

## Predicción del Síndrome Informático Visual mediante la adicción a videojuegos en estudiantes chinos y españoles

### Prediction of computer vision syndrome by video game addiction in Chinese and Spanish students

Luis-Lucio Lobato Rincón<sup>1\*</sup>, María Ángeles Medina Sánchez<sup>1</sup>, Pilar Huerta Zavala<sup>2</sup>,  
Rafael Fabricio Matos Cámara<sup>3</sup>, Ricardo Bernárdez Vilaboa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

<sup>2</sup>Universidad de Burgos. Burgos, España.

<sup>3</sup>Universidad Pedagógica Nacional. Ciudad de México, México.

\*Autor para la correspondencia: [llobato@ucm.es](mailto:llobato@ucm.es)

#### Cómo citar este artículo

Lobato-Rincón LL, Medina-Sánchez MA, Huerta-Zavala P, Matos-Cámara RF, Bernárdez-Vilaboa R. Predicción del Síndrome Informático Visual mediante la adicción a videojuegos en estudiantes chinos y españoles. Rev haban cienc méd [Internet]. 2022 [citado ]; 21(5):e4853. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4853>

Recibido: 21 de abril del año 2022

Aprobado: 2 de octubre del año 2022

#### RESUMEN

**Introducción:** El uso de los videojuegos, por la extensión que ha llegado a alcanzar durante la pandemia de la COVID-19, es una variable relevante de estudio, especialmente por sus interacciones con aspectos de la salud mental y visual.

**Objetivo:** predecir el nivel de Síndrome informático visual a partir de un índice optimizado sobre el nivel de adicción en estudiantes universitarios de dos poblaciones: española y china.

**Material y Métodos:** Se administró un cuestionario online con tres instrumentos validados: un cuestionario para evaluar el juego con videojuegos (CHCVI), un cuestionario para evaluar la adicción a los videojuegos (CERV) y un cuestionario para detectar el síndrome visual por ordenador (CSQ). Los tres cuestionarios se aplicaron a una muestra de 253 estudiantes, tanto de universidades chinas como españolas. Para establecer las predicciones, se construyeron índices robustos basados en el análisis factorial de los instrumentos administrados. Finalmente, se aplicó una regresión logística para obtener un modelo matemático útil para predecir el Síndrome Informático Visual.

**Resultados:** Los resultados mostraron un mayor síndrome informático visual y apetito por los videojuegos en los estudiantes españoles, y menores puntuaciones de síndrome informático visual pero una mayor alteración de la vida cotidiana en los estudiantes chinos debido a este tipo de ocio. Además, se comprobó que los estudiantes de la muestra china tenían un menor riesgo de padecer el síndrome informático visual, y que tener mayores niveles de adicción implicaba 1,4 veces más probabilidades de sufrir dicho síndrome.

**Conclusiones:** Los presentes hallazgos demuestran una relación hasta ahora inexplorada entre la adicción a los videojuegos y los síntomas visuales relacionados con el abuso del ocio electrónico.

#### Palabras Claves:

Síndrome informático visual, trastornos de la visión, pruebas de visión, salud ocular.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The use of video games, due to the extent that it has reached during the COVID-19 pandemic, is a relevant study variable especially because of its interactions with aspects of mental and visual health.

**Objective:** to predict the occurrence of computer vision syndrome according to the level of addiction to video games in university undergraduates during a particular period of uncertainty due to health and mobility restrictions imposed by governments as a result of the COVID-19 pandemic.

**Material and Methods:** To accomplish this objective, an online questionnaire was administered with three validated instruments: a questionnaire to assess playing video games (CHCVI), a questionnaire to evaluate video games addiction (CERV), and a questionnaire to detect computer vision syndrome (CSQ). The three questionnaires were applied to a sample of 253 students from both Chinese and Spanish universities. To establish the predictions, robust indexes were constructed based on the Factor Analysis of the instruments administered. Finally, logistic regression was applied to predict computer vision syndrome.

**Results:** The results showed greater computer vision syndrome and appetite for video games in Spanish students, and lower computer vision syndrome scores but a greater alteration of daily life in chinese students due to this type of leisure. Moreover, it was found that students from the Chinese sample entailed a lower risk of suffering from computer vision syndrome, and that having higher levels of addiction involved 1,4 times more likelihood of suffering from such syndrome.

**Conclusions:** The present findings demonstrate a previously unexplored relationship between video games addiction and visual symptoms related to screen exposure.

#### Keywords:

Computer vision syndrome, vision disorders, vision test, eye health.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome informático visual (SIV), también conocido como “fatiga visual digital”<sup>(1)</sup> es la combinación de problemas oculares y visuales asociados al uso de ordenadores y otros dispositivos. Puede aparecer cuando se sobrepasan las tres horas enfrente de una pantalla<sup>(2)</sup> y puede tener un impacto significativo no solo en el confort visual sino también en la productividad laboral, ya que entre 64 y 90 % de los usuarios de ordenadores experimentan síntomas visuales que incluyen fatiga visual, dolores de cabeza, molestias oculares, sequedad ocular, diplopía y visión borrosa, ya sea de cerca o al mirar a lo lejos después de un uso prolongado del ordenador.<sup>(3)</sup> Los jóvenes también sufren este síndrome, y se advierte que el exceso de tiempo con los ordenadores provoca múltiples síntomas oculares que encajan con el SIV en el caso de los adolescentes,<sup>(4)</sup> y en estudiantes universitarios.<sup>(5)</sup>

Al mismo tiempo, a la par del crecimiento de este síndrome, es ya evidente que jugar a los videojuegos es una actividad de enorme aceptación, especialmente para los jóvenes, y que parece satisfacer las necesidades humanas de competencia, autonomía y relación con los demás<sup>(6)</sup> siempre que sea a través de un engagement no patológico.

(7,8,9)

Sin embargo, en muchos estudios se muestran efectos ciertamente perjudiciales. Por ejemplo, a nivel evolutivo, en la adolescencia, jugar a los videojuegos se ha asociado a consecuencias negativas cuando el tiempo dedicado a ellos dura más de 21 horas.<sup>(10)</sup> Del igual modo, se ha observado una relación directa en jugadores universitarios entre el número de horas de juego y una mayor impulsividad disfuncional.<sup>(11)</sup> En lo referente al género, se ha visto repetidamente que es el jugador masculino el que cae con más frecuencia en el juego abusivo.<sup>(12,13)</sup>

Aparte de estas consecuencias nocivas, la pandemia de la COVID-19 ha provocado incrementos en el uso de los videojuegos a nivel mundial,<sup>(14,15,16)</sup> algo no demasiado llamativo, pues otros hábitos se han visto modificados durante el período de restricciones de la COVID-19 como es el consumo de alimentos, donde se ha pasado de buscar lo apetecible a lo disponible;<sup>(17)</sup> o el sueño, donde se ha detectado una menor calidad del descanso durante los confinamientos nacionales.<sup>(18)</sup>

Al haberse incrementado el uso de pantallas durante las restricciones y prohibiciones de movilidad, nos preguntamos por los efectos de este hecho en la salud visual. De hecho, durante el período de confinamiento en España, los estudiantes universitarios han sufrido síntomas oculares relacionados con el síndrome de visión por ordenador<sup>(19)</sup> y en Latinoamérica se ha reportado mayor número de horas de clases online en estudiantes, asociándolo a mayor riesgo de SIV, comparado con países no latinoamericanos.<sup>(20)</sup> Es importante destacar que las consecuencias negativas derivadas del uso de los videojuegos podría provocar serios daños en el desarrollo personal y laboral de los estudiantes.<sup>(10,21)</sup>

Aunque las propuestas de predicción son comunes en la literatura académica revisada,<sup>(22,23,24,25,26)</sup> en el caso de los estudios sobre el SIV, no existen predicciones directamente derivadas del uso o abuso de los videojuegos. Además, hasta ahora no se han estudiado comparaciones entre poblaciones occidentales y orientales sobre la prevalencia del SIV relacionada con el uso o adicción a los videojuegos.

Por todo esto, el **objetivo** de esta investigación es predecir el nivel de SIV a partir de un índice optimizado sobre el nivel de adicción en estudiantes universitarios de dos poblaciones: española y china.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo de estudio, lugar y período

Se realizó un estudio transversal, correlacional y predictivo realizado entre profesionales de la Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Burgos, ambas en España; Universidad Pedagógica Nacional de México y el *Zhejiang Tourism College* de China, todas ellas, instituciones públicas que ofrecen diversos estudios a sus estudiantes.

En cuanto a las ventanas temporales de recogida de datos, la encuesta española se abrió el 20 de noviembre de 2020, y cerró definitivamente el 30 de enero de 2021. Para el caso chino, la encuesta comenzó a distribuirse el 15 de noviembre de 2020, y cerró el 15 de enero de 2021. **Población y muestra**

La población del presente estudio fueron todos los estudiantes de las facultades de Psicología y Óptica y Optometría de la Universidad Complutense de Madrid, así como los estudiantes de *Zhejiang Tourism College*, en la provincia de la República Popular China de Zhejiang. La mayoría de los que aceptaron participar en el estudio eran estudiantes de grado. Los criterios de inclusión de la muestra fueron estar matriculado en asignaturas de la Universidad Complutense de Madrid o del *Zhejiang Tourism College* y tener entre 18 y 30 años. Por otro lado, los criterios de exclusión fueron no conocer el idioma del cuestionario, no poseer ningún tipo de dispositivo electrónico desde hace seis meses y no aceptar el consentimiento informado.

Finalmente, 262 estudiantes respondieron al cuestionario elaborado para el presente estudio. Tras la depuración de la base de datos donde se eliminaron los cuestionarios inconclusos, el grupo de estudio final quedó constituido por 253, de los cuales 131 eran alumnos de universidades chinas y 122 de universidades españolas. **Medidas**

Mediante un enlace a través del campus virtual se presentaron los siguientes cuestionarios previamente validados por los autores referidos en cada uno de ellos:

1. Cuestionario sociodemográfico: Contení 6 preguntas cerradas sobre edad, sexo, ocupación, estado civil, nivel educativo y profesión.

2. Cuestionario de hábitos de consumo de videojuegos (CHCVI) (27): Se trata de un cuestionario de autoinforme, creado para población española, consta de 19 preguntas de autoinforme en una escala de 5 opciones tipo *Likert* con un alfa de Cronbach de 0,915.<sup>(27)</sup> Este cuestionario tiene tres factores: Atracción, que informa del grado de uso y disfrute de los videojuegos; Interferencia, que se refiere a la alteración que producen los videojuegos en las actividades cotidianas como el estudio o el trabajo; e Inquietud, que implica actividades relacionadas con el juego, como hablar con los amigos sobre los videojuegos o buscar información.

3. Cuestionario de experiencia en videojuegos (CERV).<sup>(28)</sup> Se trata de un cuestionario de autoinforme con 17 preguntas en una escala de 4 opciones tipo *Likert* que miden la experiencia asociada a los videojuegos y, en definitiva, la adicción a estos. Estas preguntas se pueden agrupar en dos factores: Dependencia y escape (en adelante, *Escape*) y Consecuencias negativas. El alfa de Cronbach para esta prueba es de 0,91.<sup>(28)</sup>

4. Cuestionario de síntomas visuales CSQ:<sup>(29)</sup> Cuestionario de autoinforme de 32 preguntas sobre la frecuencia (3 opciones de tipo *Likert*) y la intensidad (2 opciones de tipo *Likert*), que mide el nivel de malestar provocado por el uso del ordenador y otras pantallas y permite diagnosticar el síndrome visual informático (SVI), para puntuaciones iguales o superiores a 6. La sensibilidad es de 75 %, mientras que la especificidad es de 70 %.<sup>(29)</sup>

Los cuestionarios mencionados se presentaron en formato *Google Forms* y pueden consultarse en el enlace: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdhgP50EfrLVaHAY6JZi1CWUafDH4tuiGPYtmSS\\_7g9-oHCNg/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0&gxids=7628](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdhgP50EfrLVaHAY6JZi1CWUafDH4tuiGPYtmSS_7g9-oHCNg/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0&gxids=7628)

#### **Análisis estadístico**

Las preguntas y los factores se analizaron con el programa estadístico *IBM SPSS Statistics for Windows*, versión 24.0 (*Armonk, Nueva York: IBM Corp.*).

Primero se realizó un análisis descriptivo de las preguntas del cuestionario y se compararon los resultados entre ambas procedencias. Al no obtenerse la normalidad en muchas de ellas, en esta investigación se ha optado por utilizar los contrastes no paramétricos de Mann-Whitney. Posteriormente, las preguntas se agruparon según los factores obtenidos por Saavedra<sup>(30)</sup> en la validación del CHCVI de los *millennials* chilenos: Atracción, Inquietud e Interferencia, y por Chamarro<sup>(28)</sup> en la validación española para el CERV: Dependencia y Escape y Consecuencias Negativas. Como resultado, se construyó posteriormente un índice de consumo (IC) y un índice de adicción (IA) mediante análisis factorial. Ambos índices se utilizaron entonces como variables en la regresión logística.

También se utilizaron árboles de decisión para construir grupos homogéneos de estudiantes según los valores de IA y de SIV. Finalmente, se realizó la regresión logística para predecir el SIV a partir del índice de adicción. **Aspectos éticos**

Este estudio cumple la Declaración de Helsinki y se ajusta a los principios y directrices aplicables para la protección de los seres humanos en la investigación biomédica. En particular, el Comité de Ética e Investigación del Hospital Clínico San Carlos de Madrid aprobó este estudio con el código interno 20/697-E.

## **RESULTADOS**

#### **Estudio exploratorio**

La edad media de la muestra fue de 20,6 años (DE = 2,04) y el porcentaje de mujeres fue de 82,4 % en la muestra china y de 63,9 % en la muestra española. Tanto en los estudiantes de la universidad china como de la universidad española, los estudios predominantes fueron los de grado, con más de 91 % en ambos casos.

En cuanto a la variable categórica de diagnóstico del SIV, se observó un mayor número de casos diagnosticados por este síndrome (54,9 %) que no diagnosticados (45,1 %). Hubo un menor porcentaje de diagnóstico esperado en la muestra china ( $\chi^2 (1,253) = 6,36, p = 0,016$ ) en comparación con la española, tras aplicar la prueba de homogeneidad Chi cuadrado.

En el cuestionario de uso de videojuegos,<sup>(27)</sup> once de las 19 preguntas resultaron significativas al comparar ambas universidades. Los estudiantes de la muestra española mostraron puntuaciones más altas en las preguntas que implicaban apetito por los videojuegos, mientras que los estudiantes de la muestra china mostraron puntuaciones más altas en las que reconocían una mayor alteración en su vida diaria. Esto se corroboró con la significación ofrecida por las variables del cuestionario de uso de videojuegos CHCVI,<sup>(27)</sup> donde ambas muestras mostraban similares tendencias a las referidas en líneas anteriores.

En lo que respecta a la variable de adicción,<sup>(28)</sup> esta resultó significativa según procedencia, pero, tras contraste de Mann-Whitney ítem por ítem se mostraron diferencias en 8 preguntas. Estas diferencias implicaron que los estudiantes de la muestra española utilizaban más los videojuegos para evadirse de la realidad, mientras que la alteración en la vida cotidiana era mayor en el caso de los estudiantes de la universidad china.

También se realizaron los análisis de las variables en función del sexo y se encontraron incrementos estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ) solo en las variables relacionadas con el uso y la adicción a los videojuegos en varones.

#### **Creación de índices a partir de Análisis Factorial**

Como puede verse en la **Tabla 1**, las variables del cuestionario de uso de videojuegos estaban fuertemente correlacionadas. Cuando se utilizan variables correlacionadas simultáneamente en una regresión, el modelo resultante no es el más adecuado debido a la multicolinealidad entre las variables independientes. Para evitar este inconveniente, los modelos de regresión calculados en este estudio no utilizaron estas variables, sino índices construidos a partir del Análisis Factorial.

<b>Tabla 1 - Matriz de correlaciones de los factores del Cuestionario de Consumo de Videojuegos (CHCVI)</b>			
<b>Factores</b>	<b>Atracción</b>	<b>Inquietud</b>	<b>Interferencia</b>
Atracción	-	0,758***	0,608***
Inquietud	0,758***	-	0,762***
Interferencia	0,608***	0,762***	-

**Nota: \*\*\* p < 0,001**

A partir del cuestionario de consumo de videojuegos, se realizó un análisis factorial (**Tabla 1**) y se obtuvo que 81 % de la varianza era explicada por el eje del primer factor. Por lo tanto, se creó un índice de consumo o uso de videojuegos (IC) por la combinación de las tres variables, como sigue:

$$IC = 0,362 * Atracción + 0,388 * Inquietud + 0,363 * Interferencia$$

A su vez, en cuanto al cuestionario de adicción, se siguió el mismo procedimiento. Se analizó la matriz de correlaciones (**Tabla 2**) y, observando correlaciones altas, se construyó un índice para el cuestionario de adicción, denominado IA.

<b>Tabla 2 - Matriz de correlaciones de los factores del Cuestionario de Experiencias Relacionadas con los Videojuegos (CERV)</b>		
<b>Factores</b>	<b>Escape</b>	<b>Consecuencias negativas</b>
<b>Escape</b>	-	0,766***
<b>Consecuencias negativas</b>	0,766***	-

**Nota: \*\*\* p < 0,001**

**Modelo de regresión logística**

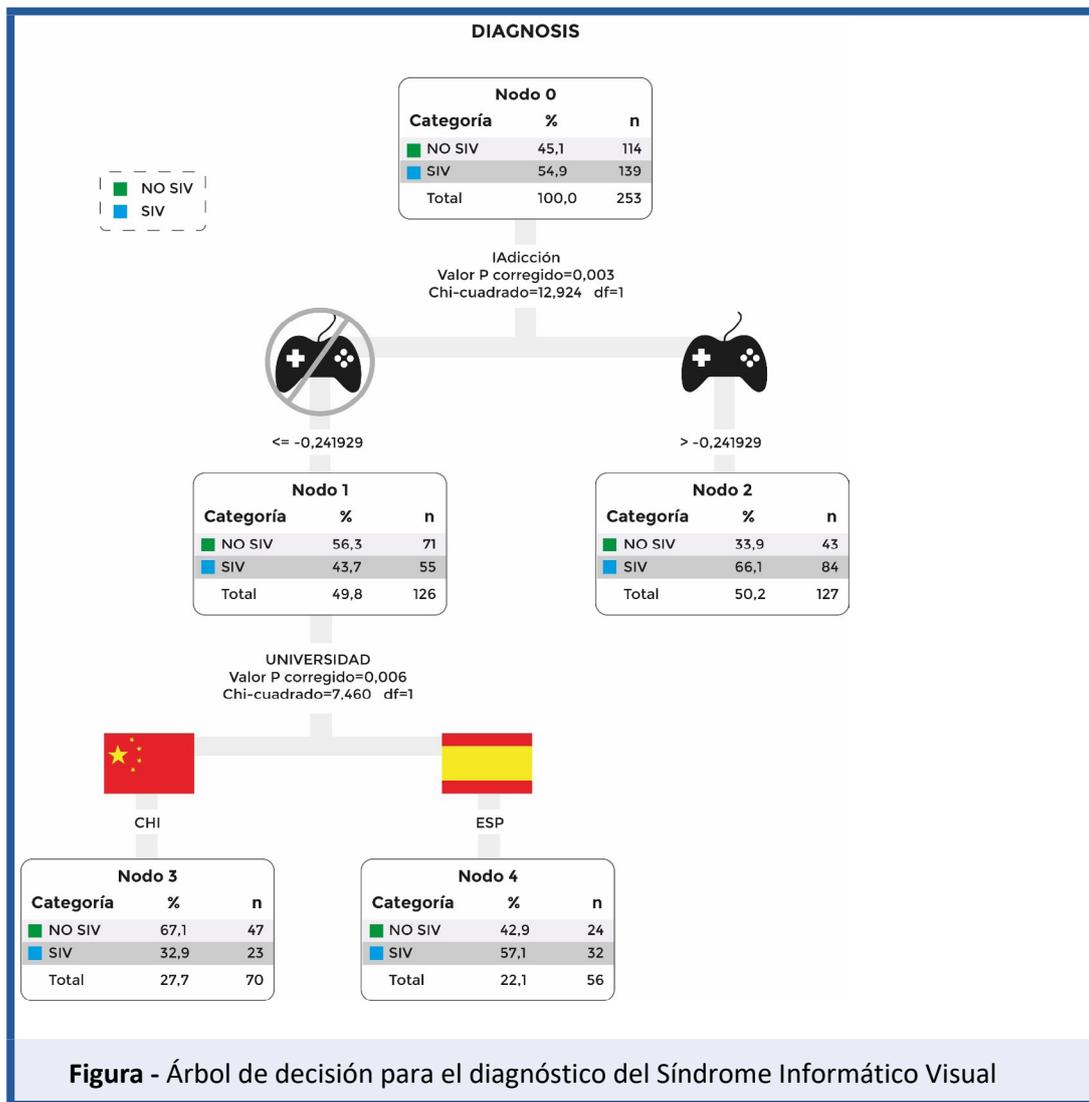
Para realizar predicciones sobre el diagnóstico de SIV tuvimos que aclarar la relación entre los tres cuestionarios: uso de videojuegos, adicción y síntomas visuales. Para ello, utilizamos árboles de decisión, algoritmos estadísticos o técnicas de aprendizaje automático que nos permitieran construir modelos predictivos basados en su clasificación según determinadas características o propiedades. Así, el procedimiento seleccionado fue el método CHAID (*Chi-square automatic interaction detector*).

En la **Figura**, la variable que mejor agrupa a los estudiantes, según su diagnóstico de SIV es el índice de adicción (IA). Entre las personas que tienen un IA superior a -0,2419, más de 66 % tiene SIV, mientras que entre aquellos cuyo IA es inferior a -0,2419 solo 43,7 % lo tiene. Asimismo, se observa que, entre las personas con un nivel de adicción menor, tanto entre los estudiantes chinos como entre los españoles, la proporción de personas con SIV disminuye en relación con la muestra general, con mayor énfasis en el caso de los estudiantes de la universidad china.

A partir de este análisis exploratorio de los datos, se aplicó una regresión logística para determinar la probabilidad de que un estudiante pudiera tener SIV:

$$P(x) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_i x_i)}}$$

El valor cero se asignó a los estudiantes que no tenían adicción y a los que procedían de la universidad española. De esta forma, como se puede ver en la **Tabla 3**, se determinó que si el alumno era estudiante chino, la probabilidad de tener SIV disminuía a 50 % (Odds ratio 0,518), y si el IA aumentaba en una unidad, la probabilidad de tener el síndrome informático visual aumentaba (Odds ratio 1,425) con un p = 0,012 y p = 0,009, respectivamente.



Nota: Abrev.: SIV, Síndrome Informático Visual; CHI, Estudiantes de universidad china y ESP, estudiantes de la universidad española.

**Tabla 3 -** Regresión logística para la puntuación del síndrome informático visual

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
IA	0,35**	0,135	6,848	1	0,009	1,425
Universidad	-0,66*	0,260	6,372	1	0,012	0,518
Constante	0,55**	.0,90	8,416	1	0,004	1,737

Nota: IA- Índice de adicción; gl- grados de libertad; y Sig.- significación.

### DISCUSIÓN

La pandemia de la COVID-19 ha cambiado los hábitos de la gente respecto al uso de los videojuegos,<sup>(14,15)</sup> por lo tanto, esta situación ofrece una oportunidad óptima para explorar la ocurrencia del síndrome informático visual y predecirlo mediante índices ponderados basados en el nivel de uso y abuso de los videojuegos.

En cuanto a la predicción del SIV, se encontró que la adicción se asociaba positivamente con su diagnóstico. El hallazgo más destacable de nuestro estudio fue el establecimiento de esta relación, hasta ahora no demostrada, que implicaba que el aumento de una unidad en el índice de adicción creado, implicaba 1,4 veces más de probabilidad de padecer este síndrome. En otros estudios se han obtenido regresiones logísticas basadas en predictores como la ocupación del usuario, el uso diario del ordenador o las enfermedades preexistentes,<sup>(24)</sup> aunque los que se han asociado a una mayor gravedad del SIV parecen ser la duración de las enfermedades oculares preexistentes o la mayor duración en el trabajo.<sup>(26)</sup> Una de las implicaciones de este hallazgo es la recomendación de incluir la valoración de la posible adicción a los videojuegos en las evaluaciones optométricas relacionadas con este trastorno, para lograr

tratamientos óptimos, teniendo en cuenta que el uso de videojuegos suele ser prolongado y con pocos descansos.

En cuanto a la salud visual, la procedencia influyó en el nivel de SIV detectado. En concreto, la muestra española presentó una puntuación más alta en el SIV que la muestra china, y no hubo diferencias en función del sexo. El hecho de que la muestra española tenga puntuaciones más altas en el SIV puede explicarse si se tiene en cuenta que este síndrome está asociado al tiempo de juego<sup>(4,5)</sup> y en nuestro estudio, los estudiantes de la universidad española refieren un mayor uso en preguntas específicas relacionadas con la frecuencia del juego. Además, otros estudios han destacado el menor riesgo de SIV en personas de origen asiático,<sup>(31)</sup> probablemente asociado con la estructura del ojo más habitual para esta población específica.

Otros hallazgos de nuestro estudio se obtuvieron a partir de la comparativa efectuada. En primer lugar, respecto al análisis del uso de videojuegos, según la procedencia, la muestra española mostró una mayor apetencia por este tipo de ocio, mientras que la muestra china mostró una mayor interferencia de estos en su vida cotidiana. Al ser mayor la interferencia en la muestra china, esto parecería ser una evidencia a favor de una mayor presencia de problemas de juego; sin embargo, no se han encontrado diferencias sustanciales entre ambas procedencias respecto al cuestionario de adicción.

En cuanto al sexo del jugador, los varones obtuvieron puntuaciones más altas en los dos cuestionarios aplicados (uso y adicción). Este patrón ha sido ampliamente contrastado en muchos estudios<sup>(12,13)</sup> con una mayor probabilidad de tener adicción a los videojuegos por parte de los hombres (2,9 veces) en comparación con las mujeres.<sup>(32)</sup>

Entre las **limitaciones** de nuestro estudio podemos destacar las siguientes: en primer lugar, no hemos recogido la plataforma principal en la que se jugó a los videojuegos, y esa información es muy relevante. Asimismo, no hemos recogido de la muestra la estimación personal de la frecuencia de juego, la actitud hacia la tecnología, las condiciones de iluminación ambiental ni las condiciones visuales previas, que podrían ser moderadores en la relación entre síndrome informático visual y nivel de adicción.

## RECOMENDACIONES

Determinar en futuros estudios si los *smartphones* se asocian a un mayor nivel de adicción, siendo eventualmente más perjudiciales para la salud visual que el ordenador o la consola, ya que el uso de estos pequeños dispositivos puede ser ubicuo.

## CONCLUSIONES

En este trabajo, se han buscado índices sólidos creados a partir de cuestionarios validados, y la búsqueda de relaciones entre las variables de uso y adicción a videojuegos, y la salud visual, hasta ahora inexploradas. En conclusión, los hallazgos del presente estudio sitúan a la adicción a los videojuegos y a la procedencia española del estudiante como factores de riesgo para el desarrollo de una patología cada vez más extendida como es el Síndrome Informático Visual.

## AGRADECIMIENTOS

El equipo de investigación quiere agradecer a todos los alumnos que han participado en este estudio; a David Palacios Rincón por su orientación sobre las características de los diferentes géneros de videojuegos y a Erica Zappi por la creación y diseño de las imágenes presentadas en este manuscrito. Igualmente, queremos expresar nuestro agradecimiento a la profesora del *Zhejiang Tourism College*, Dra. Fan Yang, quien se encargó de contactar y administrar el cuestionario online en estudiantes de aquella institución. Todos han expresado su consentimiento de ser citados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sheppard AL, Wolffsohn JS. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmol.* 2018;3(1):e000146.
2. Bustamante López TY, Leal Ramírez S, Arias Guldriez M de los A, González García TR, Zazo Enrriquez RM, La O Lozano Y. Higiene y protección visual en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones. *Rev Cuba Tecnol Salud* [Internet]. 2021[Citado 02/06/2020];12:[Aprox. 2p.]. Disponible en: <http://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/2101/>
3. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2011;31(5):502-15.
4. Kim J, Hwang Y, Kang S, Kim M, Kim TS, Kim J, et al. Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents. *Ophthalmic Epidemiol.* 2016;23(4):269-76.
5. Al Tawil L, Aldokhayel S, Zeitouni L, Qadoumi T, Hussein S, Ahamed SS. Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students. *Eur J Ophthalmol.* 2020;30(1):189-95.
6. Przybylski AK, Rigby CS, Ryan RM. A Motivational Model of Video Game Engagement. *Rev Gen Psychol.* 2010;14(2):154-66.
7. Colder Carras M, Kardefelt Winther D. When addiction symptoms and life problems diverge: a latent class analysis of problematic gaming in a representative multinational sample of European adolescents. *Eur Child Adolesc*

- Psychiatry. 2018;27(4):513-25.
8. Deleuze J, Long J, Liu TQ, Maurage P, Billieux J. Passion or addiction? Correlates of healthy versus problematic use of videogames in a sample of French-speaking regular players. *Addict Behav.* 2018;82:114-21.
  9. Hussain Z, Williams GA, Griffiths MD. An exploratory study of the association between online gaming addiction and enjoyment motivations for playing massively multiplayer online role-playing games. *Comput Hum Behav.* 2015;50:221-30.
  10. Ponce Blandón JA, Espejel Hernández I, Romero Martín M, Lomas Campos M de las M, Jiménez Picón N, Gómez Salgado J. Videogame-related experiences among regular adolescent gamers. *PLOS ONE.* 2020;15(7):e0235327.
  11. Puerta Cortés DX, Panova T, Carbonell X, Chamarro A. How passion and impulsivity influence a player's choice of videogame, intensity of playing and time spent playing. *Comput Hum Behav.* 2017;66:122-8.
  12. López Fernández FJ, Mezquita L, Griffiths MD, Ortet G, Ibáñez MI. El papel de la personalidad en el juego problemático y en las preferencias de géneros de videojuegos en adolescentes. *Adicciones [Internet].* 2020 [Citado 02/06/2020];33(3):[Aprox. 2p.]. Disponible en: <https://adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/1370>
  13. Mihara S, Higuchi S. Cross-sectional and longitudinal epidemiological studies of Internet gaming disorder: A systematic review of the literature. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2017;71(7):425-44.
  14. ASEVI. La Industria del Videojuego en España: Anuario 2019 [Internet]. España: Asociación Española del Videojuego ASEVI; 2020 [Citado 02/06/2020]. Disponible en: <http://www.aevi.org.es/web/wp-content/uploads/2020/04/AEVI-ANUARIO-2019.pdf>
  15. Ipsos MORI. Video gaming in lockdown: The impact of Covid-19 on video game play behaviours and attitudes [Internet]. Bruselas: Europe's video games industry ISFE; 2020 [Citado 02/06/2020]. Disponible en: <https://www.isfe.eu/publication/video-gaming-during-covid-19-lockdown-a-ipsos-mori-q1-q2-report/>
  16. Song Y. What new trends in the game industry will be born from the consumption upgrade of China's generation Z? [Internet]. Atlanta: 36Kr; 2021 [Citado 02/06/2020]. Disponible en: <https://www.36kr.com/p/1280239986405123>
  17. Martin-Neuninger R, Ruby MB. What Does Food Retail Research Tell Us About the Implications of Coronavirus (COVID-19) for Grocery Purchasing Habits?. *Front Psychol [Internet].* 2020 [Citado 02/06/2020];11:[Aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2020.01448>
  18. Cellini N, Canale N, Mioni G, Costa S. Changes in sleep pattern, sense of time and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy. *J Sleep Res.* 2020;29(4):e13074.
  19. Galindo Romero C, Ruiz Porras A, García Ayuso D, Di Pierdomenico J, Sobrado Calvo P, Valiente Soriano FJ. Computer Vision Syndrome in the Spanish Population during the COVID-19 Lockdown. *Optom Vis Sci [Internet].* 2021 [Citado 02/06/2020];98(11):[Aprox. 2 p.]. Disponible en: [https://journals.lww.com/optvissci/Full-text/2021/11000/Computer\\_Vision\\_Syndrome\\_in\\_the\\_Spanish\\_Population.6.aspx](https://journals.lww.com/optvissci/Full-text/2021/11000/Computer_Vision_Syndrome_in_the_Spanish_Population.6.aspx)
  20. Pérez Domínguez F, Polanco Ilabaca F, PintoToledo F, Michaeli D, Achiardi J, Santana V, et al. Lifestyle Changes Among Medical Students During COVID-19 Pandemic: A Multicenter Study Across Nine Countries. *Health Educ Behav.* 2021;48(4):446-54.
  21. Randolph SA. Computer Vision Syndrome. *Workplace Health Saf.* 2017;65(7):328.
  22. Artime Ríos EM, Sánchez Lasheras F, Suárez Sánchez A, Iglesias Rodríguez FJ, Seguí Crespo MD. Prediction of Computer Vision Syndrome in Health Personnel by Means of Genetic Algorithms and Binary Regression Trees. *Sensors.* 2019;19(12).
  23. Chacón Cuberos R, Zurita Ortega F, Martínez Martínez A, Castro Sánchez M, Espejo Garcés T, Pinel Martínez C. Relación entre factores académicos y consumo de videojuegos en universitarios : un modelo de regresión [Internet]. Sevilla: Pixel-Bit; 2017 [Citado 02/06/2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11162/135606>
  24. Dessie A, Adane F, Nega A, Wami SD, Chercos DH. Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Computer Users in Debre Tabor Town, Northwest Ethiopia. *J Environ Public Health.* 2018;2018:4107590.
  25. Kim JY, Kim HS, Kim DJ, Im SK, Kim MS. Identification of Video Game Addiction Using Heart-Rate Variability Parameters. *Sensors.* 2021;21(14).
  26. Ranasinghe P, Wathurapatha WS, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, et al. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes.* 2016;9:150.
  27. López Becerra F. Construcción y validación de un cuestionario sobre los hábitos de consumo de videojuegos en preadolescentes. *Educat Rev Electrónica Tecnol Educ.* 2012;(40):a197.
  28. Chamarro A, Carbonell X, Manresa JM, Muñoz Miralles R, Ortega González R, López Morron MR, et al. El Cuestionario de Experiencias Relacionadas con los Videojuegos (CERV): Un instrumento para detectar el uso problemático de videojuegos en adolescentes españoles. *Adicciones [Internet].* 2014 [Citado 02/06/2020];26(4):[Aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/31>
  29. Seguí M del M, Cabrero García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. *J Clin Epidemiol.* 2015;68(6):662-73.
  30. Saavedra E. Validación del cuestionario sobre hábitos de consumo de videojuegos en chilenos millennials. *Ana-*

gramas Rumbos Sentidos Comun. 2020;18(36):43-55.

31. Portello JK, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada JM, León A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012;32(5):375-82.
32. Wittek CT, Finserås TR, Pallesen S, Mentzoni RA, Hanss D, Griffiths MD, et al. Prevalence and Predictors of Video Game Addiction: A Study Based on a National Representative Sample of Gamers. *Int J Ment Health Addict.*

#### **Financiamiento**

El presente estudio no ha recibido financiamiento de instituciones ni de empresas.

#### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran la ausencia de intereses económicos o comerciales en el ámbito de la industria de los videojuegos.

#### **Contribución de autoría**

Luis-Lucio Lobato Rincón: Conceptualización, Investigación, redacción borrador.

Maria Ángeles Medina Sánchez: Metodología, Análisis formal, redacción, revisión, edición.

Pilar Huerta Zavala: Conceptualización, obtención y curación de datos muestra.

Rafael Fabricio Matos Cámara: Metodología, software, validación.

Ricardo Bernárdez Vilaboa: Conceptualización, proceso de tramitación Comité de Ética e Investigación, administración del proyecto, redacción, revisión, edición.

Todos los autores hemos participado en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final.