

DESCANSOS ACTIVOS: OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO, GRADOS ESCOLARES Y TIPOS

ACTIVE BREAKS: OPTIMIZATION OF TIME, SCHOOL GRADES AND TYPES

Henry Juan Javier Ninahuaman

Doctor en Ciencia por la Universidad Nacional del Centro del Perú (Junín/Perú).
Docente en la Universidad Tecnológica del Perú (Junín/Perú).
E-mail: c21259@utp.edu.pe

Ali Edmundo Rojas Ginche

Magister por la Universidad Tecnológica del Perú (Junín/Perú).
Docente en la Universidad Tecnológica del Perú (Junín/Perú).
E-mail: Arojasg@utp.edu.pe

Juan Canchumanya Popi

Magister por la Universidad San Ignacio de Loyola (Junín/Perú).
Docente de la Institución Antenor Rizo Patrón Lequerica (Junín/Perú).
E-mail: Jucanchumanya@gmail.com

Liz Alderete Callupe

Magister por la Universidad Nacional del Centro del Perú (Junín/Perú).
Docente en la Institución educativa Seis de Agosto (Junín/Perú).
E-mail: Liz.alderete.c@gmail.com

Carlos Arauzo Gallardo

Magister por la Universidad Nacional del Centro del Perú (Junín/Perú).
Docente en la institución educativa Seis de Agosto (Junín/Perú).
E-mail: Carlosarauzog@gmail.com

Grimaldo Quispe Santiviñez

Doctor en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma (Junín/Perú).
Docente en la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma (Junín/Perú).
E-mail: gquispe@unaat.edu.pe

Recebido em: 11 de outubro de 2023

Aprovado em: 07 de dezembro de 2023

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

RPR | a. 21 | n. 1 | p. 238-268 | jan./jun. 2024

DOI: <https://doi.org/10.25112/rpr.v1.3504>

RESUMEN

El estudio optimiza el logro de rendimiento académico mediante las variables: grado escolar, el tipo de recreo y el tiempo de interrupción de clases. Mediante enfoque cuantitativo, longitudinal, experimental y método superficie de respuesta de diseño compuesto central en orden de 26 corridas, con puntos axiales y centrales (-1,0,1). Sus resultados indican valores óptimos de logro de rendimiento académico (92.8%) cuando aplica recreos de mente plena con parámetros de interrupciones cada 44.84 minutos en los grados de estudio segundo y tercero de secundaria (2.81). Concluye que el recreo activo de mente plena logra mejor rendimiento académico que el lúdico.

Palabras clave: Pausas activas. aula de ruptura. intervención de actividad física. aula sedentaria. movimiento cerebral. cognoscitivo cerebral.

ABSTRACT

The study optimizes the achievement of academic performance through the variables: school grade, type of breaks and time of interruption of classes. By quantitative approach or, longitudinal, experimental and response surface method of central composite design in order of 26 runs, with axial and central points (-1,0,1). Its results indicate optimal values of academic achievement (92.8%) when applying mindfulness breaks with interruption parameters every 44.84 minutes in the second and third grades of secondary school (2.81). It is concluded that full-minded active break, achieves better academic performance than playful break.

Keywords: Active breaks. breakout classroom. physical activity intervention. sedentary classroom. brain movement. cognitive brain.

1 INTRODUCCION

Existe una brecha importante de rendimiento académico, las probabilidades de rendimiento de una niña inmigrante de zona rural y nivel socio económico bajo es de 85%, casi 28% de estudiantes poseen conocimientos menores a los básicos en las asignaturas de lectura, matemáticas y ciencia, más grave es saber que el 12% cuenta con rendimiento bajo en las tres asignaturas. En matemáticas son cuatro millones, tres millones en ciencia y lectura (OCDE, 2016). Los factores son variados: contenidos desfavorables, componentes socioafectivos, metodologías de enseñanza, entre otros (OSWALDO MARTÍNEZ-PADRÓN; MIREN TEJADA-LAGONELL; MARÍA GARCÍA-GONZÁLEZ, 2022; ZYDZIUNAITE et al., 2022).

Los investigadores buscan nuevas metodologías para mejorar el rendimiento respaldándose en la ciencia (Andrea Niño Navia et al., 2022; Aragón y Souza, 2022; Barnett y otros, 2021; Barrera et al., 2022; Elías et al., 2022; Gallardo-Guerrero et al., 2022; Herrero-Martín et al., 2022; León-Garrido et al., 2022; Luque-Vega et al., 2022; Medina et al., 2022; Melguizo-Garín et al., 2022; Okeji y Alex-Nmecha, 2022; Patiño-Escarcina et al., 2021; Petrigna y otros, 2022b; Pinto y da Cunha Reis, 2022; Varghese y Sood, 2022; Watson et al., 2019), en ese camino se reúnen la neurociencia, la psicología y la pedagogía para dar paso a la neuropedagogía que abarca a toda la persona física, mental y emocional (Fragkaki y otros, 2022; Germain-Rutherford y Karamifar, 2022; Marchak & Shvarts-Serebro, 2021). La neuropedagogía propone intervenciones en el aula mediante recreos activos (BESERRA et al., 2021; EMONSON et al., 2022; KOORTS et al., 2022; LANE et al., 2022; MAVILIDI et al., 2022; SILVA et al., 2022; ZOU, 2022) con danza, innovación, geometría, etc. (BESERRA et al., 2021).

Los recreos activos son pequeños descansos durante el desarrollo de las sesiones de clase de los estudiantes los intervalos son pequeños desde 0.3 – 3 min por intervención, si estos incluyen movimiento dinamizan el estado de salud y bienestar estudiantil, además de fortalecer su conciencia (SCHMIDT; BRATLAND-SANDA; BONGAARDT, 2022a).

En este estudio experimentamos con el tipo de recreo activo lúdico y de mente plena. Los recreos activos lúdicos al aplicarse periódicamente durante la clase pueden llegar a una actividad física diaria de 60 minutos diarios en niños de 5 a 17 años (BAILEY et al., 2013; BARNETT et al., 2021; EMONSON et al., 2022; JIMÉNEZ-PARRA et al., 2022; KOORTS et al., 2022; PAPADOPOULOS et al., 2022; PERRI, 2020; PETRIGNA et al., 2022a; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019), o pueden llegar a obtener hasta el 13% de actividad física de moderada a vigorosa (MARTIN; MURTAGH, 2015). Y el tipo de recreo activo de mente plena, el cual consta de ejercicios de meditación, respiración y movimiento con el objetivo de regresar la atención al momento actual (BROWN; RYAN; CRESWELL, 2007; DUNNING et al., 2019; KAO

et al., 2023), se conoce su efectividad en los procesos metacognitivos, mejora del control inhibitorio y seguimiento de la respuesta cuando es aplicada a corto plazo (POZUELOS et al., 2019).

1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La capacidad de inhibir respuestas a estímulos externos es ampliamente estudiado por su relación con la cognición y otros procesos mentales, algunos autores hicieron notar que la fatiga incita a inhibir las respuestas, y que los procesos de cognición tendrían relación directa con la inhibición proactiva y reactiva, y la atención sostenida vista como una función ejecutiva (PERRI, 2020). En este contexto los recreos activos deben sus efectos benéficos a la cognición por la actividad física, es decir sus interacciones fisiológicas, como por ejemplo el aumento del flujo sanguíneo cerebral por actividad física, ciertas regiones del cerebro cumplen la función de la neuroplasticidad al adaptar el cerebro a los cambios externos. Al nivel cortical se identifican las funciones ejecutivas con la actividad cerebral en la corteza prefrontal dorsolateral (DL-PFC), es la misma región que se activa por actividad física cognitivamente exigente, las neuronas que pertenecen a una red definen la eficiencia de las funciones ejecutivas. Visto como una máquina las redes neuronales/cerebrales se constituyen costosas estructural (cableado) y funcionalmente (costo metabólico), por lo tanto, la eficiencia neuronal/cerebral sería una organización rentable de las conexiones y la gestión de los recursos energéticos (MAZZOLI et al., 2021). Los recreos activos en general ayudan a volver a la atención sostenida y selectiva del estudiante y consecuentemente contribuir a los procesos de cognición y memoria (BARNETT et al., 2021; DAUGHERTY; TROMMER-BEARDSLEE, 2022; MAZZOLI et al., 2021; PERRI, 2020; PETRIGNA et al., 2022a; WATSON et al., 2019). Los efectos positivos son significativos en el aprendizaje de la autoeficacia, la confianza en sí mismo y beneficios como la prevención de la obesidad, estilos de vida sedentario, principalmente en adolescentes (SCHMIDT; BRATLAND-SANDA; BONGAARDT, 2022a).

La cognición está estrechamente relacionada con los logros de rendimiento y las emociones, pues se requiere de la atención voluntaria para una memoria a corto y largo plazo, cuando estas coordinan eficientemente y logran la detección del objetivo se está ejecutando la función ejecutiva. En el cerebro el sistema posterior se encarga de orientar la atención y localizar visualmente el objetivo, el sistema anterior lo detecta y hace consciente ese objetivo (DOARDI; GANTIER LIMINIANI, 2020), esta conciencia aprovecha de la plasticidad del cerebro para cambiar anatómica y fisiológicamente, y dependiendo del tipo de emoción, si este es agradable (secreta dopamina) al momento del proceso enseñanza aprendizaje activa el hipocampo por medio de la amígdala cerebral el estudiante puede recuperar fácilmente esos conocimientos. Si la emoción es desagradable como la ansiedad, miedo, nerviosismo, preocupación,

tristeza o ira (secreta cortisol) puede causar trastornos en el proceso cognitivo (ARAYA-PIZARRO; PASTÉN, 2020).

La atención voluntaria se considera actualmente un recurso escaso, pues los estímulos tecnológicos y sus efectos fisiológicos causan distracciones a los estudiantes (CELIS BUENO, 2021; DOMINGUEZ ROJAS, 2018; KAO et al., 2023). Diferentes estudios han centrado sus esfuerzos en encontrar la relación entre los recreos activos y la cognición del estudiante. (RUEDA; MOYANO; RICO-PICÓ, 2023) indica la importancia de la atención como autoregulator de la cognición y explica en sus investigaciones la importancia de la relación con la función del locus coeruleus-noradrenalina (LC -NE system) implicando al estado atencional enfocado a las tareas entre la excitación y la alerta. Este autor realiza un diagrama donde se explican los pasos desde la baja hasta la alta atención, llegando a su punto máximo cuando las respuestas son buenas y rápidas, ello se describe en la Figura 1.

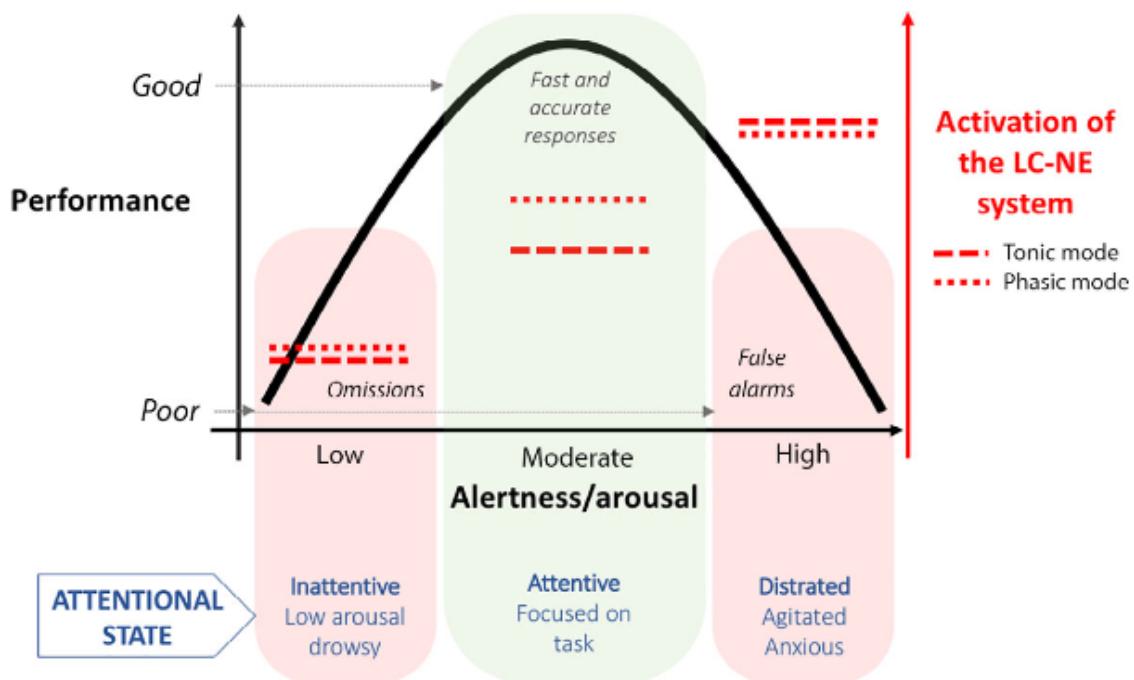


Figura 1 Relationship between alertness and performance, in relation to the function of the locus coeruleus-norepinephrine (LC-NE) system and the attentional state of the individual. Attention is related to the mode of activation of the LC-NE system in connection with cortical regions involved in executive attention (Aston-Jones & Cohen, 2005). This curve explains the classical Yerkes and Dodson (1908) law, which relates arousal and performance. Figure taken from (RUEDA; MOYANO; RICO-PICÓ, 2023)

Nuestra hipótesis consiste en probar que existen tiempos y grados escolares donde el logro de rendimiento académico es mayor, hasta el momento múltiples estudios se ocupan de la relación entre las metodologías activas, la atención y los resultados cognitivos sin tener aún resultados concluyentes, esta falta de conclusiones permite al equipo preguntarse si los recreos activos tienen un efecto en los logros de rendimiento y a través de la experimentación encontrar el modelo matemático que permite mejorar los resultados actuales. (BARNETT et al., 2021; DAUGHERTY; TROMMER-BEARDSLEE, 2022; KAO et al., 2023; MAZZOLI et al., 2021; RODRÍGUEZ-GARCÍA et al., 2022)

Dados los problemas identificados de la atención y rendimiento académico. La investigación presenta como novedad el estudio de la optimización de los tiempos de aplicación, los grados de escolaridad y el tipo de recreo a aplicar para maximizar el logro del rendimiento en el área de educación para el trabajo en su competencia crea propuestas de valor, esta asignatura fue elegida pues se orienta a la formación de personas que crean propuestas emergentes y de grandes oportunidades de negocio (NÄRVÄNEN et al., 2022; PANIZZON; VIDOR; EM ILIA CAMARGO, 2022), los resultados permiten el desarrollo de habilidades prácticas de complementos adecuados a la enseñanza didáctica tradicional y adaptarla a los entornos virtuales que integran incluso a los padres de familia para disfrute familiar (BESERRA et al., 2022; SKAGE; ERTESVÅG; DYRSTAD, 2022) y conocer las relaciones de carácter multidisciplinario entre los recreos mentales y sus logros (BESERRA et al., 2021). La literatura muestra que los estudios proponen nuevas metodologías, muy pocos fueron probados utilizando técnicas de optimización estadística, la mayoría utilizan comparaciones por pares de variables para lograr los rendimientos esperados (DIN et al., 2022).

1 METODOS

1.1 DISEÑO

El estudio cuantitativo, longitudinal y experimental se basa en la optimización de los logros de rendimiento mediante superficie de respuesta de diseño compuesto central para la obtención de parámetros de tiempos de aplicación, grados y tipo de recreo mental. El esquema de aplicación de estímulos y la variable de respuesta muestran el orden de las 26 corridas, los tipos de puntos axiales y centrales (-1,0,1), los valores codificados de las tres variables (A,B,C) y sus valores reales (Intervalo de tiempo de aplicación (min), grado de Estudios, tipo de pausa activa).

Las variables independientes del factor continuo fueron el intervalo de interrupción o intervención por pausas activas, los tiempos del intervalo de interrupción fueron cada 0, 15, 30, 45 y 60 minutos durante las sesiones presenciales, las intervenciones fueron de dos minutos; los grados del estudiante: 1º, 2º, 3º,

4º y 5º de Educación Secundaria, que a efectos de los cálculos estadísticos se consideró como un factor de intervalo de razón continua, esta variable es importante para su aplicación práctica y directa en la programación escolar; La tercera variable es el tipo de recreo mental entre el tipo lúdico y atención plena del tipo factor categórico y la variable respuesta es el logro de aprendizaje del tipo continuo. El diseño experimental planteado para el estudio se aprecia en la tabla 2.

Tabla 1 Diseño experimental

Order Run	Tipo de Punto	Valores codificados			Valores reales			Respuesta
		A	B	C	Intervalo de tiempo de aplicación (min)	Grado de Estudios	Tipo de pausa activa	Logros de aprendizaje
1	1	1	-1	1	45	2	1	
2	-1	0	1,41	2	30	5	2	
3	0	0	0	1	30	3	1	
4	0	0	0	1	30	3	1	
5	-1	0	1,41	1	30	5	1	
6	1	1	1	1	45	4	1	
7	0	0	0	2	30	3	2	
8	1	1	1	2	45	4	2	
9	0	0	0	2	30	3	2	
10	1	-1	-1	2	15	2	2	
11	0	0	0	2	30	3	2	
12	0	0	0	1	30	3	1	
13	1	1	-1	2	45	2	2	
14	-1	0	-1,41	1	30	1	1	
15	-1	1,41	0	1	60	3	1	
16	0	0	0	2	30	3	2	
17	1	-1	1	2	15	4	2	
18	1	-1	1	1	15	4	1	
19	0	0	0	1	30	3	1	

20	-1	-1,41	0	2	0	3	2	
21	-1	-1,41	0	1	0	3	1	
22	1	-1	-1	1	15	2	1	
23	-1	1,41	0	2	60	3	2	
24	0	0	0	1	30	3	1	24
25	-1	0	-1,41	2	30	1	2	25
26	0	0	0	2	30	3	2	26

1.2 PARTICIPANTES

Los participantes del estudio estuvieron conformados por 320 estudiantes de primero a quinto grado de educación secundaria (8 por aula), de dos instituciones educativas públicas del Departamento de Junín en Perú, con el español como idioma oficial y el quechua como lengua materna. Elegidos de forma aleatoria simple y estratificados de acuerdo a sus grados de estudio. Es necesario señalar que el presente documento fue revisado por el comité de ética en la investigación de la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma, obteniendo el certificado de aprobación de ética N° 009 de código IINV_009_2022_HN.

1.3 INSTRUMENTACION

La recolección de datos se realizó con el Instrumento de Logro Desempeño, específico del Área de Educación para el Trabajo, el instrumento es una lista de cotejo que evalúa la capacidad de crear propuestas de valor a través de los indicadores: comprende conceptos (CC), formula o propone preguntas (FP), procesa la información obtenida (PI), identifica necesidades o problemas (IN) y propone soluciones efectivas (PS). Fue validado por expertos y validado por V Aiken 1, además se realizó una prueba piloto a 57 estudiantes obteniendo un alfa de Cronbach de 0.7521. La investigación cuenta con informe de comité de ética.

1.4 PROCEDIMIENTO

Los maestros de aula fueron capacitados en una sesión sobre la aplicación de la recreación activa vía online, además de la evaluación del logro de desempeño y las pautas requeridas para el desarrollo del proyecto, se les entregó en documento de texto y con imágenes el tipo de recreos activo y su procedimiento respectivo. De la compilación entregada se eligieron completamente a discreción del aplicador experto (MACIP, 2013; MÜLLER et al., 2021; POPESKA et al., 2018)

La designación de la aplicación de la metodología se muestra en la tabla 2:

Tabla 2 Aplicación de la metodología de diseño

Grado del estudiante	1	2	3	3	3	3	4	5
Intervalo de interrupción (min) –	30 - 1	15 - 2	0 - 1	30 - 2	30 - 2	60 - 1	15 - 2	30 - 1
Tipo de recreo activo	30 - 2	15 - 1	0 - 2	30 - 1	30 - 2	60 - 2	15 - 1	30 - 2
	15 - 1	45 - 2	30 - 1	30 - 1	30 - 1	15 - 1	45 - 1	0 - 1
	15 - 2	45 - 1	30 - 2	30 - 1	30 - 2	15 - 2	45 - 2	0 - 2

Es necesario entender que el grado del estudiante es el que está cursando en el momento de la intervención, los intervalos de interrupción son medidos en minutos y los tipos de recreos activos son lúdicos (1) y de mente plena (2).

Cada final de mes, el maestro aplicador calificó los logros de los estudiantes en el instrumento y lo informó al investigador principal para su procesamiento. La aplicación del estímulo (pausas activas) y la recolección de datos se realizaron en un período de 4 meses, en los grados primero a quinto de secundaria de educación básica regular en el área de Educación para el Trabajo de dos escuelas públicas.

Una vez identificados los parámetros optimizados, se pasó la fase de validación, que a su vez permitió la elaboración de un manual para la implementación de los descansos activos, que fue expuesto en la capacitación a los docentes de las instituciones donde se realizaron los experimentos.

1.5 ANALISIS DE DATOS

Los formularios de recolección de datos son llenados por el profesor aplicando los descansos activos y enviados para su procesamiento al investigador principal, quien recopila los datos, ordenándolos de acuerdo con el diseño central compuesto en el software Minitab® 21.3 (64-bit) de licencia educativa de la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma-2022.

La caracterización descriptiva de la muestra considera los logros en puntajes y porcentajes comparando las dimensiones componentes de la evaluación en gráfico de caja y bigotes - box plot; mediante software Minitab se obtiene el modelo matemático que rige las interacciones de las variables, con estos datos se procesó la optimización de los parámetros y los respectivos gráficos de superficie de respuesta. Los datos fueron interpretados de acuerdo con los parámetros de optimización y la significancia valorada por el valor de p entre los tratamientos (valor de $p < 0,05$).

2 RESULTADOS Y ANALISIS

Los datos de la evaluación de los estudiantes son procesados para su fácil comprensión en el gráfico de caja y bigote separados por cada variable cualitativa Tipo de recreo TR. Su observa en la figura 2.

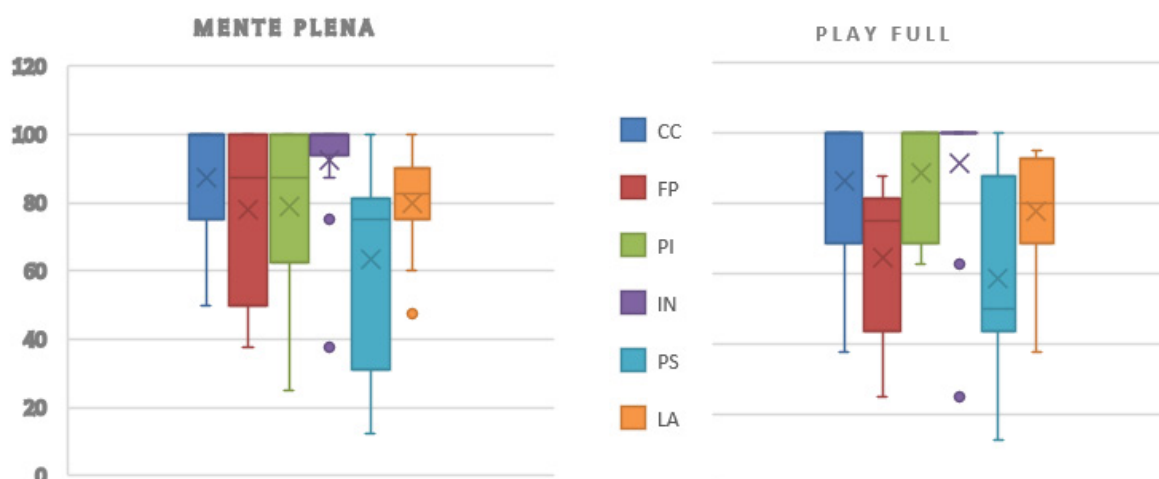


Figura 2 Análisis descriptivo de recreos mentales

De la comparación, se observa que los puntajes obtenidos por el recreo mente plena en el ítem comprende conceptos CC llega a un 87.5%, logro de aprendizaje LA a un 80.0%, sus medias son similares al lúdico, donde obtiene CC=86.3%, formula preguntas (FP) en mente plena MP (77.9%) y lúdico LU (63.4%) y propone soluciones efectivas (PS) con MP 78.9% y con LU 58.6%, los puntajes muestran superioridad en mente plena (64.4%) sin embargo el puntaje del recreo lúdico (88.4%), es mayor evidentemente en el proceso de información (PI); se cuentan solo 3 valores atípicos. Los estudiantes identifican necesidades IN de forma efectiva entre 91 – 93% en ambos métodos. Los datos recolectados en interacción sin tomar en cuenta el tipo de recreo activo puede notar tres picos en el logro de aprendizaje, en la figura 3 de comportamiento de datos.

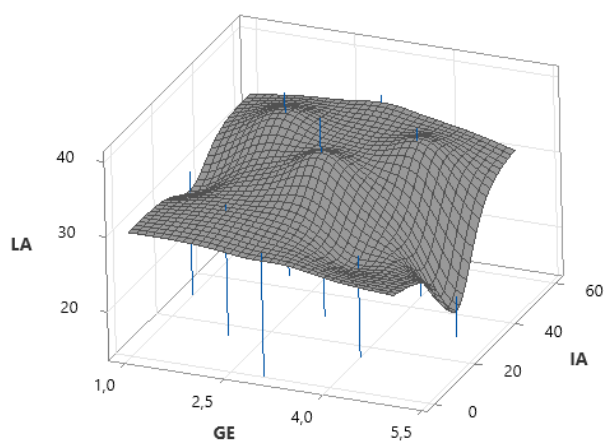


Figura 3 Comportamiento de datos

Al analizar el diseño se obtiene el modelo de la Regresión de superficie de respuesta de los parámetros: Intervalo de aplicación en minutos (IA); Grado de estudio (GE); Tipo de recreo mental (TR) para el Logro de aprendizaje (LA) como variable respuesta (Tabla 3).

Tabla 3 Análisis de diseño

S	3,41181	
(pred)		
R-cuadrado	78,55%	
R-cuadrado(ajustado)	68,45%	
Fuente	Valor F	Valor p
Modelo	7,78	0
Lineal	6,36	0,004
IA	8,25	0,011
GE	10,44	0,005
TR	0,4	0,536
Cuadrado	21,2	0
IA*IA	3,69	0,072
GE*GE	42,39	0
Interacción de 2 factores	0,25	0,858
IA*GE	0,69	0,419
IA*TR	0,01	0,906
GE*TR	0,06	0,814

Se puede apreciar Una varianza de 3.41 y R cuadrado de 78.55% y es necesario resaltar los valores significativos de p valor en el modelo lineal (0.004), en el intervalo de aplicación en minutos (0.011) y el grado de estudio (0.005), no así en el tipo de recreo mental (0.536), respecto al modelo cuadrático se aprecia significatividad (0) específicamente en la interacción grado de estudio*grado de estudio, las demás combinaciones no fueron significativas. La figura 4 muestra el diagrama de Pareto, gráficamente visualiza los factores con significancia, y las gráficas de residuo que muestran el comportamiento normal de los datos.

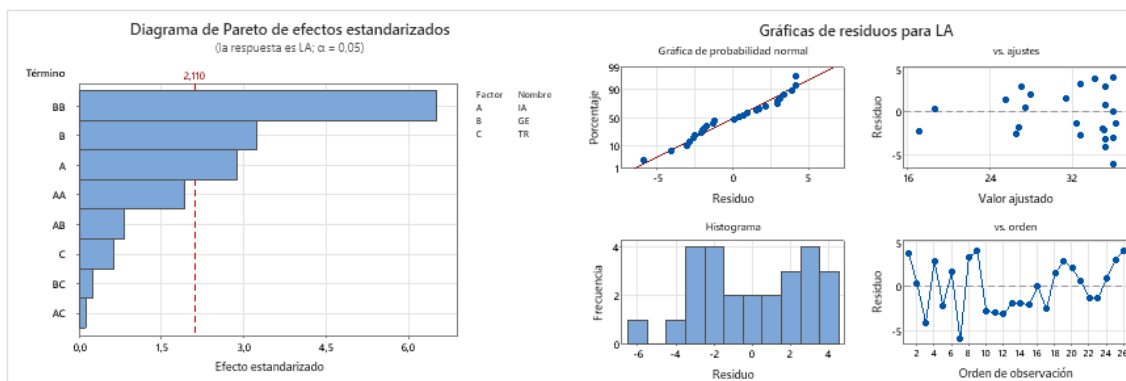


Figura 4 Diagrama de Pareto de efectos estandarizados

La gráfica de efectos principales muestra inflexión entre 25 y 55 minutos de intervalo de aplicación de los recreos mentales, este parámetro alcanza mayor logro de aprendizaje que los grados de estudio que cercano al tercer grado llegan a 36 de 40 puntos (90-100%), los grados de estudio cercano al tercero se acerca a 36 puntos (90%), ambos demuestran que hay interacción con el logro de aprendizaje, sin embargo entre los tipos de recreos mentales hay diferencia de medias pero no hay efecto con el logro de aprendizaje. Respecto a la gráfica de interacción los grados 1 y 3 tienen comportamientos similares a menor intervalo de tiempo, pero no interaccionan; lo contrario sucede entre los grados 3 y 5 que se asemejan a mayor intervalo de tiempo (60 minutos) y tampoco interaccionan. Respecto a los tipos de recreo mental, tienen comportamiento similar siendo ligeramente superior el de mente plena en todos los casos.

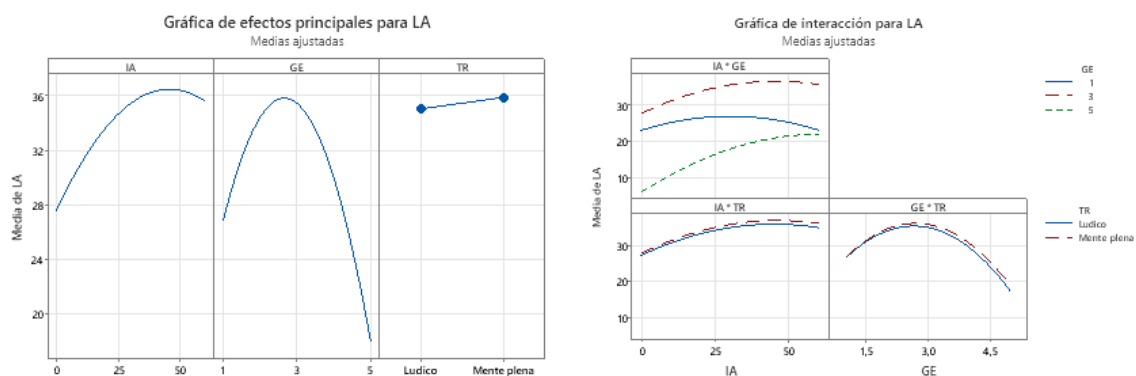


Figura 5 Efectos principales para Logro de aprendizaje

La figura 6 muestra la gráfica de contorno con el logro de aprendizaje como variable respuesta, considerando los factores predictores al grado de estudio y el intervalo de interrupción de las clases para el recreo activo del tipo mente plena muestra más de 35 puntos (87.5%) desde los 22.5 minutos a más de 60 minutos de aplicación y un grado de estudio entre 2 y 3 grado; para el recreo mental de tipo lúdico logran el mismo puntaje y porcentaje desde los 26 - 60 minutos entre el 2 y 3 grado. Los puntajes mínimos de logro se muestran a partir del cuarto grado, siendo en el grado 5 menores a 10 puntos (25%) de logro de aprendizaje.

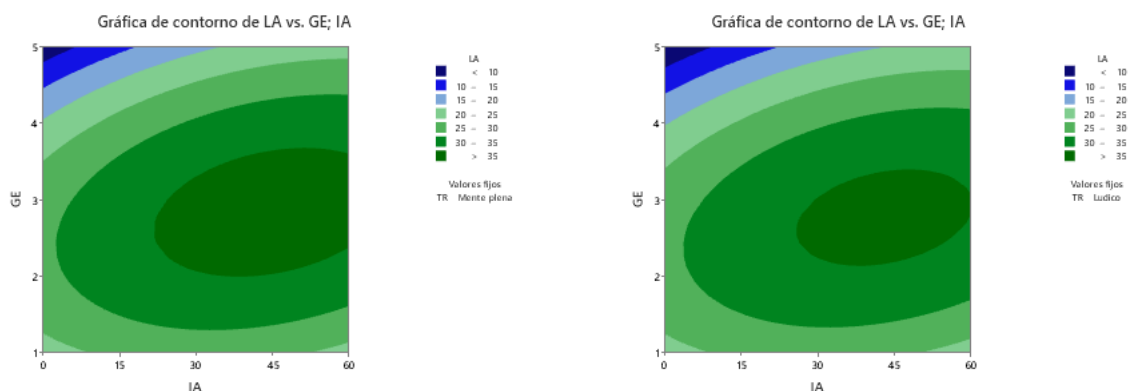


Figura 6 Grafica de contorno de logros de rendimiento por tipo de recreo

Los valores máximos y mínimos se pueden apreciar de mejor forma en el gráfico de tres dimensiones de la figura 7, en el tipo de mente plena (izquierda) y lúdico (Derecha) se observan comportamientos de tipo montaña de cuatro puntos mínimos y uno máximo.

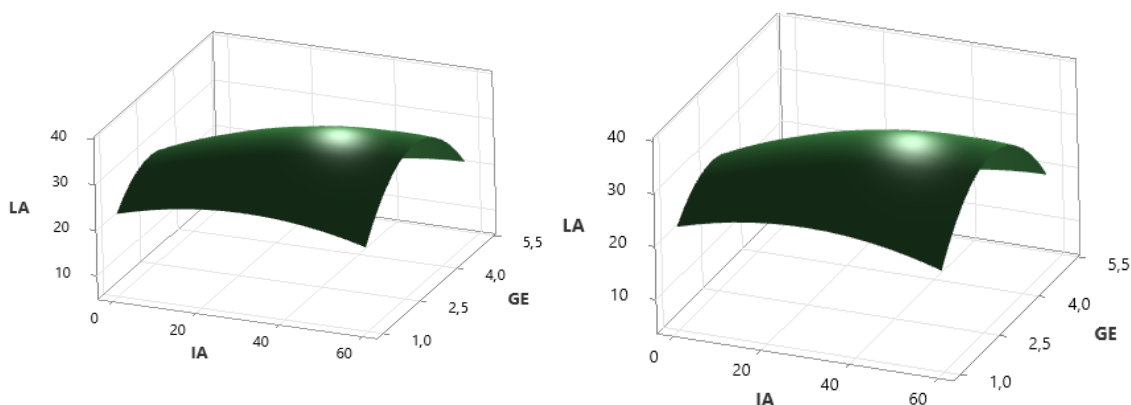


Figura 7 Superficie de respuesta de logro de rendimiento de acuerdo al intervalo de aplicación y grado de estudio

La grafica para la optimización de respuesta indica los valores óptimos, además se puede verificar el declive mayor que tienen los grados escolares respecto a los intervalos de aplicación, por lo tanto, la predicción de respuesta múltiple se visualiza en la tabla 4 y figura 8:

Tabla 4 Predicción de respuesta múltiple

Variable	Valor de configuración			
IA	44,8485			
GE	2,81818			
TR	Mente plena			
Respuesta	Ajuste	EE de ajuste	IC de 95%	IP de 95%
LA	37,13	1,46	(34,05; 40,20)	(29,30; 44,95)

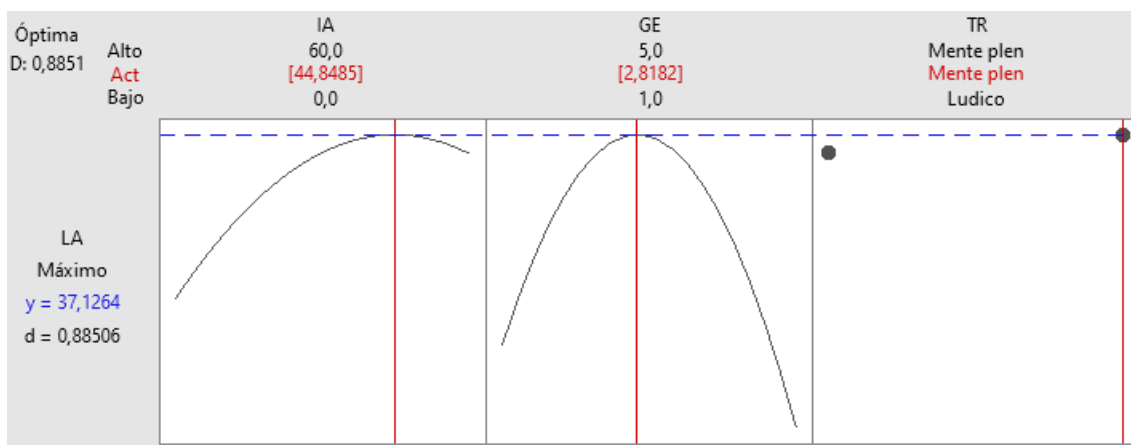


Figura 8 Optimización de logro de aprendizaje

La optimización de los Logros de aprendizaje (LA) mediante su maximización puede llegar hasta 37.13 puntos (92.8 %) cuando los recreos activos se aplican cada 44.84 minutos en un grado deseable de 2.81. Para que los resultados sean aplicables se realiza un cálculo restringiendo la variable GE en 2 y en 3; se obtuvieron 37.04 (92.6%) y 35.03 (87.58%) de logros aprendizaje. Los demás parámetros óptimos por grados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5 Optimización de logros de aprendizaje

GE	IA	TR	LA (Puntos)	LA (%)
2,81818	44,8485	Mente plena	37,1264	92.82
1	30,4874	Mente plena	26,9664	67.41
2	38,4230	Mente plena	35,0280	87.57
3	46,0606	Mente plena	37,0431	92.6
4	53,9394	Mente plena	33,0119	82.53
5	60	Mente plena	22,9231	57.3

Dimensiones óptimas

Se evaluaron las optimizaciones para cada dimensión de la variable logro de aprendizaje, los resultados se muestran a continuación:

Cuando la variable respuesta es la dimensión comprende conceptos, tiene el comportamiento de la figura 9, donde se observan las gráficas de superficie y de contorno generados por el recreo mental lúdico y de mente plena, se observan las regiones de verde intenso, las mejores respuestas.

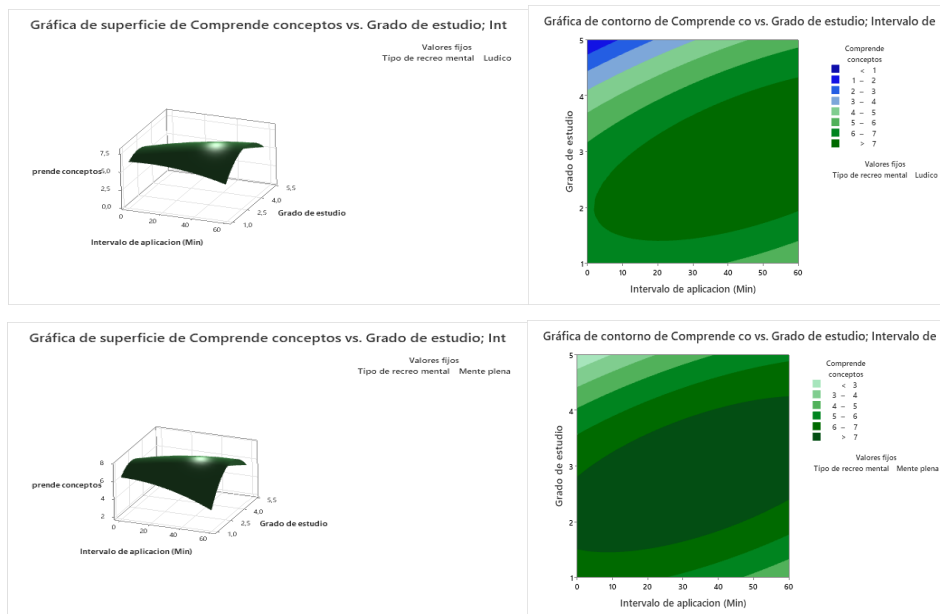
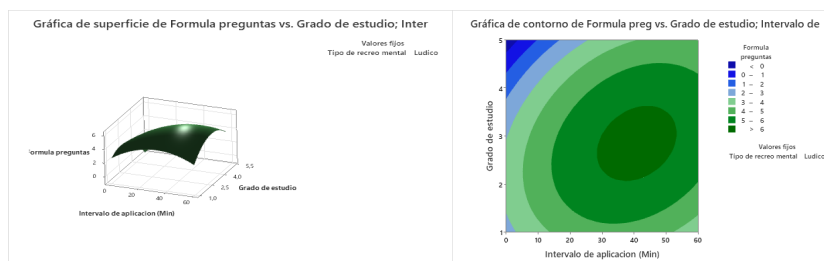


Figura 9 Superficie de respuesta de la dimensión: Comprende conceptos

AL hacer la optimización de la variable comprende conceptos se obtiene un intervalo de interrupción de 51.5152 minutos, en el 2.9798 de grado de estudio, este valor es máximo al emplear el recreo lúdico, llegando a obtener un 7.952 puntos es decir un 99.4 % en el logro de rendimiento en comprender los conceptos de la clase.

Cuando la variable respuesta es formula preguntas, la superficie de respuesta se muestra en la figura 10:



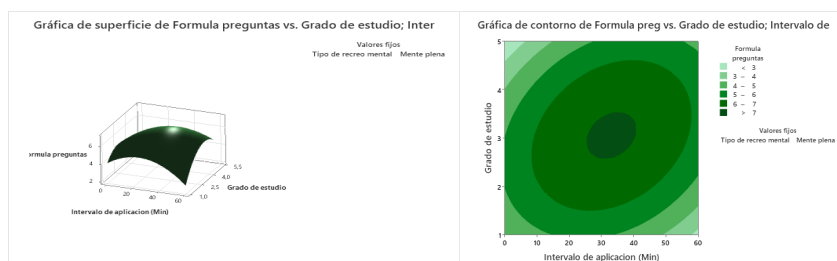


Figura 10 Superficie de respuesta de la dimensión: formula preguntas

La maximización de respuesta en formular preguntas sucede cuando se tiene un intervalo de interrupción cada 33.3333 minutos, en el 3.06061 grado y se aplica el tipo de recreo mental de mente plena, la respuesta máxima llega a 7.107 puntos que representa a un 88.8375% concerniente al logro de rendimiento en formular preguntas.

Al evaluar la dimensión Procesa la información, se obtienen los gráficos de la figura 11, donde se muestran de color verde oscuro los campos de máxima respuesta en los gráficos de contorno y blanco en los gráficos de superficie.

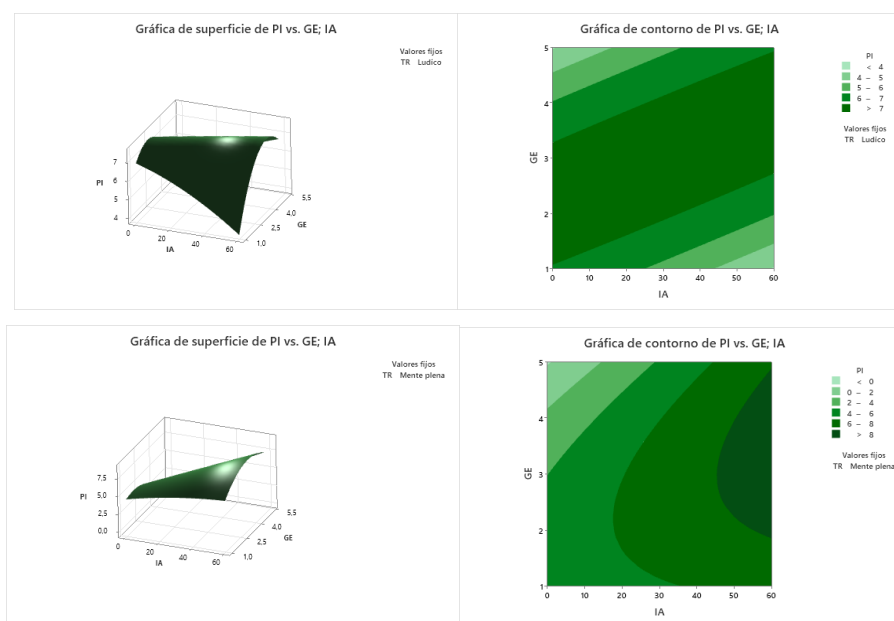


Figura 11 Superficie de respuesta de la dimensión: Procesa la información

La optimización de la variable respuesta: procesa la información, indica máximo valor en un periodo de interrupción de 60 minutos en el grado 3.38384 y empleando mente plena, el máximo logro de rendimiento de procesamiento de información llega a 9,04 puntos que representa a un 100%.

Al evaluar la variable respuesta: Identifica necesidades, se tienen la gráfica de contorno y de superficie visualizada en la figura 12.

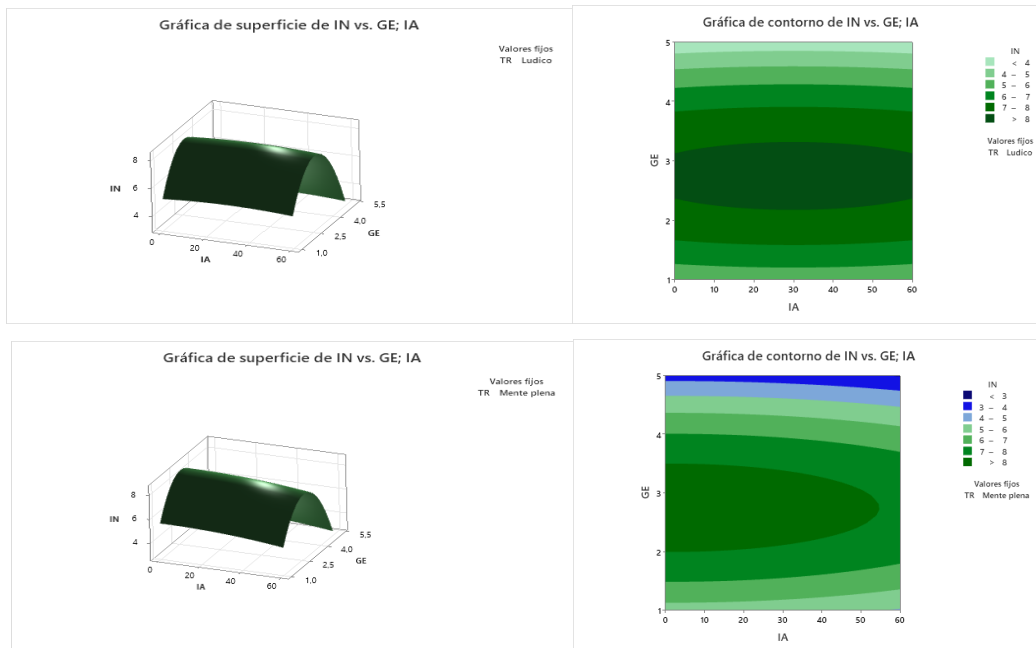
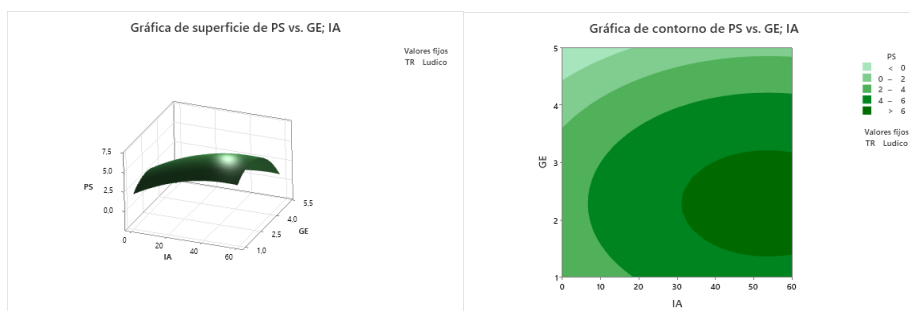


Figura 12 Superficie de respuesta de la dimensión: Identifica necesidades

La respuesta máxima cuando se espera un logro de rendimiento en identificar necesidades llega a 8.552 que representa a 100% de logro, cuando se interrumpe la clase cada 1.81818 minutos en el 2.73737 grados y emplea el recreo mental de mente plena.

Al evaluar como variable respuesta: Propone soluciones efectivas, se observan en la figura 13.



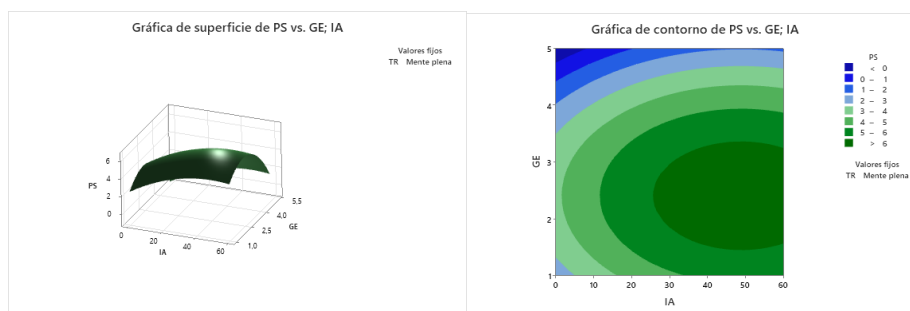


Figura 13 Superficie de respuesta de la dimensión: Propone soluciones efectivas

Las máximas respuestas de logro en proponer soluciones efectivas PS llegan a 6.64 puntos, es decir 83% cuando se interrumpe la clase cada 49.0909 minutos, en un grado de estudios 2.41414 y emplea el recreo mental de mente plena.

Logros de rendimiento por grados de estudio

El equipo de investigadores deseó evaluar los logros de rendimiento en cada grado de estudio, con el fin de construir un plan de aplicación, por lo que muestra la tabla 6 de optimización por cada grado de estudio

Tabla 6 Logros de aprendizaje por grado de estudio

La tabla muestra los intervalos de interrupción durante las clases para la implementación de los recreos activos en minutos, se resalta el aumento del tiempo de aplicación cuanto mayor es el grado, desde 30.48 a 60 minutos, además que en cada grado el mejor recreo mental es el de mente plena, llegando a puntos mínimos de logro de aprendizaje desde 26.97 (67.4%) en primero a 22.92 (57.3%) en el quinto grado, hasta 33.01 (82.5%), 35.03 (87.5%) y 37.04 (92.6%) entre el cuarto, segundo y tercer grado respectivamente.

Peores situaciones

Se hizo un cálculo de las 3 peores situaciones de los parámetros, es decir los parámetros de interacción menos recomendables, con el fin de alertar sobre prácticas pedagógicas, por ello se realizó la optimización por minimización de los logros de aprendizaje, es así que al aplicar el recreo activo de mente plena o lúdico de forma consecutiva sin intervalo de interrupción y en el grado 5 de educación secundaria se obtienen logros de aprendizaje de 6.5 (16.25%) y 5.4 (13.5%) respectivamente; al aplicar el recreo activo lúdico al 5to grado, cada 22,8 minutos los logros de aprendizaje serían 15 puntos (37.5%).

Tabla 7 Peores situaciones

	IA	GE	TR	LA Ajuste	Deseabilidad compuesta
1	0,0000	5	Lúdico	5,4103	1,00000
2	0,0000	5	Mente plena	6,5897	1,00000
3	22,8230	5	Lúdico	15,0228	0,99909

Las metodologías activas tienen estrecha relación con la atención que se logra en los estudiantes, y la acción está relacionada directamente con la acción, en este tiempo donde existe exceso de información que no se sabe a qué prestar atención para su procesamiento (CELIS BUENO, 2021; DOMINGUEZ ROJAS, 2018).

Los puntajes muestran superioridad del recreo mental de mente plena (64.4%), excepto en el proceso de información (PI) donde el recreo lúdico (88.4%) es mayor; El tipo de recreo mental de mente plena es superior al de tipo lúdico, estos resultados son similares a los hallazgos de (KAO et al., 2023) cuando comparó las intervenciones de ejercicios lúdicos con las de atención plena. Los recreos lúdicos también son efectivos para la mejora de cognición, aunque, para (MAZZOLI et al., 2021) sus efectos todavía no pueden ser concluyentes, y reporta mejora de la eficiencia neuronal al medir la proporción de hemoglobina desoxigenada en la corteza prefrontal dorsolateral izquierda en estudiantes con el estímulo de pausas activas cognitivamente atractivas en comparación con el grupo de control ($B = 1,53 \times 10^{-07}$, IC del 95 % [$0,17 \times 10^{-07}$, $2,90 \times 10^{-07}$]), además indica que el sustrato neural de las funciones ejecutivas y la inhibición de la respuesta con solo sentarse y caminar pueden mejorar la eficiencia cerebral.

Los estudios experimentales sobre el impacto del entrenamiento en atención plena son todavía pocos, pero suficientes para afirmar que incluso periodos de atención plena de ocho minutos, en condiciones ambientales favorables, antes de la ejecución de una tarea cognitiva, aumentan la atención sostenida. La relevancia de estos resultados es evidente, dada su posibilidad de ser aplicados también en contextos laborales especiales, donde la vida ajena depende de la capacidad del personal de mantener el foco de atención durante un periodo de tiempo prolongado (controladores de vuelo, cirujanos).

En este estudio aplicamos los recreos mentales de atención plena por espacio de 2 minutos, otro estudio lo hizo empleando la metodología de triangulación de la información prevista por el DSM-V para el trastorno de atención en espacios de 8 minutos antes de iniciar las sesiones de clase, elevaron en los estudiantes la capacidad de prestar atención voluntariamente, tuvieron buenos resultados aunque no optimizaron sus tiempos (DOARDI; GANTIER LIMINIANI, 2020).

(BARNETT et al., 2021) indica que los recreos activos generan cambios positivos significativos en el tiempo de paso mayor a los 25 min y un aumento en el conteo de pasos en 1913 pasos y que estos combinados al habla y la respiración, como indica (DAUGHERTY; TROMMER-BEARDSLEE, 2022) tienen efectos positivos en los educandos, en relación a nuestro estudio podría determinar la relación con la cognición o los parámetros que encontramos significativas, aunque estos datos no son concluyentes, de la misma forma (PETRIGNA et al., 2022b) corrobora nuestros hallazgos al indicar que los recreos mentales que sean físicamente activos mejoran el bienestar físico y el rendimiento académico estudiantil.

Las metodologías activas con ejercicios dosificados en intervalos de tiempo son beneficiosos en la educación física, mejoran la atención y concentración (RODRÍGUEZ-GARCÍA et al., 2022), (KAO et al., 2023) agrega que estas se pueden complementar con los tiempos de recuperación en el desarrollo cognitivo, sin embargo los ejercicios de mente plena superan a estas experiencias pues ellas encajan de forma natural demostrando ser útiles como potenciadores y reguladores de la excitación.

Ambos tipos de recreo demuestran que hay interacción con el logro de aprendizaje, sin embargo entre los tipos de recreos mentales hay diferencia de medias pero no hay efecto con el logro de aprendizaje. La práctica actual de no realizar recreos mentales es contraproducente, y se prueba con nuestras pruebas y estudios anteriores (KAO et al., 2023), quien indica que los momentos sedentarios tienen efecto de disminución cognitiva con el tiempo.

(BAILEY et al., 2013) propuso un modelo de capital humano donde indica que los resultados de la actividad física actúan como capitales diferenciales en activos de dominio emocional, financiero, individual, intelectual, físico y social mejor cuanto menor edad tenga el sujeto, en nuestra propuesta los grados menores obtienen mayor valor.

Estos resultados se pueden explicar por la plasticidad cerebral de los niños, estos crean redes neuronales, pues la flexibilidad de las neuronas es de conexión, desconexión y reconexión constante, dependiendo fundamentalmente de cuán consolidadas se encuentren estas redes interconectadas y cuánto se usen en la vida cotidiana de forma sencilla permitiendo reconstruir el conocimiento propio por la interacción del genoma con el ambiente (ARAYA-PIZARRO; PASTÉN, 2020).

Algunas de nuestras actividades incluyeron a la danza como parte de la activación neuronal, esta actividad ya fue probada en los campos de la matemática, pero orientado a la preparación de clases, los resultados indican mejora de actividad física frente al sedentarismo, limitación en la preparación de clases pero i buena disposición de docentes a la aplicación (BESERRA et al., 2021).

Aunque el recreo activo lúdico no tuvo la máxima respuesta frente al recreo de mente plena, logra buen puntaje entre el 2 y 3 grado con intervalo de aplicación de 26 - 60 minutos, además de traer beneficios

contra el sedentarismo y la satisfacción, aun aplicándolos solo 1 vez por día o tres veces por semana en espacios de 20 – 25 minutos (KOORTS et al., 2022).

Los resultados del presente estudio indican que el tipo de recreo activo mindfulness es más efectivo en resultados de rendimiento académico, estos resultados se corroboran con un estudio sistemático por metaanálisis de efectos aleatorios que realizó una búsqueda bibliográfica sistemática de ECA de MBI hasta octubre de 2017, determinó los recreos mentales del tipo mindfulness se están empleando en la mejora de resultados conductuales, cognitivos y de salud mental de niños y adolescentes, en estudios en su mayoría no controlados, se contó a 24 estudios donde mindfulness tuvo efectividad, fue analizado el efecto del mindfulness en la destreza de funcionamiento ejecutivo, atención, depresión, ansiedad y Estrés así como en el comportamiento negativo, reporta tamaños del efecto d de Cohen, entre 0,16 y 0,30 y cuando se consideraron solo los efectos con grupos de control activos, los beneficios se limitan significativamente a los resultados de Mindfulness ($d = 0,42$), depresión ($d = 0,47$) y ansiedad/estrés ($d = 0,18$) (DUNNING et al., 2019).

El recreo de mente plena deriva del término Pali y refiere al recuerdo a modo de conciencia, es superior por hacernos volver al presente, eso es recuperar la atención y poder usarlo para mejora de cognición, emoción (BROWN; RYAN; CRESWELL, 2007). El tipo de recreo activo lúdico es diferente, implica mayor movimiento esto influye según (KAO et al., 2023) en el marcador neural P3 del potencial relacionado con eventos [ERP] de la asignación de atención, pero en el caso del recreo activo de atención plena afecta la activación neuronal N2-ERP que se relaciona con el procesamiento del conflicto, de estas aseveraciones se afirma que los dos tipos de recreos son complementarias y pueden ejercer efectos significativos en el cerebro para la mejora del rendimiento cognitivo. Si a esta complementación se agrega la regulación consciente de la respiración y el enfoque atencional de intervención entre sesión de ejercicio se puede emplear para aliviar a pacientes somáticos y afectivos, además de prevenir el deterioro de la función cognitiva que tenga relación con la hipofrontalidad, disminuyendo la disponibilidad de recursos metabólicos cerebrales para la cognición dependiente prefrontal o función ejecutiva. Pero son necesarios mayores estudios para intervenciones óptimas que maximicen la función cognitiva.

Existen dos tipos de meditación, la primera es la de atención enfocada pura que procura una atención estrecha excluyendo a las demás experiencias de la conciencia, a diferencia de la meditación de monitoreo abierto que quiere desarrollar la atención sostenida que entrena la mente para muchas otras experiencias que puede generar curiosidad, aceptación sin juzgar, el tipo de recreo que se practicó en este estudio es del segundo tipo por lo que ayuda a la atención sostenida (POZUELOS et al., 2019).

La optimización de los Logros de aprendizaje (LA) mediante su maximización puede llegar hasta 37.13 puntos (92.8 %) cuando los recreos activos se aplican cada 44.84 minutos en un grado deseable de 2.81. El intervalo de tiempo de aplicación implica que el estudiante se distrae cada 44.84 minutos. Para evitar la distracción y el sedentarismo, (BARNETT et al., 2021) empleó métodos físicos para comparar a los estudiantes sentados, de pie y de movimiento como hacer caminar a los estudiantes de pasos, aunque este autor reporta mejora significativa a los 25 minutos de intervención. Otro estudio emplea descansos activos en intervalos de 20-25 min de clase que es el tiempo que el docente observa disminución de atención estudiantil o cuando los alumnos lo solicitan, en este estudio se emplearon rutinas Tabata - entrenamiento de alta intensidad que combina de 5 a 7 ejercicios (flexiones de mesa, estocadas, sentadillas, saltos en cuclillas, saltos en cuclillas, saltos múltiples, abdominales, elevaciones de silla, burpees adaptados, etc.) de 15 a 20 s, con períodos de descanso de 10 s en ocasiones utiliza videos activos físicamente atractivos o Brain Breaks Videos, recursos audiovisuales en pizarras digitales o recreos activos cognitivamente atractivos diseñados para trabajar y reforzar contenidos curriculares (JIMÉNEZ-PARRA et al., 2022).

Nuestros resultados son similares a los reportados por (EMONSON et al., 2022), quien empleó recreos activos de movimiento en el intervalo de una sesión de 45 minutos, al inicio y al final de la clase, indicando que mejora significativamente los procesos de aprendizaje, el mismo estudio aplica el programa Australian Joy of Moving (AJoM) program que consiste en emplear recreos activos de 5 a 10 minutos durante las sesiones de clase, aunque sus intervenciones no fueron diferenciadas entre lúdicas y mente plena.

Nuestro estudio aplicó los recreos mentales en un espacio de 2 minutos, y trajo mejoras de aprendizaje, no hicimos medidas de satisfacción pero hay estudios que indican que la integración de descansos breves para la actividad física respaldan el disfrute de la actividad física y las creencias específicas sobre uno mismo además de las percepciones de la calidad de vida en el entorno del bienestar subjetivo de los niños al aplicárseles en el aula entre 2 y 10 minutos de 1 a 30 veces por semana por un período de 12 a 18 semanas (PAPADOPOULOS et al., 2022).

La atención y la inhibición están estrechamente relacionadas, el modelo de control inhibitorio atencional AIC de (PERRI, 2020), propone que las deficiencias en la inhibición están asociadas con deficiencias en el control ejecutivo de la atención y es desde ahí que los recreos activos debieran cumplir con su labor atencional. Diferentes autores propusieron la continuidad de las etapas proactiva y reactiva de control, y la inhibición como un modo predeterminado de funciones cerebrales. Específicamente, la expectativa del estímulo y la detección del estímulo son procesadas por dos sistemas atencionales en el cerebro (uno está regulado de arriba hacia abajo, el otro es guiado de abajo hacia arriba, estos interactúan

durante la percepción. La inhibición del distractor y la selección del objetivo liberan la inhibición cuando se acumula suficiente evidencia sensorial. Nuestro estudio evidencia que las tres peores situaciones de los parámetros de interacción se dan cuando no se aplican recreos mentales en los mayores grados de educación secundaria, en los primeros grados de estudio se produce la inhibición de la atención por estar en un nuevo grado y los últimos grados por sus perspectivas de haber cumplido metas o posibilidades de nuevas metas.

Para la mejora de resultados se debería de combinar esfuerzos de recreos mentales al aire libre, estos reportan aumento de los niveles de actividad física, mejora de resultados de aprendizaje positivos y del bienestar social (PETRIGNA et al., 2022b). Los currículos deben contener horario para las intervenciones escolares con el propósito de promover la actividad física mediante lecciones activas, tareas activas u otras estrategias como los cambios en el entorno del aula (MARTIN; MURTAGH, 2015); La enseñanza debe ser una tarea intencional, los procesos de enseñanza-aprendizaje para ser efectivos deben de contener tanto los componentes cognitivos y los emocionales, en este campo los recreos cerebrales serían la propuesta emergente a la actividad pedagógica educativa. (ARAYA-PIZARRO; PASTÉN, 2020). (ARAYA-PIZARRO; PASTÉN, 2020) recomienda que las actividades deben cumplir con ser motivadoras, placenteras, que permitan reducir el estrés y generen curiosidad y perseverancia en el estudiante.

El estudio supera la barrera de resistencia, frustración y posible pérdida de coherencia del docente al aplicar metodologías activas (SCHMIDT; BRATLAND-SANDA; BONGAARDT, 2022b) sin duda es importante la activación cerebral en las clases, pero el tiempo de las sesiones y la infraestructura son limitantes para su implementación (DINKEL et al., 2017), haciendo relevante la intervención de la política educativa nacional y el contexto organizativo de la institución (CHALKLEY et al., 2022).

El estudio se limita a medir los logros de aprendizaje en el área de educación para el trabajo, se recomienda hacer mayores investigaciones en el campo de la matemática, enseñanza de idiomas u otros campos e interés.

El estudio mide los logros de rendimiento a estudiantes sin diferenciar género ni sexo, ni hace clasificación étnica o geográfica, pues su objetivo no es determinar las diferencias de tales poblaciones sin embargo considera importante estos aspectos para posteriores estudios.

4 CONSIDERACIONES FINALES

Los recreos activos obtienen sus mejores logros de aprendizaje hasta en 92.8 % cuando son aplicados cada 44.84 minutos en un grado deseable escolar de 2.81, es decir entre el segundo y tercer año de educación secundaria.

Al aplicar los recreos mentales de plena y lúdicos los estudiantes comprenden los conceptos de clase, además es una buena estrategia para llegar al logro de aprendizaje deseado en los estudiantes.

Los recreos mentales de mente plena logran mejores resultados frente a los recreos lúdicos en la capacidad de formular preguntas y proponer soluciones efectivas a los problemas planteados.

Los recreos mentales lúdicos tuvieron mayor efectividad en la comprensión de conceptos.

Ambos recreos activos permiten que el estudiante pueda identificar las necesidades de forma efectiva

Las peores situaciones de aplicación de los recreos activos se obtuvieron al aplicar los recreos activos sin interrupción al último año de estudios en educación secundaria (quinto año), alcanzan logros de aprendizaje de 16,25% en recreos de mente plena y 13.5% en lúdicos.

5 DECLARACION DE DIVULGACION DE CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno

6 AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Tecnológica del Perú por el financiamiento del proyecto de código I+D_SUR_2022_001. Agradecen también el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma por el uso de su licencia de software Minitab. Agradecen a las escuelas Antenor Rizo Patron Lequerica de Condorcocha y Seis de Agosto de Junín por su autorización para el desarrollo del presente estudio.

7. FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado por la Universidad Tecnológica del Perú por el financiamiento [proyecto de código, I+D_SUR_2022_001]

REFERÊNCIAS

ANDREA NIÑO NAVIA, J. et al. **A methodological proposal for Teaching numerical methods in engineering by using Problem Based Learning (PBL)**. , 18 ago. 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.598>>. Acesso em: 1 nov. 2022

ARAGÃO, P. A. P.; SOUZA, R. C. G. Scrum XPerience: A New Approach for Agile Teaching. p. 134–142, 5 out. 2022.

ARAYA-PIZARRO, S. C.; PASTÉN, L. E. Contributions from the Neurosciences for the Understanding of Learning Processes in Educational Contexts. v. 8, n. 1, p. 312, 2020.

BAILEY, R. et al. Physical Activity: An Underestimated Investment in Human Capital? **Journal of Physical Activity and Health**, v. 10, n. 3, p. 289–308, 1 mar. 2013.

BARNETT, L. et al. Effects of classroom-based active breaks on cognition, sitting and on-task behaviour in children with intellectual disability. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 24, p. S18–S19, nov. 2021.

BARREIRA, J. et al. Didactic Strategy for the Teaching of Isotope Mixing Models for Stable Isotopes Relevant to Biogeochemistry Based on the Analogy with Color Composition. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 7, p. 2610–2619, 12 jul. 2022.

BESERRA, V. et al. Teaching through dance: An opportunity to introduce physically active academic lessons. **Teaching and Teacher Education**, v. 106, p. 103450, 1 out. 2021.

BESERRA, V. et al. Online physically active academic lessons in COVID-19 times: A pilot study. **Teaching and Teacher Education**, v. 116, p. 103750, 1 ago. 2022.

BROWN, K. W.; RYAN, R. M.; CRESWELL, J. D. Mindfulness: Theoretical Foundations and Evidence for its Salutary Effects. <https://doi.org/10.1080/10478400701598298>, v. 18, n. 4, p. 211–237, 2007.

CELIS BUENO, C. La economía de la atención: del ciber-tiempo al tiempo cinematográfico. **Hipertextos**, v. 8, n. 14, p. 59–71, 2 fev. 2021.

CHALKLEY, A. E. et al. “Go beyond your own comfort zone and challenge yourself”: A comparison on the use of physically active learning in Norway, the Netherlands and the UK. **Teaching and Teacher Education**, v. 118, p. 103825, 1 out. 2022.

DAUGHERTY, E. D.; TROMMER-BEARDSLEE, H. Movement breaks for classroom and online learning: An outreach project connecting university and elementary school students. **Journal of Applied Arts & Health**, v. 13, n. 1, p. 97–105, 1 mar. 2022.

DIN, F. et al. Fuzzy Adaptive Teaching Learning-Based Optimization for Solving Unconstrained Numerical Optimization Problems. 2022.

DINKEL, D. et al. They just need to move: Teachers' perception of classroom physical activity breaks. **Teaching and Teacher Education**, v. 63, p. 186–195, 1 abr. 2017.

DOARDI, D.; GANTIER LIMINIÑANI, N. FUNCIONAMIENTO CEREBRAL POR DEFECTO: FUNDAMENTOS NEURO-CEREBRALES PARA LA INTERVENCIÓN CONTRA LA DISTRACCIÓN EN AULA. **Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología UC BSP**, v. 18, n. 2, p. 351–394, 2020.

DOMINGUEZ ROJAS, A. L. Aproximación al concepto de atención desde la perspectiva del enactivismo. **Revista Iberoamericana de Psicología**, v. 11, n. 2, p. 9–18, 31 dez. 2018.

DUNNING, D. L. et al. Research Review: The effects of mindfulness-based interventions on cognition and mental health in children and adolescents – a meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 60, n. 3, p. 244–258, 1 mar. 2019.

ELÍAS, M. et al. Development of digital and science, technology, engineering, and mathematics skills in chemistry teacher training. **Frontiers in Education**, v. 7, p. 600, 12 set. 2022.

EMONSON, C. et al. The feasibility and acceptability of a classroom-based physical activity program for children attending specialist schools: a mixed-methods pilot study. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 1–19, 1 dez. 2022.

FRAGKAKI, M.; MYSTAKIDIS, S.; DIMITROPOULOS, K. Higher Education Faculty Perceptions and Needs on Neuroeducation in Teaching and Learning. **Education Sciences**, v. 12, n. 10, p. 707, 14 out. 2022.

GALLARDO-GUERRERO, A.-M. et al. From Flipped Classroom to Personalised Learning as an Innovative Teaching Methodology in the Area of Sports Management in Physical Activity and Sport Sciences. **Sustainability**, v. 14, n. 13, p. 7714, 24 jun. 2022.

GERMAIN-RUTHERFORD, A.; KARAMIFAR, B. Conceptualizing Innovation in Language Education: Holistic and Reflective Teaching and Learning. **Educational Linguistics**, v. 55, p. 49–72, 2022.

HERRERO-MARTÍN, J. et al. Teaching Learning Interactions in Secondary School: Towards a New Narrative Learning Context. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 13328 LNCS, p. 433–444, 2022.

JIMÉNEZ-PARRA, J. F. et al. Effects of a Hybrid Program of Active Breaks and Responsibility on the Behaviour of Primary Students: A Mixed Methods Study. **Behavioral Sciences**, v. 12, n. 5, p. 153, 18 maio 2022.

KAO, S.-C. et al. Acute effects of mindful interval exercise on cognitive performance in a higher education setting. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 64, p. 102326, 2023.

KOORTS, H. et al. Is level of implementation linked with intervention outcomes? Process evaluation of the TransformUs intervention to increase children's physical activity and reduce sedentary behaviour. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 19, n. 1, p. 1–24, 1 dez. 2022.

LANE, C. et al. Economic evaluation of a multi-strategy intervention that improves school-based physical activity policy implementation. **Implementation Science**, v. 17, n. 1, p. 1–16, 1 dez. 2022.

LEÓN-GARRIDO, A.; BARROSO-OSUNA, J. M.; LLORENTE-CEJUDO, C. Conceptual Cartography for the Systematic Study of Music Education Based on ICT or EdTech. **Societies 2022, Vol. 12, Page 136**, v. 12, n. 5, p. 136, 30 set. 2022.

LUQUE-VEGA, L. F. et al. Educational Systematized Design Thinking Platform—Case of Study: Bus Stop. **Sustainability**, v. 14, n. 15, p. 8958, 22 jul. 2022.

MACIP, S. When the brain breaks down. **The Lancet Neurology**, v. 12, n. 1, p. 35, 1 jan. 2013.

MARCHAK, D.; SHVARTS-SEREBRO, I. The Multidisciplinary Learning Grid: A Conceptual Space to Develop Neuropedagogy-based, Arts-integrated Chemistry Activities. **The Arts of the Grid: Interdisciplinary Insights on Gridded Modalities in Conversation with the Arts**, p. 204–224, 1 jan. 2021.

MARTIN, R.; MURTAGH, E. M. Preliminary findings of Active Classrooms: An intervention to increase physical activity levels of primary school children during class time. **Teaching and Teacher Education**, v. 52, p. 113–127, 1 nov. 2015.

MAVILIDI, M. F. et al. Meta-analysis of movement-based interventions to aid academic and behavioral outcomes: A taxonomy of relevance and integration. **Educational Research Review**, v. 37, p. 100478, 1 nov. 2022.

MAZZOLI, E. et al. Breaking up classroom sitting time with cognitively engaging physical activity: Behavioural and brain responses. **PLoS ONE**, v. 16, n. 7 July, 2021.

MEDINA, F. DAS C. S. et al. Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje en la disciplina Derecho Tributario II: un relato de experiencia los nuevos retos en la enseñanza a distancia. **Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho**, v. 9, n. 1, p. 221–238, 30 jun. 2022.

MELGUIZO-GARÍN, A. et al. Relationship Between Group Work Competencies and Satisfaction With Project-Based Learning Among University Students. **Frontiers in Psychology**, v. 13, p. 271, 9 fev. 2022.

MÜLLER, C. et al. Short breaks at school: effects of a physical activity and a mindfulness intervention on children's attention, reading comprehension, and self-esteem. **Trends in Neuroscience and Education**, v. 25, 1 dez. 2021.

NÄRVÄNEN, E. et al. Framing value propositions in the food waste business: A sociocultural approach. **Industrial Marketing Management**, v. 105, p. 211–222, 1 ago. 2022.

OCDE. **Estudiantes de bajo rendimiento Por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2023.

OKEJI, C. C.; ALEX-NMECHA, J. C. Online LIS teaching and learning during COVID-19 in Nigeria: a study. **Global Knowledge, Memory and Communication**, v. 71, n. 3, p. 155–173, 3 mar. 2022.

OSWALDO MARTÍNEZ-PADRÓN; MIREN TEJADA-LAGONELL; MARÍA GARCÍA-GONZÁLEZ. View of Resilience in Mathematics Learners | Revista Electrónica Educare. **Revista electronica educare**, v. 26, n. 2, ago. 2022.

PANIZZON, M.; VIDOR, G.; EMILIA CAMARGO, M. Cross-cutting best practices for new product development (NPD) in turbulent environments: the effects of integration and co-creation. **Innovation and management review**, v. 19, n. 2, 2022.

PAPADOPOULOS, N. et al. Understanding the Benefits of Brief Classroom Based Physical Activity Interventions on Primary School Aged Children's Enjoyment and Subjective Wellbeing: A Systematic Review. **Journal of School Health**, v. 92, n. 9, p. 916–932, 23 set. 2022.

PATIÑO-ESCARCINA, R. E. et al. A Methodological Approach to the Learning of Robotics with EDUROSC-Kids. **Journal of Intelligent & Robotic Systems** 2021 **102:2**, v. 102, n. 2, p. 1–23, 17 maio 2021.

PERRI, R. L. Is there a proactive and a reactive mechanism of inhibition? Towards an executive account of the attentional inhibitory control model. **Behavioural Brain Research**, v. 377, p. 112243, jan. 2020.

PETRIGNA, L. et al. Are Physically Active Breaks in School-Aged Children Performed Outdoors? A Systematic Review. **Sustainability**, v. 14, n. 7, p. 3713, 22 mar. 2022a.

PETRIGNA, L. et al. Are Physically Active Breaks in School-Aged Children Performed Outdoors? A Systematic Review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 7, 1 abr. 2022b.

PINTO, C. A. S.; DA CUNHA REIS, A. Characteristics of Education 4.0. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 4, p. 1–8, 11 jul. 2022.

POPEŠKA, B. et al. Implementation of Brain Breaks® in the Classroom and Effects on Attitudes toward Physical Activity in a Macedonian School Setting. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 6, p. 1127, 31 maio 2018.

POZUELOS, J. P. et al. Short-term mindful breath awareness training improves inhibitory control and response monitoring. **Progress in Brain Research**, v. 244, p. 137–163, 1 jan. 2019.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, L. et al. Active Teaching Methodologies Improve Cognitive Performance and Attention-Concentration in University Students. **Education Sciences**, v. 12, n. 8, p. 544, 11 ago. 2022.

RUEDA, M. R.; MOYANO, S.; RICO-PICÓ, J. Attention: The grounds of self-regulated cognition. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 14, n. 1, 1 jan. 2023.

SCHMIDT, S. K.; BRATLAND-SANDA, S.; BONGAARDT, R. Young adolescents' lived experience with teacher-led classroom-based physical activity: A phenomenological study. **Teaching and Teacher Education**, v. 116, p. 103777, 1 ago. 2022a.

SCHMIDT, S. K.; BRATLAND-SANDA, S.; BONGAARDT, R. Secondary school teachers' experiences with classroom-based physically active learning: "I'm excited, but it's really hard". **Teaching and Teacher Education**, v. 116, p. 103753, 1 ago. 2022b.

SILVA, D. R. et al. Effect of a 16-week multi-level classroom standing desk intervention on cognitive performance and academic achievement in adolescents. **Scientific Reports** 2022 **12:1**, v. 12, n. 1, p. 1–10, 1 set. 2022.

SKAGE, I.; ERTESVÅG, S. K.; DYRSTAD, S. M. The levels of use approach as a framework for understanding factors associated with the sustainable implementation of physically active lessons. **Teaching and Teacher Education**, v. 112, p. 103575, 1 abr. 2022.

VARGHESE, A.; SOOD, P. Flipped Classroom and Its Impact on Diverse Variables: An Appraisal. **ECS Transactions**, v. 107, n. 1, p. 9995–10003, 24 abr. 2022.

WATSON, A. et al. A pilot primary school active break program (ACTI-BREAK): effects on academic and physical activity outcomes for students in Years 3 and 4. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 13, n. 3, p. 259, maio 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Action Plan on Physical Activity 2018-2030: More Active People for a ... - World Health Organization - Google Libros**. Switzerland: [s.n.].

ZOU, L. An Intelligent Improvement Method Of Classroom Cognitive Efficiency Based On Multidimensional Interactive Devices. **Journal of Applied Science and Engineering**, v. 26, n. 3, p. 445–454, 2022.

ZYDZIUNAITE, V. et al. “Learning to Learn” Characteristics in Educational Interactions between Teacher and Student in the Classroom. **European Journal of Contemporary Education**. 2022, v. 11, n. 1, 2022.