en las que se prima la herramienta a la cual se ajusta posteriormente la estrategia de enseñanza (Alt, 2018; Barreto y Barreto, 2013; Donnelly et al., 2011; Dori et al., 2013; Ješková et al., 2011; Meroni et al., 2015; Tan y Tan, 2017).

La variedad de las actividades y su correspondiente incorporación de TIC requiere un conocimiento suficiente sobre las posibilidades educativas de las herramientas seleccionadas, para lo cual el profesor debe no solo conocer el “cómo de su uso”, sino también ubicarse a sí mismo como evaluador,

lo cual implica capacitaciones y programas de formación continuada que le faciliten este ejercicio. Al cumplir este rol evaluador, el profesor puede incluir con mayor naturalidad las incorporaciones de TIC que sus diseños didácticos requieren y eventualmente proponer el diseño y elaboración de herramientas TIC específicas para sus actividades.

4.3 Identificación de los aprendizajes desarrollados mediante la incorporación de TIC

En consideración a que no se abordó el desarrollo concreto de un contenido particular, sino la suma de los contenidos de un currículo tradicional de una institución de educación secundaria pública, identificar aprendizajes concretos es una tarea que no se puede resumir en un solo documento, sin embargo, en el ejercicio práctico de un profesor de secundaria, debe dar cuenta de los avances en general, por pequeños que estos sean.

Asimismo, la experiencia permitió corroborar que la incorporación adecuada y contextualizada de TIC puede mejorar la disposición y actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje y las estrategias de enseñanza diseñadas (Coca, 2015; Erhel y Jamet, 2013; Hanus y Fox, 2015; Hänze y Berger, 2007; Kebritchi et al., 2010; Osicka et al., 2013; Papastergiou, 2009; Riemer y Schrader, 2015; Sahin y Yilmaz, 2020; Srivastava, 2012).

Las rúbricas de evaluación de los diferentes productos multimodales permiten identificar mejoras en la capacidad de describir y explicar por los estudiantes lo que directamente se correlaciona con una mejora en los aprendizajes (Jorba et al., 2000), y en el futuro desarrollar actividades didácticas con incorporación de TIC que puedan abordar habilidades cognitivo-lingüísticas como la argumentación.

Una apropiada y contextual estrategia de diseño didáctico e incorporación de TIC permite desarrollar habilidades digitales y cognitivo-lingüísticas, y al profesor desarrollar múltiples actividades para evaluar materiales digitales multimodales desarrollados por los estudiantes que den cuenta de aprendizajes en el contexto de una educación remota de emergencia que puede ser continuada en otros escenarios educativos, incluso, la presencialidad, la sincronicidad y la educación a distancia.

Financiación

Esta investigación no tiene financiación externa.

Agradecimientos

Se agradece la participación y disposición de los estudiantes de secundaria y media del Colegio Quiroga Alianza.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Referencias

- Abella Peña, L. (2012). Con Ciencias en el Quiroga Alianza, red virtual para el aprendizaje de las ciencias experimentales. En *Redes escolares en el territorio de derechos: Redes escolares Localidad Rafael Uribe Uribe* (pp. 57-66). Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico. <https://core.ac.uk/download/pdf/326427206.pdf>
- Abella Peña, L. (2019). La inclusión de recursos digitales para la enseñanza de la química: Qué se ha hecho y qué falta por hacer. Un

- estado del arte. En M. Quintanilla-Gatica y M. Vauras (comps.), *Inclusión digital y enseñanza de las ciencias aprendizaje de competencias del futuro para promover el desarrollo del pensamiento científico* (pp. 147-167). Sociedad Chilena de Didáctica, Historia y Filosofía de las Ciencias. http://laboratoriogrecia.cl/?page_id=149&did=188
- Achuthan, K., Kolil, V. K. y Diwakar, S. (2018). Using virtual laboratories in chemistry classrooms as interactive tools towards modifying alternate conceptions in molecular symmetry. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2499-2515. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9727-1>
- Aguirre-García, J. C. y Jaramillo-Echeverri, L. G. (2008). Consideraciones acerca de la investigación en el aula: Más allá de estar a la moda. *Educación y Educadores*, 11(1), 43-54. <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/717>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2007). *Orientaciones curriculares para el campo de ciencia y tecnología: Colegios públicos de excelencia para Bogotá*. <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/handle/001/885>
- Arias Gil, V. (2016). *Las TIC en la educación en ciencias en Colombia: Una mirada a la investigación en la línea desde el punto de vista de su contribución a los propósitos actuales de la educación científica* [tesis de maestría, Universidad de Antioquia]. <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/5238>
- Barreto Leite, A. C. y Barreto Leite, M. A. (2013). Implantación de las TIC en la materia química inorgánica. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 31(2), 253-268. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.702>
- Blonder, R., Jonatan, M., Bar-Dov, Z., Benny, N., Rap, S. y Sakhnini, S. (2013). Can You Tube it? Providing chemistry teachers with technological tools and enhancing their self-efficacy beliefs. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(3), 269-285. <https://doi.org/10.1039/c3rp00001j>
- Bolaños, J. C. G., Martínez, A. G., Aguilar, C. S. C. y Sánchez, A. (2006). *Computer-based Didactic Unit based on a simulator for the process of simple and fractioned distillation in the context of the education learning of Chemistry-UDQuim* [ponencia]. En World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Canadá.
- Candela, A., Rockwell, E. y Coll, C. (2009). ¿Qué demonios pasa en las aulas? La investigación cualitativa del aula. *CPU-e: Revista de Investigación Educativa*, 8, 1-28. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283121717001>
- Cataldi, Z., Chiarenza, D., Dominighini, C., Donnamarí, C. y Lage, F. (2010). *TIC en la enseñanza de la química: Propuesta para selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ)* [ponencia]. XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Calafate, Santa Cruz, Argentina.
- Chandra, S. y Sharma, B. (2018). Near, far, wherever you are: Chemistry via distance in the South Seas. *American Journal of Distance Education*, 32(2), 80-95. <https://doi.org/10.1080/08923647.2018.1440106>
- Coca, D.M. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI*, 18(2), 215-235. <https://doi.org/10.5944/educXXI.14016>
- Colmenares, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: Una metodología integradora del conocimiento y la acción.

- Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115. <https://doi.org/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Crandall, P. G., Engler, R. K., Beck, D. E., Killian, S. A., O'Bryan, C. A., Jarvis, N. y Clausen, E. (2015). Development of an augmented reality game to teach abstract concepts in food chemistry. *Journal of Food Science Education*, 14(1), 18-23. <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12048>
- Daza Pérez, E. P., Gras-Martí, A., Gras-Velázquez, À., Guevara, N. G., Togasi, A. G., Joyce, A., Mora-Torres, E., Pedraza, Y., Ripoll, E. y Santos, J. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación Química*, 20(3), 320-329. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30032-6](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30032-6)
- Dori, Y. J., Rodrigues, S. y Schanze, S. (2013). How to promote chemistry learning through the use of ICT. En I. Eilks y A. Hofstein (eds.), *Teaching chemistry: A studybook. A Practical guide and textbook for student teachers, teacher trainees and teachers* (pp. 213-244). SensePublishers.
- Elboj, S., Esther, O. y Pérez, C. (2003). Learning communities: A model of education in the knowledge society. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(3), 91-103. <http://www.redalyc.org/pdf/274/27417306.pdf>
- Erduran, S., Simon, S. y Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Erhel, S. y Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers y Education*, 67(1), 156-167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>
- Frías, M. V., Arce, C. y Flores-Morales, P. (2016). Uso de la plataforma socrative.com para alumnos de Química General. *Educación Química*, 27(1), 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.003>
- García-Martínez, A., Flores López, M. L., Merino Rubilar, C., Rodríguez Pineda, D. P., Hernández Barbosa, R., Reyes Cárdenas, F. de M., Abella Peña, L. y Guevara Bolaños, J. C. (2014). *La formación del profesorado de ciencias en contextos de diversidad: Una mirada desde la mediación con las TIC y la construcción de diseños didácticos*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- García-Martínez, Á., Hernández Barbosa, R. y Abella Peña, L. (2018). Diseño del trabajo de aula: Un proceso fundamental hacia la profesionalización de la acción docente. *Revista Científica*, 33(3), 316-331. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/23448350.12623>
- González Llanos, J. y Blanco Acosta, N. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las TIC propicia significativamente el aprendizaje de la química orgánica en la educación secundaria. *Escenarios*, 9(2), 7-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4495449>
- Gupta-Bhowon, M., Jhaumeer-Laulloo, S., Wah, H. L. K. y Ramasami, P. (eds.) (2009). *Chemistry education in the ICT age*. Springer.
- Hänze, M. y Berger, R. (2007). Cooperative learning, motivational effects, and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction*, 17(1), 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.11.004>
- Hanus, M. D. y Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A

- longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers and Education*, 80, 152-161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>
- Henríquez-Ritchie, P. y Organista-Sandoval, J. (2009). Definición y estimación de tipos y niveles de uso tecnológico: Una aproximación a partir de estudiantes de recién ingreso a la universidad. *EduTec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 30, a124. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.30.483>
- Hernández Espinoza, D. y Astudillo Saavedra, L. (2014). Titulaciones ácido-base con el empleo de *software*. *Educación Química*, 25(1), 42-45. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70522-1](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70522-1)
- Jiménez-Valverde, G. y Núñez-Cruz, E. (2009). Cooperación *online* en entornos virtuales en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 20(3), 314-319. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30031-4](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30031-4)
- Jones, O. A. H., Spichkova, M. y Spencer, M. J. S. (2018). Chirality-2: Development of a multilevel mobile gaming app to support the teaching of introductory undergraduate-level organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 95(7), 1216-1220. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00856>
- Jorba, J., Gómez, I. y Prat, À. (eds.) (2000). *Hablar y escribir para aprender: Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Síntesis.
- Krause, M., Pietzner, V., Dori, Y. J. y Eilks, I. (2017). Differences and developments in attitudes and self-efficacy of prospective chemistry teachers concerning the use of ICT in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4405-4417. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00935a>
- Leite, B. S. (2016). Podcasts in the Chemistry Teaching. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, 8(6). <https://doi.org/10.17807/orbital.v0i0.898>
- Kebritchi, M., Hirumi, A. y Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers y Education*, 55(2), 427-443. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>
- Kriscautzky Laxague, M. y Cabrera Zamora, I. M. (2015). TICómetro® 1: Cuestionario diagnóstico sobre habilidades digitales. <https://recursos.educoas.org/publicaciones/TIC-metro-1-cuestionario-diagn-stico-sobre-habilidades-digitales>
- Marotias, A. (2021). La educación remota de emergencia y los peligros de imitar lo presencial. *Hipertextos*, 8(14), 173-177. <https://doi.org/10.24215/23143924e025>
- Martínez Hung, H., García López, A., Quesada González, O. y Almenares Verdecias, I. (2019). Augmented reality on the coordination chemistry and solid structure teaching. *Atenas*, 2(46), 111-125.
- Martín-Fernández, B., Sánchez-Paniagua López, M., Hervás Pérez, J. P. y Rodríguez, E. (2016). Uso de nuevas tecnologías en las enseñanzas universitarias de química analítica. *Profesorado*, 20(2), 140-154. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/52095>
- Merino Rubilar, C., Contreras Guzmán, D. y Borja Orozco, M. (eds.) (2013). *Orientaciones específicas para la incorporación de tecnología en procesos de formación de profesores de ciencias naturales, lenguaje y comunicación, y matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de enseñanza aprendizaje*. Ediciones Universitarias de Valparaíso. <https://www.senadis.gob.cl/descarga/i/993/documento>

- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mosquera Suárez, C. J., Mora Penagos, W. y García-Martínez, A. (2003). *Conceptos fundamentales de la química y su relación con el desarrollo profesional del profesorado*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Naik, G. H. (2017). Role of iOS and android mobile apps in teaching and learning chemistry. *ACS Symposium Series*, 1270, 19-35. <https://doi.org/10.1021/bk-2017-1270.ch002>
- Osicka Marinich, R. M., Fernández, M. L., Valenzuela, A. M., Buchhamer, E. E. y Giménez, M. C. (2013). Química analítica: Aprendizaje a partir de WebQuest. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 4(1), 131-138. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4250380>
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers y Education*, 52(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Pietzner, V. (2014). Computer-based learning in chemistry classes. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(4), 297-311. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1084a>
- Ranga, J. S. (2018). Multipurpose use of explain everything iPad app for teaching chemistry courses. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 895-898. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00676>
- Riemer, V. y Schrader, C. (2015). Learning with quizzes, simulations, and adventures: Students' attitudes, perceptions and intentions to learn with different types of serious games. *Computers and Education*, 88, 160-168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.05.003>
- Sá Menezes, A. P., Teixeira, A. F. y Kalhil, J. B. (2010). Windows movie maker software in the teaching of chemistry. *Educación Química*, 21(3), 219-223. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30086-7](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30086-7)
- Sahin, D. y Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers y Education*, 144, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (coords.), *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 239-266). Marfil.
- Srivastava, S. (2012). A study of multimedia y its impact on students' attitude. En *2012 IEEE international conference on technology enhanced education (ICTEE)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTEE.2012.6208606>
- Torres Climent, A. L. (2009). Creación y utilización de vídeo digital y TIC en física y química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 440-451. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2009.v6.i3.09
- Vanderlinde, R. y van Braak, J. (2010). The gap between educational research and practice: Views of teachers, school leaders, intermediaries and researchers. *British Educational Research Journal*, 36(2), 299-316. <https://doi.org/10.1080/01411920902919257>

Artículo de investigación

Angélica Aguillón-Lombana*
<https://orcid.org/0000-0002-5902-2517>

David Camargo-Cárdenas**
<https://orcid.org/0000-0002-7990-8825>

* Universidad Antonio Nariño.
Facultad de Educación. Grupo
de investigación Culturas
Universitarias. Calle 22 sur
12D-81. 111821, Bogotá,
Colombia; e-mail: aaguillon@uan.edu.co

** Editor in Data in Brief Journal;
e-mail: davcamargo@yahoo.com
Autor de correspondencia:
aaguillon@uan.edu.co

Para citar este artículo:
Aguillón-Lombana, A. & Camargo-Cárdenas, D. (2021). Fortaleciendo las habilidades productivas con CIRIPI: una secuencia didáctica establecida dentro del enfoque de aula inversa. PAPELES UAN, 13(25), <https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.868>

Fortaleciendo las habilidades productivas con CIRIPI: una secuencia didáctica establecida dentro del enfoque de aula inversa

Enhancing productive skills with CIRIPI: a didactic sequence established within the Flipped Classroom Approach

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.868>

Recibido: 27 de mayo de 2021,
Aprobado: 28 de septiembre de 2021,
Publicado: 15 de octubre de 2021.



Resumen

Este artículo reporta un estudio de caso realizado a partir de la implementación de una estrategia de enseñanza-aprendizaje en inglés como extranjera con 42 estudiantes universitarios del nivel A2. El objetivo fue determinar la efectividad de una secuencia didáctica que integró un elemento de la tecnología digital (sitio web) con uno de tecnología análoga (diario de aprendizaje) dentro del enfoque de Aula Inversa. Los datos se recopilaban mediante el diario de aprendizaje, dos grupos focales, una prueba de entrada y otra de salida. Los resultados mostraron que, aunque las habilidades productivas (hablar y escribir) son las más difíciles de desarrollar en grupos grandes de estudiantes, estas pueden mejorarse cuando hay una secuenciación dinámica de los diferentes elementos de la clase.

Palabras clave:

método de enseñanza;
habilidades; lengua extranjera

Abstract

This paper reports a case study about a teaching and learning strategy in English Foreign Language (EFL) with 42 university students from the A2 level. It was intended to determine the effectiveness of a didactic sequence that integrated one element of digital technology (a website) with one element of analog technology (a learning journal) within the Flipped Classroom Approach. The data were collected by using the learning journal, two focus groups, a pretest, and a posttest. The results showed that, although productive skills (speaking and writing) are the most difficult to develop in large groups of learners, these can be enhanced when there is a dynamic sequencing of the different class elements.

Keywords:

CIRIPI didactic sequence;
Teaching EFL; productive skills.

1. Introduction

According to the most recent approaches for teaching foreign languages, efficiency in communication must be the main objective of any process carried out in this field. To achieve efficiency in communication, the four language skills must be developed in a cohesive way that gives each one equal importance in the teaching process (Gautam, 2019). However, some Colombian university teachers need to establish strategies to improve productive skills in the classroom, in order to deal with issues such as large groups of students who are unable to communicate effectively (in writing or

speech) despite having been exposed to EFL during elementary school and high school processes. It implies addressing different components to guide the learning process towards effective communication. To this respect different scholars have posited that circumstances such as globalization demand the inclusion of new elements and processes within the EFL classroom (Tomlinson, 2011; Kumaravadivelu, 2012; Kramsch, 2014 and others). Undoubtedly, globalization and the other dynamics make foreign language teaching a demanding task for teachers and curricula developers, who face tremendous

All of these scholars suggest that teachers position themselves as transformative intellectuals when they go beyond the mere fact of teaching grammar structures and encourage deep teaching attitudes and actions towards communication.

challenges when they organize courses for specific levels and backgrounds.

Because of the nature of the research reported here, the emphasis is placed on the teacher's role, understanding that it modifies the role of the students according to the class environment set by the teacher. From this epistemological point of view, teachers are the most important resource to enhance educational effectiveness in any field. Therefore, "the quality of an education system cannot outdo the quality of its teachers" (McKinsey et al, 2010, p. 92). This standpoint is in accordance with the rise of critical pedagogies in which teachers emerged as transformative intellectuals. (Kumaravadivelu, 2006; Benesch, 2001; Pennycook, 2001). All of these scholars suggest that teachers position themselves as transformative intellectuals when they go beyond the mere fact of teaching grammar structures and encourage deep teaching attitudes and actions towards communication. Then, they may favor processes that allow students to catch implicit meanings and understandings from a discursive structure immersed in the social world. Consequently, these kinds of teachers have to be able to link theory and practice by accounting for different social issues in both specific and

general contexts. This can help students become more aware of ideologies involved in human actions and use the foreign language in a meaningful way. With all those aspects in mind, the research carried out was designed to determine the effectiveness of a didactic sequence that integrated one element of digital technology (a website) with one of analog technology (a learning journal) within the Flipped Classroom Approach.

1.1 Pedagogical viewpoint

Taking into account this understanding of teachers as transformative intellectuals, didactics become the backbone of the teaching processes that teachers must lead in different contexts. However, structuring a didactic sequence can be a very demanding task, as teachers must be aware of different issues that arise when planning, applying, or evaluating a foreign language class. This task becomes more complex if teachers are required to follow strict plans provided by the institution they work in (as is frequently the case in Colombia). Those plans are usually established according to an approach and method previously defined. Such situations become problematic considering that most of the methods are set by experts according to language assumptions and teaching and learning theories, but they do not cover specific issues of some learning contexts. Then, analyzing and modifying didactic sequences according to circumstance can become a good opportunity for teachers to gain some independence in their professional development, and for students to receive assistance with their specific learning needs and interests.

In relation to the aforementioned idea, it is important to mention that since didactic sequences for teaching English as a Foreign Language have not received special attention because they have been included within the components of different teaching approaches,

and sometimes teachers are unaware of their seminal importance for classroom management. Some experts have addressed didactic sequences under labels like 'Parts of a class', 'Instructional sequences', 'Teaching sequences', and so on. These experts have organized the structure of their proposals by emphasizing one of the elements of the teaching process. Some of them, such as Dakin (1980), Doff (1988), Lewis & Hill (1993), and Nunan (1991), highlighted the role of information. Others like Gower *et al* (1995) emphasized the importance of process, and Woodward (2001) & Harmer (2007) proposed what can be described as a student-centered class organization. All of this information may help define a didactic sequence as the way in which a teacher organizes the different moments of his/her class. Then, s/he has to make decisions related to what activity is going to open the class, which one is going to be the next one, what would be the final activity, what is going to be evaluated and in which way, etc. This also determines the student's role in aspects such as the level of autonomy students can get during the classroom experience or outside of it.

Related to the approach that was used to guide the research process, in a general way it can be said that Flipped Classroom is a student-centered approach that eases the execution of communicative tasks during class sessions (Sambandamurthi & Balakrishnan, 2015; Bergmann *et al.* 2012; Wang, *et al* 2018). This approach stimulates the change of strategies in the foreign languages field, making the roles of teacher and learner more valued from different perspectives. one approach that is much more holistic and situated, and which recognizes the complexity of interactions to fulfill the purpose of communicating in a foreign language. Consequently, teachers must direct their teaching process by structuring different elements that involve the use of technology outside of the classroom and

active participation of learners and teacher inside it.

Then, teachers have to analyze elements like the characteristics of their learners, physical & immaterial resources, and strategies to collect, address, and evaluate the information gathered by the students through technology to favor their communicative competence. To this regard, Demirel (2016) states that:

Flipped learning provides all in one. First, taking the students as the core, the students feel important and responsible. Having the responsibility, the students get engaged and have the opportunity to learn independently. Having technology included in the learning environment, the students don't feel alienated. Having a more relaxed atmosphere, the students don't feel nervous and have time to interact with the peers and the teacher, to practice more and feel safe when get stuck." (p. 112)

Therefore, a Flipped Classroom environment is suitable to develop productive skills (speaking and writing) because of teachers devote the whole class to making students produce statements by using the information collected in advance. The goal of this strategy is for students to become less frustrated when they have to interact, because they know the information that is going to be used in the classroom. Another advantage of this approach is related to its defiance of traditional class structures, which do not provide teachers with enough time to perform tasks like checking homework in a very rigorous way, especially in large groups.

1.2 Language viewpoint

The aforementioned productive skills need special attention because of their complexity. Although some authors claim that the development of communicative competence entails the integration of skills (see Ellis, 2009; Tomlinson, 2012; Richards, 2015), it

is undeniable that productive skills have a higher degree of difficulty. This is because learners provide information about their thoughts and feelings *from* and *in* a social context through these productive skills. In this respect, Jaramillo, and Medina (2011) conceive productive skills as an important form of expression which is used to share ideas and feelings, as well as persuade or convince the otherness about our thoughts. The complexity of these skills lies in the fact that both of them involve processes of receiving, processing, and producing information *from* and *for* different communicative backgrounds.

Consequently, teachers must recognize that speaking is the productive skill that involves the highest level of spontaneity while a speaker is performing. As such, speaking demands more practice than other productive skills. To develop speaking micro-skills (Escudero *et al* 2020), a teacher must focus on two categories of elements that constitute the oral production in a foreign language. The first one is related to phonemic inventory and ordering, while the second emphasizes supra-segmental phenomena, such as syllabification, prominences, tones, and intonations. Additionally, oral communication depends on much more than proper pronunciation

of words, phrases, and sentences; it hinges on many non-verbal elements such as facial expressions, eye contact, body language, etc., that are carried out while students interact. All of these issues make speaking an intimidating experience for learners who only have a basic level of proficiency. Nevertheless, it is also true that being orally successful provides learners with knowledge and satisfaction of the foreign language, as Subramanian & Muniandy (2016) assert.

For experts such as Susikaran (2012), the goal of teaching students to speak a foreign language is to improve their communicative skills, because improving communicative skills is the way that learners can express themselves and understand how to follow the social roles appropriated to each communicative background. To this regard, Torres (1997) asserts that accuracy and fluency become essential components in real communication enactments since they represent “the precision and linguistic acceptability of the language,” while fluency is “the ability to develop ideas and the way for expressing them” (p.97). According to this expert, pronunciation, vocabulary, and grammar \ are some of the elements that allow teachers to test accuracy. On the other hand, Torres emphasizes that fluency can be tested by checking pauses, length, and speed during the learner’s performance.

Related to the writing skill, it is important to mention that writing has permitted people to communicate through time and space even when they are not alive anymore, guaranteeing permanent access to their ideas. According to Cloninger (2009), methodologically, writing skills are considered more complex to develop than speaking skills. It happens because writing requires more time to prepare the ideas the writer wants to present and to select a coherent set of language elements according to communicative aspects related to the context. As such, writing provides some opportunities for

Oral communication depends on much more than proper pronunciation of words, phrases, and sentences; it hinges on many non-verbal elements such as facial expressions, eye contact, body language, etc., that are carried out while students interact.

learners to express themselves in an appropriate way, they need to develop abilities such as the gathering and classification of information, selection of correct grammar according to communicative intentions, etc., to get good written communication. In this regard, different studies have proved that in the Colombian education system, the micro-skills needed to be effective in textual communication are not fully developed, even in students' native language.

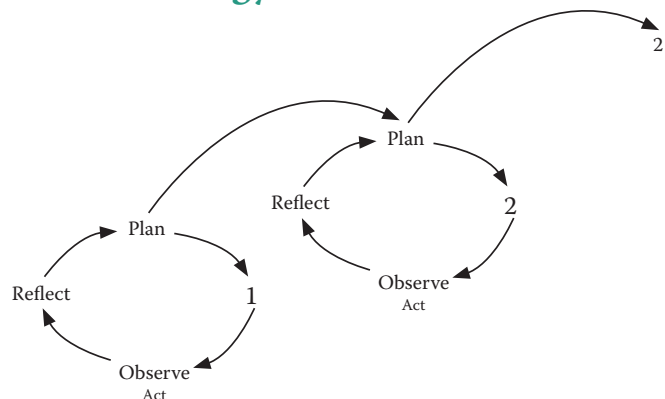
The aforementioned difficulties occur because of challenging situations that teachers face in elementary and high school programs, such as large groups of students per class, insufficient time to accomplish the demanding tasks entailed by the writing process, or because they are not sufficiently equipped to lead such complex processes. Ortiz (2015) conducted a research project that demonstrated that a high percentage of Colombian people who are enrolled in undergraduate and postgraduate programs present awkwardness related to cohesion and coherence, which are the backbone of the writing skill.

For Halliday (1985), cohesion and coherence are the main elements of smooth written communication. According to this author, cohesion refers to the way a writer organizes his/her ideas by using organizers, devices for reference, substitution, ellipsis, conjunction, and lexical structures. These elements make writing discourse a semantic unit, a reasonable relationship among the ideas the writer has in her/his mind. Likewise, coherence can be understood as the meaning construction within the text. Cassany (2006) states that coherence is related to the permanency of the same block of meaning throughout the whole text and reader's pertinent apprehension of it depends on the clear construction the writer makes in the text when adding new ideas.

To close this section, it is important to note that the research reported in this paper was

carried out with a group of 42 first-semester students in the education faculty of a private university in Bogotá. 85% of those students came from public schools. They were tested at the beginning of the course, and their main difficulties were related to productive skills (speaking and writing). These results may have been caused by traditional classroom procedures during previous processes, which may have focused only on the transmission of content and memorization of grammar rules as Ruffinelli *et al* (2012) state. Accordingly, the research sought to determine the effectiveness of a didactic sequence that allowed the involvement and personal assessment despite the large group of students. It was done by using a didactic sequence called CIRIPI (**C**ollecting **I**nformation, **R**eflecting on the **I**nformation and **P**racticing by using the **I**nformation) as a program in which students had to watch a sitcom on a website. After watching the sitcom, the students had to select pieces of language and organize them in a learning journal. Finally, they were driven to socialize the information within the classroom by doing different exercises oriented by the teachers who conducted this research.

2. Methodology

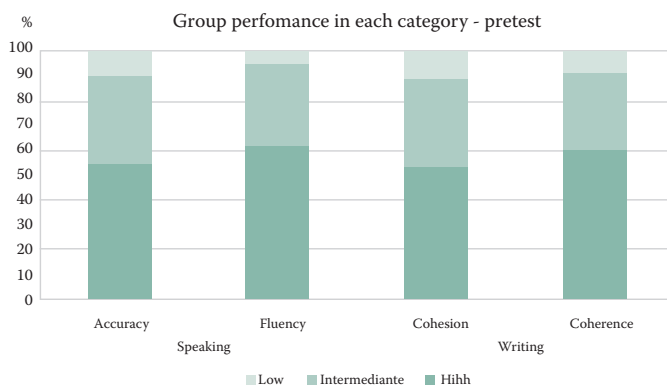


Graphic 1. Zuber-Skerritt Spiral Circle for Action Learning Research. Image adapted from Pretorius & Swanepoel (2003).

The research process was carried out using the Spiral Cycle described by Zuber-Skerritt (2002) in her Action Learning Proposal (see Graphic 1). According to this, planning had to be the first part of the teachers' research process. The second part was acting. The third part was observing the results of the process. Finally, researchers had to reflect on the whole process and readapt elements to ensure success in learning. Zuber-Skerritt states that these stages can be modified according to the circumstances that teachers encounter in their classrooms, but also states that teachers must remember that the backbone of this Spiral Cycle is the assurance of a reflective teaching process.

2.1 Planning

The case study described here took place in a credit-bearing English as a Foreign Language course at a private university during the first semester of 2019. The 42 students were exposed to the class methodology for 120 minutes weekly over a period of ten weeks. Every student was an adult who worked during the day and studied at night to become a language teacher in public or private schools. At the beginning of the course, they were classified in the A2 level according to CEFR by applying the Key English Test (KET) Exam. They got the lowest scores in productive skills, as can be seen in Graphic 2.



Graphic 2. Results of pretest in productive skills by using KET.



Once the students' levels of proficiency had been determined, the researchers proceeded to establish a general scale to ease the classification of the undergraduates in both productive skills. The following are the levels of equivalence for this research purpose:

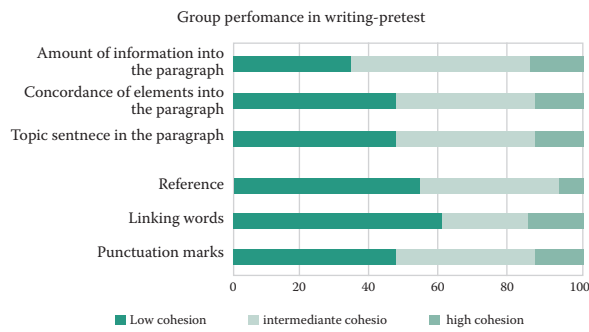
High: the candidate fully meets the requirements for the language and communicative skills according to the KET exam.

Intermediate: the candidate partially meets the requirements for the language and communicative skills according to the KET exam.

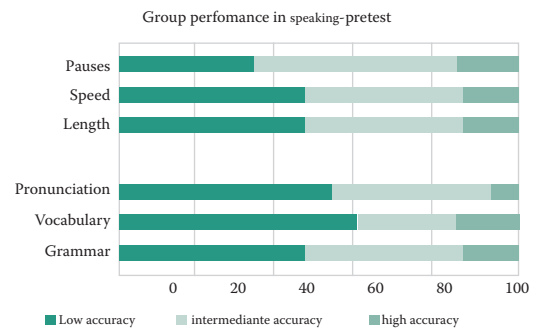
Low: the candidate does not meet the requirements for the language and communicative skills according to the KET exam.

The categories established to study the writing skill were coherence and cohesion. Coherence was divided into the subcategories *amount of information in a paragraph*, *concordance of sentence elements*, and *ambiguity in topic sentences*. For the category of cohesion, were addressed the subcategories addressed were *punctuation marks*, *linking words*, and *referential elements within a text*. This can be seen in Graphic 3.

Related to the speaking skill, the components selected to be analyzed within the process were accuracy and fluency. In terms of accuracy, aspects linked to *grammar*, *vocabulary* and *pronunciation* were addressed. In terms of fluency, *speed*, *length* and *pauses* were addressed. As can be seen in Graphic 4, pronunciation and speed caused the most difficulty for the students tested.



Graphic 3. Results of pretest in both components of writing skills by using KET.



Graphic 4. Results of pretest n both components of speaking skill by using KET.

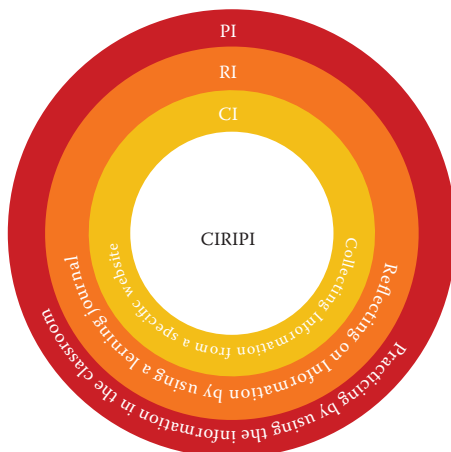
2.2 Acting and observing

On account of the imminent need to improve their language and communicative skills (as detected at the beginning of the course) the researchers decided to implement a specific didactic sequence that helped the learners gather information from a website and bring that information to class to discuss. Then, the teachers agreed that the most suitable strategy was to “flip the classroom” by using a learning journal to collect the information from the website. Accordingly, the **CIRIPI** didactic sequence was established to guide the course (see Graphic 5).

This didactic sequence consists of laying down a route to organize students’ learning

process around information that they could bring to the classroom in the way demanded by the Flipped Classroom Approach. The meaning of each letter of the acronym is explained below:

CI= Collecting Information from a specific website. The selected website was ORORO T.V, a platform that provides useful tools for elementary level learners. These tools include a speed grader for listening skills, a multi-language translator, and a question solver about grammar issues, among others (see Image 1). Another important feature of this website is the opportunity to watch a short free daily episode.



Graphic 5. Principles of CIRIPI didactic sequence. Author’s own creation.

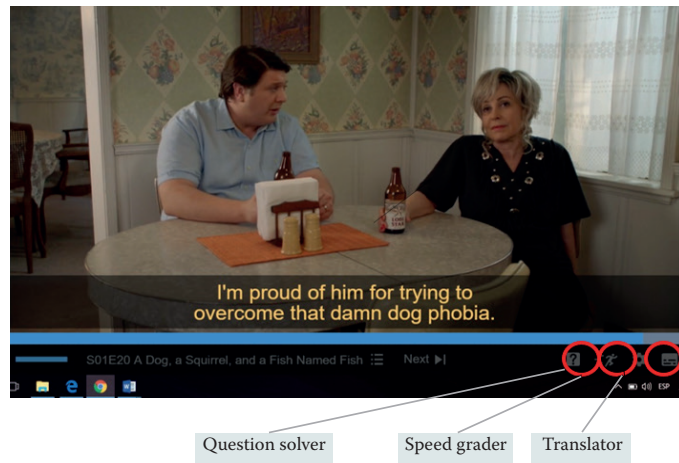


Image 1. Ororo TV website to watch free sitcom episodes. Source: author’s own compilation.

RI= Reflecting on the Information gathered by using a learning journal. After watching the sitcom episode (whatever they wanted to watch), learners had to organize some information using a learning journal. This was a mandatory weekly assignment for all the students registered in the course (see Table 1).

MAIN IDEAS ABOUT YOUR WEEKLY EPISODE (Write an abstract by using no more than 150 words).		
LANGUAGE ISSUES (Write at least five new words or expressions).		
CULTURE ISSUES (Compare aspects of your culture with that of the target culture).	Similarities	
	Differences	

Table 1. Learning Journal form. Source: author's own compilation.

The researchers assessed the information provided in the learning journal for the first three weeks. This took extra time outside of the classroom, so the researchers decided to organize the class in a different way. During the first part of the class (60 minutes), students did peer-assessment by using *correction codes and rubrics*, and the researchers oriented them if they were not sure about grammar or punctuation marks. Teachers decided who worked with whom, so that students with higher skill levels served as a source of support for students with lower skill levels. Regardless, when they observed that a mistake was repeated consistently, they went to the board and explained it for the whole group. This strategy not only helped the teachers with the hard task of evaluating writing, but also made the exercise more dynamic by requiring all students to assume a more active role.

PI= Practicing English by using the Information previously collected from the

website. In this part of the didactic sequence, the learners could practice by using the information in two different moments: while they wrote in the journal at home, and when they reported the main aspects of the weekly episode in class. To do this, the researchers prepared miscellaneous activities to keep students active and motivated. For example, students sometimes worked on **speed dating** exercises in which they practiced different types of questions to ask about the characters and situations in their classmates' sitcoms. Other activities included were **the sitcom show, the telephone game, the news reporter, riddles, and jokes** about the characters, among other activities.

The observation stage was a continuous process that allowed for constant change when issues related to the strategy arose. This permitted the strategy to be meaningful for students and functional for the teachers. Therefore, the information collected in the learning journals, the students' comments at the beginning of each focus group, and their attitudes in class and at the end of the strategy's implementation, were essential to emphasize that both students and teachers could achieve meaningful outcomes using this strategy.

2.3 Reflecting

As in the stages of observing and acting, reflection was carried out throughout the whole research process, and it allowed the researchers to report results, mention findings, and draw conclusions about the experience. Then, it is important to note that the usefulness of the CIRIPI didactic sequence was determined by taking three sources of information into account: the outcomes obtained in the pretest and posttest, the evidence provided in the learning journal and the information collected in the two focus groups (one focus group at the beginning of the process and the other at the end of the

process). All that information was analyzed in relation to *accuracy and fluency* in speaking and *cohesion and coherence* in writing. In the same vein, intercultural competence progress was assessed when students were interviewed in the posttest and when they were asked in the focus groups.

To this point, it is substantial to clarify that during the three initial weeks some students got disheartened and thought about giving up. Then a special tutoring plan was set to help them get acquainted with the instruments and become more confident with the use of language. Therefore, 42 students out of 45 who had started the course ended it; two were exempt of the strategy because they fully met the requirements for the language and communicative skills according to the KET exam, and another one abandoned the process in the earliest stage.

3. Main findings and discussion

Retaking the question: what could be the impact of a dynamic didactic sequence to develop productive language skills, in a large group of basic learners of English as a Foreign Language? And after reflecting about the information collected from the learning journals, the students' comments during the first and second focus group, and mainly, the results obtained in the pretest and posttest in both productive skills, it is suitable to say that the didactic sequence had a positive effect in the students' learning of English as a foreign language (as can be seen in the evidence provided below). These positive effects are linked to their language performance, their awareness about different elements involved in the development of communicative competence according to what Hymes states about it, and their feelings and attitudes toward the production of utterances in EFL by using CIRIPI.

Related to the students' improvement in their language performance, the most meaningful result was the shift they did from low level to intermediate one in both productive skills. Thus, at the end of the process students in low level resulted in a variation of .505 in the posttest for coherence and a .438 in relation to the pretest of cohesion. The same happened with the elements of the speaking skill: fluency got a variation of .479, while accuracy got one of .437, the lowest one. As showed in Graphic 6, both productive skills had a similar performance, nevertheless cohesion (writing) and accuracy (speaking) got the best performance because they moved the highest number of students from low to intermediate and from intermediate to high levels. Any other way, coherence (writing) and fluency (speaking) were those subcategories with the worst performance as they kept the highest number of students in the low level. This may have occurred because they are processes that require more time to be developed as Phipps (2010) asserts.

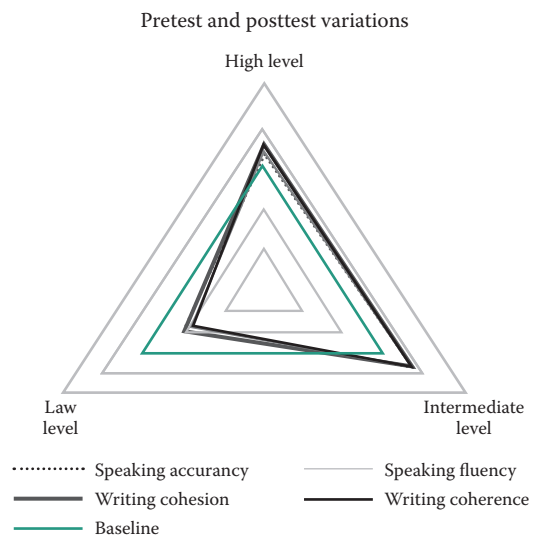
The positive results could be related to the fact they were continuously exposed to the English language by means of sitcoms. Also, to the need the students had to constantly picking up vocabulary chunks previously collected to communicate within the classroom. This validates what Sherman (2003) and Hlosková (2013) point out in relation to the use of sitcoms and how they could be beneficial as a language model for specific language items or as a general source for students collect language issues. It is due to sitcoms provide updated linguistic input in both oral and written language. Consequently, when students follow a story in a sitcom, they receive a lot of social and linguistic information that they need to organize for a communicative task within the classroom. This is in what CIRIPI demonstrated to be helpful in.

In this regard, Jaramillo and Medina (2011) state that learners perform more accurately

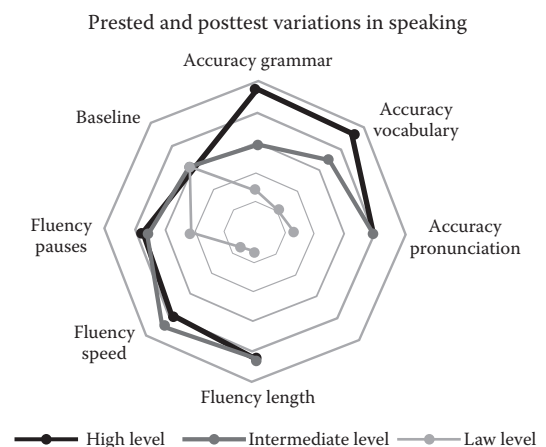
in their productive skills if they focus on a topic, and structure the information correctly inside a specific assignment aimed to practice the English language.

Related to the speaking ability, results showed a smooth performance of the students in both categories, accuracy, and fluency. However, accuracy was the component with the most significant increase of improvement. See Graphic 7: Errors were analyzed and scored according to the requirements of KET Exam, setting special focus on syntactic, morphological, and spelling issues. It is in accordance with Boonkit (2010) who asserts that a good preparation of speaking tasks became an effective strategy to minimize anxiety in learners. By the same token, this author poses that a free topic selection may encourage students to feel more motivated to learn and to communicate their ideas about the information they are collecting, that was the researchers' intention when they asked each student to select his/her favorite sitcom to practice with.

This improvement in both subcategories of speaking, also could have occurred because in the final test the students were asked to talk about issues related to the sitcom that they watched during the didactic sequence. Then, they had internalized lexical structures and information that they could reuse during the oral test. This situation is considering a special issue to be discussed because the researchers had to modify KET exam, and it could affect aspects as spontaneity which is required in real exam performance. Thus, it is appropriate to say that if the aim of the strategy had been to prepare the students for the real KET, CIRIPI can be questioned because did not respect test parameters strictly. Related to the students' performance during the oral part of the test, it is suitable to mention that during the interview they were more relaxed and secure than they looked during the pretest. In this regard, it is suitable to say that the biggest challenge

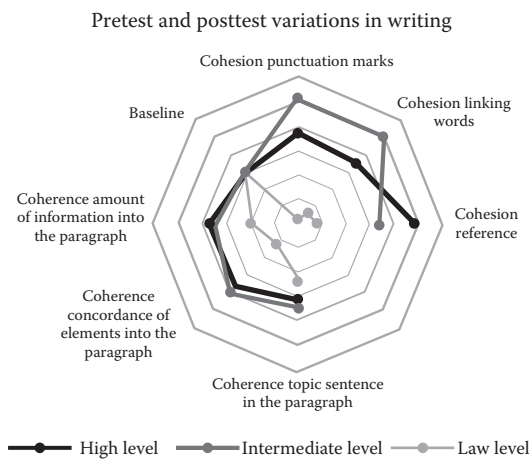


Graphic 6: Variations of the different elements addressed in both productive skills. Source: pretest and posttest forms.



Graphic 7. Variations of the different elements addressed in speaking. Source: pretest and posttest forms.

for the researchers along the CIRIPI process was helping the students gain confidence to speak. At the beginning of the strategy most of them were very anxious and nervous when they had to say something in English, but as time went by and the strategy got stronger, the students started to express themselves more freely and with a better pronunciation of words and sentences.



Graphic 8. Variations of the different elements about cohesion and coherence addressed in writing. Source: pretest and posttest forms.

Connected to the writing skill, an important finding is related to the number of students who moved from the low level to the intermediate one, but not to the high one. See Graphic 8. It could be explained in terms of difficulties they also had in their writing performance in Spanish, their mother tongue. Therefore, difficulties such as the misuse of punctuation marks and linking words, identification of top sentences, etc., were transferred to their pieces when the students wrote in English. For instance, when students were asked to identify and analyze what they had tried to say in their paragraphs, most of them even affirmed that there were no mistakes because these ideas had been translated as they thought them in their mother tongue so they must be correct; not even recognizing contradictory elements, punctuation mistakes they were making in the Spanish version of their texts or particular elements of English grammar.

Some situations that could have eased the positive outcome in writing were: firstly, the use of the learning journal to collect information from the website, and secondly, the continuous assessment process of the abstracts, by using instruments like *correction*

codes and rubrics. According to Entwistle & Smith (2000) these formal strategies require a deep preparation but can push learners toward accepting more responsibility for their writing learning process. It also may lead them to get skills in relation to the organization of information, the use of lexical structures to connect ideas, the understanding about how punctuation marks work, etc. In this sense, Riddell (2001) states that the use of error *correction codes* makes students become more responsible and independent in the writing process. To this respect, the learning journal became an important source to determine the students' improvements linked to the use of punctuation marks, connectors, and some deictic references. They also could identify a topic sentence and schematize their ideas before starting to write. However, they kept making mistakes related to the use of punctuation marks (period and comma) in a sentence or a paragraph; some of them used these elements at random, which is understandable due to the complexity of the writing process and the short time of exposure to the strategy.

In the same way, and although the KET exam does not provide activities that allow the evaluation of intercultural competence, it is undeniable that a teaching strategy structured under The Communicative Approach should tend to appropriation of social knowledge and development of intercultural skills and attitudes in students. Being aware of this, the researchers introduced a section in the journal for intercultural reflection. It was measured by asking students about differences and similarities of both cultural backgrounds; the one they belonged to and that addressed in the sitcom they had chosen. Table 2 provides an example about this aspect.

Intercultural competence also was linked to the activities students had to do during the class sessions, by doing exercises like **the sitcom show** and **the news reporter**. This

Table 2. Learning Journal form for intercultural aspects. Source: Student 7: Grey's anatomy

CULTURE ISSUES (Compare aspects of your culture with the target culture ones).	Similarities	*Giving nicknames to fresh students is a common practice *Enlisting in the army means service, helping others and men is be brave
CULTURE ISSUES (Compare aspects of your culture with the target culture ones).	Differences	*They respect the norms *They don't have soup at lunch *They respect the norms

showed awareness of cultural differences, and those attitudes of tolerance and respect that Rico (2011) poses as essential elements to obtain intercultural proficiency. This author also contends that learners of any foreign language do not need to have a high level of proficiency in grammar to develop this competence. Aguillón (2017) corroborates this, and asserts that recognizing differences and similarities is the first step to be aware of intercultural issues. Another finding to this regard was related to activities that eased intercultural reflection; the most successful for that purpose were those in which students could chat about different sitcoms such as the **speed dating event**, and the

sitcom show, in which they had to prepare and perform a short skit with characters of different episodes. By doing these activities, students showed awareness about differences that could hamper communication with people from other cultural backgrounds. They also were aware about those similarities they could take advantage to start a dialogue. Intercultural competence was a topic addressed during the final focus group, in which students mentioned the importance of being careful with stereotypes and they permanently reflected about otherness issues as physical appearance (it linked to the Colombian practice of giving nicknames to everyone). Despite of all of this, researchers recognize that CIRIPI strategy did not prioritize in this competence and the work with this could be extended to cover more than just similarities and differences among cultural backgrounds.

Finally, it is worthy to remark that students were questioned about their feelings on the didactic sequence. Thus, in both, the first focus group and in the second one, they were asked about how they felt on the class arrangement and their role in it by taking into account two categories: sense of improvement in communicative skills and intercultural and pragmatic awareness. Then, to the questions: *How do you feel about this methodology?* And *do you feel your English skills improved?* (These questions were given both, by oral way with some students and in a written way with the whole group), the students made comments such as:

Intercultural competence also was linked to the activities students had to do during the class sessions, by doing exercises like the sitcom show and the news reporter. This showed awareness of cultural differences, and those attitudes of tolerance and respect that Rico (2011) poses as essential elements to obtain intercultural proficiency.

“I felt scared at begin, but now I feel good because I understand many things natives say”.

“I feel happy with this methodology because the teachers and classmates accompanied me all the time. Yes, in this course I learned a lot vocabulary and understand when I listen native speakers”.

““I feel nervous because I have to talk to others, yes, I realize that have much vocabulary help me a lot”.

“I am happy with the strategy. Yes, because I received many words when watching my sitcom, so now I can talk about other things with my friends”.

“I feel good. I never wrote in a diary and now I’m sure I write better and that’s good”.

“I am so happy with all information I can give thanks to the sitcom. Yes, my English improved very much.

“I feel exhausted, did not like the journal, but I loved the sitcom”.

“I feel CIRIPI is a good strategy, now I get many things when somebody talks to me, I will continue watching my sitcom because I love the story of Rick and Morty”.

“I feel tired for the journal and the sitcom was the same for me cause I’ve watched t,v by myself”.

Related to the intercultural and pragmatic awareness, students were asked: *What do you think about CIRIPI related to cultural issues? And, do you think to identify cultural differences and similarities can help you to communicate in a better way? Please, explain.* Some responses were:

“I think is good because I had the opportunity of know many things of the culture. Yes, because things often people say can be stereotypes”.

“I think ciripi is amazing because one can collected much information from people that live in los Angeles. Yes, I think is very important because one can mistake and people not understand or offend”.

“I consider the sitcom is nice because says how people live in other places. Of course yes, it helps to communicate with respect”.

“ I think CIRIPI is an interesting strategy to learn some words that they use to insult, for example moron or silly. I also learned other forms of greet, for example hey ya! Or What’s up?”

According to their responses, the majority of the learners demonstrated consciousness about the importance of being aware about intercultural issues to become more effective in EFL communication. These responses provided at the end of the strategy plus those posed at beginning of the research work, allowed the researchers to classify their feelings towards the didactic sequence into three categories: negative, positive, or neutral. Therefore, adjectives such as *scared, bored, anxious, ridiculous, nervous*, etc. (that were exposed mainly in the first focus group), were considered as negative feelings towards the proposal and adjectives such as *interested, happy, amazing, interesting, exciting*, etc. (that were exposed mainly in the second focus group), were considered as positive feelings. Also, answers such as “*I don’t know*”, “*I don’t care*”, “*it is indifferent to me because I knew English before*”, “*I don’t mind*”, and so on, were classified as neutral. These perceptions changed along the process as shows table 3. It Happened because of factors as the rapport students develop with their sitcom and the sense of accompaniment that was generated during the strategy. This helped them to gain confidence and discover that they could be good at English performance.

Table 3. Results of the subjective impressions collected in focus groups. Source: own compilation.

Focus Group	Number of students with positive feelings	Number of students with negative feelings	Number of students with neutral feelings
Initial	14	18	13
Final	27	5	8
Var.	0.364	-0.275	-0.089

4. Conclusions

This new era has allowed people to immerse themselves in tons of information and new communicative practices. This challenges foreign language teachers to maximize strategies that allow students to take advantage of the possibilities that technology provides. More importantly, there are a lot of strategies that teachers can set in order to guide reflections about different things that happen in the world, and to learn how structures invented by mankind work, including linguistic codes. In other words, teachers are seen as transformative intellectuals because they must understand the world they are situated in and establish coherent frames of teaching that permit students to learn a foreign language and be able to respond to real global communication styles. In this sense, Flipped Classroom Approach emerged as an open invitation to involve technology in obtaining a wide range of data. However, it is the teachers' responsibility to customize and analyze the information, in order to ease the adaptation of new knowledge in learners.

This research demonstrated that digital and analog technologies can work together in a suitable way in contexts of large groups per class. It is not just about removing old elements or processes; it is about thinking how to make some of them fit together and support a learning process in the best way. To this respect, it is appropriate to say that the decision about a didactic sequence is a major concern for teachers because they become

responsible for producing results in students when developing a language skill. But it is also an opportunity to position themselves as transformative intellectuals, as long as they can teach any linguistic, sociolinguistic, pragmatic, strategic or cultural component, to make learners communicatively skilled.

Consequently, teachers can support students with a better understanding of language concepts and communication dynamics, through practical application of grammar structures. Thus, it can be said that there is no need to have an outstanding technological structure to flip the classroom out. The most important issue for this methodology is the way teachers mediate the process of collecting, analyzing, and socializing the information to allow students to become active seekers, analyzers, and socializers (real language practitioners) and not merely passive receivers of information. In this sense watching sitcom episodes can be a very challenging and meaningful activity for students, if their teacher guides them with a proper methodology of teaching. One methodology that help them surpass the complexities found in the first stages of learning a new language. Alongside watching a sitcom episode, it was possible to practice all language skills, from receptive to productive ones. In the case of receptive language skills, sitcoms helped to develop students' understanding of main and secondary ideas of authentic oral expressions about daily societal topics; distinguishing between individual speakers in speech, recognizing different styles, attitudes

of these speakers, and inferring the meaning of unfamiliar vocabulary based on prior knowledge and context.

Finally, it is significant to mention that the use of the learning journal emerged as a result of the need of enhancing writing skills and it worked as a way to organize information meant to be exposed during class. The structure of the journal permitted students to focus on specific matters that would ease their communication process (language and intercultural communication). In addition, it provided them the chance to correct their texts several times by receiving individual or peer review, to broaden their point of view on what they were trying to orthographically transfer to other people. By means of CIRIPI students had the opportunity to rewrite their ideas more than once until they got a smooth organization of text.

Financing

The authors contend that they did not hold any kind of financing support beyond their own resources to carry out the research process.

Conflict of interest

The authors assert that there is not declared or potential conflict of interest.

Authors' contributions

Both authors participated in the different stages of the research process and in the preparation of the manuscript. In the same vein, they declare that both agreed with the final version of the paper.

References

- Aguillon-Lombana, A. (2017). Materiales que generan consciencia intercultural en el aula de ELE. En Melba Libia Cárdenas y Nora M. Basurto Santos (Ed.), *Investigación en Lenguas Extranjeras y Lingüística Aplicada* (pp. 271-279). Universidad Nacional de Colombia.
- Bachman, L. (1990). *Fundamental considerations in language testing*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 0-19-437003-8
- Benesch, S. (2001). *Critical English for Academic Purposes: theory, politics, and practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* Washington DC: International Society for Technology in Education. (pp. 120-190).
- Boonkit. (2010). Enhancing the development of speaking skills for non-native Speakers of English, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2:1305–1309.
- Brown, D. (2000). *Principles of language learning and teaching* (4th Ed.). New York: Longman.
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas: sobre la lectura contemporánea*. Anagrama. Barcelona
- Cloninger, E. (2009). *Resources for Writers with Readings*. Pearson Education (3rd Edition).
- Council of Europe (2001). *The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge University Press.
- Dakin, J. (1980). Stages of teaching and learning. In D. Byrne, *English teaching perspectives* (pp. 67-70). London, UK: Longman
- Demirel, E. (2016). Basics and Key Principles of Flipped Learning: Classes Upside Down. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*, Vol. 2, No. 3.

- Doff, A. (1988). *Teach English: A training course for teachers*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Ellis, R. (2003). *Task-based language learning and teaching*. Oxford University Press.
- Entwistle, N. J. & Smith, C. A. (2000). Target understanding and personal understanding: a question of match (under review).
- Escudero, G.; Cutiopala, D.; Caisaguano, J.; Gallegos, L. (2020). A comprehensible overview of EFL students' drawbacks to produce oral communication. *Revista Espacios* Vol. 41 (Issue 18). Retrieved from: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-comprehensible-overview-of-EFL-students-drawbacks>.
- Gautam, P. (2019). Integrated and Segregated Teaching of Language Skills: An Exploration. *Journal of NELTA Gandaki*. 1. 100-107. 10.3126/jong.v1i0.24464.
- Gower, R., Phillips, D., & Walters, S. (1995). *Teaching practice handbook* (2nd ed.). Oxford, UK: Macmillan Heinemann
- Halliday, M.A.K. (1985) *Introduction to Functional Grammar*. (2nd edition, 1994) London: Edward Arnold.
- Harmer, J. (2007). *The practice of English language teaching* (4th ed). Harlow, England: Pearson Education.
- Hlosková, M. (2013). *Sitcoms as a Tool for English Language Teaching*. Brno University.
- Jaramillo and Medina. (2011). Adolescents' Awareness of Environmental Care: Experiences when Writing Short Descriptive Texts in English. *PROFILE* Vol. 13, No. 1, April 2011. ISSN 1657-0790. Bogotá, Colombia, pp. 11-30
- Kumaravadivelu (2003) *Beyond the Methods: Macro strategies for Language teaching*. Yale University Press. New Haven and London.
- Kumaravadivelu, B. (1994). *The post-method condition: (E) merging strategies for second /foreign language teaching*. *TESOL Quarterly*, 28(1), 27-48.
- Kumaravadivelu, B. (2006). *Understanding Language Teaching*. New Jersey. Lawrence Erlbaum.
- Kumaravadivelu, B. (2012): *Language teacher Education for a Global Society: A Modular Model for Knowing, Analyzing, Recognizing, Doing and Seeing*. New York. Routledge.
- Lewis, M., & Hill, J. (1993). *Source book for teaching English as a foreign language*. Oxford, UK: Macmillan Heinemann
- Mackenzie, I. (2010). *English for Business Studies. A Course for Business Studies and Economics Students*. Cambridge: Cambridge University Press, 3rd Edition.
- Nunan, D. (1991). *Language teaching methodology: A textbook for teachers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Pennycook, A. (2001). *Critical Applied Linguistics: A Critical Introduction*. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ.
- Ortíz, E. (2015). Academic writing in the university context. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* n° 22 enero-junio, 2015 ISSN 2145-9444 (electrónica).
- Pretorius, S. & Swanepoel, A. (2003). The Learning Organization. *In South African Journal of Information management*. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/267244568>
- Phipps, A (2010). Ethnographers as language learners: from oblivion and towards an echo. In Collins & Gallinat (ed), *The Ethnographic Self as resource* (pp. 97-110). British Library.
- Rico, C. (2011). *Principled Language Materials for the Development of Intercultural*

- Communicative Competence. PhD. Research Thesis, Leeds, UK: Leeds Met University.
- Richards, J. (2015). *The Changing Face of Language Learning: Learning Beyond the Classroom*. Retrieved from: <https://www.professorjackrichards.com/wp-content/uploads>
- Riddell, D. (2001). *Teach yourself. Teaching English as a foreign language*. London: Hodder Headline Ltd.
- Ruffinelli, A., Valdebenito, M. J., Rojas, M. T., Sepúlveda, L., Falabella, A., Cisternas, T., Echeverría, P., and Ermter, K. (2012). *Procesos de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de los profesores en Chile*. Santiago: Universidad Alberto Hurtado/Unesco/Mineduc.
- Sambandamurthi, A. & Balakrishnan, M. (2015). Experiences and Challenges of using Flipped Classroom by Postgraduate Students: A Preliminary Comparative Study between India and Malaysia. *Asian Journal of Humanities and Social Studies* (ISSN: 2321 – 2799) Volume 03 – Issue 05.
- Sherman, J. (2003) *Using Authentic Video in the Language Classroom*. Cambridge University Press. Society for Technology in Education
- Subramanian, S. Muniandy, B. (2016). Concept and Characteristics of Flipped Classroom International Journal of Emerging Trends in Science and Technology Impact. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/308977502>
- Susikaran, R. (2012). The Role of a Teacher in Improving Speaking Skills through Classroom Activities. Retrieved from: www.oijrj.org/oijrj/novdec2012/22.pdf
- Torres, S. (1997). Testing accuracy and fluency in speaking through communicative activities. Retrieved from <https://howjournalcolombia.org/index.php/how/article/view/236>
- Wang, Y., & Qi, G. Y. (2018). Mastery-based language learning outside class: Learning support in flipped classrooms. *Language Learning & Technology*, 22(2), 50–74.
- Zuber-Skerrit, O. 2002. The concept of action learning. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/242349957_The_concept_of_action_learning.

Leonardo-Fabio Suárez-Cano*
<https://orcid.org/0000-0001-9179-1650>

* Docente IED Serrezuela Madrid
Cundinamarca. lefasua@gmail.
com

Para citar este artículo:
Suárez-Cano, L.-F. (2021).
Importancia de la actividad y la
condición física en el desempeño
escolar: una revisión de literatura.
PAPELES UAN, 13(25).
<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.1120>

Importancia de la actividad y la condición física en el desempeño escolar: Una revisión de literatura

Importance of activity and physical condition in school performance: A literature review

<https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.1120>

Recibido: 11 de octubre de 2021,
Aprobado: 19 de noviembre de 2021,
Publicado: 12 de diciembre de 2021.



Resumen

Este artículo muestra una revisión bibliográfica de los estudios científicos publicados en los últimos seis años que evalúan la relación existente entre actividad física, condición física y rendimiento académico en niños y adolescentes. La búsqueda bibliográfica se centró en artículos publicados entre 2014 y 2019 localizados en Scopus, Google Scholar, Scielo y Redalyc. Las palabras clave empleadas fueron “actividad física”, “educación física”, “condición física”, “deporte escolar”, “rendimiento cognitivo”, “funciones ejecutivas” y “rendimiento académico en adolescentes”. Un total de 96 artículos fueron encontrados y 64 fueron seleccionados para la revisión. Los estudios fueron clasificados según las categorías de análisis “actividad física y sus beneficios”, “niveles sugeridos de actividad física”, “condición física y rendimiento académico o cognitivo”, “actividad física y deporte como potenciadores en el desarrollo de funciones ejecutivas” y “rendimiento académico y actividad física”. Los resultados indican que los niveles de actividad y condición física pueden estar asociados positivamente con el mejoramiento en el rendimiento académico y con el desarrollo de algunas funciones ejecutivas, específicamente con la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la capacidad de inhibición y planeación secuencial. Lo anterior contribuye a consolidar la importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes y muestra una forma de trabajo que puede resultar adecuada para conseguir un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, se requiere seguir indagando otros estudios que analicen en detalle estos efectos.

Palabras clave:

actividad física; condición física; función ejecutiva; rendimiento académico

Abstract

The aim of this article was to carry out a bibliographic review of the scientific studies published in the last six years that assess the relationship between physical activity, physical condition, and academic performance in children and adolescents. The bibliographic search was centered on Scopus, Google Scholar, Scielo and Redalyc. The used keywords were physical activity, physical education, physical condition, school sport, cognitive performance, executive functions, and academic performance in adolescents. 96 papers were analyzed and 64 were chosen for the review. The selected categories were physical activity and its benefits, suggested levels of physical activity, physical condition and academic or cognitive performance, physical activity, and sport as enhancers in the development of executive functions, and the academic performance and physical activity. The results indicate that the levels of activity and physical condition may be positively associated with the improvement in academic performance by developing some executive functions, such as working

Keywords:

physical activity; physical condition; executive function; academic performance

memory, cognitive flexibility, capacity for inhibition and sequential planning. The findings contribute to consolidate the importance of regular physical activity on the cognitive development of adolescents and shows a way of working that can be adequate to achieve an increase in the academic performance of students. However, it is necessary to continue investigating other studies that analyze these effects in more detail.

1. Introducción

Diferentes estudios han descrito que la práctica de la actividad física constante aporta numerosos beneficios para la salud física y mental de los estudiantes (Márquez et al., 2006; Zafra, 2013). Sin embargo, como evidencia la Organización Mundial de la Salud (OMS, s. f.), en el mundo cerca del 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes en edad escolar no se mantienen suficientemente activos y, por lo general, las mujeres y niñas son menos activas que los hombres y niños. Al respecto, Ramírez et al. (2014), a partir de una completa revisión bibliográfica, encontraron que en el contexto latinoamericano también hay cifras preocupantes. Por ejemplo, más de un cuarto de la población mayor de 14 años no practica actividad física o deporte, y quienes lo realizan tienen una frecuencia inadecuada.

En el contexto colombiano, González y Paz (2013) encontraron que los escolares urbanos en edades de 8 a 10 años se dedicaban alrededor de 4 horas diarias en actividades sedentarias y muy pocas horas semanales a realizar ejercicio físico. Estos hallazgos coinciden con los evidenciados por Ariza et al. (2015), quienes determinaron que las posibles causas de este suceso es el número de horas dedicado a la televisión y a los videojuegos, además del poco espacio con el que cuentan los establecimientos educativos para la práctica de la actividad física y el deporte. De hecho, los autores hallaron una prevalencia de inactividad física del 74,9 % en los estudiantes investigados.

La literatura científica ha establecido de manera concluyente que el ejercicio trae beneficios físicos y psicológicos (Estrada, 2017). La práctica de la actividad física constante estimula el crecimiento neuronal y previene enfermedades neurodegenerativas; incide, también, en aspectos psicológicos como la mejora de la autoestima y autoaceptación, así como en la imagen corporal. También tiene efectos en el desarrollo y en la evolución de procesos cognitivos, afecta la memoria, la flexibilidad del pensamiento, la atención, e, incluso, se sugiere que propicia cambios en el rendimiento académico de los estudiantes.

En el ámbito deportivo, las funciones ejecutivas están relacionadas con el éxito de diversas tareas necesarias durante la práctica física (Martín-Martínez et al., 2015). Por eso, es importante profundizar en cómo la actividad física puede trascender la conducta, el comportamiento y la dinamización de procesos cognitivos complejos. En este contexto, es de destacar que los informes sobre estas variables son contradictorios y su incidencia sigue siendo motivo de controversia (Althoff et al., 2017; Guthold et al., 2018; Onambele-Pearson et al., 2018; Sallis et al., 2016). Por tanto, en este artículo, se realiza una síntesis bibliográfica de los estudios científicos publicados en los últimos años que evalúan la relación existente entre actividad y condición física con el rendimiento académico en adolescentes que cursan su etapa escolar.

2. Metodología

El diseño metodológico inició con una búsqueda en bases de datos en la que se utilizaron como criterios de inclusión que los artículos hubiesen sido publicados entre 2014 y 2019, que la edad de la población objetivo estuviera entre 11 y 18 años, y que los documentos debían ser artículos originales tales como estudios experimentales, cuasiexperimentales u observacionales. La búsqueda se hizo en Scopus, Google Scholar, Simago, Scielo, Redalyc. Las palabras clave empleadas fueron “physical activity”, “physical education”, “fitness”, “school sport”, “cognitive performance”, “academic achievement”, “academic performance”, “adolescents” y “college”. Además, se efectuó un seguimiento de la bibliografía de otras revisiones sistemáticas con otras poblaciones objeto de estudio, para no perder información localizada en las bases de datos. De los artículos consultados surgieron 96 estudios que fueron preseleccionados; como criterios de exclusión, se consideró que se pudiera acceder totalmente a la fuente (no se consideraron aquellos de los que solo se obtuvieron los resúmenes) y a idiomas diferentes del español o inglés, o estudios con instrumentos de medida no validados. Finalmente, fueron seleccionados 64 estudios que fueron sometidos a un análisis riguroso del contenido. Los documentos seleccionados fueron evaluados en atención a la relevancia del contenido, la claridad en el objetivo de la investigación, la descripción del contexto en el cual se desarrolló la investigación y el rigor metodológico y científico en el análisis de los resultados.

Posteriormente, se dividieron los artículos seleccionados en cuatro categorías. En la primera categoría, se ubicaron aquellos que dieran cuenta de beneficios de la actividad física y estudios que sugirieran niveles de actividad física; en la segunda categoría, se valoraron los beneficios de la condición física y su relación con procesos psicológicos y

cognitivos; en la tercera categoría, se clasificaron los artículos referentes a la actividad física como potenciadora de los procesos cognitivos y el desarrollo de las funciones ejecutivas, y como categoría final, se analizaron los artículos que hablaran sobre el rendimiento académico y la actividad física verificando aquellos factores que lo afectan.

3. Resultados y discusión

3.1 Beneficios de la actividad física y niveles recomendados

3.1.1 La actividad física y sus beneficios

Según la OMS (2018), la actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos con el consiguiente consumo de energía e incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar, viajar, las tareas domésticas y actividades recreativas. De acuerdo con Toscano y Rodríguez (2008), la actividad física, desde el punto de vista funcional y biológico, es considerada como “todo movimiento corporal producido por la contracción muscular, conducente a un incremento substancial del gasto energético de la persona” (p. 7). La OMS también indica que la actividad física regular tiene importantes efectos, mejora el estado muscular y cardiorrespiratorio, la salud ósea y funcional, reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidentes cerebrovasculares, diabetes, diferentes tipos de cáncer, depresión y el riesgo de fracturas vertebrales o de cadera. Además, es fundamental para el equilibrio energético y el control de peso. Parra (2015) destaca que la práctica físico-deportiva contribuye al desarrollo y la evolución de procesos cognitivos que afectan directa e indirectamente todas las áreas de la vida, lo que tiene que ver con factores neurológicos, endocrinos y psicológicos.

Por otro lado, Ruiz-Ariza et al. (2016) destacan que la práctica frecuente de

actividad física se asocia con el incremento en la capacidad antioxidante de la sangre, mayor mineralización del hueso, mejora la autoestima y ayuda a predecir la morbimortalidad por cualquier causa en adultos. Además, incrementa el factor neurotrófico derivado del cerebro que incide en la supervivencia de las neuronas que fomenta su crecimiento, mejora la plasticidad sináptica y es un agente neuroprotector porque aumenta la circulación sanguínea cerebral, la cual mejora la función neuroeléctrica, lo que deriva en una mayor atención selectiva, inhibición de respuestas inapropiadas, flexibilidad del pensamiento y mejor capacidad de mantener información en la memoria, algo que contribuye al mejor rendimiento académico. Igualmente, se ha reportado que la actividad física provoca que el músculo segregue un factor de crecimiento similar a la insulina, el cual entra en la corriente sanguínea y llega al cerebro para estimular la producción del factor neurotrófico cerebral. Así, el ejercicio físico ayuda a conservar en mejor condición la función cognitiva y sensorial del cerebro. Por eso, la actividad física tiene un papel neuropreventivo que no se había considerado en enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson, Huntington o esclerosis lateral amiotrófica. También tiene un rol

importante en el tratamiento de la depresión, porque esta afección se caracteriza por tener niveles bajos de secreción en el factor neurotrófico cerebral, que está relacionado con alteraciones en la afectividad, según observa Parra (2015).

Está comprobado que el aumento en la fuerza muscular en la capacidad aeróbica y la cantidad de actividad física semanal se relaciona con una mayor competencia cognitiva en niños y adolescentes, por lo cual se recomienda mejorar estas prácticas, más cuando los hábitos sedentarios propiciados por el consumo de televisión y videojuegos son frecuentes (Ruiz-Ariza et al., 2016).

3.2.2 Niveles de actividad física recomendados

Un equivalente metabólico (MET, por sus siglas en inglés) corresponde al esfuerzo físico que obliga a un consumo de oxígeno de 3,5 mL/min por kilogramo de peso corporal (Manonelles et al., 2016). En ese sentido, el sedentarismo es aquella actividad que envuelve un gasto de energía menor o igual a 1,5 MET. Entre estas actividades, pueden estar dormir, sentarse, acostarse o ver televisión, y otras formas de entretenimiento en que se genera exposición a pantallas y que no producen un aumento sustancial de gasto energético. Debido al impacto del sedentarismo en la sociedad del siglo XXI, la literatura científica ha recomendado desarrollar la función cardiorrespiratoria desde la infancia para mejorar el bienestar físico y mental en la edad adulta, y así evitar estilos de vida sedentarios que tendrán consecuencias en relación con el riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la adultez, según explican Prieto-Benavides et al. (2015). De hecho, se estima que mundialmente hay aproximadamente tres millones de defunciones anuales que se pueden atribuir a causas asociadas con la inactividad física, razón por la cual el sedentarismo se considera peligroso, aunque haya controversias sobre el tipo de

Debido al impacto del sedentarismo en la sociedad del siglo XXI, la literatura científica ha recomendado desarrollar la función cardiorrespiratoria desde la infancia para mejorar el bienestar físico y mental en la edad adulta.

ejercicio y la cantidad de tiempo recomendable para disminuir su impacto, tal como lo han explicado Calonge y González-Gross (2016).

Un estudio hecho en Colombia por Roldán y Paz (2013) sostiene que los escolares en edades de 8 a 10 años de Popayán dedican alrededor de 4 horas diarias a actividades sedentarias y muy pocas horas semanales a realizar ejercicio físico. Estos estudios coinciden con los reportados por Ariza Alvear et al. (2015), en los que afirman que las posibles causas de este efecto es el número de horas dedicado a la televisión y a los videojuegos. Por eso, para lograr una vida activa en los niños y adolescentes, se les recomienda practicar al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada o intensa, en la que deberían incluir actividades que fortalezcan músculos y huesos. Para los adultos, después de los 18 años y hasta los 64, la práctica de al menos 150 minutos semanales de actividad moderada, 75 de actividad intensa o la combinación de ambas puede ser definitiva para la salud, aunque 300 minutos semanales ejercitando grandes conjuntos musculares es lo ideal. La intensidad de la práctica varía de acuerdo con la persona, y para beneficiar su salud cardiorrespiratoria, toda actividad debe realizarse en periodos de al menos 10 minutos de duración, de acuerdo con la OMS (2018).

Estudios como el de Cruz et al. (2018) indican que, “al ser la aptitud física un marcador de salud en la infancia y adolescencia”, se recomienda monitoreo en el ámbito escolar y desde la salud pública, debido a las evidencias positivas entre el rendimiento académico con la actividad física. Asimismo, Sánchez-Alcaraz y Andreo (2014) describen que los niños y adolescentes de las instituciones educativas de Chile presentan unos niveles medios de práctica semanal de actividad física, los cuales son más altos en los niños que en las niñas, por lo que debe ponerse atención a ello, dado que estos niveles influyen en el rendimiento académico de los

estudiantes, lo que coincide con otras investigaciones (Martínez-Gómez et al., 2009; Palou et al., 2012).

Por otro lado, es de destacar que las mujeres presentan una mayor correlación positiva entre la actividad física y el desempeño académico. Esto puede ser consecuencia de mejores hábitos académicos y organización del tiempo. Además, las mujeres reportan niveles más bajos de procrastinación y niveles más altos de satisfacción académica. De hecho, la gestión del tiempo y la responsabilidad se pueden enumerar entre las características que afectan positivamente a un buen desempeño académico. Estudiar tarde o bajo presión provoca la interrupción de los hábitos de sueño y problemas de concentración, lo que resulta en un rendimiento académico deficiente (Balkis y Duru, 2017).

3.2.3 Beneficios de la condición física

De acuerdo con Secchi et al. (2016), la condición física, aptitud física o forma física son nombres asignados al conjunto de atributos que las personas adquieren o desarrollan, y les permiten realizar actividad física y ejercicio. La condición física hace referencia a un rango de cualidades físicas, como capacidad y potencia aeróbica, fuerza, equilibrio, velocidad, agilidad y flexibilidad, las cuales al ser evaluadas reflejan el estado funcional de los diferentes órganos, sistemas y estructuras involucrados en la actividad física y el ejercicio. Por ello, la condición física es uno de los marcadores de la salud más importantes en cualquier edad.

Según Cruz et al. (2018), la aptitud física se refiere a ciertos atributos personales y se relaciona con la capacidad de realizar actividad física en diversos ámbitos; además, se encuentra estrechamente relacionada con la salud, el rendimiento escolar y deportivo. En consecuencia, la condición física es

definida como el conjunto de atributos físicos que las personas tienen o logran en relación con la capacidad de realizar actividad física en la vida cotidiana. El grado de aptitud física puede ser modificado por el aumento de la actividad física que se deriva de la ocupación, actividades en el tiempo libre o la participación en programas de ejercicios. Algunos factores como la edad, el sexo, el gasto energético, la etnia y la condición geográfica inciden en esta condición. Asimismo, la forma de entender, evaluar e interpretar la condición física en el ámbito escolar estuvo por mucho tiempo relacionada con una concepción militar. La educación física se centró en premiar y destacar los alumnos más veloces, fuertes o resistentes; el objetivo era formar ciudadanos físicamente aptos para enfrentar cualquier situación bélica o captar talentos deportivos en potencia. Según Secchi et al. (2016), el docente terminaba enfocándose en aquellos estudiantes con altos niveles de condición física, que representan aproximadamente el 5% de la población escolar, olvidando al resto, lo que generaba frustración en quienes no alcanzaban los estándares deseados. Esta percepción fue modificándose y de la condición física centrada en el rendimiento se trascendió a relacionarla con la salud. Varios asuntos incidieron en este aspecto tales como el impulso del aerobismo y la actividad física en el mundo, el mejor entendimiento de la relación entre condición física y salud, el surgimiento de una evaluación basada en criterios estándar de salud, el desarrollo de la fisiología del ejercicio, la epidemiología de la actividad física y la evaluación de la condición física; además de cambios sociales, culturales y políticos. Así que la condición física pasó a verse como un estado caracterizado por la habilidad de realizar actividades cotidianas con vigor, que genera un bajo riesgo para desarrollar enfermedades crónicas y muerte prematura.

Otro aspecto que se ve fortalecido por la actividad física es lo que García et al. (2018) han

denominado funciones ejecutivas. Estas son funciones cognitivas y están relacionadas con el uso del conocimiento e integran procesos que dan sentido a las señales sensoriales y acciones motoras mientras son codificadas neuronalmente. En ese sentido, es posible decir que existe una relación entre aptitud o condición física y habilidades cognitivas, las cuales suponen elementos relacionados con el rendimiento académico y con aspectos neurobiológicos, tal como lo indican Illesca y Alfaro (2017). A este respecto, López de los Mozos (2018), tras el análisis de varios estudios, afirma que el rendimiento académico alto o el éxito académico se incrementan en cuanto aumenta la condición física. Así, Navarro et al. (2017) exponen cómo los niños de octavo grado de una institución educativa chilena mostraron asociaciones significativas entre las variables de condición física y rendimiento académico en matemáticas, y son la potencia muscular y potencia aeróbica los aspectos que presentaron más relación con el rendimiento académico. En cuanto a la variable composición corporal medida a través del índice de masa corporal (IMC), los resultados evidenciaron que niños y niñas con IMC normal presentan diferencias promedio significativas en rendimiento en matemáticas y en relación con los niños y las niñas con sobrepeso y obesidad. Esta variable resultó de una importancia determinante en comparación con otros estudios.

Por otro lado, Morenilla e Iglesias (2012) y Torres-Luque et al. (2014) aseguran que la condición física y la salud están directamente vinculadas y relacionan la capacidad aeróbica y el desarrollo de la fuerza muscular con una mejor condición cardiopulmonar, la velocidad y la agilidad con una buena salud ósea, y recalcan que la condición física puede depender del tipo de la actividad física practicada. Valdes y Yanci (2016), por su parte, buscaron establecer si algún tipo de capacidad valorada mediante los test tiene alguna vinculación directa cognitiva

u operacional. Al respecto, determinaron que los estudiantes que practican actividad física extraescolar no competitiva obtienen peores niveles de condición física en todas las cualidades, excepto en flexibilidad, en la que alcanzaron mayores niveles de rendimiento académico que los alumnos que practicaban actividad física competitiva. Por el contrario, quienes practicaban actividad física competitiva tenían mejor condición física, pero menor rendimiento académico. En consecuencia, a mejores resultados en las pruebas de condición física, los niveles de rendimiento académico fueron menores. Respecto de este planteamiento, es de suponer que faltan análisis en los que se examinen detenidamente los hábitos o las rutinas de los estudiantes que presentan actividad física competitiva y verificar si el tiempo que destinan a ella influye en las horas de estudio o dedicadas a tareas académicas, y generan menores resultados en su desempeño.

También Pertusa et al. (2018) pretendieron determinar si existe una relación entre los hábitos de actividad física y el nivel de condición física sobre el rendimiento académico en estudiantes de segundo ciclo de educación secundaria. Para establecer esa relación, trabajaron con una muestra de 1348 adolescentes de ambos sexos y en un rango de edad de 14 a 18 años, y evaluaron su condición física y su rendimiento con diferentes tipos de pruebas, y tras el análisis de los datos recolectados, los autores lograron establecer que existe una correlación entre la cantidad de asignaturas vistas y la capacidad cardiorrespiratoria, aunque no hubo suficiente evidencia para correlacionar el nivel de actividad física con el rendimiento académico.

Por su parte, Cancela et al. (2016) recolectaron información de 100 estudiantes de tercer y cuarto grado de Básica Primaria y primero de Bachillerato en un centro educativo de Galicia, y determinaron el nivel de condición física. Mediante los resultados obtenidos a través de varios test de valoración



de resistencia aeróbica, fuerza, agilidad y flexibilidad, así como el rendimiento académico a través de las calificaciones obtenidas en español y matemáticas, encontraron una asociación significativa y directa entre las capacidades físicas evaluadas con el rendimiento académico en matemáticas en uno de cada tres estudiantes hombres. Finalmente, hallaron una relación entre el rendimiento académico y la condición física observada, que se aproxima a los hallazgos de otros autores, y sugieren que, en efecto, hay influencia del sexo y el tipo de habilidad cognitiva implicada en las asignaturas que fueron objeto de estudio.

Gracias a los anteriores resultados, puede decirse que hay evidencias de la relación establecida entre condición física y desarrollo cognitivo. Se reconocen algunas limitaciones metodológicas, muestrales o en la elección de las variables, lo que incide en la restricción para extrapolar los resultados puntuales de cada estudio particular a un ámbito general. Sin embargo, como se pudo identificar en esta revisión bibliográfica, desde distintos tipos de análisis planteados con diferentes variables interrelacionadas, los autores coinciden en que hay cierto grado de asociación entre algunas funciones cognitivas y la condición física que tienen incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes, por lo cual es necesario indagar mediante procesos investigativos el alcance de ese grado de asociación.

3.2 La actividad física como potenciadora de los procesos cognitivos y desarrollo de las funciones ejecutivas

A partir de los estudios realizados sobre el rendimiento deportivo, se ha evidenciado el valor que este aporta a las capacidades cognitivas. Comparando deportistas de diferentes niveles de pericia en tareas de un dominio específico, expertos demostraron su superioridad en tareas que implican reconocimiento y recuerdo de patrones de comportamiento. Así que se ha intentado averiguar las claves de lo que algunos autores denominan inteligencia táctica, sentido o habilidad del juego, pues el aprendizaje de estas claves es determinante para reducir el nivel de incertidumbre al que se somete el jugador para predecir las acciones de los adversarios y establecer conductas de anticipación. Esto es consecuencia de las funciones ejecutivas, como exponen Alarcón et al. (2017).

Las funciones ejecutivas, entonces, se identifican como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente. Son funciones responsables de la regulación de la conducta y los pensamientos, recuerdos y afectos que promueven un funcionamiento adaptativo. Por ello, son conceptualizadas

Comparando deportistas de diferentes niveles de pericia en tareas de un dominio específico, expertos demostraron su superioridad en tareas que implican reconocimiento y recuerdo de patrones de comportamiento.

como el conjunto de funciones cognitivas que ayudan a tener un plan coherente y consistente de la conducta para el logro de metas específicas e incluyen aspectos como la capacidad de filtrar la interferencia, la posibilidad de controlar la conducta para dirigirla a una meta, la habilidad para anticipar las consecuencias de la conducta y la flexibilidad mental, aunque también suponen moralidad, ética y autoconsciencia, como resalta Parra (2015), citando a Ardila y Roselli (2007).

De acuerdo con Gilbert y Burgess (2008), las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades implicadas en la generación, la supervisión, la regulación, la ejecución y el reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos, especialmente aquellos que requieren un abordaje novedoso y creativo. Ahora, tal como indican Blair y Diamond (2008), las funciones ejecutivas son requeridas en el comportamiento del ser humano y hacen parte esencial del desarrollo cognitivo en etapas tempranas de niños, niñas y adolescentes. Son importantes en la conducta y autorregulación en el aula, suponen capacidad de seguir instrucciones y prestar atención, comportamientos importantes en el éxito de la preparación escolar, incluso más que la propia adquisición de habilidades académicas específicas.

Richards (2015) destaca que las funciones ejecutivas son mecanismos de control que ayudan a la regulación de la cognición, el comportamiento y las emociones para el logro de metas y objetivos individuales. Tales procesos se activan en determinadas situaciones que requieren alto control cognitivo y comportamental, y se configuran a través de varios elementos.

Como la cognición se refiere al conjunto de procesos mentales que el ser humano es capaz de llevar a cabo, en este espectro, las funciones ejecutivas aglutinan una serie de capacidades cognitivas implicadas en el control del pensamiento y la conducta, por

eso, son esenciales para adaptarse al medio y para el funcionamiento social adecuado; en el ámbito deportivo, están relacionadas con el éxito de diversas tareas necesarias durante la práctica física. Entonces, el impacto de la actividad física en el rendimiento cognitivo y, en especial, sobre las funciones ejecutivas, puede proceder de las demandas cognitivas inherentes al ejercicio, los cambios fisiológicos producidos en el cerebro y las implicaciones cognitivas generadas al desplegar una tarea motora compleja, según observan Martín-Martínez et al. (2015).

Ahora bien, la conexión entre movimiento y aprendizaje está probada, pues estudios de neuroimágenes, anatómicos e, incluso, datos clínicos evidencian que el ejercicio moderado mejora el procesamiento cognitivo, aumenta el número de células cerebrales y puede reducir la obesidad infantil (Richards, 2015).

También existe evidencia científica en la literatura en la que se afirma que la actividad física puede ser una herramienta potenciadora en el desarrollo de los procesos que se dan en las funciones cognitivas y ejecutivas de los escolares. Una revisión bibliográfica internacional realizada por Medina-Cascales et al. (2019) ratifica la importancia de la actividad física sobre las funciones ejecutivas, gracias a la revisión de 44 investigaciones experimentales estructuradas bajo el enfoque cuantitativo y cualitativo, focalizadas en poblaciones sanas infantiles, adolescentes y jóvenes. En razón de estos análisis, se han podido identificar beneficios de los diferentes tipos de actividad física estudiados sobre los componentes ejecutivos. De la misma forma, Maureira (2018) deja ver que el ejercicio físico tiene un efecto positivo sobre las funciones ejecutivas, pues incrementa la planificación, la flexibilidad cognitiva o el control inhibitorio, sobre todo con la práctica del ejercicio aeróbico; esto ocurre cuando el trabajo físico se aplica en forma crónica mediante sesiones realizadas varias semanas o meses y cuando

la intervención se realiza una sola vez con duraciones de minutos u horas.

Aunque la mayoría de los estudios se han ocupado de población adulta y avanzada edad, algunos han centrado su interés en niños y adolescentes. Chaddock et al. (2012) evidenciaron que, tras la realización de una sesión de ejercicio físico estructurado a partir de ejercicios aeróbicos, la aptitud aeróbica infantil y los volúmenes de los ganglios basales se relacionan con el control cognitivo, y pueden desempeñar un papel en el rendimiento cognitivo en el futuro. Por su parte, O'Leary et al. (2011) coinciden en que algunos trabajos aeróbicos potencian el control cognitivo a través de un aumento en la asignación de recursos de atención y un mayor control de interferencia durante tareas cognitivamente exigentes.

Martín-Martínez et al. (2015) indican que el programa de actividad física aplicado tiene un efecto positivo sobre el índice de memoria de trabajo en la escala de inteligencia de Wechsler para niños, lo que contribuye a consolidar la importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes y muestra una forma de trabajo que puede resultar adecuada para conseguir este desarrollo. También hay incidencia de la actividad física y los juegos reducidos en un mejor desarrollo en la flexibilidad cognitiva y una relación positiva en la toma de decisiones. Asimismo, Alarcón et al. (2017) muestran una posible influencia de las funciones ejecutivas en el rendimiento deportivo de jugadores de baloncesto, gracias a que los profesionales superaron al resto de jugadores en la prueba de control de dificultad de la tarea (DFT, por sus siglas en inglés), la cual requiere el uso de las tres funciones ejecutivas más importantes: memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y capacidad de inhibición. Los resultados muestran mayor flexibilidad cognitiva en jugadores profesionales respecto de los no profesionales, en

cambio, no distingue entre grupos cuando se refiere a la capacidad inhibitoria. Como la primera prueba también mide la memoria de trabajo y capacidad inhibitoria, se valora así la importancia de las funciones ejecutivas en el baloncesto que son consistentes con los estudios previos, lo que indica que los atletas de élite en comparación con los subélite o los novatos tienen un rendimiento cognitivo superior, aunque en este caso altamente especializado.

Otro estudio realizado por González (2017) quiso determinar la relación entre aptitud física y funciones ejecutivas en adolescentes escolares entrenados y no entrenados de Bogotá. Sus hallazgos presentan una correlación positiva entre la aptitud física medida a través de la determinación del consumo máximo de oxígeno ($VO_2\max$) asociada con tareas de inhibición, memoria de trabajo y planeación secuencial más eficientes. Tales resultados se articulan con las experiencias documentadas en relación con la importancia asociativa de los niveles de aptitud física con el desempeño en las tareas ejecutivas como la inhibición, la memoria de trabajo y la planeación secuencial, precursoras e intervinientes en la planeación y solución de tareas. A este respecto, una investigación documental realizada por Reloba et al. (2016) establecieron, a partir del análisis de varios

trabajos desarrollados sobre la relación de las funciones ejecutivas y la actividad física, que hay una influencia de esta sobre la activación cerebral en la infancia. Basados en los hallazgos de un estudio en el que se observó que la activación frontal de un grupo experimental disminuyó cuando se mejoró el control cognitivo, su investigación deja ver efectos positivos de la actividad física sobre la salud cerebral y en aspectos específicos como la atención, concentración y memoria de trabajo. También se evidenció una relación negativa entre la baja condición física y los niveles de atención y control cognitivo; además, se determinó que la práctica de actividad física moderada vigorosa es la que produce mejores resultados y tiene efectos sobre la planificación y el control cognitivo. Asimismo, Reloba et al. (2016) asociaron la alta capacidad aeróbica con una mejor función ejecutiva y observaron mejor rendimiento académico en los sujetos que registraron niveles más altos en la intensidad de actividad física.

En consecuencia, estos hallazgos dejan ver que, para la infancia y adolescencia, que son etapas vitales del desarrollo cognitivo, emocional y físico de las personas, las funciones ejecutivas se consideran importantes y entran a tener un rol decisivo en el ámbito escolar, porque no solo ayudan en la regulación del comportamiento en situaciones sociales o académicas, sino que también controlan actuaciones impulsivas, son elementales para seguir instrucciones de profesores o padres, atender procedimientos, pasar de una tarea a otra con total facilidad, pensar en perspectiva para proponer soluciones que no habían considerado, entre otros múltiples aspectos (Romero et al., 2017).

Como las funciones ejecutivas predicen el desarrollo de habilidades preacadémicas y el aprendizaje y rendimiento académico en edad escolar, y se reconocen también como procesos cruciales para la autonomía del niño



en su funcionamiento diario, contribuyen diferencialmente al rendimiento académico y pueden ser un predictor del éxito escolar, aspecto más importante que el nivel de inteligencia general de acuerdo con Pino y Arán (2019). Por ello, fortaleciendo los procesos que motiven la actividad física en las instituciones educativas e instando a los estudiantes a cambiar el sedentarismo por hábitos más saludables a partir de la explicación de las ventajas obtenidas en diversas áreas, y con el despliegue de actividades agradables para ellos apoyadas en el juego, la lúdica, el deporte y la recreación, pueden generarse cambios significativos en varios aspectos, desde mejoras en el rendimiento académico, hasta impactos positivos en su salud física y mental, en su imagen, autoestima, así como en su relacionamiento social y con el entorno.

3.3 Rendimiento escolar y actividad física

El rendimiento académico es un aspecto que ha tenido auge en la investigación educativa Baños et al. (2017). Se han explorado, entre otras cosas, la satisfacción y motivación de los estudiantes, sus comportamientos disruptivos, la práctica deportiva y su bienestar, e, incluso, las competencias de los docentes, dado que son elementos que repercuten en tales procesos. En cuanto a la satisfacción con el proceso educativo, un asunto importante es la complacencia con el área de educación física y lenguaje, pues un alumno interesado se siente satisfecho en sus clases y se compromete en la realización de tareas con menos conductas de desapego, lo que mejora su rendimiento académico.

De acuerdo con Oropeza et al. (2017), la calidad de vida de un individuo depende del estado de salud, la educación a la que tiene acceso y otros elementos como la cultura, el deporte o la oferta de actividades de recreación y, en ese sentido, los distintos tipos de actividad

física representan una valiosa estrategia para el bienestar de las personas. El deporte, que es un foro de aprendizaje de cualidades como la disciplina, la confianza y el liderazgo, y que, además, desarrolla principios básicos como la tolerancia, la cooperación y el respeto, se considera una herramienta fundamental para un óptimo desarrollo, y es un elemento cada vez más relevante en los currículos escolares. Según López et al. (2016), la educación física estaba orientada hacia el rendimiento físico y deportivo, y se sustentaba en una iniciación deportiva centrada en aspectos técnicos. Recientemente han surgido corrientes críticas a este tipo de enfoques, con propuestas que pretenden ser alternativa a la forma tradicional de entender y practicar la educación física, fundamentadas en que lo realmente importante es que la población realice actividad física regularmente, se interese en ello y logre bienestar, independiente de sus capacidades físicas y deportivas, por lo que hace énfasis en la contribución de esta materia a la formación integral del alumnado.

Ya la OMS en 1996 destacaba la importancia de la actividad física para la obtención de un mejor rendimiento académico, aunque esa relación presentaba falta de contundencia en las relaciones estadísticas. Sin embargo, según Gallego et al. (2015), actualmente hay numerosas investigaciones que señalan la repercusión positiva de la actividad regular sobre la salud y el funcionamiento cognitivo de la infancia y adolescencia. Gracias al aporte de las neurociencias, que han producido información relevante, se considera que los efectos fisiológicos del ejercicio, las exigencias motoras o la toma de decisiones en situaciones deportivas influyen en el funcionamiento del cerebro. Hay relaciones positivas evidenciadas entre la práctica de actividad física y el procesamiento del lenguaje, la atención, la memoria y el funcionamiento ejecutivo. Capacidades implicadas en el control del pensamiento y la conducta como en la adaptación al medio,

que permiten organizar y planificar tareas, seleccionar objetivos y mantener planes de acción o ser flexible en estrategias e inhibir estímulos irrelevantes son elementos que constituyen una estructura multidimensional interesante de revisar.

De acuerdo con Maureira (2018), la mejora de las funciones cognitivas y el rendimiento académico con el ejercicio se ha explicado a través del aumento de vascularización cerebral, neurogénesis y sinaptogénesis, y son estos dos últimos procesos mediados por el crecimiento cerebral los que aumentan su producción tras el ejercicio físico. Luego de analizar 34 estudios que investigaban la relación del ejercicio físico y las cualidades físicas con el rendimiento académico en los últimos cinco años, 29 estudios mostraron correspondencia entre las variables y ofrecieron importantes hallazgos sobre las implicaciones de la práctica de actividad física para mejorar los niveles de comprensión y fluidez lectora, resolución de problemas aritméticos y algebraicos, y en el rendimiento académico general, lo que ocurre desde el preescolar hasta la universidad.

Conde y Tercedor (2015) también plantean la relación existente entre actividad física y rendimiento académico, aunque afirman que es un fenómeno recientemente estudiado, cuyo origen es motivo de discusión. Los

autores tomaron 28 artículos científicos entre los niveles Ib y III de evidencia científica de la Agency for Healthcare Research and Quality's (AHRQ), publicaciones realizadas entre enero de 2000 y julio de 2014, con una población entre 11 y 22 años. A partir de esta investigación, se estableció una relación positiva entre actividad física, condición física y educación física con el rendimiento cognitivo académico, y se concluyó que niveles moderados y vigorosos de actividad física y educación física favorecen el rendimiento académico y cognitivo de adolescentes y universitarios, aunque también se determinó que la disminución del tiempo dedicado a la práctica de actividad física no afecta positivamente el rendimiento cognitivo o académico de los sujetos estudiados.

Ahora bien, tal como indican Escámez et al. (2018), la etapa adolescente es una de las épocas más importantes para la adquisición de hábitos de vida saludable. En este periodo, los adolescentes se enfrentan por primera vez a conductas que suponen riesgo para su salud como el consumo de bebidas alcohólicas y tabaco, además se abandonan otras conductas positivas como la práctica físico-deportiva. El 40,8 % de adolescentes son inactivos en esta etapa, aunque son conocidos los efectos de la incorporación de la actividad física y deportiva que se asocian con mayor probabilidad de adherencia a estilos de vida saludables en momentos evolutivos posteriores. Por eso, se ha analizado la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria y del IMC sobre el rendimiento académico de adolescentes, a partir de la revisión bibliográfica de 18 artículos procedentes de diferentes bases de datos, y se detectó que la capacidad cardiorrespiratoria se asocia con un buen desempeño académico en la mayoría de sus variables, aunque respecto de la influencia de la composición corporal, cuantificada con el IMC sobre el rendimiento académico, no se observa que exista relación entre el peso normal o el sobrepeso en el éxito académico.



Justamente como lo plantean González y Portolés (2016), uno de los principales factores que influyen en el bajo rendimiento académico es la falta de motivación y la mala utilización del tiempo libre, reflejados en hábitos de consumo de sustancias psicoactivas y alcohol. A través de su investigación, se logró demostrar que los adolescentes más activos físicamente presentan tendencias más bajas hacia el consumo de alcohol u otras sustancias, además de niveles más altos de motivación académica y un mejor rendimiento, en este caso, en tres materias analizadas: Matemáticas, Lengua y Educación Física.

Por su parte, Yáñez et al. (2016) reportaron que un mayor tiempo dedicado a la clase de educación física no produce efectos perjudiciales en los exámenes académicos de estudiantes de primaria, y que la participación en un programa de educación física tuvo efectos positivos en los resultados académicos. Por otro lado, Pindus et al. (2015) determinaron que el ejercicio aeróbico se asoció positivamente con funciones cognitivas en adolescentes, y Li et al. (2014) comprobaron, a través del uso de la resonancia magnética nuclear con mujeres escolares, que el ejercicio de tipo aeróbico produce una activación significativa de la corteza prefrontal y occipital, que refleja una mejora en la memoria y en los procesos cognitivos, y concluyeron que la actividad física es una necesidad para evitar el deterioro cognitivo.

Por otro lado, Balderrama et al. (2015) buscaron establecer las diferencias entre las estudiantes que desarrollaron permanentemente actividad física y deporte, y las que no lo hicieron en una institución educativa en México durante cuatro años, por lo que analizaron la relación entre rendimiento académico con la activación física. Como resultado, luego del análisis de información recolectada, los investigadores obtuvieron datos que ratifican la relación positiva entre actividad física y deporte con el desempeño

académico, pues las alumnas activas físicamente durante los cuatro años analizados obtuvieron mejor promedio académico. Sin embargo, indican que esas diferencias no resultaron significativas. Asimismo, Villena et al. (2015), en una investigación realizada en dos centros educativos de Andalucía (España), cuyo objetivo era valorar la relación entre rendimiento académico y actividad física con estudiantes en edades de 14 a 18 años, determinaron que sí existe correlación, tras los análisis desplegados en el trabajo. La actividad física vigorosa se correlacionó positivamente con el rendimiento académico en el caso de los niños, y la actividad física moderada se relacionó positivamente con el rendimiento académico de niños y niñas. Los resultados evidencian que hay una mayor puntuación de correlación de los alumnos de sexo masculino en pruebas físicas que del sexo femenino, aunque la nota media es mayor para el grupo de sexo femenino; valores que indican que existe correlación entre rendimiento académico y actividad física, lo cual no significa que quien realice más actividad física sea quien mejores resultados académicos obtenga.

Una interesante investigación desarrollada por Estrada (2017), fundamentada en establecer la relación entre los niveles de actividad física, los comportamientos sedentarios y el rendimiento académico en adolescentes de Zaragoza a partir de cuatro estudios, estableció interesantes hallazgos. Por un lado, buscó relacionar positivamente la actividad física con el rendimiento académico y estableció que tales variables guardan una relación invertida, aunque solo fue significativa en los hombres. Además, los estudiantes que realizaron 60 minutos diarios de actividad física moderado-vigorosa obtuvieron mejores calificaciones, y quienes mostraron niveles muy bajos o muy altos de actividad física tuvieron menor rendimiento académico. Con otro grupo, se exploraron los patrones de comportamiento respecto del

Los resultados evidencian que hay una mayor puntuación de correlación de los alumnos de sexo masculino en pruebas físicas que del sexo femenino, aunque la nota media es mayor para el grupo de sexo femenino.

sedentarismo, el nivel de actividad física y el rendimiento académico, y se identificó que el grupo que cumplió las recomendaciones de actividad física con intensidad moderado-vigorosa se componía de hombres, mientras que el otro grupo era más sedentario; y pese a que eran quienes menos se dedicaban al estudio, presentaban alto rendimiento académico.

Otro estudio adelantado por Estrada (2017) analizó la relación entre actividad física y rendimiento académico tras intervenir para incrementar los niveles de actividad física en dos cursos. Además, determinó la relación entre actividad física y rendimiento académico sin intervención alguna, y se evidenció que el rendimiento académico permaneció estable durante los cuatro años de análisis y que las variables de género y nivel socioeconómico perdieron influencia en el rendimiento académico tras la intervención. Así pues, como conclusión, el autor indica que los niveles de actividad física, siguiendo las recomendaciones para la población adolescente, son compatibles con el buen rendimiento académico; además de destacar que la actividad física es beneficiosa para el rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia y que un modelo de promoción de la actividad física puede contribuir a homogeneizar el rendimiento académico entre géneros y niveles socioeconómicos.

En consecuencia, puede decirse a partir de los hallazgos evidenciados en la información revisada que ciertamente la actividad física y el rendimiento académico están positivamente correlacionados. Si bien algunos estudios no fueron concluyentes o, mejor, sus descubrimientos no fueron tan significativos, la mayoría de los autores incluidos coinciden en que se presenta una interrelación, aunque sea mínima, entre las variables estudiadas, y algunos ofrecieron importantes conclusiones, argumentos relevantes para efectos de este trabajo.

4. Conclusiones

La literatura científica ha reportado mucha información sobre la relación entre actividad física, condición física y rendimiento académico. Infortunadamente, tal correlación no ha sido suficientemente evidenciada en contextos locales, aunque es previsible esperar que esta tenga tendencias similares a las reportadas. No obstante, es necesario que la evidencia empírica proporcione estos datos, y así ajustar las prácticas educativas y favorecer la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes. De esta manera, los datos obtenidos en los estudios muestran que los hombres presentan mejores resultados en las variables de actividad física y condición física con respecto a las mujeres, pero ellas evidencian mejores desempeños académicos debido a una mejor organización de los tiempos y hábitos de estudio.

En general, gran parte de los resultados en los estudios indican que los niveles de actividad física y condición física pueden estar asociados positivamente con el mejoramiento en el rendimiento académico y en el desarrollo de algunas funciones ejecutivas, más específicamente la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la capacidad de inhibición y la planeación secuencial, sobre

todo cuando las actividades se centran en trabajos aeróbicos. Esto contribuye a consolidar la importancia de la actividad física regular sobre el desarrollo cognitivo de los adolescentes y muestra una forma de trabajo que puede resultar adecuada para conseguir un incremento en el rendimiento académico. Sin embargo, se requiere seguir indagando otros estudios que analizan más en detalle estos efectos, incluso otras variables asociadas con la edad o el contexto de los estudiantes.

Financiación

Esta investigación no tiene financiación externa.

Conflicto de intereses

El autor declara que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Diseño de la investigación, metodología, revisión del manuscrito LS.

Referencias

- Alarcón López, F., Castillo Díaz, A., Ureña Ortín, N., Torre Ramos, E. y Cárdenas Vélez, D. (2017). Creatividad táctica y funciones ejecutivas en los deportes de interacción. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 147-152. <https://doi.org/10.6018/300501>
- Althoff, T., Sosič, R., Hicks, J. L., King, A. C., Delp, S. L. y Leskovec, J. (2017). Large-scale physical activity data reveal worldwide activity inequality. *Nature*, 547(7663), 336-339. <https://doi.org/10.1038/nature23018>
- Ariza Alvear, M. J., Galeano Muñoz, L., Martínez Castro, E. y Villanueva Castro, M. (2015). Sedentarismo en estudiantes de la Escuela Instenalco. *Revista Salud y Movimiento*, 7(1), 38-43.
- Balderrama-Ruedas, J. A., Díaz-Domínguez, P. J. y Gómez-Castillo, R. I. (2015). Activación física y deporte: Su influencia en el desempeño académico. *Ra Ximhai*, 11(4), 221-230. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7915474>
- Balkis, M. y Duru, E. (2017). Gender differences in the relationship between academic procrastination, satisfaction with academic life and academic performance. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 15(1), 105-125. <https://doi.org/10.14204/ejrep.41.16042>
- Baños, R., Ortiz-Camacho, M. del M., Baena-Extremera, A. y Tristán-Rodríguez, J. L. (2017). Satisfacción, motivación y rendimiento académico en estudiantes de secundaria y bachillerato: Antecedentes, diseño, metodología y propuesta de análisis para un trabajo de investigación. *Espiral: Cuadernos del Profesorado*, 10(20), 40-50. <https://doi.org/10.25115/epc.v10i20.1011>
- Blair, C. y Diamond, A. (2008). Procesos biológicos en prevención e intervención: La promoción de la autorregulación como medio de prevención de fracaso escolar. *Desarrollo y Psicopatología*, 20(3), 899-911.
- Calonge Pascual, S. y González-Gross, M. (2016). Actividad física: Algo más que gasto energético. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 87, 146-157. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-157621>
- Cancela Carral, J. M., Ayán Pérez, C. y Sanguos Espiño, M. J. (2016). Relación entre la condición física y el rendimiento académico en matemáticas y lenguaje en estudiantes

- españoles de educación secundaria: Un estudio longitudinal. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(31), 7-16. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v11i31.638>
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B. y Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 421-430. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.647706>
- Conde, M. A. y Tercedor Sánchez, P. (2015). La actividad física, la educación física y la condición física pueden estar relacionadas con el rendimiento académico y cognitivo en jóvenes: Revisión sistemática. *Archivos de Medicina del Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 32(166), 100-109. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5299819>
- Cruz Flores, A. I., Vargas Vittoria, R., Jirón Amaro, O. y Gómez, R. (2018). Aptitud física en niños y adolescentes: un aspecto necesario para el ámbito escolar. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(3), 655-665. <https://doi.org/10.53820/rpcafd.v5i3.9>
- Escámez Baños, J. C., Gálvez Casas, A., Gómez Escribano, L., Escribá Fernández-Marcote, A. R., Tárraga López, P. y Tárraga Marcos, L. (2018). Influencia de la actividad física y la capacidad aeróbica sobre el rendimiento académico en la adolescencia: Una revisión bibliográfica. *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(1), 49-64. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.1614>
- Estrada Tenorio, S. (2017). *Relación entre niveles de actividad física, comportamientos sedentarios y rendimiento académico en adolescentes* [tesis de doctorado]. Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/61845?ln=es>
- Gallego Zumaquero, V., Hernández Mendo, A., Reigal Garrido, R. E. y Juárez Ruiz de Mier, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo en preadolescentes. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 121(3), 20-27. <https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/11/20-27-121-CAST.pdf>
- García Fernández, D. A., Chávez Valenzuela, M. E., Cruz Chávez, C., Guedea Delgado, J. C., Velázquez Saucedo, G. y Zubiaur-González, M. (2018). Impacto de un programa de actividad motriz con funciones ejecutivas fortaleciendo el desarrollo integral del niño. *Sportis*, 4(1), 37-58. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/22800>
- Gilbert, S. J. y Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18(3), R110-R114. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.12.014>
- González Hernández, J. y Portolés Ariño, A. (2014). Actividad física extraescolar: Relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *Revista Iberoamericana del Ejercicio y el Deporte*, 9(1), 51-65.
- González Hernández, J. y Portolés Ariño, A. (2016). Recomendaciones de actividad física y su relación con el rendimiento académico en adolescentes de la Región de Murcia. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 29, 100-104. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.39936>
- González Ortiz, F. (2017). *Relación entre aptitud física versus funciones ejecutivas en escolares que participan en modalidades deportivas en Bogotá* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/61997>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. y Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016:

- A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Illesca Matusa, R. S. y Alfaro Urrutiab, J. E. (2017). Aptitud física y habilidades cognitivas. *Revista Analuza de Medicina del Deporte*, 10(1), 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.ram.d.2016.04.004>
- Li, L., Men, W. W., Chang, Y. K., Fan, M. X., Ji, L. y Wei, G. X. (2014). Acute aerobic exercise increases cortical activity during working memory: A functional MRI study in female college students. *PloS One*, 9(6), e99222. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099222>
- Lipina, S. J. y Segretín, M. S. (2015). La construcción de abordajes integradores en el estudio del desarrollo de las funciones ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7(1), 1-4. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/52190>
- López de los Mozos, J. (2018). Condición física y rendimiento académico. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 349-360. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6532662>
- López Pastor, V. M., Pérez Brunicardi, D., Manrique Arribas, J. C. y Monjas Aguado, R. (2016). Los retos de la educación física en el siglo XXI. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 182-187. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.42552>
- Manonelles Marqueta, P., Franco Bonafonte, L., Naranjo Orellana, J., Brotons Cuixart, D., Calabuig Nogués, J., Calderón Soto, C., Teresa Galván, Carlos de, Valle Soto, M. del, Elías Ruiz, V., Galindo Canales, M. y Galilea, P. (2016). Pruebas de esfuerzo en medicina del deporte: Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Archivos de Medicina de Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 33(1), 5-83. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-180277>
- Márquez Rosa, S., Rodríguez Ordax, J. y De Abajo Olea, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 83, 12-24. <https://revista-apunts.com/sedentarismo-y-saludefectos-beneficiosos-de-la-actividad-fisica/>
- Martín-Martínez, I., Chiroso-Ríos, L. J., Reigal-Garrido, R. E., Hernández-Mendo, A., Juárez-Ruiz de Mier, R. y Guisado-Barrilao, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962-971. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.1.171601>
- Martínez-Gómez, D., Martínez de Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., Marcos, A. y Veiga, O. L. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista Española de Salud Pública*, 83, 427-439. <https://www.scielosp.org/article/resp/2009.v83n3/427-439/es/>
- Maureira Cid, F. (2018). Relación entre el ejercicio físico y el rendimiento académico escolar: Revisión actualizada de estudios. *Revista Digital de Educación Física*, 9(53), 168-184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6482543>
- Medina-Cascales, J. A., Alarcón-López, F., Castillo-Díaz, A. y Cárdenas-Vélez, D. (2019). Efecto del ejercicio y la actividad física sobre las funciones ejecutivas en niños y en jóvenes: Una revisión sistemática. *SPORT TK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 43-53. <https://doi.org/10.6018/sportk.391741>

- Morenilla Burló, L. y Iglesias Soler, E. (2012). Relación entre hábitos de práctica deportiva y condición física en adolescentes de Galicia. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 107, 24-34. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/1\).107.02](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/1).107.02)
- Navarro-Aburto, B., Díaz-Bustos, E., Muñoz-Navarro, S. y Pérez-Jiménez, J. (2017). Condición física y su vinculación con el rendimiento académico en estudiantes de Chile. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 309-325. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1511902032016>
- O'Leary, K. C., Pontifex, M. B., Scudder, M. R., Brown, M. L. y Hillman, C. H. (2011). The effects of single bouts of aerobic exercise, exergaming, and videogame play on cognitive control. *Clinical Neurophysiology*, 122(8), 1518-1525. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.01.049>
- Organización Mundial de la Salud. (2018, 23 de febrero). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (s. f.). *10 datos sobre la actividad física*. https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/facts/es/
- Onambele-Pearson, G., Ventre, J. y Brown, J. A. (2018). Reducing sedentary behaviour among older people. En S. R. Nyman, A. Barker, T. Haines, K. Horton, C. Musselwhite, G. Peeters, C. R. Victor y J. K. Wolff (eds.), *The Palgrave handbook of ageing and physical activity promotion* (pp. 653-672). Springer.
- Oropeza Tena, R., Ávalos Latorre, M. L. y Ferreyra Murillo, D. A. (2017). Comparación entre rendimiento académico, autoeficacia y práctica deportiva en universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 278-299. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.27271>
- Palou, P., Vidal, J., Ponseti, X., Cantallops, J. y Borràs, P. A. (2012). Relaciones entre calidad de vida, actividad física, sedentarismo y fitness cardiorrespiratorio en niños. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 393-398. <https://archives.rpd-online.com/article/view/1145.html>
- Parra, L. (2015). Impacto de la actividad física en el desarrollo y evolución de las funciones cognitivas. *AcPI: Actualizaciones en Psicoterapia Integrativa*, 7, 86-94. <https://icpsi.cl/wp-content/uploads/2016/01/AcPI-20151.pdf#page=86>
- Pertusa, G., Sanz-Frías, D., Salinero, J. J., Pérez-González, B. y García-Pastor, T. (2018). Rendimiento académico y su relación con niveles de actividad física y de condición física en adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(1), 125-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280494>
- Pindus, D. M., Moore Davis, R. D., Hillman, C. H., Bandelow, S., Hogervorst, E., Biddle, S. J. H. y Sherar, L. B. (2015). The relationship of moderate-to-vigorous physical activity to cognitive processing in adolescents: Findings from the ALSPAC birth cohort. *Psychological Research*, 79(5), 715-728. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0612-2>
- Pino Muñoz, M. M. y Arán Filippetti, V. (2019). Concepciones de niños y niñas sobre la inteligencia: ¿Qué papel se otorga a las funciones ejecutivas y a la autorregulación? *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 269-286. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.281>
- Prieto-Benavides, D. H., Correa-Bautista, J. E. y Ramírez-Vélez, R. (2015). Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición*

- Hospitalaria*, 32(5), 2184-2192. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9576>
- Ramírez, W., Vinaccia, E. y Suárez, G. R. (2014). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización, y el rendimiento académico: Una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75. <https://doi.org/10.7440/res18.2004.06>
- Reloba, S., Chiroso, L. y Reigal, R. (2016). Relación entre actividad física, procesos cognitivos y rendimiento académico de escolares: Revisión de la literatura actual. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(4), 166-172. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.008>
- Reynaga-Estrada, P., Arévalo Vázquez, E. I., Verdesoto Gáleas, Á. M., Jiménez Ortega, I. M., Preciado Serrano, M. de L. y Morales Acosta, J. J. (2016). Beneficios psicológicos de la actividad física en el trabajo de un centro educativo. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 203-206. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5529626>
- Richards, M. (2015). Mente, cuerpo y espíritu: La actividad física como herramienta para el logro del autocontrol. De simplemente moverse a moverse con pensamiento. En *II Jornadas de autorregulación: Parar, pensar y actuar* (pp. 56-63). Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Roldán González, E. y Paz Ortega, A. (2013). Relación de sobrepeso y obesidad con nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento escolar en población infantil (8 a 12 años) de Popayán. *Movimiento Científico*, 7(1), 71-84. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.07107>
- Romero López, M., Benavides Nieto, A., Fernández Cabezas, M. y Pichardo Martínez, M. C. (2017). Intervención en funciones ejecutivas en educación infantil. *Infad: Revista de Psicología*, 3(1), 253-261. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.994>
- Ruiz-Ariza, A., Ruiz, J. R., de la Torre-Cruz, M., Latorre-Román, P. y Martínez-López, E. J. (2016). Influencia del nivel de atracción hacia la actividad física en el rendimiento académico de los adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.005>
- Sallis, J. F., Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Frank, L. D., Pratt, M. ... y Owen, N. (2016). Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: A cross-sectional study. *The Lancet*, 387(10034), 2207-2217. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01284-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01284-2)
- Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J. y Andreo Bernal, M. del M. (2014). Influencia de la práctica de la actividad física extraescolar en el rendimiento académico de jóvenes escolares. *Revista Digital de Educación Física*, 35, 28-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5391125>
- Secchi, J. D., García, G. C. y Arcuri, C. R. (2016). ¿Evaluar la condición física en la escuela? Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques*, 28(1), 67-92. <https://biblat.unam.mx/es/revista/enfoques-la-plata/articulo/evaluar-la-condicion-fisica-en-la-escuela-conceptos-y-discusiones-planteadas-en-el-ambito-de-la-educacion-fisica-y-la-ciencia>
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara Sánchez, A. y Zagalaz Sánchez, M. L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 17-22. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i25.34468>

- Toscano, W. N. y Rodríguez de la Vega, L. (2008). Actividad física y calidad de vida. *Hologramática*, 9(1), 3-17.
- Valdes, P. y Yanci Irigoyen, J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 64-69. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36862>
- Villena Serrano, M., Castro López, R., Moreno Pulido, R. y Cachon Zagalaz, J. (2015). Estudio comparativo del rendimiento académico y la actividad física en dos institutos de enseñanza secundaria de Andalucía (España). *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 4(2), 11-18. <https://doi.org/10.6018/242891>
- World Health Organization. (1996). *The Heidelberg guidelines for promoting physical activity among older persons*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/108545>
- Yáñez Sepúlveda, R., Barraza Gómez, F. y Mahecha Matsudo, S. (2016). Actividad física, rendimiento académico y autoconcepto físico en adolescentes de Quintero, Chile. *Educación Física y Ciencia*, 18(2), 1-10. <https://repositorio.uvm.cl/handle/20.500.12536/104>
- Zafra Olmedilla, A. (2013). *Tipos de investigación en el ámbito de la actividad física y la salud*. Ediciones Díaz de Santos.

Especificaciones para autores

Tipo de documento: artículo o revisión

Título en español

Título en inglés

Nombre Apellido 1, Nombre Apellido 2*

1 Afiliación 1; ORICD: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX; e-mail@e-mail.com

2 Afiliación 2; ORICD: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX; e-mail@e-mail.com

* Autor de correspondencia: e-mail@e-mail.com

Resumen

Un párrafo de máximo 250 palabras. El resumen debe contener la pregunta de investigación, la metodología usada, los principales hallazgos y las conclusiones. Un párrafo de máximo 250 palabras. El resumen debe contener la pregunta de investigación, la metodología usada, los principales hallazgos y las conclusiones. Un párrafo de máximo 250 palabras. El resumen debe contener la pregunta de investigación, la metodología usada, los principales hallazgos y las conclusiones. Un párrafo de máximo 250 palabras. El resumen debe contener la pregunta de investigación, la metodología usada, los principales hallazgos y las conclusiones. Un párrafo de máximo 250 palabras.

Palabras clave

Palabra clave 1; palabra clave 2; palabra clave 3. Estas deben estar contenidas en el tesauro de la Unesco, Tesauro Europeo de Educación o EuroVoc

Abstract

Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions. Abstract should contain the research question, the used methodology, the main findings and conclusions.

Keywords

Keyword 1; keyword 2; keyword 3

1. Introducción

La introducción debe situar brevemente el estudio en un contexto amplio y destacar por qué es importante. Debe definir el propósito del trabajo y su significado. Se debe revisar cuidadosamente el estado actual del campo de investigación y citar las publicaciones clave. Mencione brevemente el objetivo principal del trabajo.

2. Metodología

En esta sección debe describir detalladamente el proceso utilizado de tal manera que otros puedan replicar los resultados obtenidos.

3. Resultados y discusión

Esta sección puede contener subtítulos y su propósito es proporcionar una descripción precisa de los resultados obtenidos y su interpretación. Todas las figuras y tablas se deben citar en el texto usando números arábigos.

3.1. Subtítulo

Las tablas y figuras se deben ubicar dentro del texto y deben contener un título que describa con precisión la información presentada.

Tabla 1. *Modelo de tabla*

Título 1	Título 2	Título 3
Entrada 1	dato	dato
	dato	dato
	dato	dato
Entrada 2	dato	dato
	dato	dato
Entrada 3	dato	dato
	dato	dato
	dato	dato
	dato	dato

Las gráficas también se deben incluir en el texto. Se recomienda insertarlas en formato JPG o TIFF en alta resolución.

Figura 1. *Modelo de figura*



4. Conclusiones

Esta sección básicamente responde al objetivo que motivó la investigación. Las conclusiones son los argumentos y las afirmaciones de datos de mediciones experimentales y lógicos.

Financiación

Por favor escribe “Esta investigación no tiene financiación externa” o Esta investigación fue financiada por XXXX, con el Proyecto XXXX”.

Agradecimientos

En esta sección se puede mencionar a cualquier entidad que haya apoyado la investigación y que no la haya financiado.

Conflicto de intereses

Se puede mencionar lo siguiente “Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses”. Sin embargo, los autores deben identificar y declarar cualquier circunstancia o interés personal que pueda percibirse como una influencia inapropiada en la representación o interpretación de los resultados de la investigación informados. Por ejemplo, cualquier rol de los financiadores en el diseño del estudio; en la recopilación, análisis o interpretación de datos; en la redacción del manuscrito, o en la decisión de publicar los resultados deben declararse en este apartado.

Contribución de los autores

Diseño de la investigación, A.A; Análisis de datos (B.B); metodología (C.C); revisión del manuscrito (D.D). Todos los autores han leído y aprobado la versión enviada a la revista.

Anexo A

Esta sección es opcional y se pueden incluir detalles y datos complementarios.

Referencias

Las referencias deben incluir todas aquellas que han sido mencionadas en el texto. Deben aparecer en orden alfabético y usar normas APA en su séptima edición. Se debe agregar el DOI al finalizar la referencia.

Artículo

Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2018). Mobile-based assessment: A literature review of publications in major referred journals from 2009 to 2018. *Computers & Education*, 125, 101-119. doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.006

Libro

Hernández, A. G. (2021). Sexualidad y géneros. Alternativa para su educación ante los retos del siglo XXI. Editorial Pueblo y Educación.

Capítulo de libro

Martín Riego, M. (2014). La formación del clero sevillano. En M. Ruiz Sánchez (Ed.), *La Iglesia en Andalucía durante la Guerra Civil y el primer Franquismo* (pp. 231-253). Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones.

Contenido de los volúmenes anteriores

En esta sección se encuentran los títulos de los artículos en español e inglés, con su respectivo autor o autores, que se han publicado en la **Revista Papeles UAN** en los números 23 y 24

Vol 12(23)

EDITORIAL

La escuela: un parque de di-ersiones para formar científicos
Enrique Ferrer-Corredor

LA ESCUELA DIALOGA CON LAS INSTITUCIONES EN TIEMPOS DE PANDEMIA

La fiscalidad como expresión del tipo de Estado
Fiscality as Expression of the Type of State
Jorge Iván González

Elementos técnicos para un necesario debate sobre mediciones de concentración de ingresos en Colombia
Technical elements for a necessary debate on income concentration measurements in Colombia
Luis Jorge Garay S. y Jorge Enrique Espitia Z.

Las cadenas y el absurdo nos hacen soñar la libertad
Lo absurdo está en aspirar libertad si no aprendemos a nutrirnos con las cadenas de la realidad
Lorena Valderrama Granada

Estudio de habilidades metacognitivas en docentes universitarios colombianos
Study of Metacognitive Awareness in Colombian University Teachers
Andrea Barrera-Bernal y José Bayona-Umbarila

Percepción sobre el currículo de la Escuela de auxiliares de enfermería del Hospital Militar Central (Bogotá) por parte de sus estudiantes, docentes, directivos y egresados
Perception about the Curriculum of the School of Nursing Assistants of the Central Military Hospital (Bogotá) by their Students, Teachers, Directors and Graduates
Marian Elena Ponce Sandoval y John Jairo Briceño Martínez

Concepciones sobre enseñanza, aprendizaje, teatro y la práctica en docentes universitarios de la Licenciatura en Artes Escénicas de la Universidad Antonio Nariño
Conceptions about teaching, learning, theater and practice in university teachers of the Bachelor of Performing Arts at the Antonio Nariño University
Gabriel Armando Jaramillo Moreno y John Jairo Briceño Martínez

Percepción de los jóvenes acerca de sus expectativas a futuro en cuatro instituciones educativas del municipio de Soacha (Cundinamarca, Colombia)
Perception of Young People about their Expectations for the Future in Four Educational Institutions of the Municipality of Soacha (Cundinamarca, Colombia)
Liliana I. Badillo Badillo

La emisora escolar: estrategia didáctica para desarrollar competencias comunicativas de lectura y escritura en estudiantes de básica primaria
The School Radio Station: Didactic Strategy to Develop Communicative Reading and Writing Competencies in Elementary Basic Students
Helman Yesid Nieto Duarte

Propuesta curricular interdisciplinar en investigación y educación ambiental dirigida a un grupo de estudiantes de básica secundaria
Interdisciplinary Curricular Proposal in Environmental Research and Education Aimed at a Group of Secondary Basic Students
Luz Elena Arévalo Arévalo

LECTURAS RECOBRADAS

El valor de Carvalho en la literatura negra española
Álvaro Antonio Bernal

ENTREVISTA

Semillas de palabras cosecharán flores de con-s-ciencia.

Entrevista a la secretaria de educación de Bogotá: Dra. Edna Bonilla Sebá
Por Helen Orjuela Tacha y Enrique Ferrer-Corredor

TALLER DE CREACIÓN

Cuento

Paramnesias
Julián Nalber

POEMAS

Una antorcha para cuerpos en cuarentena

RESEÑAS

La escuela contra el mundo.
El optimismo es posible

Gregorio Luri
Por Mónica A. Castillo Prieto

Ese gol existe: Una mirada al Perú a través del fútbol

Aldo Panfichi
Por John Alexander Castro Lozano

Formación de lo político en la primera infancia
Luz Ortiz Díaz, Johana Zorro Tamayo,
Maribel Vergara Arboleda,
Aleida Prieto Pinilla, Marcela Cely Pérez,
Bibiana Medina Velandia
Por Maribel Vergara Arboleda

Vol 12(24)

EDITORIAL

La ciencia es un amuleto para lidiar con el azar
Enrique Ferrer-Corredor

ACTUALIDAD DE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LA UNIVERSIDAD DEL SIGLO XXI

El conocimiento apriorístico y la enseñanza de la economía
A Priori Knowledge and Teaching of Economics
Jorge Iván González

Reflexiones metacientíficas acerca de la enseñanza de la ciencia. Posibles aportes desde la perspectiva comunicativa de Jürgen Habermas
“Metascientific Reflections on the Teaching of Science. Possible Contributions from the Communicative Perspective of Jürgen Habermas”
Juan Alberto Fraiman

Enseñar economía en tiempos turbulentos
Teaching Economics in Turbulent Times
Freddy Cante Maldonado

Investigación científica, práctica y experiencia: una reflexión sobre la formación de maestros en educación infantil
Scientific Research, Practice and Experience: a Reflection about Preschool Teacher Training
Pilar Tatiana Gómez B. y Gerardo Ramírez B.

Didácticas para los procesos de enseñanza-aprendizaje en la práctica formativa en Hemostasia
Didactics for the Teaching-Learning Processes in the Training Practice in Hemostasis
Aura Milena Reina Soler

Los jardines botánicos: más que bibliotecas de plantas
Botanical Gardens: More than Plant Libraries
Ana Elizabeth Martin Amaya, Manuel Galvis Rueda y Rubinsten Hernández Barbosa

Un estudio de la dimensión dialógica de pensamiento crítico en estudiantes de medicina de la Universidad Antonio Nariño
A Study of the Dialogic Dimension of Critical Thinking in Medical Students at the Antonio Nariño University.
Luis Eduardo Olarte, Magally Escobar Martínez y Gustavo Jaimes Monroy

OTROS DIÁLOGOS DESDE LA ACADEMIA

Fundamentos analíticos y empíricos para el debate sobre la reforma del IVA en Colombia

Analytical and Empirical Foundations for a Debate upon the VAT Reform in Colombia
Luis Garay Salamanca y Jorge Espitia Zamora

Observaciones críticas sobre el populismo de Ernesto Laclau

Critical Remarks on Ernesto Laclau's Populism
Ernesto Castro Córdoba

LECTURAS RECOBRADAS

Averroes: la semilla sembrada en busca de la verdad posible

Enrique Ferrer-Corredor

Exposición de la República de Platón

Fragmento tomado de *Exposición de la República de Platón*
(Averroes, 1994, pp. XI-XII)

ENTREVISTA

Sobre la enseñanza de la ciencia

Entrevista a Francisco Cajiao Restrepo
Por *Lorena Ruíz Serna y Enrique Ferrer-Corredor*

TALLER DE CREACIÓN

Cuento

Mi química con la ciencia

Juana Gabriela Sánchez Castillo

RESEÑAS

Miedo y osadía

Paulo Freire y Ira Shor

Francisco Díaz Toledo

Reencuentro con Alternativa

Enrique Santos Calderón

Álvaro Antonio Bernal

Negociación y cooperación

Julián Arévalo (editor)

Enrique Ferrer-Corredor

EBSCO

latindex

Publindex
Indexada categoría C

ULRICH'S
PERIODICALS DIRECTORY™

