

Mejora de las habilidades motrices mediante un programa virtual con la consola xbox 360 kinect en población con síndrome de down.

Improvement of motor skills through a virtual program with the xbox 360 kinect console in population with down syndrome.

Fernando Javier Martínez Drew¹, Blanca Giselle Veja Martínez^{1*}, Lorenia López Araujo¹, Gilda María Hinojos Castro¹

¹ instituto Tecnológico de Sonora

* Autor de Correspondencia: blanca.martínez4292@potros.itson.edu.mx

Resumen

Introducción: Las habilidades motrices forman parte importante de nuestro día a día, ya que estas se aprenden y desarrollan según el entorno. Sin embargo, las personas con síndrome de Down (SD) enfrentan desafíos significativos en el desarrollo motor. **Objetivo:** Evaluar el efecto en las habilidades motrices mediante de un programa virtual con la consola Xbox 360 Kinect y el test KTK (Körperkoordinationstest für Kinder modificado) para la mejora motriz en población con síndrome de Down. **Material y método:** La investigación presentó un enfoque cuantitativo, con un diseño de tipo preexperimental, con un alcance explicativo, de corte longitudinal. En el estudio participaron nueve personas, quienes presentaban síndrome de Down. El programa se aplicó 10 semanas, con una frecuencia de tres días y una duración por sesión de 60 min, donde se evaluó mediante la prueba KTK al inicio y al final del programa. **Resultados:** se destaca con el análisis estadístico basado en la prueba de rangos con signo de Wilcoxon una diferencia estadísticamente significativa en la variable de cociente motor antes y después de la intervención con videojuegos mediante Xbox 360 Kinect ($p = .012$). La media y desviación estándar, evidenciando una mejora en el cociente motor tras la intervención. Asimismo, el tamaño del efecto fue alto ($r = .89$), lo que indica una mejora sustancial en el desempeño motor de los participantes tras la intervención. **Conclusión:** Se destaca el efecto positivo del programa, donde se logró mejorar el área motriz.

Palabras clave: Motricidad gruesa, Xbox 360 Kinect, programa de juegos virtuales Kinect, síndrome Down (SD).

Abstract Motor skills are an important part of our daily lives, as they are learned and developed according to the environment. However, people with Down syndrome (DS) face significant challenges in motor development. Objective: To evaluate the effect on motor skills of a virtual program using the Xbox 360 Kinect console and the modified KTK test (Körperkoordinationstest für Kinder) for motor improvement in individuals with Down syndrome. Material and methods: The research employed a quantitative approach, with a pre-experimental, explanatory, longitudinal design. Nine individuals with Down syndrome participated in the study. The program was implemented over 10 weeks, with sessions lasting 60 minutes and three days a week. Participants were assessed using the KTK test at the beginning and end of the program. Results: Statistical analysis using the Wilcoxon signed-rank test revealed a statistically significant difference in motor quotient before and after the Xbox

360 Kinect video game intervention ($p = .012$). The mean and standard deviation showed an improvement in motor quotient after the intervention. Furthermore, the effect size was large ($r = .89$), indicating a substantial improvement in the participants' motor performance after the intervention. Conclusion: The program demonstrated a positive effect, resulting in improvements in motor skills.

Keywords: Gross motor skills, Xbox 360 Kinect, Kinect virtual reality gaming program, Down syndrome.

Cómo citar: Martínez Drew, F. J., Vea Martínez, B. G., López Araujo, L., & Hinojos Castro, G. M. (2026). Mejora de las habilidades motrices mediante un programa virtual con la consola xbox 360 kinect en población con síndrome de down . *Revista Mexicana De Ciencias De La Cultura Física*, 6(13), e2235. <https://doi.org/10.54167/rmccf.v6i13.2235>

Introducción

Es importante señalar que todo estímulo motriz, permite a las personas beneficios en la corporalidad, como lo es en la coordinación en general, impactando positivamente en la salud física y mental. Al intentar aprender alguna habilidad motriz independientemente de la funcionalidad corporal o cognitiva que se tenga, cada individuo puede desarrollar habilidades de ejecución sobre todo si forman parte de un grupo de apoyo especializado, es por ello, que se implementa este programa con niños y jóvenes con síndrome de Down. Así mismo, se destaca que este tipo de proyectos también contribuye en el área socio-afectiva, por lo tanto, la importancia del estímulo y desarrollo de la motricidad, misma que favorece a la persona para la mejora de habilidades y destrezas, como lo señala Monteros (2016) que el movimiento es tan importante en la vida de todas las personas y es una razón válida para recomendar hacer actividades físicas por los beneficios que causa al ser humano.

Para iniciar se describe el síndrome de Down (SD), como aquella persona que presenta una alteración genética, resultando de la presencia de un cromosoma extra, las personas con esta condición genética cuentan con tres copias del cromosoma 21, a lo que también se le conoce como trisomía 21, es conocida como la principal causa de discapacidad intelectual congénita, los efectos presentados por cada individuo son distintos, aunque no existe un grado, muestran características en común (Down España, 2018).

Algunas características físicas de la población con SD es tener una talla menor, rasgos faciales como nariz pequeña y la parte superior plana, ojos rasgados, orejas y boca pequeña, cuello corto y manos pequeñas, debido a las deficiencias en el crecimiento (National Institute of Child Health and Human Develop, 2016). Otra característica importante es la postura, se menciona que, debido a la distribución de peso, la estatura o las diferencias locomotoras, esta puede variar. Dentro de las deficiencias se destaca el bajo tono muscular, el

cual se expresa en la deficiencia de resistencia articular, movimientos pasivos, hiperextensiones de articulaciones y posturas poco habituales (Sandoval, 2015).

Se ha demostrado que los problemas motores son algunas de las situaciones que presentan las personas con discapacidad intelectual, específicamente en población con SD que están consideradas dentro de este grupo, siendo las habilidades motoras gruesas una de las afectadas dada la condición, señalando que estas contribuyen en el desarrollo cognitivo y en el aprendizaje de movimientos deportivos complejos (Westendorp et al., 2011).

El desarrollo psicomotor está estrechamente relacionado al nivel de afección de deficiencia intelectual, los niveles cognitivos están estrechamente relacionados con el nivel de discapacidad. Por lo que, a mayor nivel de déficit intelectual, será menor la respuesta ante un estímulo motriz, y por efecto, serán mayores los trastornos motrices (Lozada & Vargas, 2020).

La práctica deportiva en población con discapacidad surge a raíz de la adaptación y la necesidad de mejorar o tener un estilo de vida más saludable, haciendo énfasis en factores psicológicos, físicos y sociales influenciando directamente en los estados emocionales y motivacionales de los individuos (Jiménez et al., 2017).

El Xbox 360 Kinect, en muchos casos, potencializó cualidades sociales y cognitivas dentro del mundo de la ciencia, la medicina y la educación, consiguiendo objetivos más allá del entretenimiento. El uso de Xbox 360 Kinect ha sido tanto, que a este fenómeno se le conoce como efecto Kinect, con el nacimiento de esta consola se marcó un antes y un después en el campo de los video juegos, el uso de este en la medicina, prepara a médicos para movimientos en el quirófano, se utiliza como parte terapéutica en distintas poblaciones, se utiliza en la educación y actividad física, entre muchos más usos (Hernández, 2013).

Por su parte, López (2021) señala que el desarrollo educativo y la educación, también evolucionan, buscando introducir de mejor forma la utilización de la tecnología, logrando desarrollar aplicaciones con la ayuda de dispositivos externos como es el Kinect, ayudando al uso del desarrollo motriz y cognitivo, creando estimulaciones que generan distintos entornos de trabajo, basándose en las necesidades de los aspectos del desarrollo motor y cognitivo, desarrollando juegos donde utilicen las parte de su cuerpo, ayudando a estimular la resolución de problemas que utilice el juego.

Según Yauli (2025) indica que la motricidad, por medio de actividades recreativas han demostrado ser efectivas para la mejora de las habilidades motoras en la población con síndrome de Down, la motricidad se puede definir como la interacción del infante con su realidad a través del control de sus movimientos con sentido, a esto se le conoce como motricidad gruesa, y es el

eje de las posibilidades motoras, esta se ve el desarrollo de las acciones motoras como el equilibrio con los grupos musculares, las acciones de movilidad de extremidades en amplio rango de movimiento con desarrollo funcional del individuo.

Por su parte Ibarra et al. (2024) señalan que las actividades físicas se deben de promover y adaptar para ser realizadas por población con síndrome de Down y con ello contribuir al proceso de inclusión y a su desarrollo integral de los individuos, la actividad física resulta ser favorable para el desarrollo o el perfeccionamiento de la motricidad gruesa, combatiendo las carencias y posibilitando una mejor calidad de vida y autonomía a lo largo de su vida en población con síndrome de Down.

Por su parte, Muñoz y Vera (2025) señalan que las actividades recreativas pueden aumentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de infantes con síndrome de Down, las cuales puede mejorar la calidad de vida de los sujetos con programas que tengan un estímulo y adaptación adecuada al contexto. El objetivo de su investigación fue validar por expertos la importancia de las actividades recreativas para motivar el aprendizaje con niños con síndrome de Down, dentro de sus resultados destacan la importancia de actualización de conocimiento, y el contar con personas especializadas que implementen estas acciones para poder seguir desarrollando este tipo de iniciativas dirigidas a esta población con discapacidad, y resaltan la importancia de fomentar un ambiente equitativo, sin embargo, señalan que la efectividad dependerá de la capacitación de cada docente. Se concluyó que una guía práctica inclusiva tiene el potencial de mejorar la participación y fomentar un ambiente equitativo en las actividades recreativas. Sin embargo, la efectividad de estas estrategias dependerá de la capacitación docente continua.

En su estudio Camacho (2021) alude que los videojuegos pueden ser un recurso didáctico y pedagógico en la escuela, particularmente en las clases de educación física, fortaleciendo diversas habilidades humanas. Con ello, los estudiantes desarrollan y fortalecen habilidades motrices y deportivas, principalmente la toma de decisiones. El autor señala que el propósito de la investigación fue medir y determinar el estado de desarrollo de las habilidades motrices de básicas en estudiantes de educación física de quinto grado, donde se formaron en dos grupos: uno con interacción en los videojuegos activos y el otro interactuó de manera tradicional en sus clases de educación física, utilizando el modelo pedagógico constructivista y el método de enseñanza del descubrimiento guiado, lo que permitió al finalizar obtener aprendizajes significativos.

De acuerdo con lo antes mencionado, se corrobora que al trabajar con la consola XBOX 360 Kinect, es muy beneficioso, ya que por medio de actividades que ofrece la consola de juegos, se mejora y/o desarrolla distintas habilidades relacionadas con la motricidad, impactando de manera favorable en áreas como la socio-afectiva y deportiva. Así mismo, Camacho (2021) señala que el movimiento es tan importante en la vida de todas las personas y es una razón



válida para recomendar hacer actividades físicas especialmente hacia personas con síndrome de Down, las actividades físicas deben estar cargadas de movimiento y libertad, indicando que es importante que una persona con síndrome de Down reciba intervenciones que le ayude a nivelar o mejorar un adecuado desarrollo para su edad y que se consideren propuestas de trabajo que influyan el desarrollo de la coordinación motora.

A su vez, Izquierdo y Navas (2021) comentan que las personas con síndrome de Down, por medio de juegos motores y música puede beneficiar significativamente en el desarrollo intelectual, mental y motor, debido a las conductas favorables que se denotan por esta situación o estímulos enfocados en la activación física, también señala que se deben de dar la importancia a las actividades para desarrollar la motricidad gruesa oportunamente, resaltando la importancia que cumplen el personal de salud en estas intervenciones.

Según lo investigado, actualmente, a nivel mundial se están desarrollando entornos de entretenimientos virtuales, usando estos dispositivos en áreas como: la educación, la medicina y la manufactura.

Es por ello, que surge el interés de evaluar el efecto de un programa de juegos virtuales recreativos utilizando la consola Xbox 360 Kinect aplicando el test KTK para medir las habilidades motrices en niños y jóvenes con síndrome de Down, esta investigación busca contribuir al diseño de estrategias de intervención accesibles, innovadoras y motivacionales, buscando promover una mejor calidad de vida en las personas con síndrome de Down, y difundir beneficios de trabajar con este tipo de programas virtuales, también busca crear herramientas que faciliten el trabajo en campos como la recreación y el ocio, el sector salud y en la educación física por mencionar algunos. Por lo cual se cuestiona lo siguiente: ¿Cuál es el efecto de un programa de juegos virtuales utilizando la consola XBOX 360 Kinect, mediante el test KTK para la mejora de las habilidades motrices en población con síndrome de Down?

Este tipo de estudios son de gran relevancia, ya que analizan las diversas opciones para el desarrollo motriz y en particular en población con síndrome de Down, proporcionando otras alternativas que pueden ser utilizadas para mejorar las habilidades motrices, la motivación, la permanencia por entornos entretenidos y seguros. Arispe y Collarana (2017) señalan que los juegos con dispositivos de interfaz natural de usuario como Kinect, Google Glass, o Leap Motion, abren la posibilidad a una nueva gama de aplicaciones interactivas. Así mismo Ibarra et al. (2024) señala que las actividades físicas deben ser adaptadas para que sean realizadas por población con síndrome de Down, ayudando a contribuir al desarrollo integral de los individuos, posibilitando una mejor calidad de vida y autonomía a lo largo de su vida.

Este tipo de actividades benefician en gran medida a diferentes tipos de población que, a través del juego con dispositivos virtuales en áreas cerradas, desarrollan habilidades coordinativas, psicológicas y de socialización, entre



otras. Así mismo, con este proyecto se pueden crear áreas laborales para el estudiantado de la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico (LCEF).

El presente estudio benefició principalmente a las participantes del programa aplicado, también a las personas que los rodean como sus padres y familia, a futuros investigadores o expertos en el área que puedan aplicar el proyecto, así como a tesis, no solo para la obtención del título profesional, sino para la adquisición de experiencia al emplear diversas estrategias didácticas, aplicación del conocimiento en distintas poblaciones, así como la creación de oportunidades laborales en esta área.

En caso de no llevarse a cabo este tipo de estudios, se ve limitada la oportunidad de estimular y desarrollar destrezas motoras básicas en entornos más controlados y seguros mediante una consola de juegos virtuales, con ello se puede limitar la adquisición de aprendizajes y conocimientos que como consecuencia tiene un declive en sus habilidades no solo físicas, también cognitivas, sociales y emocionales, así mismo, se dejaría de lado el conocimiento científico en esta área.

El objetivo es evaluar el efecto en las habilidades motrices mediante de un programa virtual con la consola Xbox 360 Kinect y el test KTK para la mejora motriz en población con síndrome de Down.

Métodos

Población

La población de estudio con quien se realizaron las observaciones de campo fueron nueve participantes con síndrome de Down entre infantes y jóvenes de sexo femenino y masculino, los participantes se encuentran diagnosticados médicamente y están inscritos en el proyecto recrea con LCEF.

Enfoque y diseño de la investigación

La investigación presentó un enfoque cuantitativo, con un diseño del tipo pre experimental al trabajar con un solo grupo intencional y por conveniencia, ya que no se cuenta con un grupo control. El proyecto presentó un alcance explicativo longitudinal, ya que responde por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales, y se evaluó en dos ocasiones (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2014).

Criterios de inclusión

Dentro de los criterios de inclusión fueron; estar inscrito en el programa Recrea con LCEF, interés por participar en programa, firma del consentimiento informado (por parte de los padres y las participantes), asistencia al programa de participantes con síndrome de Down, y como criterios de exclusión; tener alguna limitación para realizar actividad física, no ser población con síndrome de Down, no estar inscrito en el programa Recrea

con LCEF, no tener interés en participar y no firmar el consentimiento o asentimiento informado.

Muestra

La muestra se conformó por nueve participantes, de los cuales tres fueron del sexo femenino y seis del sexo masculino, El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, ya que se seleccionaron a los participantes que asisten con regularidad (Etikan et al., 2016).

La duración del proyecto fue de 10 semanas con una frecuencia de 3 días (lunes, miércoles y viernes) y una duración de 1 hora por día en cada sesión.

Instrumento

El instrumento utilizado para valorar las habilidades motoras fue el test KTK, el cual fue diseñado por Kiphard y Schilling en 1970 y revisado en el año 1974 con el fin de identificar problemas en el movimiento y la coordinación en niños y niñas de 5 y 14 años (Vecino et., al. 2020). Se divide en distintas pruebas individuales que suman una puntuación final categorizada mediante una tabla referenciada al desempeño del evaluado. Tiene un grado de confiabilidad de 0.95 (Sánchez-Macedo et al., 2022). El test se divide en las evaluaciones de equilibrio en retaguardia, saltos monopodales, saltos laterales y transposición lateral.

El test KTK es especialmente útil porque no se basa en habilidades deportivas específicas, sino en patrones motores generales, lo que lo hace apropiado para una amplia diversidad de infantes, incluidos aquellos con necesidades educativas especiales. Mediante la tabla 1, se indican los valores de cociente motor, clasificación y percentiles.

Tabla 1

Tabla batería KTK

Puntaje CM	Clasificación juicio cualitativo	Percentil
131-145	Alto	99-100
116-130	Bueno	85-98
86-115	Normal	17-84
71-85	Sintomático	03-19
56-70	Problemático	0-02

Nota. CM = Cociente Motor. Adaptado de Bustamante, (2007).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, los datos fueron capturados inicialmente en una base de datos de Microsoft Excel y posteriormente analizados mediante el programa IBM SPSS Statistics versión 22. Se realizó un análisis exploratorio de los datos y se obtuvieron los estadísticos descriptivos.

Debido al tamaño de la muestra ($n=9$), no se realizó la prueba de normalidad; por ello se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para analizar el cociente motor, considerando un nivel de significancia estadística de $p < .05$. Además de la obtención del tamaño del efecto (r) el cual nos indica que tan grande o relevante es la diferencia estadística.

Programa virtual con la consola Xbox 360 Kinect en población con síndrome de Down

El proyecto cuenta con 10 semanas y tiene una frecuencia de tres días a la semana: lunes, miércoles y viernes. La sesión tiene una duración de una hora, se inicia con una movilidad articular baja y ejercicio suave como preparación para la parte medular, posterior a eso inicia con juegos de mediana a alta intensidad, tales como juegos de atletismo, box, fútbol, voleibol, tenis de mesa, just dance con un rango bueno de movilidad, pasando a la parte final con juegos de moderada a baja intensidad como el boliche para finalizar la sesión, los juegos del Xbox 360 Kinect considerados para el programa fueron el Kinect Sport temporada 1 y el Just Dance.

Tabla 2.

Distribución del programa de juegos virtuales con el Xbox 360 Kinect

Semana	Sesión inicial	Sesión medular	Sesión final
0	Plática informativa, firma de documentos y pretest KTK		
1	Inducción al programa de juegos virtuales		
2	Movilidad articular	Atletismo, box y just dance	Bolos
3	Movilidad articular	Atletismo, futbol y box	Bolos
4	Movilidad articular	Atletismo, tenis de mesa y futbol	Bolos
5	Movilidad articular	Atletismo, voleibol y tenis de mesa	Bolos

6	Movilidad articular	Atletismo, just dance y voleibol	Bolos
7	Movilidad articular	Atletismo, just dance y box	Bolos
8	Movilidad articular	Atletismo, box y futbol	Bolos
9	Movilidad articular	Atletismo, futbol y tenis de mesa	Bolos
10	Movilidad articular	Atletismo, voleibol y just dance	Bolos
11	Aplicación posttest KTK		

Nota: Elaboración propia.

Dentro del procedimiento aplicado en la investigación se consideraron primeramente los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos. Se garantizó el respeto a la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes, asegurando la voluntariedad de su participación, la obtención del consentimiento informado y la confidencialidad de la información recolectada. Dado que la intervención consistió en un programa de carácter recreativo de riesgo mínimo. Se contó con el acceso a los participantes mediante una invitación formal, y a su vez, el permiso y consentimiento de las dos partes (padres e hijos, ya que son población vulnerable los sujetos dentro de la investigación). Esto previo al inicio del programa de intervención de juegos recreativo virtual con la consola Xbox 360 Kinect, en esta reunión, se explicó el objetivo del programa y se aclararon dudas de padres de familia. Además, se entregó el consentimiento informado para la autorización de los padres y un asentimiento informado para infantes y jóvenes en donde se garantiza que los participantes están de acuerdo en participar, donde se avala el respeto a la individualidad, así como se utiliza la información recabada para fines únicos de la investigación. Se diseñó el programa, y se inició con el mismo al aplicar la primera evaluación, se aplicó el plan diseñado, se realizó la segunda evaluación, se recabaron los resultados para ser valorados y presentados.

Resultados

El análisis estadístico mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas en el cociente motor antes y después de la intervención con videojuegos utilizando Xbox 360 ($p = .012$). En la medición inicial (CM1) se obtuvo una media de 35.89 y una desviación estándar de 41.22 mientras que en la medición posterior (CM2) la media fue de 63.11 y desviación estándar de 57.01, evidenciando una mejora en el cociente motor tras la intervención. Asimismo, el tamaño del efecto fue alto ($r = .89$), lo

que sugiere un impacto sustancial de la intervención sobre el desempeño motor en los participantes (tabla 3).

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos y prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon

	Media (puntos)	σ (puntos)	p	r
CM1	35.89	41.22	.012	.89
CM2	63.11	57.01		

Nota. σ (desviación estándar), significancia ($p < .05$), Tamaño del efecto (r)

En la tabla 4 se presentan los resultados obtenidos por los participantes en el estudio, señalando los datos de la primera y segunda evaluación, los cuales clasifican el Cociente Motor (CM), además se observa de forma individual cada una de las puntuaciones que los sujetos presentaron en el desarrollo de las tareas.

Con base en el protocolo de test KTK la investigación arrojó resultados favorables, teniendo una mejora del 88.88% de los participantes en el puntaje total de cociente motor, ya que mejoraron ocho participantes de nueve, solo uno no obtuvo mejoras en el cociente motor, este resultado se obtiene solo comparando el puntaje inicial con el puntaje final del apartado de cociente motor.

Tabla 4.

Tabla de evaluación inicial y final CM, utilizando el test KTK

Participantes	CM Pretest	CM Posttest
1	40	50
2	30	112
3	16	40
4	131	161
5	56	101
6	4	7
7	46	95
8	0	2
9	0	0

Nota: *Elaboración propia*



De forma individual las puntuaciones de mejora en cada variable, observando que los participantes lograron mejorar el puntaje total de su cociente motor, solo el participante 9 no obtuvo mejorías. En la variable de desplazamiento lateral se observó que los participantes se mantuvieron con la misma puntuación con más menos un punto en general, solo el participante 5 logro mejorar 4 puntos destacando de los demás, el participante 9, no mejoró de forma cuantitativa en la intervención del programa respecto al test KTK, pero si se observaron mejorías con respecto a la movilidad de forma cualitativa, otro dato importante que se observó y se puede destacar fue el orden de mejora en las pruebas individuales de mayor a menor puntuación mediante los resultados del postest. La primera de ella fue el salto monopodal de pierna derecha con 91 puntos, seguido por su contraparte izquierda con 82 puntos, posterior a ello los saltos laterales con 61 puntos, en penúltimo lugar tenemos el equilibrio en retaguardia con 13 puntos y por último la transposición lateral con 5 puntos.

Discusión

Desde el ámbito educativo, distintos autores señalan que los videojuegos, cuando se utilizan de forma adecuada y con un propósito u objetivo claro, pueden ser aliados importantes en el desarrollo de habilidades motrices en los estudiantes. El programa de juegos virtuales utilizando la consola XBOX 360 Kinect obtuvo mejoras en las habilidades motrices de las niñas, Barco (2024) señala que los videojuegos promueven o impactan de manera positiva en la movilidad y el equilibrio. Este tipo de juegos introduce al cuerpo en dinámicas activas que estimulan la coordinación y la respuesta motora.

Dentro de las habilidades que más destacaron por su mejora, fue el equilibrio con desplazamiento hacia atrás y los saltos unipodales tanto del lado izquierdo como del lado derecho, confirmando que el desarrollo motriz se logró desarrollar de forma favorable, así mismo lo señala Ballenger et al. (2023) que con las intervenciones deportivas y los juegos, mejoran la movilidad funcional, la ejecución en tareas laborales y la ejecución de habilidades en el juego, ellos destacan que se pueden contribuir en el desarrollo de la coordinación óculo-manual y la motricidad fina, a través de la precisión y repetición de movimientos que muchos juegos requieren.

Al presente, son pocos los docentes que utilizan esta herramienta para la mejora de habilidades motrices, Camacho (2021) resalta la importancia de que el uso de videojuegos sea supervisado y con criterios claros, y que lejos de ser un distractor, puede transformarse en una herramienta formativa si se seleccionan juegos adecuados y se establecen tiempos razonables de uso. En este sentido, los videojuegos pueden fortalecer habilidades como la destreza, los reflejos, el equilibrio y la coordinación óculo-manual, aspectos clave en el desarrollo motor infantil.



Desde la mirada docente, este tipo de habilidades resultan fundamentales para la ejecución de tareas escolares como la escritura, el dibujo o incluso la práctica de deportes, por lo que el uso intencionado de videojuegos podría complementar el trabajo realizado en clase.

Señalando los resultados obtenidos en la presente investigación donde se evidencia diferencia significativa a favor del programa de intervención en la capacidad coordinativa motriz, con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, en el programa de juegos virtuales recreativos con Xbox 360 Kinect, aun considerando el tamaño reducido de la muestra.

Por lo que se coincide con lo que señala Inga (2025), dentro de sus resultados a través de la prueba de Wilcoxon destaca mejoras significativas en la capacidad motriz en programas interactivos con Kinect, también señala que trabajar con este tipo de programas interactivos potencializan el desarrollo cognitivo haciendo mejoras integrales en los alumnos.

Asimismo, Rueda (2021) sostiene que los programas con realidad virtual ayudan de manera significativa en las capacidades físicas y la coordinación motriz, sustentando esto en los resultados estadísticos que arrojó su investigación. Estos planteamientos respaldan los resultados obtenidos en la presente investigación, donde las mejoras planteadas sugieren que la combinación de actividad física y los programas de juegos virtuales con la consola Xbox 360 Kinect constituye una estrategia eficaz para el desarrollo motor en la población con síndrome de Down.

En conjunto, estos enfoques invitan a los docentes a considerar el uso de videojuegos no solo como un elemento motivador, sino como una herramienta pedagógica y didáctica que bien planificada, puede aumentar habilidades motoras y cognitivas en los estudiantes. Integrar este tipo de recursos a la educación puede enriquecer la enseñanza y adaptarla a las realidades e intereses del alumnado actual.

Conclusiones

Se señala que el programa recreativo virtual con XBOX 360 Kinect en población con síndrome de Down en el proyecto recrea con LCEF, logró cumplir el objetivo general que fue mejorar las habilidades motrices en de los participantes, destacando que los video juegos en este caso virtuales posibilitan el mejoramiento del control en el área motriz de infantes y adolescentes.

Así mismo, se señala que el diseño de programas de juegos recreativos virtuales con la consola Xbox 360 Kinect, puede ser una herramienta para futuros instructores, la cual permita orientar y a su vez apoyar sobre las actividades, materiales y estrategias didácticas a utilizar con participantes con síndrome de Down, promoviendo con ello, una práctica más efectiva y segura, respetando el desarrollo y crecimiento de cada individuo, así como su funcionalidad corporal, cognitiva, sensorial, orgánica y/o emocional. De igual manera, se contribuye con instrumentos de trabajo que motiven y promuevan mejoras en su aplicación.

Cabe mencionar que el diseño de este tipo de programas promueve la divulgación del conocimiento sobre alternativas de desarrollo motoriz en población con discapacidad, generando con ello, mayor cantidad de estudios científicos en el área de la actividad física y el deporte y el acceso a conocimiento actualizado.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Instituto Tecnológico de Sonora, por las facilidades otorgadas para la realización de esta investigación y al personal involucrado en el proyecto Recréate con LCEF de la misma institución.

Limitaciones del estudio

La muestra utilizada es pequeña y podría no ser representativa de toda la población con síndrome de Down.

Financiamiento

Los autores no contaron con financiamiento para esta investigación.

Conflictos de Interés

El presente estudio no manifiesta algún tipo de conflicto financiero, personal o institucional entre sus autores y autoras, pudiendo ser publicado sin ningún inconveniente.

Referencias

Arispe, M. & Collarana, D. (2017). Plataformas de entrenamiento virtuales usando el sensor Kinect, Unity y técnicas de gamificación. Revista Boliviana de Informática y Sistemas.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892017000100007

Ballenger, B.K., Schultz, E.E., Dale, M., Fernhall, B., Motl, R. W. & Agiovlasitis, S. (2023). Resultados de salud de las intervenciones de actividad física en adultos con síndrome de Down: una revisión sistemática. *Adapted Physical Activity Quarterly* , 40(2), 378-402. <https://doi.org/10.1123/apaq.2022-0102>

Barco, J. (2024). *Influencia del consumo de videojuegos comerciales en el desarrollo de habilidades académicas en un ambiente educativo* [Tesis de licenciatura Universidad Cooperativa de Colombia].
<https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/3871f81b-090a-40d2-b7a1-6f817486d35a>

Bustamante, A. (2007). Prueba de coordinación general para niños KTK.
<https://tachh1.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/test-ktk.pdf>

Camacho, L. (2021). Videojuegos activos para el desarrollo de habilidades motrices de proyección. Instituto Municipal de Recreación y Deporte de Sibaté; Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/expomotricidad/article/view/353011/20810815>

Down España. (2018). El síndrome de Down hoy.
https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos_ficha.aspx?id=5823

Etikan, I., Abubakar Musa, S., & Sunusi Alkassim, R. (2016). El Muestreo Intencional no Probabilístico Como Herramienta de la Investigación Científica en Carreras de Ciencias de la Salud. American journal of theoretical and applied statistics, 1-4.

Hernández, L. (2013). Cómo funciona Kinect aplicada a la ciencia y la medicina. Computer Hoy.
<https://computerhoy.20minutos.es/noticias/hardware/como-funciona-kinect-aplicada-ciencia-medicina-7596>

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2014). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.

Ibarra, A., Hernández, L, & Maqueira, G. (2024). Actividades físicas adaptadas: Motricidad gruesa, experiencia de inclusión para casos con síndrome de Down. *AlfaPublicaciones*, 6(4), 125–157.

<https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.561>

Inga, V. (2025). Software interactivo con Kinect para desarrollar capacidad motriz y cognitiva en niños de nivel inicial. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/4957>

Izquierdo, M. & Navas, S. (2021). Ludomotricidad y música: Influencia en el desarrollo motor en niños con síndrome de Down. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 649–668.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7968479>

Jiménez, E. M. M., Rojas, D. G., & Romero, C. S. (2017). La práctica deportiva en personas con discapacidad: motivación personal, inclusión y salud. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 145-152.

Kiphard, E. & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)*. Beltz Test GmbH.

López, E. (2021). Juego electrónico para el desarrollo de la capacidad motriz y cognitiva utilizando tecnología Kinect para niños de 4 a 5 años [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33835>

Lozada Muñoz, T. S., & Vargas Hernández, J. S. (2020). Caracterización del desarrollo de las habilidades motrices básicas en personas con discapacidad intelectual.

<https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/532c606c-3921-466e-8e8e-9fad6e8aa7b5/content>

Monteros, G. (2016). La psicomotricidad en el crecimiento socioafectivo de los niños de prebásica [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1593>

Muñoz, G. & Vera, J. (2025). Inclusión de estudiantes con discapacidad en las actividades recreativas de la educación básica superior [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Babahoyo.

National Institute of Child Health and Human Development. (2016). ¿Cuáles son los síntomas comunes del síndrome de Down? <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/down/informacion/sintomas>

Rueda, A. (2021). Efectos de la realidad virtual en capacidades físicas y psicomotrices en personas con Síndrome de Down: revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados. <http://hdl.handle.net/10498/25026>

Sandoval, M. R. N. (2015). Características motrices de niños y niñas con Síndrome de Down. Congreso científico (p. 19). Universidad central. https://www.researchgate.net/profile/Felipe-Mujica-Johnson/publication/334730392_Estimulacion_de_valores_a_traves_del_juego_socio-motriz_en_alumnos_de_ensenanza_basica/links/5d3d87de4585153e5927899a/Estimulacion-de-valores-a-traves-del-juego-socio-motriz-en-alumnos-de-ensenanza-basica.pdf#page=21

Sánchez-Macedo, L., Vidal-Espinoza, R., Fuentes-Lopez, J., Vargas-Ramos, E., Gomez-Sanchez, E., Urrea-Albornoz, C., ... & Cossio-Bolaños, M. (2022). Tipos de confiabilidad de la prueba de coordinación motora gruesa KTK para niños y adolescentes: Una revisión sistemática. SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte, 11, 28-28. <https://doi.org/10.6018/sportk.488851>

Vecino, H., Argüello, J. & Villamizar, L. (2020). Coordinación motora gruesa en niños de 7 a 12 años mediante la batería KTK. Infancias Imágenes, 19(2).

Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). ¿Existe relación entre las habilidades motoras gruesas y la participación en deportes en niños con discapacidad intelectual? Investigación en discapacidades del desarrollo, 32 (3), 1147-1153.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891422211000102>

Yauli, G. (2025). Actividades recreativas para mejorar las habilidades motoras del miembro superior en niños con síndrome de Down [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/4391>