

N E W
M O NITORING

GUIDELINES TO DEVELOP INNOVATIVE
ECEC TEACHERS CURRICULA

Herramientas TIC para niños con TEA

Executive Report



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

N E W
M O NITORING
GUIDELINES TO DEVELOP INNOVATIVE
ECEC TEACHERS CURRICULA



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

CC BY-NC 4.0

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

RESUMEN

1.Herramientas TIC para niños con TEA	3
INTRODUCCIÓN	3
2. REVISIÓN DE LA EVIDENCIA DISPONIBLE	6
2.1 IMPLICACIONES PARA NeMo	8
3. ANÁLISIS DEL CONTEXTO ENTRE PAÍSES	9
4. DISEÑO, DESARROLLO Y APLICACIÓN DEL KIT DE HERRAMIENTAS TIC	11
4.1 ESTUDIO DE VIABILIDAD	12
5 MARCO FINAL DE LAS TIC PARA NIÑOS CON TEA	13
Bibliografía	14



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

03



Herramientas TIC para niños con TEA

INTRODUCCIÓN

En la última década, los avances en las tecnologías de la información y la comunicación han abierto escenarios innovadores y prometedores para que los profesionales del ámbito clínico mejoren tanto la identificación como el tratamiento de los niños de corta edad con trastornos del espectro autista (TEA). Dichas soluciones pueden utilizarse asimismo para ayudar a estos profesionales (y a otras partes implicadas) a mejorar la detección precoz de los alumnos con TEA, al permitirles supervisar la conducta de los niños pequeños tanto en contextos clínicos como en sus entornos naturales.

Herramientas TIC para niños con TEA

El presente documento describe el desarrollo de un sistema de seguimiento unificado para la Educación y Atención a la Primera Infancia (EAPI) basado en las tecnologías de la información y las comunicaciones (kit de herramientas TIC) para asistir al personal docente y a otros educadores a vigilar y detectar los primeros signos de TEA y crear actividades educativas innovadoras que fomenten el desarrollo de los niños con este trastorno, así como su inclusión en los contextos de EAPI. En concreto, a través de la plataforma TIC proyectada, el resultado IO3 define un marco compacto de diseño de aprendizaje utilizado dentro de un paradigma de enseñanza y aprendizaje adecuado que desarrolla un sistema pedagógico común (objetivos formativos, metodología, actividades de aprendizaje, metodología de evaluación y orientación para el personal docente).

Los elementos de innovación que se incluyen en las características relacionadas con la herramienta son:

establecer las condiciones necesarias para asegurar la participación eficaz de los centros en los sistemas educativos, los educadores y los estudiantes en la investigación;

diseñar un prototipo para el seguimiento y el aprendizaje mediante el uso de dispositivos TIC y software de interfaz que aborden una serie de capacidades cognitivas y habilidades transferibles, haciendo uso del prototipo de pedagogía que aplica las TIC;

poner en marcha un procedimiento estructurado y fiable basado en las TIC para aplicar el sistema de seguimiento unificado de EAPI;

diseñar escenarios de aprendizaje atractivos para los estudiantes – actividad basada en las TIC como parte integrada del plan de estudios;

implantar ensayos y evaluar escenarios de aprendizaje de casos elementales;

prueba piloto de la metodología NEMO dentro del grupo objetivo en los países asociados.

Herramientas TIC para niños con TEA

El desarrollo del conjunto de herramientas TIC se llevó a cabo siguiendo tres pasos correlativos:

1

Revisión de la evidencia disponible para comprender el uso actual de los métodos y herramientas digitales de cribado de TEA;

2

Análisis del contexto entre países con la participación de los socios de NEMO para explorar los recursos disponibles en los diferentes contextos de EAPI a fin de poder aplicar un conjunto de herramientas TIC;

3

Diseño, desarrollo y puesta en práctica del conjunto de herramientas TIC para someterlas a prueba en contextos reales de EAPI y recabar opiniones sobre su posible utilidad e impacto.



2. REVISIÓN DE LA EVIDENCIA DISPONIBLE

En primer lugar se realizó una revisión que identificó 28 estudios en los que se utilizaron tecnologías de la información convencionales o adaptadas para detectar TEA en niños de hasta 6 años. La metodología, así como los resultados de la revisión sistemática realizada, se recogen en otro documento[1]. En resumen, los estudios incluidos en la revisión hacían referencia a cuatro modalidades de interfaz principales, a saber: (a) interfaz natural del usuario (NUI), (b) PC o móvil, (c) dispositivo wearable, y (d) robótica. La figura 1 ilustra las frecuencias de las diferentes interfaces utilizadas dentro de cada categoría.

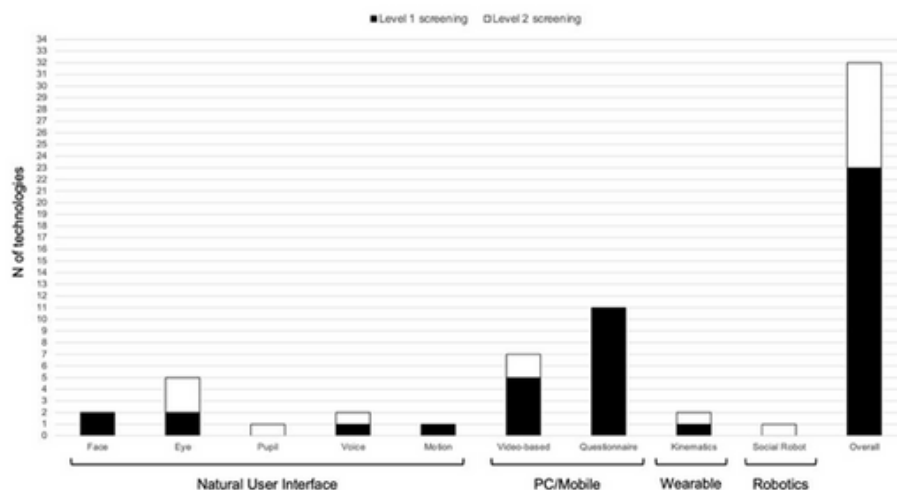


Figura 1. Frecuencia de las tecnologías utilizadas en los trabajos incluidos agrupados según la categoría de la interfaz.

[1] Desideri, L., Pérez-Fuster, P., & Herrera, G. (2021). Information and communication technologies to support early screening of autism spectrum disorder: a systematic review (Tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a la detección precoz del trastorno del espectro autista: una revisión sistemática). *Children*, 8(2), 93.

2. REVISIÓN DELLE EVIDENZE DISPONIBILI

La mayoría de los trabajos comprendidos en la revisión (71 %; n=20) incluían el uso de herramientas de cribado L1 (es decir, instrumentos que pueden utilizarse para realizar pruebas universales en toda la población). No se llevó a cabo ningún análisis detallado de las diferencias entre los dos enfoques de cribado según las características relevantes del estudio (por ejemplo, población objetivo; tipo de interfaz utilizada) debido al número relativamente bajo de herramientas L2 identificadas (es decir, instrumentos desarrollados para detectar posibles signos de TEA en poblaciones de alto riesgo). Aproximadamente la mitad (57 %; n=16) de los trabajos seleccionados que describieron el uso de las herramientas de cribado se clasificaron como informes sobre un Prototipo Funcional. De estos prototipos, 10 (62 %) eran herramientas de cribado L1. Del mismo modo, de los artículos que refirieron las tecnologías clasificadas como de acceso público (n=12), la mayoría (92 %; n=11) informaron sobre herramientas de cribado L1. Casi todas las herramientas de cribado clasificadas como de acceso público (n=10) eran interfaces de PC/móviles utilizadas para administrar cuestionarios de cribado de L1 comunicados por los padres. En cambio, los prototipos funcionales estaban representados en su mayoría por interfaces naturales o NUI (56 %; n=9), de los cuales cinco implicaban el uso de rastreadores oculares.



2.1 - IMPLICACIONES PARA NeMo



En conclusión, los resultados de la presente revisión de la literatura sugieren que la tecnología puede constituir un apoyo muy valioso para el cribado de TEA. Los cuestionarios ya validados para los padres pueden adaptarse con facilidad a fin de ser administrados a través de plataformas móviles y así acelerar los procesos de administración y puntuación. Las tecnologías móviles disponibles en el mercado pueden utilizarse para ampliar el procedimiento de cribado a los contextos vitales de los niños (por ejemplo, el hogar o las guarderías). Además, las tecnologías más sofisticadas, como los sistemas de seguimiento de la mirada, pueden considerarse un complemento válido de las medidas de cribado tradicionales.

3. ANÁLISIS DEL CONTEXTO ENTRE PAÍSES

Se ha llevado a cabo una encuesta online en Qualtrics entre personal docente de EAPI de Italia, España, Chipre, Eslovenia y Suecia para explorar las características de los contextos educativos en los que se podría implementar el kit de herramientas TIC. La información clave recopilada a través de la encuesta online incluyó (a) la experiencia en la enseñanza con TEA (por ejemplo, «¿ha tenido alguna vez en su aula un niño con diagnóstico de autismo?») y la detección (por ejemplo, «¿ha recibido alguna vez formación formal para reconocer los signos de autismo en sus alumnos?»); (b) las actitudes del personal docente de EAPI hacia la tecnología (por ejemplo, «¿cómo calificaría la utilidad de las siguientes tecnologías en cuanto a sus fines pedagógicos/educativos?» y «¿con cuál de las siguientes tecnologías se sentiría más cómodo si la utilizara con niños con trastornos del espectro autista?»); y (c) los recursos disponibles (por ejemplo, «¿cuál cree que sería el presupuesto teniendo en cuenta la cantidad de fondos habitualmente disponibles?»).

En total, respondieron a la encuesta 380 docentes de EAPI de Italia y 54 maestros de educación infantil de España (n=10), Chipre (n=15), Eslovenia (n=12) y Suecia (n=11). Debido a las diferencias en el número de encuestados entre los países participantes, se realizaron análisis descriptivos para Italia por separado del resto de países (en adelante, UE).



3. ANÁLISIS DEL CONTEXTO ENTRE PAÍSES

En cuanto a la experiencia de los profesores con el TEA, el porcentaje de los que declararon no tener experiencia en la enseñanza a alumnos con TEA fue del 54 % entre los encuestados de la UE y del 71 % en los italianos. Sin embargo, la mitad de los encuestados de la UE y el 60 % de los italianos afirmaron haber recibido algún tipo de formación para reconocer los signos de TFA



En lo que respecta a las actitudes del personal docente hacia las tecnologías, los dos grupos ofrecieron respuestas muy similares, y tanto el ordenador portátil/ordenador personal como los dispositivos móviles (es decir, el smartphone y la tableta) fueron considerados las soluciones más útiles por los profesores. Por último, teniendo en cuenta el presupuesto disponible para los dos grupos, la mayoría de los encuestados de la UE (43 %) y de Italia (44 %) indicaron una horquilla de entre 50 y 300 euros como la cantidad máxima posible de financiación que podrían obtener para comprar una solución digital.

4. DISEÑO, DESARROLLO Y APLICACIÓN DEL KIT DE HERRAMIENTAS TIC

En general, la encuesta en línea confirmó que, en todos los países, las tabletas y los ordenadores personales pueden ser las soluciones tecnológicas preferidas para aplicar el Kit de herramientas. Además, para su aceptación por parte del personal docente, la encuesta destacó que las tecnologías incluidas en el kit de herramientas deben ser asequibles. A partir de estos resultados, se adaptó una aplicación móvil al ámbito del presente proyecto con el fin de proporcionar a los docentes tanto una herramienta de detección de TEA como una plataforma para diseñar actividades de formación.

Tras analizar varias propuestas tecnológicas existentes en el mercado, y basándose en los debates entre los miembros del equipo y otras partes interesadas, se decidió que el elemento central del conjunto de herramientas NeMo se basaría en VIVO[1], una aplicación web que implementa una red educativa que permite a los profesores crear actividades formativas personalizadas adaptadas a las necesidades de los alumnos y realizar un seguimiento de su progreso.



[1] Cesario, L., Delnevo, G., Malavasi, M., Desideri, L., & Mirri, S. (2022, enero). On Designing a Mobile App to Support People with Cognitive Disabilities in Daily Activities. En 2022 IEEE 19th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC) (pp. 1-6). IEEE.

4.1 – ESTUDIO DE VIABILIDAD'

La aplicación y prueba de la primera versión del conjunto de herramientas TIC descrita en la sección anterior se ha llevado a cabo de acuerdo con el protocolo del estudio de viabilidad disponible en el informe final completo del IO3. La viabilidad se ha evaluado mediante un estudio exploratorio de método mixto en el que participó al menos un docente por cada país de los socios de NeMo. Cada profesor participante debía utilizar el kit de herramientas para realizar las actividades educativas seleccionadas durante 4 semanas consecutivas.



Al final de este período de uso, se llevaron a cabo evaluaciones cuantitativas y cualitativas con el fin de recoger información sobre las experiencias de los usuarios. En general, aunque todos los profesores participantes consideraron que el kit de herramientas era potencialmente útil, fácil de usar (tras una formación adecuada) y flexible, también identificaron algunos aspectos que debían mejorarse, como la facilidad de uso de la interfaz. En particular, el principal obstáculo para su adopción en el entorno de EAPI podría ser la falta de recursos técnicos (por ejemplo, la conexión a Internet) y de experiencia.

5. MARCO FINAL DE LAS TIC PARA NIÑOS CON TEA

Sobre la base de las actividades realizadas en el marco del IO3 y descritas en los apartados anteriores, se ha publicado el primer prototipo del conjunto de herramientas TIC NeMo. Las aplicaciones pertenecientes al conjunto de herramientas se han seleccionado para proporcionar al personal docente tanto una herramienta de detección de TEA como una plataforma de diseño de actividades formativas. Las actividades del kit de herramientas están estructuradas originalmente en forma de análisis de tareas, lo que representa una estrategia educativa eficaz y ampliamente utilizada, que se emplea de manera habitual para el aprendizaje de actividades de varios pasos. Con objeto de adaptar y mejorar la usabilidad y la experiencia del usuario fue necesario un desarrollo adicional. Como parte del conjunto de herramientas IO3, también existe el cuestionario EDUTEA[1]. Se trata de un cuestionario multilingüe que los profesores pueden utilizar para detectar signos tempranos de TEA. El kit de herramientas TIC NeMo final también ha sido concebido como una aplicación para ayudar a los maestros de educación infantil a diseñar con facilidad actividades formativas para los niños adaptadas a sus necesidades. Por actividades formativas, nos referimos tanto a las actividades de análisis de tareas como a las actividades de preguntas (Figura 2).

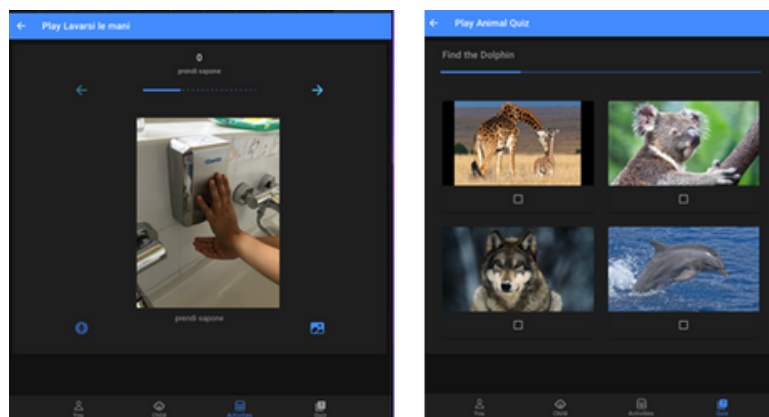


Figura 2. Tipos de actividades. A la izquierda, un ejemplo de actividad de varios pasos. A la derecha, una actividad tipo test.

5. MARCO FINAL DE LAS TIC PARA NIÑOS CON TEA

El personal docente puede hacer un seguimiento de las actividades ejecutadas por cada niño y controlar su progreso a lo largo del tiempo. Además, al igual que la versión original de VIVO, es posible compartir las actividades creadas entre otros profesores del mismo país. La funcionalidad del kit de herramientas TIC NeMo se está ampliando en la actualidad con la inclusión de un buscador de aplicaciones que permitirá identificar fácilmente las aplicaciones externas útiles para los alumnos con espectro autista.

[1] Morales-Hidalgo P, Hernández-Martínez C, Voltas N, Canals J (2017) EDUTEA: A DSM-5 teacher screening questionnaire for autism spectrum disorder and social pragmatic communication disorder. *International Journal Of Clinical And Health Psychology*. 17 (3): 269-281

BIBLIOGRAFÍA

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed.; American Psychiatric Association: Washington, DC, USA, 2013.
2. Hyman, S.L.; Levy, S.E.; Myers, S.M. Identification, evaluation, and management of children with autism spectrum disorder. *Pediatrics* 2020, 145, doi:10.1542/peds.2019-3447.
3. World Health Organization. Meeting Report: Autism Spectrum Disorders & Other Developmental Disorders: From Raising Awareness to Building Capacity; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2013.
4. Rojas-Torres, L.P.; Alonso-Esteban, Y.; Alcantud-Marín, F. Early Intervention with Parents of Children with Autism Spectrum Disorders: A Review of Programs. *Children* 2020, 7, 294, doi:10.3390/children7120294.
5. Seymour, M.; Wood, C.; Giallo, R.; Jellett, R. Fatigue, stress and coping in mothers of children with an autism spectrum disorder. *J. Autism Dev. Disord.* 2013, 43, 1547-1554.
6. Cakir, J.; Frye, R.E.; Walker, S.J. The lifetime social cost of autism: 1990-2029. *Res. Autism Spectr. Disord.* 2020, 72, 101502, doi:10.1001/archpedi.161.4.343.
7. Tachibana, Y.; Miyazaki, C.; Ota, E.; Mori, R.; Hwang, Y.; Kobayashi, E.; Kamio, Y. A systematic review and meta-analysis of comprehensive interventions for pre-school children with autism spectrum disorder (ASD). *PLoS ONE* 2017, 12, e0186502, doi:10.1371/journal.pone.0186502.
8. Daniels, A.M.; Halladay, A.K.; Shih, A.; Elder, L.M.; Dawson, G. Approaches to enhancing the early detection of autism spectrum disorders: A systematic review of the literature. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 2014, 53, 141-152, doi:10.1016/j.jaac.2013.11.002.
9. Zwaigenbaum, L.; Bauman, M.L.; Choueiri, R.; Kasari, C.; Carter, A.; Granpeesheh, D.; Natowicz, M. R. Early intervention for children with autism spectrum disorder under 3 years of age: Recommendations for practice and research. *Pediatrics* 2015, 136 (Suppl. 1), S60-S81, doi:10.1542/peds.2014-3667E.

BIBLIOGRAFÍA

10. Pierce, K.; Courchesne, E.; Bacon, E. To screen or not to screen universally for autism is not the question: Why the task force got it wrong. *J. Pediatrics* 2016, 176, 182–194, doi:10.1016/j.jpeds.2016.06.004.
11. Zwaigenbaum, L.; Brian, J.A.; Ip, A. Early detection for autism spectrum disorder in young children. *Paediatr. Child Health* 2019, 24, 424–432, doi:10.1093/pch/pxz119.
12. Lord, C.; Brugha, T.S.; Charman, T.; Cusack, J.; Dumas, G.; Frazier, T.; Veenstra-VanderWeele, J. Autism spectrum disorder. *Nat. Rev. Dis. Primers* 2020, 6, 1–23, doi:10.1038/s41572-019-0138-4.
13. Petrocchi, S.; Levante, A.; Lecciso, F. Systematic Review of Level 1 and Level 2 Screening Tools for Autism Spectrum Disorders in Toddlers. *Brain Sci.* 2020, 10, 180, doi:10.3390/brainsci10030180.
14. Levy, S.E.; Wolfe, A.; Coury, D.; Duby, J.; Farmer, J.; Schor, E.; Warren, Z. Screening tools for autism spectrum disorder in primary care: A systematic evidence review. *Pediatrics* 2020, 145 (Suppl. 1), S47–S59, doi:10.1542/peds.2019-1895H.
15. Austin, J.; Manning-Courtney, P.; Johnson, M.L.; Weber, R.; Johnson, H.; Murray, D.; Murray, M. Improving access to care at autism treatment centers: A System analysis approach. *Pediatrics* 2016, 137 (Suppl. 2), S149–S157, doi:10.1542/peds.2015-2851M.
16. Bryson, S.E.; Zwaigenbaum, L.; McDermott, C.; Rombough, V.; Brian, J. The Autism Observation Scale for Infants: Scale development and reliability data. *J. Autism Dev. Disord.* 2008, 38, 731–738, doi:10.1007/s10803-007-0440-y.
17. Zwaigenbaum, L.; Bryson, S.; Rogers, T.; Roberts, W.; Brian, J.; Szatmari, P. Behavioral manifestations of autism in the first year of life. *Int. J. Dev. Neurosci.* 2005, 23, 143–152, doi:10.1016/j.ijdevneu.2004.05.001.
18. Bejarano-Martín, Á.; Canal-Bedia, R.; Magán-Maganto, M.; Fernández-Álvarez, C.; Cilleros-Martín, M.V.; Sánchez-Gómez, M.C.; de la Paz, M.P. Early detection, diagnosis and intervention services for young children with autism spectrum disorder in the European Union (ASDEU): Family and professional perspectives. *J. Autism Dev. Disord.* 2020, 50, 3380–3394, doi:10.1007/s10803-019-04253-0.

BIBLIOGRAFÍA

19. Centres for Disease, Control and Prevention. Screening and Diagnosis of Autism Spectrum Disorder. Available online: [https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/screening.html#:~:text=Diagnosing%20autism%20spectrum%20disorder%20\(ASD,at%2018%20months%20or%20younger](https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/screening.html#:~:text=Diagnosing%20autism%20spectrum%20disorder%20(ASD,at%2018%20months%20or%20younger) (accessed on 19 December 2020).
20. García-Primo, P.; Hellendoorn, A.; Charman, T.; Roeyers, H.; Dereu, M.; Roge, B.; Canal-Bedia, R. Screening for autism spectrum disorders: State of the art in Europe. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 2014, 23, 1005–1021, doi:10.1007/s00787-014-0555-6.
21. Arunyanart, W.; Fenick, A.; Ukritchon, S.; Imjaijitt, W.; Northrup, V.; Weitzman, C. Developmental and autism screening: A survey across six states. *Infants Young Child*. 2012, 25, 175–187, doi:10.1097/IYC.0b013e31825a5a42.
22. Bauer, N.S.; Sturm, L.A.; Carroll, A.E.; Downs, S.M. Computer decision support to improve autism screening and care in community pediatric clinics. *Infants Young Child*. 2013, 26, 306–317, doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.17676.
23. Bölte, S.; Bartl-Pokorny, K.D.; Jonsson, U.; Berggren, S.; Zhang, D.; Kostrzewa, E.; Marschik, P.B. How can clinicians detect and treat autism early? Methodological trends of technology use in research. *Acta Paediatr*. 2016, 105, 137–144, doi:10.1111/apa.13243.
24. Desideri, L.; Di Santantonio, A.; Varruciu, N.; Bonsi, I.; Di Sarro, R. Assistive Technology for Cognition to Support Executive Functions in Autism: A Scoping Review. *Adv. Neurodev. Disord*. 2020, 4, 330–343, doi:10.1007/s41252-020-00163-w.
25. Egger, H.L.; Dawson, G.; Hashemi, J.; Carpenter, K.L.; Espinosa, S.; Campbell, K.; Sapiro, G. Automatic emotion and attention analysis of young children at home: A ResearchKit autism feasibility study. *NPJ Digit. Med*. 2018, 1, 1–10, doi:10.1038/s41746-018-0024-6.
26. Stephenson, J.; Limbrick, L. A review of the use of touch-screen mobile devices by people with developmental disabilities. *J. Autism Dev. Disord*. 2015, 45, 3777–3791, doi:10.1007/s10803-013-1878-8.

N E W
M O NITORING
GUIDELINES TO DEVELOP INNOVATIVE
ECEC TEACHERS CURRICULA



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.