



*Desarrollo de la comunicación en niños con trastorno específico del lenguaje en
infantes de edad escolar*

*Development of communication in children with specific language disorder in
school-age infants*

*Desenvolvimento da comunicação em crianças com transtorno específico de
linguagem em idade escolar*

Galo Roberto Saavedra-Acosta^I
grsaavedra@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1773-337X>

Carlos Welington Casa-Guayta^{II}
cwcasa@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4075-1920>

Cristian Santiago Viteri-Arias^{III}
csviteri1@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8877-4649>

Santiago Olovacha-Topanta^{IV}
wsolovacha@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3377-7049>

Correspondencia: grsaavedra@espe.edu.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 13 de octubre de 2022 * **Aceptado:** 28 de noviembre de 2022 * **Publicado:** 27 de diciembre de 2022

- I. Docente Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.
- II. Docente Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.
- III. Docente Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.
- IV. Docente Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.

Resumen

Los niños con Trastorno Específico del Lenguaje – TEL, representan un grupo de riesgo con respecto al aprendizaje del lenguaje escrito por los problemas de conciencia fonológica que afecta a la decodificación, impactan directamente en la comprensión lectora de los niños, Yuya Kuna es una herramienta enfocada al desarrollo comunicativo de los niños con Trastorno Específico del Lenguaje enfocada principalmente en los trastornos del lenguaje por medio de ejercicios que ayuden al desarrollo de la habilidad comunicativa del niño, por medio del uso de videojuegos con la ayuda del Unity 3D, un motor gráfico para la creación de videojuegos con la capacidad para desarrollar en cualquier plataforma es compatible con los sistemas operativos de Windows, Mac y Linux.

Palabras clave: Unity 3D; Trastorno específico del lenguaje; Yuya Kuna.

Abstract

Children with Specific Language Disorder - SLI, represent a risk group with respect to learning written language due to phonological awareness problems that affect decoding, directly impact children's reading comprehension, Yuya Kuna is a focused tool to the communicative development of children with Specific Language Impairment focused mainly on language disorders through exercises that help the development of the child's communicative ability, through the use of video games with the help of Unity 3D, a graphic engine for Video game creation with the ability to develop on any platform is compatible with Windows, Mac, and Linux operating systems.

Keywords: Unity 3D; Specific language disorder; Yuya Kuna.

Resumo

Crianças com Transtorno Específico de Linguagem - DEL, representam um grupo de risco no que diz respeito ao aprendizado da linguagem escrita devido a problemas de consciência fonológica que afetam a decodificação, impactando diretamente na compreensão de leitura das crianças, Yuya Kuna é uma ferramenta voltada para o desenvolvimento comunicativo de crianças com Transtorno Específico de Linguagem focada principalmente nos distúrbios da linguagem através

de exercícios que auxiliam no desenvolvimento da capacidade comunicativa da criança, através do uso de videogames com auxílio do Unity 3D, um motor gráfico para criação de videogames com possibilidade de desenvolvimento em qualquer plataforma é compatível com Windows, Mac e sistemas operacionais Linux.

Palavras-chave: Unity 3D; Distúrbio específico de linguagem; Yuya Kuna.

Introducción

Durante la infancia toma lugar la adquisición de funciones importantes para el desarrollo de las personas como el control postural, la forma de desplazamiento, la interacción social y el lenguaje. Sin embargo, es común que surjan alteraciones especialmente del lenguaje oral y escrito, siendo principalmente, la tartamudez, la dislalia y el trastorno específico del lenguaje. (Díaz-Caneiro y Gestal, 2017)

El trastorno específico del lenguaje (TEL) es una condición la cual dificulta el desarrollo del lenguaje, se caracteriza por la presencia de dificultades en los componentes del lenguaje. (Buiza, et.al. 2015) El TEL se da principalmente en niños con un coeficiente intelectual - CI no verbal de 85 o más, se debe tener en cuenta que el TEL no se debe problemas con la percepción auditiva, ni alteraciones neurológicas. (Aguado, 2015)

Los niños con TEL representan un grupo de riesgo con respecto al aprendizaje del lenguaje escrito por los problemas de conciencia fonológica que afecta a la decodificación, déficits en gramática, semántica y discurso narrativo que impactan directamente en la comprensión lectora de los niños. (Barbieri et, al. 2016) Se debe tomar en consideración que el TEL es diferente para cada idioma por lo que es necesario establecer marcadores centrados en el habla hispana especialmente en la semántica y la pragmática estas dos áreas están implicadas en la limitación socio cognitiva de las personas que padecen TEL. (Acosta, et. al 2016)

Existen numerosos programas para la intervención de personas con trastorno del lenguaje que mejoran la lectura, desarrollo narrativo y otros que se centran en la comprensión y expresión del lenguaje oral. (Carrasco, et, al. 2015)

El uso de serious games en el aprendizaje permite favorecer el desarrollo de competencias como: la competitividad, la cooperación, la resolución de problemas entre otras cosas. Además, presentan a los jugadores retos y misiones que implican toma de decisiones, resolución de problemas, búsqueda de la información, desarrollo de la creatividad e imaginación. (Inmersión,

J.E, 2016)

Las ventajas del uso de videojuegos son la facilidad de relacionarse con otros, motivación para la obtención de objetivos y mayor tolerancia a la frustración además de mejorar la capacidad resolver problemas y tomar decisiones. (Raventós, C. L. 2016)

El objetivo principal es ofrecer una aplicación multimedia de fácil uso que incluya aspectos gráficos que faciliten la representación del conocimiento en el aprendizaje de la comunicación. (Cano et, al. 2015) la cual permitirá la práctica de la pronunciación, lectura y reconocimiento de palabras, esto debido a la facilidad de llamar la atención del niño, en comparación a otros tratamientos los cuales pueden resultar aburridos. (Buiza, et.al. 2015)

Estado del Arte

Unity 3D

Es un motor gráfico para la creación de videojuegos con la capacidad para desarrollar en cualquier plataforma es compatible con los sistemas operativos de Windows, Mac y Linux es uno de los motores más difundidos entre programadores debido a su acceso gratuito y la posibilidad de añadir objetos tridimensionales creados con herramientas externas tales como Blender. (Pascual Gilberto, C. J. 2016)

Trastorno específico del lenguaje

El trastorno específico del lenguaje presenta un marcado déficit verbal con afección de uno a varios aspectos estructurales del lenguaje y presenta un amplio rango de dificultades cognitivas no lingüísticas en mayor parte de las personas que lo padecen. (Buiza, et.al. 2015) **C#**

Es un lenguaje centrado principalmente en la programación orientada a objetos desarrollado por Microsoft para la plataforma de .NET es una evolución de C++ combinado con las características de Java. (Cerezo López, 2007)

Blender

Programa usado para el modelado en 3D que permite crear visualizaciones en 3D estáticas o vídeos de alta calidad es software libre lo que permite su uso y sus componentes completamente

gratuitos además de permitir su exportación a Unity debido a su compatibilidad con la plataforma. (Esperanza, 2016)

Audacity

Es un programa multiplataforma para grabación y edición de sonido digital de uso libre y de código abierto bajo la licencia de GNU además de permitir la exportación de audio digital en distintos formatos (WAV, Aiff, Ogg y MP3). (Cerezo López, 2007)

Serious Games

Los Serious Games (SG) son aplicaciones multimedia creadas con una finalidad educativa, que proponen la explotación de la jugabilidad como experiencia para el jugador y ayudan al su desarrollo mental e intelectual. (Pascual Gilberto, C. J. 2016)

Desarrollo del juego

a. Arquitectura

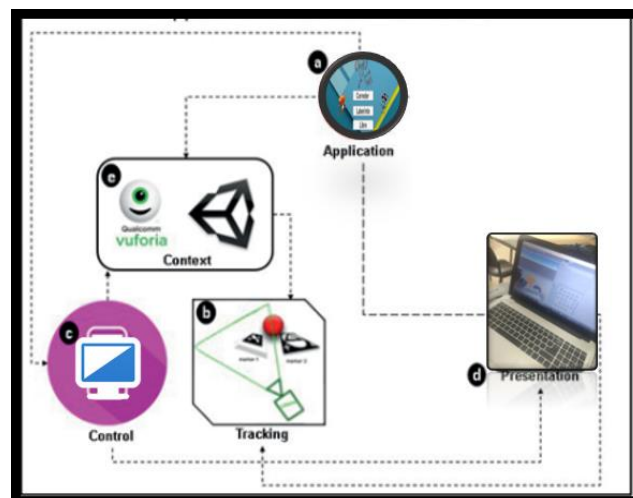


Figura 1

Arquitectura

Esta sección describe los componentes que conforman la arquitectura de referencia que se tomó como base para el desarrollo de la aplicación propuesta en esta investigación. Esta arquitectura surge del análisis de las dieciocho arquitecturas, más representativo de los sistemas de software

de realidad aumentada. Agrupando lo común componentes. Como puede ver en la Fig. 1. Consta de cinco elementos, cada uno con su tarea específica: (a) Aplicación, (b) Seguimiento, (c) Control, (d) Presentación, (e) Contexto.

- a. Aplicación: maneja el contenido y la programación lógica y específica de la solicitud.
- b. Seguimiento: determina la posición de los usuarios y los objetos mediante el Administrador de destino, que es capturado por la cámara del dispositivo y posteriormente procesado.
- c. Control: Permite el procesamiento de entradas de interacción del usuario.
- d. Presentación: Permite visualizar la interfaz gráfica del sistema y el renderizado capturado por la cámara.
- e. Contexto: Procesa la información del seguimiento y la distribuye a los otros módulos considerando solo un componente.

Utilización del juego y código

Pantalla principal del juego

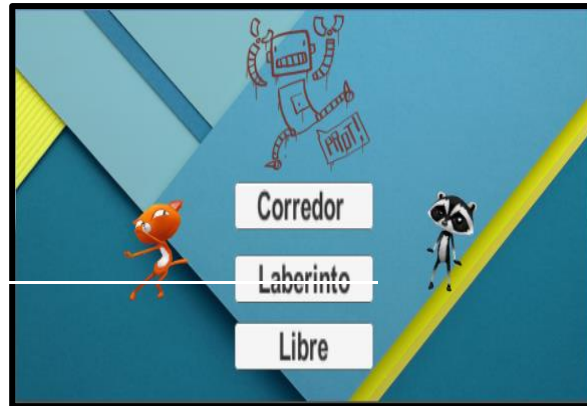


Figura 2

Permite a cada una de las opciones redireccionar a cada uno de los juegos interactivos

Cambio de escenario

```
private void Awake()
{
    if (gm == null)
    {
        gm = this;
    }
    else if (gm != this)
    {
        Destroy(gameObject);
        DontDestroyOnLoad(gameObject);
    }
}

public void StartRun()
{
    SceneManager.LoadScene("Runner");
}

public void EndRun()
{
    SceneManager.LoadScene("Menu");
}

public void StartLaberinto()
{
    SceneManager.LoadScene("Laberinto");
}
```

Figura 3

Mediante el siguiente el código se realiza el cambio de escenas dentro del juego, dependiendo de la opción que seleccione el jugador en la pantalla de inicio

Durante el desarrollo del corredor se elaboró un escenario que está en una posición fija y que posee una dimensión en el eje Z de 278 y que mediante un determinado detonador este se va a generar de una manera continua lo que permite que el personaje siga corriendo de una manera infinita y aumentado si puntaje, así como la distancia recorrida.

Para el puntaje se colocó ciertos objetos donde el personaje que será controlado mediante comandos de voz y por teclado, estos objetos darán un cierto puntaje así también cabe recalcar que el personaje contará con tres vidas y al momento que choque con obstáculos esta ira perdiendo, cuando haya perdido las tres vidas aparecerá en pantalla un mensaje de Game Over.

Inicio Corredor



Figura 4

El objetivo del Runner es que el niño desarrolle la capacidad del habla, mediante el movimiento del personaje.

Al iniciar el juego, el niño podrá utilizar palabras como “derecha”, “izquierda”, “salta”, “abajo” que harán que el personaje realice esas acciones dentro del juego.

Para el segundo nivel del videojuego se desarrolló un laberinto, donde se generó un escenario con elementos ya utilizados en el corredor, dentro del laberinto se estableció una única ruta para llegar al destino, también se estableció un cronómetro de 120 segundos, tiempo que el usuario tiene para encontrar la ruta correcta y llegar a la meta, dentro del laberinto se ha colocado ciertos objetos que ejecutan ventanas emergentes como se muestra en la Fig.6, estas ventajas emergentes impiden que el personaje siga avanzando hasta cuando el usuario pronuncie el objeto que está observando.

Laberinto



Figura 5

El objetivo del Laberinto es que el niño desarrolle un reconocimiento de ciertos objetos que el personaje encontrará durante el camino del juego.



Figura 6

Mediante comandos de voz deberá decir el nombre del objeto que se muestra

Para el último escenario para su desarrollo se utilizó el SDK Vuforia lo que nos permite mostrar el personaje mediante realidad aumentada en una determinada superficie en este caso la superficie que se utilizó fue una hoja de papel en la cual se muestra el logo de la Espe.

Vuforia

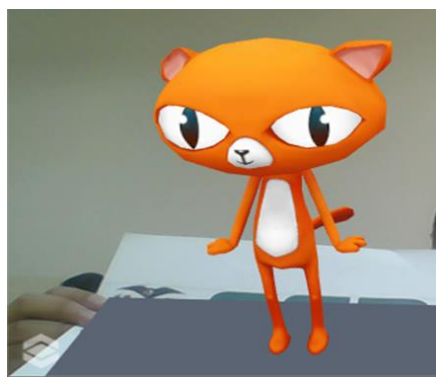


Figura 7

El objetivo del Libre es que el niño desarrolle la capacidad de habla y observación, mediante comandos de voz, el personaje realice movimientos predefinidos y así el niño puede observar cómo al decir determinada palabra el personaje lo realiza.

Reconocimiento de voz

```
using UnityEngine.Windows.Speech;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
```

```
public class SpeechRecognizer : MonoBehaviour
{
    KeywordRecognizer KeywordRecognizerObj;
    public string[] keywords_array;
    private Animator anim;
    public AudioSource[] catSound;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        KeywordRecognizerObj = new KeywordRecognizer(keywords_array);
        KeywordRecognizerObj.OnPhraseRecognized += OnKeywordsRecognized;
        KeywordRecognizerObj.Start();
        anim = GetComponent<Animator>();
        catSound = GetComponent<AudioSource[]>();
    }

    void OnKeywordsRecognized(PhraseRecognizedEventArgs args)
    {
        Debug.Log("keyword" + args.text + "; Confidence" + args.confidence);
        ActionPerformer(args.text);
    }
}
```

Figura 8

Con KeywordRecognizer (uno de los dos tipos de PhraseRecognizers), se puede proporcionar a la aplicación una matriz de comandos de cadena para realizar escuchas. Con GrammarRecognizer (el otro tipo de PhraseRecognizer), se puede proporcionar a la aplicación un archivo SRGS que defina una gramática específica para realizar escuchas. Con el DictationRecognizer, la aplicación puede escuchar cualquier palabra y proporcionar al usuario una nota u otra presentación de la voz.

Resultados

Los videojuegos se presentan como una herramienta fundamental en distintos ámbitos de hoy, de ahí que su incorporación en los procesos de enseñanza – aprendizaje al ser imprescindibles para el logro de los objetivos deseados, dentro de la salud, como una forma de tratamientos para un trastorno de pedagogías, metodologías y contenidos que están siendo adecuados a las exigencias de los niños.

Figura 9: Porcentaje de aciertos mediante el método lúdico y tradicional en el juego del corredor

Corredor					
Lúdico			Tradicional		
Aciertos	N° Intentos	%	Aciertos	N° Intentos	%
7	15	46.67	4	15	26.67
5	15	33.33	3	15	20.00
4	15	26.67	3	15	20.00
6	15	40.00	5	15	33.33
7	15	46.67	6	15	40.00
2	15	13.33	1	15	6.67
3	15	20.00	1	15	6.67
4	15	26.67	2	15	13.33
5	15	33.33	4	15	26.67
8	15	53.33	7	15	46.67

Figura 10: Porcentaje de Aciertos Mediante el método Lúdico y Tradicional en el juego del corredor

Laberinto					
Lúdico			Tradicional		
Aciertos	N° Intentos	%	Aciertos	N° Intentos	%
6	8	75.00	5	8	62.50
5	8	62.50	3	8	37.50
3	8	37.50	3	8	37.50
7	8	87.50	5	8	62.50
6	8	75.00	6	8	75.00
5	8	62.50	3	8	37.50
2	8	25.00	2	8	25.00
4	8	50.00	2	8	25.00
5	8	62.50	4	8	50.00
6	8	75.00	5	8	62.50

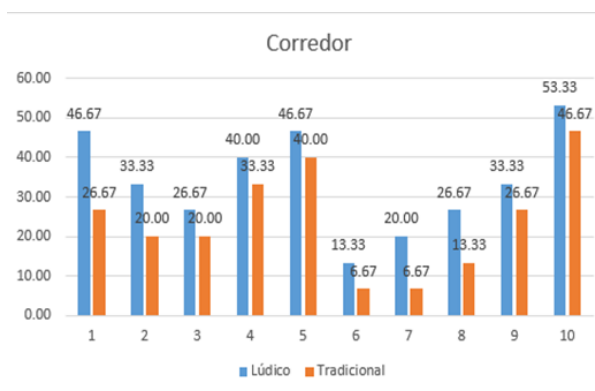


Figura 11: Juego de corredor: Permite comparar los diferentes métodos aplicados como es la Lúdica y la Tradicional.

En el Gráfico 1. Se puede observar que, mediante el estudio de 15 intentos realizados por el usuario, el método lúdico tuvo una mayor cantidad de aciertos que la metodología tradicional en el juego del corredor.

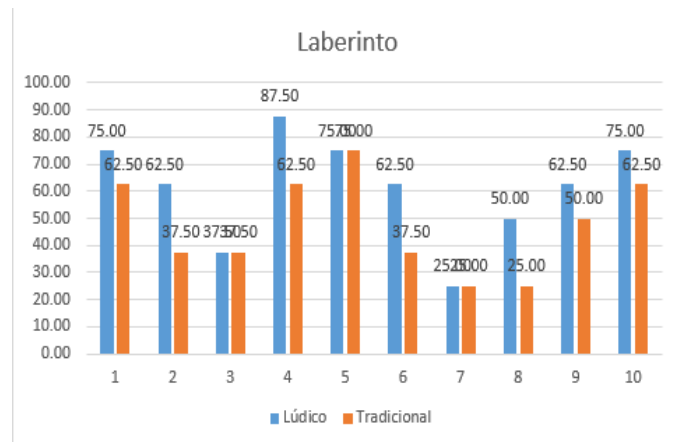


Figura 12: Juego de laberinto: Permite comparar los diferentes métodos aplicados como es la Lúdica y la Tradicional.

En el Gráfico 2. Se puede observar que, mediante el estudio de 8 intentos realizados por el usuario, el método lúdico tuvo una mayor cantidad de aciertos que la metodología tradicional en el juego del Laberinto.

Conclusiones

El videojuego interactivo desarrollado en Unity que se ha propuesto en la investigación permitió el desarrollo de la comunicación de niños con trastorno específico del lenguaje. Demostrando que las terapias basadas en la repetición de ciertas palabras y el uso de realidad, promueve la interacción natural, por lo tanto, la mediación con el terapeuta desaparece de la conciencia del niño. Que es beneficioso y apropiado al momento de tratar de mejorar el trastorno específico del lenguaje de forma progresiva, mediante el uso de diferentes niveles de dificultad. Reduciendo la necesidad de ir a un especialista.

La dedicación del tiempo que los niños invierten en cada sesión es muy relevante al momento de mejorar satisfactoriamente el trastorno de lenguaje específico, el tiempo invertido en la práctica del juego debe ser mayor con respecto al nivel de dificultad que tiene el niño con el trastorno.

El uso de interfaces gráficas, comandos de voz y la inserción de la realidad aumentada en la interacción del videojuego, permitió a los niños una comprensión clara y una instalación en su uso. Basado en la eficiencia del videojuego en la entrega u uso de las funciones propias de la Unidad.

El SDK de Vuforia permitió que la interacción entre el niño y el videojuego sea de una manera más fluida. Obteniendo un ambiente controlado para los niños. Manteniéndolos seguros físicamente y con su estado mental saludable.

Como trabajo futuro se busca integrar la inteligencia del reconocimiento de área para que la movilidad del personaje del videojuego sea de una manera más natural, pudiendo escanear el área donde se realiza los movimientos del personaje.

Además, está previsto mejorar el diseño tanto de escenarios como personajes y las animaciones de estos dando lugar a un mayor realismo, así como el añadir una mayor cantidad de palabras que el niño puede utilizar mediante el reconocimiento de voz, así podremos obtener mejores resultados con tratamiento cuando este sea aplicado

Por último, a trabajo futuro también es reemplazar el SDK de Vuforia por otro que sea desarrollado de su propia autoría y un reconocimiento de voz con mayor velocidad de reconocimiento, donde se mejora la interactividad del videojuego con el usuario.

Referencias

1. (Aguado, 2015) “Trastornos específicos del lenguaje e hipoacusia”, *Rev. Logop. Foniatr. y Audiol.*, vol. 35, núm. 4, pp. 171–176.
2. (Acosta, A. G. Ramírez-Santana, y S. Hernández, 2016) “Intervention in fluency problems in pupils with Specific Language Impairment (SLI) / Intervención en problemas de fluidez en alumnado con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL)”, *Infanc. y Aprendiz.*, vol. 39, núm. 3, pp. 466–498.
3. (Buiza, J. J. M. J. Rodríguez-Parra, y J. A. Adrián. 2015) “Trastorno Específico del Lenguaje: Marcadores psicolingüísticos en semántica y pragmática en niños españoles”, *An. Psicol.*, vol. 31, núm. 3, pp. 879–889.
4. Cano, S. J. M. Arteaga, C. Collazos, y V. B. Amador, 2015 “Aplicación Móvil para el aprendizaje de la lectoescritura con Fitzgerald para niños con discapacidad auditiva”, *An. dos Work. do IV Congr. Bras. Informática na Educ. (CBIE 2015)*, vol. 1, núm. Cbie, p. 240.
5. (Carrasco. A, Mantero, R. García-Pérez, y M. Hervás Torres, 2015) “Revisión de programas de intervención dirigidos a alumnos de infantil y primaria con trastorno específico del lenguaje”, pp. 156–161.

6. Cerezo López, P. R. (2007). *Iniciación a la Programación en C#*. Las Rozas: Delta Publicaciones.
7. (Díaz-Caneiro y M. Gestal-Couso, 2017) “Intervención educativa para el alumnado con rotacismo junto con el grupo clase”, *Rev. Estud. e Investig. en Psicol. y Educ.*, núm. 09, p. 13, 2017
8. (De Barbieri Ortiz, C. J. Coloma Tirapegui, y C. Sotomayor Echeñique 2016), “Decodificación, comprensión lectora y habilidades lingüísticas en escolares con Trastorno Específico del Lenguaje de primero básico”, *Onomazein*, vol. 34, núm. 2, pp. 118–131.
9. ESPERANZA, H. C. (2016). *DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO COMO APOYO A LA ENSEÑANZA DE LA CATEDRA FUSAGASUGUEÑA, BASADO EN TECNOLOGÍAS BLENDER Y UNITY*
10. Massa S. M. y F. D. Kühn, 2018 “Analíticas de Aprendizaje para Serious Games”, *XX Work. Investig. en Ciencias la Comput.*, pp. 1102–1105.
11. (Inmersión, J.E, 2016) “Centrado En El Usuario, Jugabilidad E Inmersión”, núm. July 2018
12. Raventós, C. L. 2016 “El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games”, *Apertura, Rev. Innovación Educ.*, vol. 8, pp. 1–15.
13. Pascual Gilberto, C. J. 2016 “Juego hecho en Unity 3D : Space Bullet”.
 - I. D. E. Notación y E. N. El, “MÚSICA PARA EL SIGLO XXI Aportaciones del software libre a la educación musical Módulo 3 · MuseScore”.D. B. Aires, “Ponencias”.

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).