

Índice de contenido

Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales (1-16)

Rubicelia Valencia-Ortiz, Julio Cabero-Almenara, Urtza Garay

El blog de aula y el WhatsApp ¿herramientas útiles para la comunicación entre maestras y familias? (17-33)

Soledad García-Gómez, Mónica López-Gil

Diseño de un guion para elaborar retroalimentaciones entre pares en un escenario digital (34-53)

Germán Alejandro Miranda Díaz, Zaira Yael Delgado Celis, José Manuel Meza Cano

Aprendizaje con robótica del patrón AB en niños de 3 años (54-67)

Rosalía Romero-Tena, Antonio Romero-González

Competencia de pensamiento computacional en la educación no formal (68-87)

Manuel Zarza Gonzalez, Josep Holgado García

La enseñanza de la energía cinética a través de juguetes tradicionales y la modelación en el bachillerato en México (88-111)

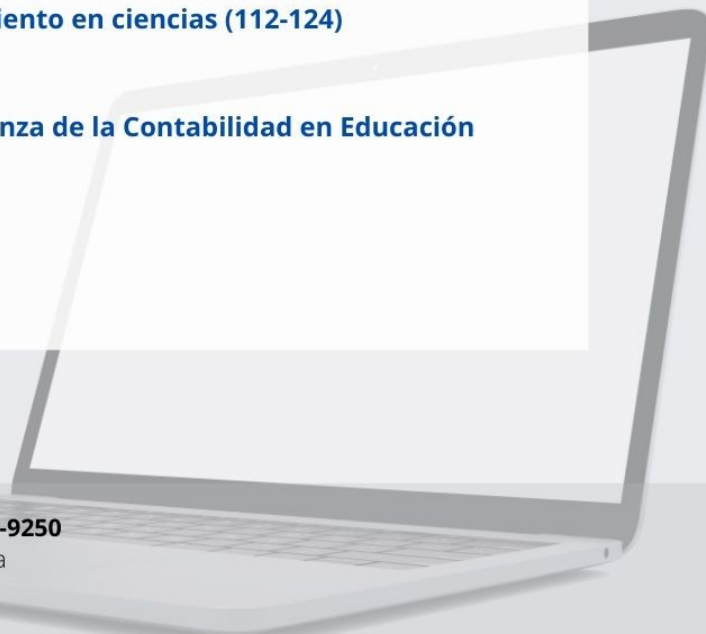
Mario Humberto Ramírez Díaz, Guillermina Ávila García

Flipped Classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias (112-124)

Sofía Torrecilla Manresa, Mercedes García García

Uso de Tecnologías Digitales Disponibles para la enseñanza de la Contabilidad en Educación Media (125-139)

Mailen Pinto, Emilse Durán-Aponte



Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales _____	2
El blog de aula y el WhatsApp. Herramientas útiles para la comunicación entre maestras y familias _____	18
Diseño de un guion para elaborar retroalimentaciones entre pares en un escenario digital _____	35
Aprendizaje con robótica del patrón AB en niños de 3 años _____	55
Competencia de pensamiento computacional en la educación no formal ____	69
La enseñanza de la energía cinética a través de juguetes tradicionales y la modelación en el bachillerato en México _____	89
Flipped Classroom. Estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias ____	113
Uso de Tecnologías Digitales Disponibles para la enseñanza de la Contabilidad en Educación Media _____	126



Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales.

Study mode, face-to-face or online, and addiction to virtual social networks.



Rubicelia Valencia-Ortiz; rubivalencia@gmail.com
Macmillan Education (México) - Universidad del País Vasco (España)



Julio Cabero-Almenara; cabero@us.es
Universidad de Sevilla (España)



Urtza Garay; urtza.garay@ehu.eus
Universidad del País Vasco (España)

Resumen

Actualmente, las redes sociales virtuales son uno de los recursos más utilizados por jóvenes y adolescentes, lo que conlleva que sus niveles de adicción también se estén viendo incrementados. Tomando como base este hecho, se presenta una investigación que tiene como objetivo analizar las percepciones que los estudiantes y sus profesores tienen sobre los grados de adicción a las redes sociales que presentan. La muestra la conforman 17600 estudiantes de México, de los que 15751 realizaban sus estudios online y 1849 de forma presencial, y 1498 docentes, 1222 de las modalidades de enseñanza en línea y 276 de la presencial. El instrumento utilizado para establecer los niveles de adicción es el cuestionario "Social Media Addiction Scale-Student Form" (SMAS-SF), adaptado y fiabilizado al contexto mexicano. Entre los resultados destaca que, en general, los estudiantes no consideran que presentan altos niveles de adicción, frente al profesorado que señala lo contrario. Además, son los estudiantes que desarrollan sus estudios de forma presencial los que muestran mayor grado de adicción a las redes sociales.

Palabras clave: redes sociales, adicción, jóvenes, profesorado

Abstract

Currently, virtual social networks are one of the most used resources by young people and adolescents, which means that their levels of addiction are also being increased. Based on this fact, a study is presented that aims to analyze the perceptions that students and their teachers have about the degrees of addiction to social networks that they present. The sample is made up of 17600 students from Mexico, of whom 15751 carried out their studies online and 1849 in person, and 1498 teachers, 1222 of the online teaching modalities and 276 of the face-to-face. The instrument used to establish levels of addiction is the "Social Media Addiction Scale-Student Form" (SMAS-SF) questionnaire, adapted and made reliable in the Mexican context. Among the results, it stands out that, in general, students do not consider that they have high levels of addiction, compared to teachers who indicate the opposite. In addition, the students who carry out their studies in person that show the highest degree of addiction to social networks.

Keywords: social media, addiction, youth, teachers



1.INTRODUCCIÓN

Las redes sociales virtuales son uno de los recursos tecnológicos más utilizados por los jóvenes y adolescentes en los momentos actuales, según el Instituto Nacional de Estadística (2018) de España, el 67,4 % de los usuarios de internet en los últimos tres meses han participado en redes sociales de carácter general, como Facebook, Twitter o YouTube, siendo los más participativos los estudiantes (el 91,2%) y los jóvenes de 16 a 24 años (90,6%). En México, el uso mayoritario de Internet es para el acceso a las redes sociales (82%) seguido de enviar/recibir mensajes instantáneos (78%) (Asociación de Internet Mx, 2019).

Tal “éxito” se debe a una serie de motivos, por una parte, a la popularización de los smartphones para conectarse a la red (Gértrudix et al., 2017; Instituto Nacional de Estadística, 2018; Asociación de Internet de Mx, 2019; Srigley, 2020); tal es la relación entre estos dos elementos, que para algunos autores la adicción a los teléfonos móviles y a las redes sociales virtuales están fuertemente conectadas (Jasso et al., 2017; Kuss y Griffiths, 2017; Arnavut et al., 2018; Garrote et al., 2018; Delgado, 2019). Y por otra, a las propias características de las redes sociales virtuales, como: no necesidad de contacto físico para la comunicación, poder disponer en el mundo virtual de una identidad diferente a la del mundo real, facilitar la relación social a las personas que tienen dificultad para tener relaciones sociales en la vida real, son fáciles de acceder a ellas, no requieren un gran dominio tecnológico para incorporarse a ellas, ofrecen la posibilidad de comunicarse simultáneamente a un grupo amplio de personas al mismo tiempo, favorecen el anonimato, las personas pueden sentirse muy populares en ellas, y uno puede borrarse de ellas sin dificultad (Fuentes et al., 2015; Flores et al., 2016).

Tales aspectos repercuten en que las personas, sobre todos los jóvenes y adolescentes, muestren un elevado nivel de satisfacción al estar conectadas a ellas (Orange, 2018; Tejada et al., 2019). Ahora bien, tal grado de satisfacción y utilización, como la investigación ha demostrado, nos lleva a que “existe una línea muy fina entre el uso habitual no problemático frecuente y el uso problemático y posiblemente adictivo de los SRS, lo que sugiere que los usuarios que experimentan síntomas y consecuencias tradicionalmente asociados con adicciones relacionadas con sustancias (es decir, notoriedad, modificación del estado de ánimo, tolerancia, abstinencia, recaída y conflicto) pueden ser adictos al uso de redes sociales” (Kuss y Griffiths, 2017, p.11).

Aspecto de la adicción sobre el que están llamando la atención diferentes autores tras la realización de una diversidad de estudios que ponen de manifiesto el uso compulsivo y excesivo que se hacen de ella (Yu et al., 2016; Kuss y Griffiths, 2017; Valerio y Serna, 2018; Díaz-Vicario et al., 2019; Tejada et al., 2019; Cabero et al., 2020).

Este grado de abuso y adicción, trae consigo una serie de problemas: tendencia a la necesidad de ser notificados de algo inmediatamente, lo que repercute en un elevado grado de ansiedad (Sahín, 2018); síntomas de depresión (Lozano-Blasco y Cortés-Pascual, 2020), distorsión entre el mundo real y virtual (Llamas y Pagador, 2014), síntomas de abstinencia (Yu et al., 2016), pérdida de la



identidad (Flores et al., 2016), problemas de salud (Abbullah, 2020), descontrol e interferencia con la vida (Calvo y San Fabián, 2018), privación de sueño (Xanidis y Brignell, 2018; Gordo et al., 2018), pérdida de interés por el desarrollo de otras actividades (Li et al., 2016), acoso a compañeros (González y Prendes, 2018), depresión (Boonvisudhi y Kuladee, 2017) y problemas familiares (Díaz-Vicario et al., 2019).

Teniendo también consecuencias negativas respecto al rendimiento académico alcanzado por el estudiante (Blachnio et al., 2016; Cañón, 2016; Kim et al., 2017; Malo et al., 2018). Pero además de lo apuntado, dos son las preocupaciones que se abren sobre las adicciones a las redes sociales: por una parte, que tiende a mostrarse en las personas de menor edad, y por tanto con menos formación para enfrentarse a la situación planteada como los jóvenes y adolescentes (Castro y Moral, 2017; Gordo et al., 2018; Orange, 2018; Tejada et al., 2019); y por otra, que los alumnos no tienden a ser consciente de dicho grado de adicción (Marín et al., 2015; Marín et al., 2019), incluso cuando son conscientes del uso excesivo que llevan en las redes sociales admiten no poder llegar a controlarse (Jiang, 2018), o simplemente no desean hacerlo (Fuentes et al., 2015).

Finalmente, se debe señalar que esta situación está alcanzando tal grado de preocupación en la sociedad, que ya se están presentando leyes como la propuesta por el senador de EE.UU. de Norteamérica John Hawley la “Social Media Addiction Reduction Technology Act” (Ley de Tecnología para la Reducción de la Adicción a las Redes Sociales- <https://bit.ly/2ZnijWo>), para corregir las medidas que los fabricantes de tecnología incorporan en los dispositivos para mantenernos más tiempo conectados a ellos.

2. LA INVESTIGACIÓN

Los objetivos que se persiguen en el trabajo son:

1. Analizar si las percepciones que los estudiantes tienen de su grado de adicción a las redes sociales se diferencian por la modalidad de estudio, presencial o en línea.
2. Analizar si las percepciones que los docentes tienen del grado de adicción a las redes sociales que tienen sus estudiantes, se diferencian por la modalidad de estudio, presencial o en línea.

Para su análisis se realizó un estudio “exposfacto” de carácter descriptivo (Mateo, 2004).

2.1 Muestra

La muestra de la investigación estuvo formada por 17600 estudiantes (5451 hombres y 12149 mujeres) que estudiaban el nivel de la preparatoria mexicana y por 1498 profesores (596 hombres y 902 mujeres), que impartían docencia en el citado nivel. De ellos, 15751 alumnos realizaban los estudios en la modalidad en línea y 1849 de manera presencial, y por lo que se refiere a los



docentes, 1222 trabajaban en la modalidad en línea y 276 de forma presencial. Los participantes en la modalidad en línea cursaban los estudios en la preparatoria en Línea SEP (Secretaría de Educación Pública de México), mientras que los que la cursaban de manera presencial cursaban los estudios en el Colegio de Bachilleres en Ciudad de México.

El procedimiento utilizado para la selección de la muestra ha sido incidental o de conveniencia y no probabilística, que viene determinada entre otras características por la facilidad que el investigador tiene acceso a la misma y por la no aplicación de ninguna técnica de muestreo (Cid y otros, 2007; Hernández y otros, 2010).

La gran mayoría de estudiantes tenían “menos de 20 años” ($f=4101$, 23,30%) y “entre 20 y 25 años” ($f=2710$, 15,40%).

Respecto a la frecuencia con que utilizaban las redes sociales, señalar que la gran mayoría ($f=8241$, 46,82%) señalaron que la utilizaban “varias veces al día”, seguidos de los que la utilizaban “al menos una vez al día” ($f=4132$, 23,48%), “dos o tres veces a la semana” ($f=1847$, 10,49%) , “varias veces por semana” ($f=1847$, 10,49%), y “menos de una vez a la semana” ($f=138$, 7,84%).

Por lo que se refiere al número de horas que utilizaban las RSO a la semana, el mayor porcentaje lo ocupaban “entre 1-5 horas” (32,05%), seguidos de “entre 5-10 horas” (22,64%), “menos de 1 hora” (15,61%), y “entre 15-20 horas” (7,27%). Ningún estudiante indicó que las utilizaba “más de 25 horas”.

La muestra fue no probabilística, intencional o de conveniencia (Sabariego, 2012), y por tanto se estableció según las necesidades requeridas por la investigación y se consideró a sujetos voluntarios que formaban parte de la población objeto de estudio.

2.2 Instrumento de recogida de información

Para el diagnóstico de la adicción de las redes sociales se utilizó la escala “Social Media Addiction Scale-Student Form - SMAS-SF” (Sahin, 2018), traducida, adaptada y fiabilizada al contexto mexicano (Valencia y Cabero, 2019; Valencia y Castaño, 2019). La versión final de la escala mexicana estaba conformada por 28 ítems con construcción tipo Likert y cinco opciones de respuesta (de 1=fuertemente en desacuerdo a 5=fuertemente de acuerdo).

Los estudios previos realizados sobre la versión mexicana del “SMAS-SF” (Valencia y Cabero, 2019), permitió agrupar los ítems en cuatro factores:

1. “Problemas”: Consecuencias que se producen en el mundo social, laboral, académica, familiar y personal del sujeto, como consecuencia del excesivo tiempo que la persona invierte en estar conectado a Internet. Las actividades que realiza la persona en la red afectan negativamente en su vida.



2. “Satisfacción”: Situación de placer que siente el sujeto cuando se encuentra conectado a las redes sociales. La persona al estar conectada supera los problemas de obsesión y pasa a un estado gozoso.
3. “Obsesión de estar informado”: Malestar que se produce en la persona por pensar que pueden estar ocurriendo cosas en Internet y él se las está perdiendo, y por ello siente la obsesión por estar siempre dentro de ella, para no perderse nada de los que está ocurriendo en el mundo. Y por ello se produce la necesidad de estar siempre en ella.
4. “Necesidad/obsesión de estar conectado”: Malestar que se produce en el individuo cuando no está conectado y siente la necesidad de superar la abstinencia que siente por esta constantemente dentro de la red. Ello le lleva a pensar activamente en los medios sociales a los cuales está conectado, y pasar de uno a otro constantemente.

En la Tabla 1, se presentan los valores alfa de Cronbach, obtenidos tanto para la globalidad del instrumento, como para los cuatro factores que lo formaban. Valores que sugerían altos niveles de fiabilidad (Mateo, 2004).

Tabla 1. Índice de fiabilidad del instrumento.

Dimensión	Alfa de Cronbach
Total instrumento	.926
Problemas	.827
Satisfacción	.836
Obsesión por estar informado	.826
Necesidad de estar conectado	.797

El instrumento se administró vía internet, durante el curso académico 2018-19 y los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante el programa SPSS v.24.

3. RESULTADOS

Para facilitar la comprensión de los resultados alcanzados, en primer lugar, presentaremos los obtenidos con la globalidad del instrumento, inicialmente con los estudiantes y después con los docentes; y, en segundo lugar, con los diferentes factores que conforman el instrumento.

Las hipótesis que analizaremos son las siguientes:

- Hipótesis nula (H0): No existen diferencias significativas entre el grado de adicción a las redes sociales mostrado por los alumnos que cursan la preparatoria en línea y los que lo hacen de forma presencial, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.



- Hipótesis alternativa (H1): Si existen diferencias significativas entre el grado de adicción a las redes sociales mostrado por los alumnos que cursan la preparatoria en línea y los que lo hacen de forma presencial, con un riesgo alfa de equivocarnos del 0.05.

En la Tabla 2 se presentan las puntuaciones medias y desviaciones típicas alcanzadas en ambos colectivos.

Tabla 2. Puntuaciones medias y desviaciones típicas alcanzadas por los estudiantes que cursaban la preparatoria en línea y de forma presencial.

Grupo	N	Media	Desviación Típica
Alumnos en línea	15751	1,9661	,57257
Alumnos presenciales	1849	2,4141	,60798

Para el contraste de las hipótesis aplicaremos en primer lugar el estadístico de Levene, para asumir o no la igualdad de la varianza, y en función de ello, determinar el valor t de Student que utilizaremos. Los valores alcanzados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Valores t de Student

	Test de Levene				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	,242	,623	-31,619	17598	.000(**)
No se asumen varianzas iguales			-30,156	2249,983	.000

Al no resultar significativo el test de Levene, se asume la igualdad de las varianzas y en consecuencia el valor t de Student que utilizaremos será $t=-31,619$, que es significativo a $p \leq 0,001$ para 17598 grados de libertad. En consecuencia, podemos rechazar la H_0 , y aceptar la H_1 con un nivel de significación $p \leq 0,001$.

Por tanto, podemos concluir que hay diferencias significativas entre el grado de adicción a las redes sociales mostrado por los grupos comparados: los alumnos que estudian la preparatoria mexicana de forma presencial tienen una percepción de mayor grado de adicción, que la que lo cursan en línea.

Analizado el tamaño del efecto, el valor “g” alcanzado fue de .777251. Valor que nos sugiere de acuerdo con las indicaciones de Cohen (1988), un efecto grande de las diferencias encontradas.

Una vez realizado el contraste de las hipótesis formuladas para el total de la escala, se efectuó el contraste para los cuatro factores que componían la escala. En la Tabla 4, se ofrecen los valores medios y desviaciones típicas alcanzadas.



Tabla 4. Medias y desviaciones típicas en los cuatro factores para los alumnos que estudiaban en línea y de forma presencial

Problemas	N	Media	Desviación Típica
Alumnos en línea	15751	1,5980	,57031
Alumnos presenciales	1849	2,0547	,69668
Satisfacción	N	Media	Desviación Típica
Alumnos en línea	15751	1,7734	,65243
Alumnos presenciales	1849	2,2377	,70697
Obsesión por estar informado	N	Media	Desviación Típica
Alumnos en línea	15751	2,3924	,74437
Alumnos presenciales	1849	2,7934	,71431
Necesidad/obsesión de estar conectado	N	Media	Desviación Típica
Alumnos en línea	15751	2,2932	,85172
Alumnos presenciales	1849	2,7780	,82825

Aplicados el estadístico de Levene y t de Student, los valores alcanzados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Test de Levene y t de Student para los cuatro factores.

	Test de Levene				
Problemas	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	83.060	,000	-31,761	17598	,000
No se asumen varianzas iguales			-27,138	2148,625	,000(**)
Satisfacción	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	6,584	,010	-28,683	17598	,000
No se asumen varianzas iguales			-26,921	2233,358	,000(**)
Obsesión por estar informado	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	22,816	,000	-22,004	17598	,000
No se asumen varianzas iguales			-22,732	2344,722	,000(**)
Necesidad/obsesión de estar conectado	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	9,256	,002	-23,219	17598	,000
No se asumen varianzas iguales			-23,737	2331,062	,000(**)

En primer lugar, señalar que, en los cuatro análisis efectuados con el test de Levene al ser significativo a $p \leq 0,05$ no se asume la igualdad de las varianzas de forma que los valores que utilizaremos del estadístico t de Student son los siguientes: Factor I: $t = -27,138$; Factor II: $t = -26,921$; Factor III $t = -22,732$; y, Factor IV $t = -22,732$. Dichos valores nos permiten rechazar en los cuatro casos las H_0 formuladas, con un riesgo alfa de equivocarnos de $p \leq 0,001$.

En consecuencia, hay diferencias significativas entre los estudiantes que cursaban la preparatoria en línea y los que lo hacían a distancia en lo que se refiere a las percepciones que tenían respecto a los problemas que le generan estar conectados a las redes sociales, la satisfacción que les



produce el estar conectados a ellas, la obsesión por estar informados a través de ellas, y la necesidad/obsesión que poseen por estar conectados; son los alumnos presenciales los que sienten más esa necesidad en cada uno de los cuatros factores.

Por lo que se refiere al tamaño del efecto, en la Tabla 6 se presentan los valores para cada uno de los factores.

Tabla 6. Tamaño del efecto.

Factor	G de Hedges
Problemas	0.780864
Satisfacción	0.705227.
Obsesión por estar informado	0.540963.
Necesidad/obsesión por estar conectado	0.570833.

Los resultados encontrados señalan que se han dado un gran efecto en el factor “Problema”, e intermedio en los factores: “Satisfacción”, “Obsesión por estar informado” y “Necesidad/obsesión de estar conectado”.

De nuevo se contrastará la H0, que hará referencia a la no existencia de diferencias significativas y la H1, a la existencia de esta al nivel de significación de .05. Comenzando el análisis con la globalidad del instrumento, y continuando con cada factor.

Las puntuaciones medias alcanzadas se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Medias y desviaciones típicas obtenidas por los profesores que trabajan en la preparatoria en línea y de forma presencial.

Grupo	N	Media	Desviación Típica
Profesores en línea	1222	3,5131	,65609
Profesores presenciales	276	3,7858	,53697

En la Tabla 8, se presentan los valores alcanzados con los estadísticos de Levene y t de Student.

Tabla 8. Valores de los t de Levene y de student para los profesores que desarrollan su actividad profesional de la enseñanza de la preparatoria en línea y de forma presencial.

	Test de Levene				
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	14,382	,000	-6,435	1496	,000
No se asumen varianzas iguales			-7,296	479,440	.000(**)

El valor alcanzado en el test de Levene, lleva a no asumir la igualdad de las varianzas y, en consecuencia, el valor t de Student utilizados fue $t=-7,296$, significativo a $p\leq 0,001$ para 479,440 grados de libertad. Valores que permiten rechazar la H_0 y aceptar la H_1 a $p\leq 0,001$.

A partir de los resultados, podemos concluir que hay diferencias significativas entre las percepciones de los profesores sobre los alumnos que estudian en línea y las de los profesores en la modalidad presencial, respecto al grado de adicción que presentan respecto a las redes sociales de sus alumnos, con un riesgo alfa de equivocarnos inferior al 0,001. Los docentes de la modalidad presencial perciben que sus alumnos son más adictos a las redes sociales, que aquellos que desempeñan su actividad profesional de la enseñanza en línea.

Respecto al tamaño del efecto de las diferencias encontradas, y aplicando de nuevo el estadístico “g de Hedges”, el valor obtenido es de: 0.428926. De ahí se infiere que el tamaño del efecto es moderado pequeño.

En la Tabla 9 se presentan las medias y desviaciones típicas alcanzadas en los cuatro factores de la escala.

Tabla 9. Medias y desviaciones típicas en los cuatro factores obtenidas por los profesores que desarrollaban su actividad profesional en línea o de manera presencial.

Problemas	N	Media	Desviación Típica
Profesores en línea	1222	3,3005	,77364
Profesores presenciales	276	3,6762	,67068
Satisfacción	N	Media	Desviación Típica
Profesores en línea	1222	3,4515	,77992
Profesores presenciales	276	3,7681	,63962
Obsesión por estar informado	N	Media	Desviación Típica
Profesores en línea	1222	3,6222	,61724
Profesores presenciales	276	3,6915	,59128
Necesidad/obsesión por estar conectado	N	Media	Desviación Típica
Profesores en línea	1222	3,8554	,81962
Profesores presenciales	276	4,2011	,62947

En la Tabla 10, se presentan los valores t de Student para el contraste de las hipótesis de igualdad o diferencia entre ambos colectivos.

Tabla 10. Test de Levene y t de Student en los cuatro factores para los profesores que trabajan en línea y de forma presencial en la preparatoria.

	Test de Levene				
Problemas	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	7,828	,005	-7,458	1496	.000
No se asumen varianzas iguales			-8,159	455,852	.000(**)
Satisfacción	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	17,888	,000	-6,284	1496	.000
No se asumen varianzas iguales			-7,116	478,553	.000(**)
Obsesión por estar informado	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	,011	,916	-1,699	1496	.090
No se asumen varianzas iguales			-1,745	421,282	.082
Necesidad/obsesión de estar conectado	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	21,172	,000	-6,582	1496	.000
No se asumen varianzas iguales			-7,759	509,119	.000(**)

Tres de los tests de Levene (factor I, II y IV) han resultado significativos, por tanto no se asumirán las varianzas iguales, mientras que en el factor III no ha resultado significativo y entonces asumiremos las varianzas iguales y seleccionaremos el valor correspondiente. Los valores t de Student que utilizamos en cada factor son: Factor I: $t = -8,159$; Factor II: $t = -7,116$; Factor III $t = -1,699$; y Factor IV $t = -7,759$. Dichos valores nos permiten rechazar las H_0 formuladas con un riesgo alfa de equivocarnos de $p \leq 0,001$ en los factores I, II y IV; por ello, aceptamos la alternativa de existencia de diferencias en estos casos. No rechazamos la H_0 en el factor III con un riesgo alfa de equivocarnos de $p \leq 0,05$.

Podemos concluir que hay diferencias significativas entre las percepciones que los profesores de los alumnos que cursan la preparatoria en línea y los de la modalidad presencial, tienen respecto a los problemas que muestran los estudiantes al estar conectados, la satisfacción por estarlo y la necesidad/obsesión por estar conectado. Son los profesores de los alumnos que estudian de forma presencial los que perciben que los alumnos tienen un mayor grado de adicción.

Por el contrario, tanto los profesores de los alumnos que estudian en línea como los que lo hacen de forma presencial, muestran las mismas percepciones respecto a la “necesidad/obsesión” de estar conectado observada en sus estudiantes, pues dicho factor no se ha rechazado la H_0 .

Analizado el tamaño del efecto en aquellos casos en los que se ha rechazado la H_0 , los valores obtenidos mediante el estadístico “g de Hedges”, se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Valores g de Hedges para los factores donde se rechazaron la H_0 .

Factores	G de Hedges
Problemas	0.560178.
Satisfacción	0.418736.
Necesidad/obsesión de estar conectado	0,438642.



Los datos permiten señalar que los valores del tamaño del efecto han sido intermedio en los tres factores en los cuales rechazamos la H0: “Problemas”, “Satisfacción” y “Necesidad/obsesión de estar conectado”.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La primera conclusión que se puede destacar del estudio es que ambos colectivos de estudiantes, no consideran que presentan unos niveles de adicción a las redes sociales que se consideran como preocupante, hecho que coincide con los hallazgos encontrados por otros autores (Marín et al., 2015; Marín et al., 2019). Por el contrario, sus profesores opinan lo contrario, y consideran, independientemente de que trabajen en la educación presencial o en línea, que los alumnos presentan un grado elevado de adicción a las redes sociales.

Los resultados anteriores se encontraron, tanto para la globalidad de la escala, como para los diferentes factores que la conforman: problemas, satisfacción, obsesión por estar informado y necesidad/obsesión de estar conectado. Situando los profesores las puntuaciones medias más elevadas en el factor “necesidad/obsesión de estar conectado”, donde las medias en una escala del 1 al 5, se sitúan en el 3.86 (profesores en línea) y 4.20 (profesores presenciales).

Respecto a los objetivos fundamentales de nuestro estudio, señalar que se han encontrado diferencias significativas en función del lugar de estudio o trabajo (presencial o en línea) donde se desenvuelve el alumnado y el profesorado. Los estudiantes que estudian de forma presencial muestran un mayor grado de adicción a las redes sociales que los que lo hacen a distancia; por otra parte, los docentes que trabajan de forma presencial señalan que sus estudiantes presentan un mayor grado de adicción a las redes sociales que los que lo hacen en línea. Y tales diferencias se han mostrado por lo general con un tamaño de efecto grande, y tanto en la globalidad de la escala como en sus cuatro factores.

Tales diferencias se deben a una serie de razones. Por una parte, se ha señalado que la edad es una variable que incide en el nivel de adicción a las redes sociales, a menor edad mayor posibilidad de hacer un uso abusivo de las redes sociales (Ahmadi, 2014; Koyuncu et al., 2014; Gordo et al., 2018), y en nuestro caso la banda de edad de los alumnos que cursaban en línea era más elevada.

Como se ha sugerido por diferentes autores, una de las competencias que deben manejar los estudiantes que siguen una modalidad virtual, es la de la autorregulación del aprendizaje y la gestión del tiempo (Kizilcec Pérez-Sanagustín y Maldonado, 2017; Garrote et al., 2018; Yanga et al., 2018). Autorregulación que es básica para que las personas sean capaces de desconectarse de las redes sociales pasado un tiempo de estar en ellas (Fuentes et al., 2015), y bien pudiera ser que los estudiantes en la modalidad virtual fueran más competentes en el dominio de esta competencia cognitiva, y por tanto hubieran superado la fase de estar obsesionado por estar en ellas.



Otra posible explicación se encuentra en la competencia digital que poseyeran ambos colectivos. Los estudiantes que cursan la formación en línea, por lo general movilizan más herramientas tecnológicas, desde las plataformas de formación virtual, hasta las herramientas de la web 2.0, y las propias redes sociales, que los que lo hacen de forma presencial; lo que repercute en que puedan tener percepciones más positivas y realistas respecto a la utilización de las redes sociales (Peña et al., 2018; Mayor et al., 2019). Como se presenta en diferentes propuestas de formación de los alumnos en la competencia digital, una de las dimensiones hace referencia a los aspectos sociales y éticos (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020; Cabero-Almenara et al., 2012), es decir, a un uso adecuado y correcto, discriminando conductas negativas y perjudiciales.

También ello se puede explicar porque los alumnos de la virtualidad tengan unas percepciones de la tecnología más asociada a la formación e instrucción, y menos al divertimento y al ocio, como puede ocurrir con los otros estudiantes no tan acostumbrados al uso educativo de las tecnologías (Rivero, 2018).

En síntesis las grandes conclusiones del trabajo son las siguientes: hay percepciones diferentes respecto al grado de adicción que profesores y alumnos tiene respecto a la adicción que los alumnos tienen respecto a las mismas, los alumnos no creen que presentan este nivel de adicción; los alumnos que cursan los estudios de forma presencial muestran más grado de adicción a las redes sociales que los que lo hacen de forma a distancia; la edad de los estudiantes influye en el grado de adicción que presentan de las redes sociales; la competencia digital que tienen los alumnos que estudian de forma presencial y a distancia son diferentes y de forma específica respecto a las redes los alumnos que estudian a distancia las perciben más para la formación, mientras que los presenciales más para el ocio.

Finalmente señalar, de acuerdo con Vondráčková y Gabrhelík (2016), que se hace necesario realizar investigaciones específicas sobre intervenciones, intervenciones que no solo deben centrarse en los estudiantes, sino también en los padres de los estudiantes y en sus profesores. En este sentido, recientemente por Prats et al. (2018), que han descrito una experiencia de organización de talleres y acciones formativas, que se han mostrado eficaces.

5. REFERENCIAS

- Abbullah, S. (2020). The Digital World for Children and its Relationship with Personality Disorders: Exploring Emerging Technologies. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(1), 213-221.
- Ahmadi, K. (2014). Internet addiction among Iranian adolescents: a nationwide study. *Acta Médica Iránica*, 52(6), 467-482.



- Arnavut, A., Nuri, C. y Direktör, C. (2018). Examination of the relationship between phone usage and smartphone addiction based on certain variables. *Anales de Psicología*, 34(3), 446-450. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.34.3.321351>
- Asociación de Internet Mx (2019). 20 años. Recuperado de: <https://bit.ly/2UdEWz>
- Blachnio, A., Przepiorka, A., y Pantic, I. (2016). Association between Facebook addiction, self-esteem and life satisfaction: A crosssectional study. *Computers in Human Behavior*, 55, 701-705. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.10.026>
- Boonvisudhi, T. y Kuladee, S. (2017). Association between Internet addiction and depression in Thai medical students at Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital. *PLOS ONE*, 20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174209>
- Cabero-Almenara, J., Marín-Díaz, V. y Llorente-Cejudo, M. (2012). *Desarrollar la competencia digital. Educación mediática a lo largo de toda la vida*. Eduforma.
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2019). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J. et al. (2020). La adicción de los estudiantes a las redes sociales on-line: un estudio en el contexto latinoamericano. *Revista Complutense de Educación*. 31(1), 1-12.
- Calvo, S. y San Fabián, J. (2018). Selfies, jóvenes y sexualidad en Instagram: Representaciones del yo en formato imagen. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 167-181. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.12>
- Cañón, S. (2016). Uso de internet y su relación con la salud en estudiantes universitarios de la ciudad de Manizales (Caldas-Colombia), 2015-2016. *Archivos de Medicina*, 16(2), 312-325.
- Castro, A. y Moral, M. (2017). Uso problemático de redes sociales 2.0 en nativos digitales: Análisis bibliográfico. *Health and Addictions. Salud y drogas*, 17(1), 73-85.
- Cid, A., Méndez, R. y Sandoval, F. (2007). *Investigación. Fundamentos y metodología*. Pearson Educación.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Erlbaum.
- Delgado, P. (2019). *La adicción a los celulares preocupa a estudiantes y docentes*. Observatorio de Innovación Educativa.
- Díaz-Vicario, A., Mercader, C. y Gairín, J. (2019). Uso problemático de las TIC en adolescentes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(7), 1-11. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e07.1882>
- Flores, O, Jiménez, M., González, M., Aragón, E. y Gazpar, J. (2016). Hábitos de los adolescentes sobre el uso de las Redes Sociales: caso de estudio en secundarias públicas. *Revista Digital Universitaria*, 17(10), 1-12.



- Fuentes, J.L. Esteban, F. y Caro, C. (2015). Vivir en Internet. Retos y reflexiones para la educación. Madrid: Síntesis.
- Garrote, D., Jiménez-Fernández, A. y Serna, R. (2018). Gestión del tiempo y uso de las TIC en estudiantes Universitarios. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 109-121. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.07>
- Gértrudix, M., Borges, E., y García, F. (2017). Vidas registradas. Redes sociales y jóvenes en la era algorítmica. *Telos*, 107, 62-70.
- González, V. y Prendes, M. (2018). Ciberacosadores: un estudio cuantitativo con Estudiantes de secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 137-149. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.09>
- Gordo, A., García, A., De Rivera, J. y Díaz-Catalán, C. (2018). *Jóvenes en la encrucijada digital. Itinerarios de socialización y desigualdades en los entornos digitales*. Morata.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M.P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística (2018). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares Año 2018*. Recuperado de: <https://bit.ly/2TnEMhU>
- Jasso, J., López, F. y Díaz, R. (2017). Conducta adictiva a las redes sociales y su relación con el uso problemático del móvil. *Acta de Investigación Psicológica*, 7, 2832-2838.
- Jiang, J. (2018). *How Teens and Parents Navigate Screen Time and Device Distractions*. Recuperado de: <https://pewsr.ch/2Zm0JC4>
- Kim, S. Y., Kim, M. S., Park, B., Kim, J. H. y Choi, H. G. (2017). The associations between internet use time and school performance among Korean adolescents differ according to the purpose of internet use. *PLoS ONE*, 12(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174878>
- Kizilcec Pérez-Sanagustín, J. y Maldonado, F. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. *Computers & Education*, 104, 18-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.001>
- Koyuncu, T., Unsal, A., y Arslantas, D. (2014). Assessment of internet addiction and loneliness in secondary and high school students. *Journal Pak Med Assoc*, 64(9), 998-1002.
- Kuss, D. y Griffiths, M. (2017). Social Networking Sites and Addiction: Ten Lessons Learned. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, 1-17. <https://doi.org/10.3390/ijerph14030311>
- Li, W., O'Brien, J., Snyder, M., y Howard, M. (2016). Diagnostic Criteria for Problematic Internet Use among U.S. University Students: A Mixed-Methods Evaluation. *PLOS ONE*, 11, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145981>



- Lozano-Blasco, R. y Cortés-Pascual, A. (2020). Usos problemáticos de Internet y depresión en adolescentes: Meta-análisis. *Comunicar*, 63, 109-120. DOI <https://doi.org/10.3916/C63-2020-10>
- Llamas, F. y Pagador, I. (2014). Estudio sobre las redes sociales y su implicación en la adolescencia. *Enseñanza y Teaching*, 32(1), 43-57. <http://dx.doi.org/10.14201/et20143214357>
- Malo, S., Martín, M. y Viñas, F. (2018). Uso excesivo de redes sociales: Perfil psicosocial de adolescentes españoles. *Comunicar*, 56, 101-110. <https://doi.org/10.3916/C56-2018-10>
- Marín, V., Sampedro, B. y Muñoz, J. (2015). ¿Son adictos a las redes sociales los estudiantes universitarios? *Revista Complutense de Educación*, 26, 233-251. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.46659
- Marín, V., Vega, E. y Passey, D. (2019). Determination of problematic use of social networks by university students. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 135-152. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23289>
- Mateo, J. (2004). La investigación ex post-facto, en R. Bisquerra (coord.), *Metodología de investigación educativa* (pp. 195-229). La Muralla.
- Mayor, V., García, R. y Rebollo, M. (2019). Explorando factores predictores de la competencia digital en las redes sociales virtuales. *Pixel-Bit. Revista de Medios y educación*, 56, 51-69. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.03>
- Orange (2018). *Guía sobre el uso responsable de la tecnología en el entorno familiar*. Orange.
- Peña, M., Rueda, E. y Pegalajar, M. (2018). Posibilidades didácticas de las redes sociales en el desarrollo de competencias de educación superior: Percepciones del alumnado. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 239-252. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.16>
- Prats, M., Torres, A., Oberst, U. y Carbonell, X. (2018). Diseño y aplicación de talleres educativos para el uso saludable de internet y redes sociales en la Adolescencia: descripción de un estudio piloto. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 111-124. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.08>
- Rivero, M. (2018). Percepción estudiantil sobre la calidad de un ambiente de aprendizaje mixto apoyado por Moodle. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 193-205. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.13>
- Sabariego, M. (2012). El proceso de investigación, en Rafael. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa*, La Muralla, pp. 127-163, 3ª. ed.
- Sahin, C. (2018). Social Media Addiction Scale - Student Form: The Reliability and Validity Study. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(1), 168-182.



- Srigley, R. (2020). Así reaccionan los jóvenes tras pasar dos semanas sin móvil. *MIT Technology Review*, 10 de enero de 2020, <https://www.technologyreview.es/s/11748/asi-reaccionan-los-jovenes-tras-pasar-dos-semanas-sin-movil>.
- Tejada, E., Castaño, C. y Romero, A. (2019). Los hábitos de uso en las redes sociales de los preadolescentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 119-133.
- Valencia, R. y Cabero, J. (2019). La adicción a las redes sociales: Validación de un instrumento en el contexto mexicano. *Health and Addictions*, 19(2), 149-159.
- Valencia, R. y Castaño, C. (2019). Use and abuse of social media by adolescents: a study in Mexico. *Pixel-Bit. Revista de Medios y educación*, 54, 7-28. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.01>
- Valerio, G. y Serna, R. (2018). Redes sociales y bienestar psicológico del estudiante universitario. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 19-28. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1796>
- Vondráčková, P. y Gabrhelík, R. (2016). Prevention of Internet addiction: A systematic review. *Journal of Behavioral Addictions*, 5(4), 568–579. <https://doi.org/10.1556/2006.5.2016.085>
- Xanidis, N. y Brignell, C. (2016). The association between the use of social network sites, sleep quality and cognitive function during the day. *Computers in Human Behavior*, 55, 121-126. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.0040747-5632>
- Yanga, T., Chang, M. y Chenb, S. (2018). The influences of self-regulated learning support and prior knowledge on improving learning performance. *Computers & Education*, 126, 37-52, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.025>
- Yu, S., Wu, A. y Pesigan, I. (2016). Cognitive and psychosocial health risk factors of social networking addiction. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 14(4), 550-564. <https://doi.org/10.1007/s11469-015-9612-8>

Para citar este artículo:

Valencia-Ortiz, R., Cabero-Almenara, J., y Garay, U. (2020). Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 1-16. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1649>



El blog de aula y el WhatsApp ¿herramientas útiles para la comunicación entre maestras y familias?

Classroom Blog and WhatsApp, useful tools for teachers and families communication?

 Soledad García-Gómez; solgar@us.es
Universidad de Sevilla (España)

 Mónica López-Gil; monica.maria@uca.es
Universidad de Cádiz (España)

Resumen

La literatura específica muestra que hay dos herramientas tecnológicas con gran potencial para enriquecer la comunicación entre maestras y familias: los blogs de aula y el WhatsApp. El objetivo del estudio descriptivo ha sido explorar si estas herramientas son utilizadas para ampliar la comunicación entre ambos colectivos. Los datos se han recogido mediante entrevistas estructuradas a maestras de Educación Infantil. Tras categorizar los datos se han cuantificado y sometido a análisis del contenido textual. Resultados. En torno al 80% de las maestras no cuenta con blog de aula. Las razones primordiales son: la falta de tiempo y los problemas técnicos. Quienes sí lo tienen lo utilizan preferentemente como exposición de lo que ocurre en las aulas. El uso del WhatsApp tampoco es mayoritario, es rechazado con frecuencia por los malentendidos que suele producir. Las maestras que sí lo utilizan lo hacen a través de la madre delegada de clase. Se evidencia que hay problemas vinculados al uso de ciertas TIC que han de ser conocidos para tratar de paliarlos.

Palabras clave: Educación infantil, familias, comunicación, blogs, WhatsApp

Abstract

The state of the art evidences that communication between teachers and families will improve by using these two technological tools: classroom blogs and WhatsApp. The aim of this descriptive study has been to explore if these tools are nowadays really being use to extend communication. Data have been collected through structured interviews to preschool teachers. We have categorized and quantified them, and we have also done a textual content analysis. Results. Around 80% of teachers do not have a classroom blog. Main reasons for this scarce use are: lack of time and technical problems. Teachers who edit blogs consider they are very useful to show what is going on in the class. We have also found that WhatsApp is not frequently used by teachers because they try to avoid misunderstandings. They use this application only with the mother that represents the other families. It is obvious that there are some problems about the uses of ICT that should be known in order to solve them.

Keywords: Preschool Education, families, communication, blogs, WhatsApp

1.INTRODUCCIÓN

La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información suponen un desarrollo tecnológico que se caracteriza por su vertiginosidad. Es continua la creación de dispositivos, programas informáticos, plataformas, aplicaciones, etc. Es tal la actividad que, con frecuencia, su periodo de vigencia es muy breve, al ser mejorados y/o desbancados con gran rapidez. El desembarco de las tecnologías en la sociedad -también en el ámbito educativo- plantea situaciones inéditas, que merecen ser objeto de estudio (Pérez, Mercado, Martínez, Mena y Partida, 2018). Las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son ensalzadas en la literatura pedagógica como recursos que facilitan la enseñanza, que promueven aprendizajes, que desarrollan competencias, que agilizan la burocracia de los centros escolares y que tienen un gran potencial para mejorar las relaciones familia-escuela. Disponemos ya de un elenco de investigaciones que visibilizan ventajas e inconvenientes de las nuevas modalidades de interlocución entre escuelas y familias (Ballesta y Cerezo, 2011; Beneyto-Seoane y Collet-Sabé, 2016; Freitas, Paredes y Sánchez-Antolín, 2019; Goodall, 2016; Macià y Garreta, 2018; Magdaleno y Llopis, 2014; Olmstead, 2013; Sánchez-Garrote y Cortada-Pujol, 2015).

La literatura sobre la participación de las familias del alumnado en las escuelas muestra que es en la etapa de educación infantil donde aquella es mayor. Madres, padres y tutores legales de este alumnado son quienes mantienen una mayor comunicación continuada con las maestras (Gomariz-Vicente, Hernández-Prados, García-Sanz y Parra-Martínez, 2017). Según el trabajo de Ruiz y Hernández (2018), centrado en el profesorado de educación infantil de Andalucía, algo más del 50% de la muestra utiliza internet (móvil, correo electrónico...) para mantener contactos con las familias. En nuestro caso particular nos hemos preguntado si las maestras de Educación Infantil utilizan herramientas digitales como el blog de aula y el WhatsApp para ampliar y profundizar en las relaciones interpersonales que mantienen con las familias de su alumnado.

Bohórquez (2008) define el blog como "una página Web muy básica y sencilla donde el usuario puede colgar comentarios, artículos, fotografías, enlaces e incluso vídeos" (p. 1). Se considera una herramienta con gran potencial para favorecer la colaboración y la comunicación compartida entre escuelas y familias del alumnado (Solano, 2014). Insiste en ello Macià (2016), cuando afirma que antes no existía ningún otro instrumento que facilitase tanto el intercambio informativo entre las familias y el profesorado. También Pavón (2013) los presenta como una herramienta dinámica con virtudes diversas, entre las que se encuentra el facilitar esa relación. Asorey y Gil (2009) ensalzan su facilidad de uso, al destacar que son una herramienta muy sencilla, que cualquier persona puede crear y mantener.

En los últimos años, la aparición de dispositivos digitales ha afectado a los blogs (Lara, 2005). Thompson, Mazer y Grady (2015) sostienen que se está dejando de usar el ordenador en la comunicación familia-escuela, para centrarse únicamente en los teléfonos móviles. Esto concuerda con el uso mayoritario actual de este dispositivo respecto a otros de naturaleza digital (AIMC, 2019).



En esta línea, una herramienta o recurso que ha venido cobrando relevancia en la comunicación entre las familias y los docentes es el WhatsApp, aplicación de mensajería instantánea multimedia y multiplataforma. El intercambio comunicativo sincrónico, su gratuidad y la posibilidad de compartir información en multiformato, así como la oportunidad de silenciar notificaciones, reenviar, salir del grupo, mantener muchos chats funcionando en paralelo, etc., la convierten en una de las redes sociales más utilizadas en contextos diversos (Vilches y Reche, 2019).

Sin embargo, como destacan Amara, Maceda, Bendella y Santos (2016), tras un momento de explosión, han aflorado ciertas reticencias hacia el uso del WhatsApp en el ámbito educativo: unas vinculadas a cuestiones técnicas y otras a problemas en las relaciones personales. Estas disfunciones ensombrecen sus virtudes. Cremades, Maqueda y Onieva (2016) recomiendan que "en el caso concreto de aplicaciones como WhatsApp, Messenger u otras similares, el profesorado debe cuestionarse sus posibles prejuicios negativos porque, más allá de los riesgos ya señalados, también puede ser un instrumento óptimo para aumentar la calidad de la educación" (p. 116).

Como es evidente, la irrupción de las TIC ha abierto nuevos cauces de interlocución y ha modificado rasgos de la comunicación tradicional entre ambos colectivos. Así pues, en el éxito o en el fracaso de estas vías de interrelación personal, intervienen distintas variables. Destacamos el peso de la tradición de otras formas de relación, la insuficiente alfabetización digital del profesorado y de las familias, y el papel crucial de los servicios técnicos. Es preciso atender con urgencia las necesidades formativas, tanto del profesorado -en activo y en formación- (Tejada y Pozos, 2018), como de las familias, para que las TIC se conviertan en herramientas provechosas para la interacción (González-Fernández, Ramírez-García y Salcines, 2018).

Desconocemos por el momento si las promociones de estudiantes que utilizan estas herramientas en su formación inicial (Molina, Valenciano y Valencia-Peris, 2015; Ruiz, Seva y Seva, 2016), serán más proclives a incorporarlas en su futuro desempeño como docentes. Algún trabajo reciente así lo vislumbra (Muñoz-Carril, González-Sanmamed y Fuentes-Abeledo, 2020).

2. MÉTODOS

Objetivo y enfoque metodológico

El objetivo del estudio ha sido explorar las prácticas cotidianas de comunicación de maestras de Educación Infantil con las familias de su alumnado. Especialmente el uso del blog de clase y del WhatsApp. Para este propósito hemos optado por un enfoque metodológico cualitativo centrado en la exploración a través de la descripción (Rodríguez, Gil y García, 1996). Para ello se ha optado por recabar los testimonios directos de las maestras (al ser un porcentaje tan elevado de mujeres optamos por el femenino como genérico del grupo) a través de una técnica de encuesta, como es la entrevista estructurada (Kvale, 2011).



Participantes

Las personas informantes han sido docentes del segundo ciclo de educación infantil. Se ha realizado un muestreo de conveniencia, hasta alcanzar el punto de saturación de los datos. Finalmente han participado 72 docentes (68 maestras y 4 maestros) adscritos a colegios de Sevilla (capital y provincia). El 86% trabajaba en colegios públicos, mientras el 14% restante lo hacía en centros concertados. La horquilla de años ejerciendo es bastante amplia, como se puede apreciar en la Tabla 1. Destacamos que casi el 70% contaba con más de 10 años de experiencia.

Tabla 1. Porcentajes de rangos de años de experiencia docente

Rangos de años de experiencia docente	Porcentajes
1 - 10 años	32%
11 - 20 años	37%
21 - 30 años	24%
31 - 36 años	7%

Técnica de recogida de datos

Como hemos anunciado, la técnica seleccionada para la recogida de datos fue la entrevista estructurada. La mayoría de las entrevistas se grabaron en audio en los propios centros educativos, datando del último trimestre del curso 2016/17. El guion incluía preguntas relativas a las dimensiones que se muestran a continuación, identificadas en la literatura como principales vías de comunicación entre las maestras y las familias (Maciá, 2019). Las preguntas eran del tipo: ¿utilizas la agenda escolar para comunicarte con las familias?, ¿tienes blog de aula?, ¿por qué no?, ¿qué te aporta?, etc.

- a) Uso de la agenda escolar y de las circulares informativas.
- b) Uso de la plataforma institucional del colegio y/o de la administración.
- c) Encuentros informales a la entrada y salida del colegio.
- d) Blog de clase.
- e) Grupos de WhatsApp.

Técnica de análisis de datos

Como indican Osses, Sánchez e Ibáñez (2018), “el análisis cualitativo de los datos es el proceso no matemático de interpretación, llevado a cabo con el propósito de descubrir conceptos y relaciones y de organizarlos en esquemas teóricos explicativos” (p. 121). Para ello, la técnica de análisis de datos empleada ha sido el análisis de contenido tras seguir las fases de reducción, disposición y transformación. Así, después de transcribir las entrevistas se ha procedido a la lectura del contenido en reiteradas ocasiones. Teniendo en cuenta tanto las dimensiones que estructuraban el instrumento de recogida de datos, como los propios datos obtenidos, elaboramos un sistema de



categorías de carácter inductivo. En la Tabla 2 se explicitan solo las categorías y subcategorías vinculadas a los datos utilizados en la elaboración de este artículo (corresponden a las dimensiones d y e).

Tabla 2. Sistema de categorías y subcategorías

Categorías	Subcategorías (códigos)
Blog de aula	* No blog de aula (NOB) * No blog de aula ahora, antes sí (NBA) * Blog de aula con participación familias (BAP) * Blog de aula como repositorio de imágenes y recursos (BAR) * Blog de centro (BCE)
Grupo de WhatsApp	* No grupo de WhatsApp con familias del alumnado (NGW) * Sí grupo de WhatsApp (SGW) * Uso de WhatsApp con madre delegada de curso (WMD) * Grupo de WhatsApp con colegas docentes (GWC)
Recursos en general	* Posicionamiento favorable al uso de medios tecnológicos (TSI) * Rechazo al uso de medios tecnológicos (TNO)

Tras el proceso de identificación de las unidades de información procedimos a su codificación. Se ha utilizado un doble código: uno relativo a la subcategoría y otro relativo a la persona entrevistada. En este caso, los códigos permiten saber el sexo (A/O), si el centro es público o concertado (P/C) y su número de identificación (al respetarse el anonimato). Por ejemplo: una maestra que trabaja en un centro público, cuyo número de orden de la entrevista es 34, le corresponde el código AP34. A continuación, al presentar los resultados que incluyen fragmentos textuales de las entrevistas, solo indicaremos este tipo de código, pues el relativo a la temática está implícito en la exposición.

Los datos han sido contrastados y comparados a fin de identificar patrones representativos de los usos que las participantes hacen de estas herramientas. El fruto de este proceso es la presentación de resultados, que conducirá finalmente a la elaboración de conclusiones.

3. RESULTADOS

Tecnologías ¿sí o no?

En relación con el uso de las tecnologías para comunicarse con las familias del alumnado hemos identificado dos perfiles distintos. De una parte, dos de las maestras, con más de veinticinco años de ejercicio profesional, explicitaban claramente su beneplácito con las tecnologías para avanzar en el terreno de las relaciones con las familias:



“Cada vez usamos menos los papeles informativos. Antes prácticamente era el único medio para comunicar, para comunicarnos, pero ahora las nuevas tecnologías nos han facilitado estrategias que son mucho más rápidas, más eficaces y más modernas” (AP23)

“La tecnología ha dado un gran avance en cuanto a la comunicación de profes, padres y alumnos” (AP66).

De otra parte estaban las maestras más reticentes con su empleo. Una de ellas, con 16 años de desempeño docente, afirmaba: “de toda la vida hemos dado papelitos escritos y así ha llegado la información ¿vale?” (AP58). No mostraba interés por usar las nuevas herramientas disponibles, como tampoco lo hacía otra maestra que apuesta por la comunicación personal, resaltando el valor de las relaciones sociales:

“Mis alumnos sin Internet aprenden, leen, escriben, juegan, respetan normas ¿por qué? Porque lo importante es lo social, la comunicación y la relación social, y eso no lo da ni el blog, ni Internet, ni los teléfonos... por mucho que nos comuniquemos con ellos” (AP61).

Uso del blog de aula y/o del WhatsApp

Aunque el estudio ha girado en torno a varias vías de comunicación, en este artículo sólo nos ocupamos de sus posicionamientos en relación al uso del blog de aula y de los grupos de WhatsApp. La Tabla 3 muestra los principales resultados a nivel porcentual.

Tabla 3. Uso de blogs y grupos de WhatsApp

Dispone de blog de aula	
Sí	> 17%
No	> 80% (17% lo abandonó; 16% tiene blog en el colegio)
Participa grupo WhatsApp	
Sí	< 8%
No	50%
A través de madre delegada de la clase	> 40%

La Figura 1 aporta más datos que son descritos en los siguientes apartados.



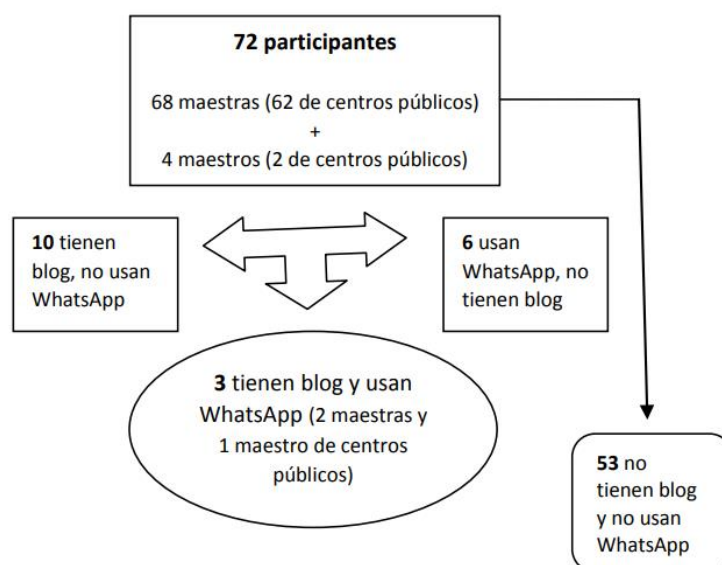


Figura 1. Distribución de docentes según si tienen blog de aula y/o usan WhatsApp

Como se puede apreciar, 53 docentes no tienen blog de aula y tampoco usan WhatsApp. Hay 10 que tienen blog frente a 6 que usan WhatsApp, mientras sólo 3 emplean ambas herramientas. Estas tres personas cuentan con una dilatada experiencia como docentes: una maestra con 16 años, un maestro con 30 y una maestra con 29. Es evidente que son una clara minoría del total y que no son perfiles de docentes jóvenes que, previsiblemente, podría considerarse que están más familiarizados con las TIC.

Una de las maestras justifica el uso del blog vinculado al trabajo por proyectos que realiza en el aula. Utiliza el teléfono móvil tanto para editar el blog como para comunicarse a través del WhatsApp.

"No requiere mucho tiempo ya que tengo la aplicación en el móvil y directamente hago las fotos y las subo y pongo un texto pequeñito (...) A mí me resulta muy cómodo si tengo que mandar algo para todos los padres, me es mucho más rápido poner para todos un WhatsApp que escribir un papel en un ordenador, imprimirlo, sacarle fotocopias, metérselo a cada uno en la mochila... a mí me resulta muy cómodo" (AP26).

El maestro que tiene blog y usa el WhatsApp cuenta con 30 años de ejercicio profesional. A pesar de llevar "muchos" años con blog, sus palabras vislumbran que éste está siendo relegado: "Últimamente el WhatsApp está desplazando al blog" (OP28).

Blog de aula ¿sí o no?

Como hemos indicado, más del 80% de las maestras no tiene un blog de aula. Solo un 17% declara tenerlo, habiendo otro 17% aproximadamente que lo tuvo y lo ha dejado. Un 16% comenta que no tiene blog de aula, pero sí dispone de blog en el colegio. Ante la contundencia de los números, que muestran de forma explícita que el blog de aula no es en la actualidad una herramienta muy usada por parte del profesorado de Educación Infantil, exploramos las justificaciones aportadas.

El principal argumento a favor es que se trata de una potente fuente de información para las familias. Les resulta útil para presentar las tareas que se hacen en clase, para mostrar fotos, anunciar eventos, etc. Es un uso a modo de diario textual y gráfico de las clases, convirtiéndose en ocasiones en un escaparate de la vida del aula.

"Me parecen muy útiles porque permiten que siga habiendo una comunicación más allá del horario escolar y, sobre todo, permiten que las familias vean el desarrollo diario de los niños que, muchas veces, si no es así, no se ve lo que estamos haciendo, ni por dónde vamos, ni lo que estamos explicando, ni nada " (AC38).

Apenas se hace mención a la participación de las familias en los blogs, más allá de hacerlo como meros consumidores de un contenido establecido por las maestras. Destacamos las palabras de un maestro que sí obtiene retroalimentación.

"Los padres participan, tenemos muchos comentarios, nuestro blog es muy interactivo" (OP70).

Las principales razones esgrimidas para no disponer de blog de aula son variadas. De una parte, la falta de tiempo, pues se entiende como una tarea añadida a todas las demás. En ocasiones se vincula con la asunción de nuevas responsabilidades, como la coordinación del ciclo. Aducen que tienen gran carga de trabajo y que están desbordadas; de hecho, había quien lo tenía y lo ha abandonado. De otra parte, el insuficiente dominio de la herramienta, que hace que su uso sea complicado. Además, en ocasiones, se encuentran con problemas técnicos relativos a la red (lentitud, sobrecarga, desconexión), que les llevan a desistir de su uso.

"Hasta septiembre estaba actualizado, pero hemos tenido problemas con la Internet del centro..." (AP06).

Las condiciones laborales también pueden llegar a pesar para optar o no por el blog. Una de las maestras dice que tiene más dificultades por el hecho de ser interina. El cambio habitual de colegio le genera problemas a este respecto:

"... si la interinidad se producía por sustitución y el tiempo que podía trabajar en algunos centros era limitado, montar un blog para tenerlo que desmontar era complicado" (AP57).



El nivel sociocultural de las familias del alumnado también lo consideran en algunos casos como una limitación para el manejo de este tipo de recursos.

“En mi entorno, como existen familias con un nivel cultural bajo, la conversación directa es la mejor” (AP33).

Al caracterizar a las personas entrevistadas planteamos que la gran mayoría eran maestras que trabajan en centros públicos. La singularidad está en los maestros y en quienes trabajan en centros concertados. Hacemos una breve referencia a la situación de los cuatro maestros varones: solo uno de ellos tiene blog desde hace varios años y otro está interesado en tenerlo. Más de la mitad de quienes trabajan en centros concertados no tiene blog personal; un tercio del total participa en el blog del centro.

Participar en el grupo de WhatsApp con las familias ¿sí o no?

Pasamos ahora a presentar qué ocurre con el uso del WhatsApp. Alrededor del 8% de las maestras sí forma parte del grupo establecido con las familias de su alumnado. Expresan un rotundo rechazo a participar más del 50%, mientras un 40% se comunica por esta vía solo con la madre delegada de clase, quien hace de intermediaria con las demás madres/padres/tutores legales.

Las cinco maestras y el maestro que se muestran a favor del uso del WhatsApp destacan de esta herramienta la rapidez, el fácil manejo, el ahorro de tiempo, la comodidad, etc. Apuestan por su uso, teniendo muy claro cuáles son sus virtudes en el ámbito escolar.

"Para mí es útil porque es una vía muy rápida para informar a las familias y que las familias te informen de cualquier cosa (...) A mí me va muy bien, no tengo ningún problema" (AP24).

“Nunca ha habido polémica con el WhatsApp, yo soy el administrador ... es una cosa fantástica” (OP28).

Hay diversidad de situaciones entre quienes lo utilizan para comunicarse con las familias a través de un intermediario (madre o padre delegado de clase). En algunos casos es una imposición del centro educativo, en otros es una demanda de las familias, o son las maestras quienes han optado por esta fórmula. En general hay interés por beneficiarse de sus bondades y bastante recelo por los problemas que pueda ocasionar.

"Dejé claro que respecto al WhatsApp que no quería críticas de ningún tipo, dije que la madre delegada que creó el grupo sería la responsable, porque se han dado casos en los que se han impreso conversaciones y se han llevado a juicio (...) para cosas muy específicas sí sirve, pero, incluso así, pienso que el WhatsApp es totalmente prescindible" (AP65).

Quienes se muestran rotundamente en contra del uso de esta herramienta suelen centrar sus críticas en los problemas de comunicación que se pueden generar, en los malentendidos, en los



usos superfluos, en el papel secundario que pasa a ocupar el alumnado, en la invasión de la intimidad, en las continuas exigencias, etc.

“Yo, ni loca, al final son problemas y en vez de usarse para lo que se debería se convierte en decir lo que mi hijo ha comido hoy...” (AC35).

Alguna maestra comenta que no está de acuerdo con el uso de los grupos, pero sí lo utiliza para comunicarse con alguna familia en particular.

“De forma grupal no, pero de forma individual hay momentos en los que es necesario comunicarse con las familias y, como es tan rápido, los problemas se solucionan al momento” (AP32).

La mayoría del profesorado de los centros concertados no participa en grupos de WhatsApp con las familias.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados muestran con claridad que, en el caso particular de los blogs y el WhatsApp, las maestras no suelen usar estas herramientas digitales de forma asidua para comunicarse con las familias de su alumnado. Se constata que, a pesar de la reconocida potencialidad comunicativa de ciertas TIC en el ámbito escolar, estas no siempre son utilizadas de forma generalizada (independientemente de la edad de las maestras). Este hallazgo está en la línea de los trabajos de Magdaleno y Llopis (2014) y de Garreta (2015), quien afirma que “en los centros de infantil y primaria no se está aprovechando lo suficiente el potencial de las nuevas tecnologías para que fluya la información y la comunicación entre familias y profesionales” (p. 83). Beneyto-Seoane y Collet-Sabé (2016) confirman que las tecnologías no están sirviendo para que los centros educativos construyan unas relaciones mejores con todas las familias.

El acceso rápido y fácil a numerosos blogs de aulas en la red no puede llevarnos a pensar que son un recurso generalizado en la actualidad. A pesar de las virtudes que les asocian autores como Ray (2006) y Asorey y Gil (2009), los resultados de este estudio muestran que muchas maestras de infantil no los utilizan. Algunas de las razones para no emplearlos son: atenderlos implica un tiempo del que no disponen, tienen carencias formativas y han de afrontar problemas de carácter técnico. Nos parece importante identificar estas limitaciones porque, de otra forma, pudiese parecer que no existen, por lo que no se reclamarían actuaciones para poder mitigarlas.

Quienes tienen blogs asumen en gran medida que estos son una ventana por donde las familias pueden asomarse al interior de las aulas. Funcionan a modo de tablón de anuncios, pero apenas se han constituido en vehículos de comunicación bidireccional. Por ello, entendemos que disponer de blog de aula no siempre implica que la comunicación entre la familia y la maestra sea rica y



fluida; tampoco que las familias participen más en la vida del aula. Abelleira y Abelleira (2013), maestras ganadoras del Premio Francisco Giner de los Ríos por su blog *InnovArte Educación Infantil*, confirman:

La existencia de miles de blogs de aula de maestros concretos que, a modo de ventana, permiten que las actividades realizadas con su grupo sean primordialmente conocidas por los progenitores de sus alumnos, pero que su concreción tan particular los convierte en un diario o en un anecdotario digital (p. 13).

El blog, como ventana para asomarse al interior de las aulas, puede llevar a las familias a conocer de forma más inmediata, continuada y detallada la vida escolar, aumentando así su confianza en el quehacer de las maestras. En unos años en los que la profesión docente ha sufrido un empeoramiento de sus condiciones laborales, acompañadas de cierto desprestigio social, mostrar su práctica y sus logros a través de los blogs, bien podría ser una estrategia para obtener cierto reconocimiento.

Es indiscutible que el blog, además de procurar un acercamiento a las familias, es una valiosa herramienta para favorecer el desarrollo profesional. Es una modalidad de diario de clase que permite reflexionar sobre la práctica, compartir y debatir con otras personas, así como orientar la toma de decisiones. Se trata de un recurso para el aprendizaje, como han planteado Muñoz-Carril *et al.* (2020).

Los resultados han evidenciado que la participación de estas maestras en los grupos de WhatsApp con las familias es muy escasa. Se suele rechazar su uso, incluso de forma muy rotunda. Las ventajas que asocian al WhatsApp (uso rápido, económico, fácil y global) no son suficientes para neutralizar las limitaciones y/o problemas que le achacan. Entre ellos: uso abusivo, uso en horario inoportuno, intromisiones en la intimidad, conversaciones sobre temas ajenos a lo educativo, conflictos comunicativos, malas interpretaciones...

Cremades *et al.* (2016) reconocen también que esta aplicación cuenta tanto con virtudes como con inconvenientes, algunos de los cuales coinciden con los nombrados por las personas participantes en este estudio. Las maestras se muestran a favor de utilizar la aplicación para transmitir mensajes a modo de avisos y recordatorios a las familias, pero no para mantener ningún otro tipo de comunicación bidireccional. Se confirma de nuevo que las relaciones familia-escuela no están siendo favorecidas por el uso de esta herramienta.

Constatamos que los blogs y el WhatsApp se están limitando en gran medida a ser vehículos de transmisión unidireccional de informaciones diversas. Este hallazgo nos lleva a retomar el reto planteado hace casi una década por Aguilar y Leiva (2012):

La creciente necesidad de establecer cauces efectivos de comunicación entre familia y escuela nos permite reafirmar la realidad innegable de la potencialidad que ofrecen las TIC,



como herramientas relevantes para promover el intercambio, la interacción y la colaboración de las familias en la construcción de una escuela más democrática y participativa. Esto requiere un enfoque comunitario que implique a la escuela, a las familias y cómo no a las instancias políticas y sociales (p. 16).

Una conclusión de este estudio es que disponer de más cantidad y diversidad de recursos tecnológicos no siempre se traduce en una relación familia-escuela más estrecha. La comunicación y la participación en el seno de las comunidades educativas no están directamente relacionadas con el uso de las TIC, aunque sí pueden verse facilitadas por éstas. Para atender este propósito es necesario ser conscientes de las desigualdades de acceso y apropiación de las TIC por parte de las familias. También de las lagunas formativas del profesorado para un uso didáctico, relacional y cooperativo de aquellas. Es deseable y urge ir dando pasos hacia el desarrollo de la competencia digital responsable y ética, tanto de las familias como del profesorado, al tiempo que se avanza en el uso pedagógico de las tecnologías (Céspedes y Ballesta, 2018; Fernández, Fernández y Rodríguez, 2018; González-Fernández *et al.* 2018; Macià y Garreta, 2018; Sancho, Alonso y Sánchez, 2018).

También es preciso que los centros educativos cuenten con otros profesionales que se ocupen de aspectos técnicos, que se facilite la inmersión del profesorado en los procesos formativos necesarios, que se flexibilicen y mejoren las condiciones laborales, así como que se aborden desde los centros los cauces de participación de las familias. Todo el peso de la incorporación de las TIC a la escuela no puede recaer en el profesorado. Tampoco las TIC pueden protagonizar todas las relaciones entre profesorado y familias. Más aun cuando se constata que no todas las familias tienen igual acceso a las tecnologías (Ballesta y Cerezo, 2011). Tenemos que ser cautos para no agudizar las diferencias de partida entre las familias, segregando a algunas de ellas.

Es por ello por lo que creemos fundamental que se reconsideren ciertos discursos y actuaciones, tanto a nivel de la formación inicial del profesorado como de la formación permanente (Kereluik, Mishra, Fahnoe y Terry, 2013; Escudero, González y Rodríguez, 2018; Tejada y Pozos, 2018). Además, habrá que revisar las disposiciones vinculadas a las condiciones laborales del profesorado en activo. Aparte de conocimientos técnicos sobre las herramientas, es preciso contar con modelos conceptuales vinculados a enfoques educativos democráticos e inclusivos. Competencia digital e inclusión social han de conformar un binomio bien avenido. Como señalan Cabero-Almenara y Ruiz-Palmero (2017), la incorporación de las TIC en el ámbito educativo debe estar planificada "por una parte para empoderar a las personas y facilitar su inclusión social y digital, tanto a la educación en particular como a la sociedad en general, y por otra, para favorecer el desarrollo de la persona" (p. 25).

Para finalizar, señalar que las principales limitaciones del estudio se refieren a la muestra y al instrumento de recogida de datos. En futuros trabajos se debería manejar una muestra más amplia y representativa. Sería deseable conocer también las opiniones de las familias. El instrumento debería ser más abierto para facilitar la profundización en las respuestas. Creemos que así se



podría dar un paso más en el conocimiento y análisis del uso (y rechazo) de las TIC como medios de comunicación y participación en la relación familia-escuela.

6. REFERENCIAS

- Abelleira, A. y Abelleira, I. (2013). InnovArte. Educación Infantil, una historia de vida profesional. *Padres y Maestros*, 353, 10-13. Recuperado de: <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/1700>
- Aguilar, M^aC. y Leiva, J.J. (2012). La participación de las familias en las escuelas TIC: Análisis y reflexiones educativas. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 40, 7-19. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61431>
- AIMC (2019). *Marco General de los Medios en España 2019*. Recuperado de: <https://www.aimc.es/a1mc-c0nt3nt/uploads/2019/01/marco19.pdf>
- Amara, S., Macedo, J., Bendella, F. & Santos, A. (2016). Group Formation in Mobile Computer Supported Collaborative Learning Contexts: A Systematic Literature Review. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 258-273. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.2.258>
- Asorey, E. y Gil, J. (2009). El placer de usar las Tic en las aulas de infantil. *CEE. Participación educativa*, 12, 110-119.
- Ballesta, J. y Cerezo, M^a C. (2011). Familia y escuela ante la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Educación XX1*, 14(2), 133-156. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70618742006>
- Beneyto-Seoane, M. y Collet-Sabé, J. (2016). Las relaciones digitales entre familias y escuela: análisis y propuestas. *@tic. revista d'innovació educativa*, 16, 1-9. Recuperado de: <https://doi.org/10.7203/attic.16.6894>
- Bohórquez, E. (2008). El blog como recurso educativo. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 26, 1-10. <https://doi.org/10.21556/edutec.2008.26.468>
- Cabero-Almenara, J. y Ruiz-Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IJERI. International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30. Recuperado de: <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665>



- Céspedes, R. y Ballesta, J. (2018). Acceso, uso y actitud de la tecnología en las escuelas de Educación Primaria de la Región de Murcia. *Aula Abierta*, 47(3), 355-364. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.355-364>
- Cremades, R., Maqueda, E. y Onieva, J.L. (2016). Posibilidades didácticas de la escritura digital ubicua en la aplicación WhatsApp Messenger. *Revista Electrónica de Estudios Transatlánticos de Literatura*, 16, 106-120. Recuperado de: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/letral/article/view/4932/4741>
- Escudero, J. M., González, M^a. T. y Rodríguez, M^a. J. (2018). Los contenidos de la formación continuada del profesorado: ¿Qué docentes se están formando? *Educación XX1*, 21(1), 157-180. <https://doi.org/10.5944/educXX1.15807>
- Fernández, F.J., Fernández, M.J. y Rodríguez, J.M. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XX1*, 21(2), 395-416. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17907>
- Freitas, A; Paredes, J. y Sánchez-Antolín, P. (2019). Los espacios intermedios de la relación entre familia y escuela en contextos de inmersión tecnológica en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1), 41-53. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.18.1.41>
- Garreta, J. (2015). La comunicación familia-escuela en la Educación Infantil y Primaria. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 8(1), 71-85.
- Gomariz-Vicente, M^aA.; Hernández-Prados, M^a A.; García-Sanz, M.P. y Parra-Martínez, J. (2017). Tejiendo puentes entre la escuela y la familia. El papel del profesorado. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 69(2), 41-57. Recuperado de: <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.49832>
- González-Fernández, N., Ramírez-García, A. y Salcines, I. (2018). Competencia mediática y necesidades de alfabetización audiovisual de docentes y familias españolas. *Educación XX1*, 21(2), 301-321. <https://doi.org/10.5944/educXX1.16384>
- Goodall, J.S. (2016). Technology and school-home communication. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 11(2), 118-131. <http://dx.doi.org/10.1080/22040552.2016.1227252>
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, Ch. & Terry, L. (2013). What Knowledge Is of Most Worth: Teacher Knowledge for 21st Century Learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127-140. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1010753.pdf>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata.



- Lara, T. (2005). *Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. TELOS. Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 5, 86-93. Recuperado de: <http://unileon.pbworks.com/f/edublogs.pdf>
- Macià, M. (2016). La comunicación familia-escuela: el uso de las TIC en los centros de primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(1), 73-83. Recuperado de: <https://revistas.um.es/reifop/article/view/245841>
- Macià, M. (2019). Principales canales para la comunicación familia-escuela: análisis de necesidades y propuestas de mejora. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 147-165. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.56034>
- Macià, M. y Garreta, J. (2018). Accesibilidad y alfabetización digital: barreras para la integración de las TIC en la comunicación familia/escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 239-257. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.290111>
- Magdaleno, A. y Llopis, M^aA. (2014). La actitud docente y el grado de uso de las TIC en la comunicación familia-escuela: Un acercamiento al empleo de las TIC en las escuelas. *Fòrum de Recerca*, 19, 393-409. <http://dx.doi.org/10.6035/ForumRecerca.2014.19.25>
- Molina, P., Valenciano, J. y Valencia-Peris, A. (2015). Los blogs como entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en educación superior. *Revista Complutense de Educación*, 26 (Especial), 15-31. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.43791
- Muñoz-Carril, P; González-Sanmamed, M. y Fuentes-Abeledo, E. (2020). Use of blogs for prospective early childhood teachers. *Educación XX1*, 23(1), 247-273. <https://doi.org/10.5944/educxx1.23768>
- Olmstead, C. (2013). Using Technology to Increase Parent Involvement in Schools. *TechTrends*, 57(6), 28-37. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0699-0>
- Osses, S., Sánchez, I. y Ibáñez, F. (2018). Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos*, 32(1), 119-133. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052006000100007>
- Pavón, F. (2013). La introducción de las TIC en el currículum y en la organización escolar de la educación infantil y primaria. En M.C. Martínez, *Buenas prácticas educativas en el uso de las TIC* (pp. 11–50). Jaén: Joxman Editores. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/16431>
- Pérez, R., Martínez, M., Mena, E. y Partida, J.A. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *RIDE*.



- Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo*, 8(16), 847-870.
<http://dx.doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>
- Ray, J. (2006). Welcome to the Blogosphere. *Kappa Delta Pi Record*, 42(4), 175-177.
<https://doi.org/10.1080/00228958.2006.10518024>
- Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Archidona: Aljibe.
- Ruiz, M.C. y Hernández, V.M. (2018). La incorporación y uso de las TIC en educación infantil. Un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 81-96.
<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.06>
- Ruiz, D., Seva, P. y Seva, S. (2016). Relación vía Whatsapp entre padres y maestros/as. Perspectiva del futuro docente. En R. Roig-Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 1233-1240). Barcelona, España: Octaedro.
- Sánchez-Garrote, I. y Cortada-Pujol, M. (2015). Recursos digitales en la relación familia y escuela en la etapa 0-3. *Cultura y Educación*, 27(1), 221-233.
<http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2015.1006851>
- Sancho, J., Alonso, C. y Sánchez, J.A. (2018). Miradas retro-prospectivas sobre las Tecnologías Educativas. *Educatio Siglo XXI*, 36(2), 209-228. <https://doi.org/10.6018/j/333051>
- Solano, T. (2014). Blogs. En F. Trujillo (coord.), *Artefactos digitales. Una escuela digital para la educación de hoy* (pp. 40-43). Barcelona, España: Graó.
- Tejada, J. y Pozos, K.V. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(1), 25-51. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620>
- Thompson, B.C., Mazer, J.P. & Grady, E.F. (2015). The Changing Nature of Parent–Teacher Communication: Mode Selection in the Smartphone Era. *Communication Education*, 64(2), 187-207. <https://doi.org/10.1080/03634523.2015.1014382>
- Vilches, M.J. y Reche, E. (2019). Limitaciones de WhatsApp para la realización de actividades colaborativas en la universidad. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 57-77. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23741>



Para citar este artículo:

García-Gómez, S., y López-Gil, M. (2020). El blog de aula y el WhatsApp ¿herramientas útiles para la comunicación entre maestras y familias?. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 17-53. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1613>





Diseño de un guion para elaborar retroalimentaciones entre pares en un escenario digital

Design of a script to develop peer feedback in a digital scenario

 Germán Alejandro Miranda Díaz; amiranda@iztacala.unam.mx

 Zaira Yael Delgado Celis; zaira.delgado@iztacala.unam.mx

 José Manuel Meza Cano; manuel.meza@iztacala.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Los escenarios educativos digitales requieren el diseño de métodos de evaluación que promuevan la participación, la actividad cognitiva y la colaboración entre estudiantes. En este sentido en la etapa de evaluación entre pares de la metodología SOOC se enfatiza la retroalimentación entre pares como un proceso que contribuye a su aprendizaje. El objetivo de este trabajo fue diseñar un guion para elaborar una retroalimentación entre pares considerando las características de la retroalimentación que realizaron los aprendices durante esta etapa en un curso en línea. Se encontró que las categorías más frecuentes fueron *identificación, cortesía, formación, motivación y apropiación*, mostrando un grado de pensamiento reflexivo. Asimismo, las categorías de motivación y cortesía proveen rasgos afectivos que contribuyen al aprendizaje colaborativo y la categoría *interrogación* favorece cuestionamientos para solicitar claridad a la actividad que se evalúa. Por ello, se retoman las seis categorías para proponer un guion para elaborar retroalimentaciones que favorezcan al aprendizaje del estudiante y sus compañeros que pueda emplearse a futuro en la metodología SOOC.

Palabras clave: Retroalimentación entre pares, modelo SOOC, escenarios digitales, guion

Abstract

Digital educational settings require the design of assessment methods that promote participation, cognitive activity, and collaboration among students. In this sense, in the peer evaluation stage of the SOOC methodology, peer feedback is emphasized as a process that contributes to their learning. The objective of this work was to design a script to elaborate a peer feedback considering the characteristics of the feedback that the apprentices made during this stage in an online course. The most frequent categories were found to be identification, courtesy, training, motivation and appropriation, showing a degree of reflective thinking. Likewise, the categories of motivation and courtesy provide affective traits that contribute to collaborative learning and the category interrogation favors questions to request clarity to the activity being evaluated. For this reason, the six categories are used to propose a script to elaborate feedback that favors to student and peer learning that can be used in the future in the SOOC methodology.

Keywords: Peer feedback, SOOC model, digital scenarios, script



1.INTRODUCCIÓN

El desarrollo de escenarios de aprendizaje digitales ha llevado a replantear las formas de evaluación de los aprendices y uno de los principales métodos son las evaluaciones sumativas empleando pruebas «objetivas» no siempre estandarizadas, que son económicas, pero poco formativas.

Debido a esto, la evaluación formativa ha cobrado relevancia en los escenarios digitales dado que promueve la retroalimentación, lo que contribuye a la mejora continua del alumnado, además de que se vea favorecido por la gestión y seguimiento de las actividades derivadas de la mediación (Liu y Lee, 2013).

De esta manera, la evaluación no puede limitarse al dictamen final de los aprendizajes cuando se tiene oportunidad de implementar evaluaciones que promuevan la actividad cognitiva y colaborativa de los alumnos, así como la posibilidad de transferirles la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje y el de sus compañeros, con la finalidad de que puedan desarrollar un pensamiento crítico (Ekahitanond, 2013) y competencias para el trabajo distribuido.

En este sentido, diversos autores (Tseng y Tsai, 2007; Nelson y Schunn, 2009; Lin, 2018) han propuesto el uso de la evaluación por pares en los escenarios digitales, en la cual los aprendices se califican entre sí, brindan comentarios y completan tareas individuales a través de la colaboración en línea. Además, esta actividad no se limita a la evaluación de una tarea a partir de criterios establecidos, sino que brinda la oportunidad a los aprendices de desarrollar una retroalimentación hacia el trabajo de sus compañeros con la finalidad de contribuir en la mejora, pues posibilita señalar sus fortalezas y debilidades, así como ofrecer los próximos pasos a seguir en el aprendizaje.

Por ello, se reconoce que para llevar a cabo la evaluación y retroalimentación entre pares en escenarios digitales, se requiere un diseño que promuevan la participación de los aprendices y su capacidad de reflexión (Yu y Wu, 2013), mientras obtienen beneficios formativos.

1.1 Evaluación por pares

Particularmente, la evaluación por pares se ha consolidado como uno de los métodos de evaluación más prometedores en entornos de aprendizaje mediados por la tecnología (Wahid, Amine y Schroeder, 2016). Esta forma de evaluar promueve el aprendizaje a partir de crear un sentido de propiedad y autonomía, donde los aprendices se vuelven responsables de la evaluación del trabajo de sus compañeros tomando en cuenta criterios delimitados previamente (Falchikov, 2001).



Srijbos y Sluijsmans (2010) definen a la evaluación por pares como “un acuerdo educativo en el que los estudiantes juzgan el desempeño de sus pares cuantitativa y cualitativamente y que estimula a los estudiantes a reflexionar, discutir y colaborar” (p. 265). Es decir, los pares asumen el papel de evaluadores lo que permite reflexionar sobre la cantidad, nivel, valor, calidad o éxito del resultado del aprendizaje de los compañeros.

Autores como Wen y Tsai (2008) y Tsai y Liang (2009) sostienen que la evaluación por pares en un entorno en línea puede ser más eficiente que en un aula tradicional, asimismo, los aprendices pueden mejorar su desempeño a través de tareas y la retroalimentación que reciben de otros compañeros mientras participan en la evaluación, es decir este método permite a los estudiantes adquirir conocimiento al reflexionar sobre las observaciones que hacen hacia sus pares y la retroalimentación que reciben.

En este sentido, los aprendices asumen los roles de autor y revisor, realizando tareas, inspeccionando y aprendiendo de otros, aportando sugerencias, recibiendo comentarios y realizando ajustes a su propio trabajo (Van Popta, Kral, Camp, Martens y Simons, 2017). Es así que estos escenarios digitales potencian el desarrollo de una cultura de aprendizaje participativa donde los alumnos colaboran e interactúan entre sí (Gielen y De Wever, 2012). Por esta razón, este método posibilita afrontar las demandas de los participantes en cuanto a la retroalimentación y fortalecerlos para afrontar su propio aprendizaje, siendo un método de aprendizaje y de evaluación.

1.2 Retroalimentación por pares

La retroalimentación entre pares es considerada un enfoque de la evaluación que involucra a los estudiantes en la valoración orientada al aprendizaje y donde se dan opiniones, sugerencias e ideas (Yu y Wu, 2013). Al respecto, Liu y Carles (2006) la definen como un proceso de comunicación donde los estudiantes participan en diálogos relacionados con el desempeño y los estándares solicitados, es decir, se basa principalmente en comentarios detallados pero sin emitir calificaciones formales, lo cual orienta a una mayor comprensión y aprendizaje. De esta manera, la retroalimentación entre pares mediada por tecnología puede ayudar a los estudiantes a reunir de manera efectiva más comentarios sobre sus tareas que el método tradicional de evaluación, pues en ocasiones la retroalimentación emitida por el docente además de ser un solo comentario es más tardada debido a la cantidad de trabajos a revisar.

En este sentido, la literatura coincide en que la calidad de la retroalimentación de los pares es crítica para el éxito de la actividad de aprendizaje. Ejemplo de ello es el trabajo de Smith, Cooper y Lancaster (2002) y el trabajo de Yu y Wu (2013) quienes encontraron que los comentarios breves, además de la calificación, pueden aumentar la transparencia del proceso de revisión por pares y la confianza de los estudiantes para luego mejorar los resultados del aprendizaje. Asimismo, Gielen



y De Wever (2012) mencionan que una retroalimentación con estructura posibilita la reflexión y atender aspectos específicos sobre una actividad de aprendizaje.

Los estudios anteriormente citados muestran el impacto que tiene la retroalimentación entre pares en el aprendizaje colaborativo, pues se espera que los estudiantes resalten las fortalezas, debilidades y sugerencias para que el evaluado mejore (Falchicov, 2001). Debido a ello, diversos autores se han enfocado en evaluar el contenido de las retroalimentaciones y a categorizarla acorde a sus características y énfasis que los pares le asignan. Pues se considera necesario aportar un buen diseño para la elaboración de retroalimentación entre pares y así evitar que se presenten retroalimentaciones que representen acciones superfluas por parte de los pares, ausencia de un pensamiento crítico, centrarse en problemas periféricos, ser hostil o impreciso, lo cual no aporta al aprendizaje de sus compañeros (Nilson, 2003).

En este sentido, Nilson (2003) estructuró una propuesta de guía de retroalimentación en la que a partir de reactivos se conduce al evaluador a elaborar juicios en los que identifiquen, parafraseen, enlisten o subrayen características específicas del trabajo de sus compañeros, asimismo integren elementos en los que el aprendiz emite su reacción personal al trabajo, sin hacer juicios dicotómicos como “bueno o malo”. Este autor también sugiere reactivos donde el evaluador plantea sugerencias de mejora hacia su compañero evitando así que responda de forma rápida sin atender las características del trabajo.

Bajo esta línea, en el trabajo de Nelson y Schunn (2009) identificaron la relación de los tipos de retroalimentación y la probabilidad de que estos tipos fueran implementados. Dichos tipos corresponden a resumen, identificación de problemas, suministro de soluciones, localización, explicaciones, alcance, elogios y lenguaje de mitigación. Para ello analizaron 1,073 segmentos de retroalimentación entre pares. Los comentarios se recopilaron utilizando *SWoRD*, un sistema de revisión por pares en línea. Como resultado se obtuvo la correlación entre la comprensión de la retroalimentación con el tipo llamado *resumen*. Asimismo, el tipo llamado *explicaciones* se asoció en menor medida con comprensión. Los autores consideran que es importante examinar los efectos de los diversos tipos de retroalimentación en el aprendizaje, pues las características de retroalimentación que se encontraron relacionados con una mayor comprensión del problema pueden no cambiar el rendimiento en una tarea.

En el trabajo de Gielen y De Wever (2015) analizaron los efectos de varios tipos de retroalimentación por pares en los proyectos de sus compañeros, mediados por la tecnología. Participaron 184 estudiantes de secundaria. Los resultados de la investigación indicaron que los estudiantes mejoraron significativamente sus proyectos particularmente, se encontraron cuatro tipos de retroalimentaciones: *reforzadoras*, *didácticas*, *correctivas* y *sugestivas* con efectos específicos. Se encontró que la retroalimentación reforzadora era útil para ayudar al desarrollo de mejores proyectos de los estudiantes; sin embargo, la retroalimentación *didáctica* y quizás la retroalimentación *correctiva* podría jugar un papel desfavorable para la mejora posterior de los proyectos. Finalmente, la retroalimentación *sugestiva* puede ser útil al comienzo de las actividades



de evaluación por pares; sin embargo, en las últimas partes el efecto de este tipo de retroalimentación podría no ser significativo.

Asimismo, en el trabajo de Van Popta *et al.*, (2017) se exploró el proceso de retroalimentación entre pares en línea como una actividad de aprendizaje. Estos autores encontraron que al proporcionar comentarios entre compañeros, los estudiantes usan diferentes habilidades cognitivas particularmente cuando abordan elementos específicos del trabajo en la retroalimentación que proporcionan.

Bajo esta línea, el trabajo de Lin (2018) enfatizó particularmente en la descripción de los diferentes tipos de retroalimentación entre pares en línea que se han encontrado. Dicho autor enfatiza tres: *cognitivo*, *afectivo* y *metacognitivo*. Las retroalimentaciones *cognitivas* proporcionan comentarios significativamente más críticos, identificando fortalezas y debilidades de los trabajos de sus compañeros, dando sugerencias de mejora. Por otra parte, las retroalimentaciones *afectivas* abarcan un lenguaje que expresa sentimientos positivos o negativos de los evaluadores hacia el desempeño de sus compañeros. Por último, la retroalimentación *metacognitiva* transmite información que ayuda a los evaluadores a planificar, regular, evaluar y reflexionar sobre su desempeño. Si se recibe en una etapa temprana, este tipo de retroalimentación puede conducir a una mejora en el rendimiento posterior.

Es así que se reconoce el valor que ha cobrado la retroalimentación entre pares en los escenarios digitales y sus bondades, por lo que, algunas de las características de la retroalimentación debe realizarse tomando en cuenta su intención, frecuencia, contenido, claridad, especificidad, precisión y dimensión para que sea fácil de comprender, flexible, contextualizada, entre otras características que permitan a los estudiantes centrarse en los elementos importantes que debe evaluar y emitir retroalimentaciones válidas que aporten a su aprendizaje y al de sus compañeros.

1.3 Metodología SOOC

Por lo anteriormente mencionado, se reconoce la necesidad de diseñar los escenarios digitales basados en secuencias de instrucción que promuevan la retroalimentación por pares. Este proceso implica pasos como la selección de las herramientas hasta la delimitación de las instrucciones para asegurar el éxito de la evaluación por pares y por consiguiente, apoyar los procesos cognitivos y colaborativos de los aprendices; así como dividir equitativamente la carga de trabajo y la responsabilidad entre los miembros del grupo.

Por lo que, en este trabajo se retomó la metodología instruccional desarrollada por Miranda, Delgado y Meza (2017 y 2019) denominada curso abierto en línea con énfasis social (SOOC por sus siglas en inglés) favorecida por el financiamiento TA300418/RR300418 del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Universidad Nacional Autónoma de México.



La principal característica de esta metodología es el énfasis social y el papel activo de los aprendices para llevar a cabo las actividades, proponiendo la orientación de la actividad educativa hacia la solución de un problema, que avanza en complejidad conforme se avanza en su resolución y en la que el soporte entre pares es fundamental (Miranda, Delgado y Meza, 2020).

La metodología del modelo de curso abierto en línea con énfasis social (SOOC) se conforma de tres fases: Planteamiento del problema, Praxis y Resolución. Integradas en ocho etapas: Situación de aprendizaje, Contexto y Conocimiento previo, Representación, Manipulación y Modelado, Integración y Evaluación entre pares. De forma transversal se pueden presentar Fuentes de Información, Estrategias cognitivas, Herramientas de colaboración y Apoyo social y Tutoría entre pares (figura 1).

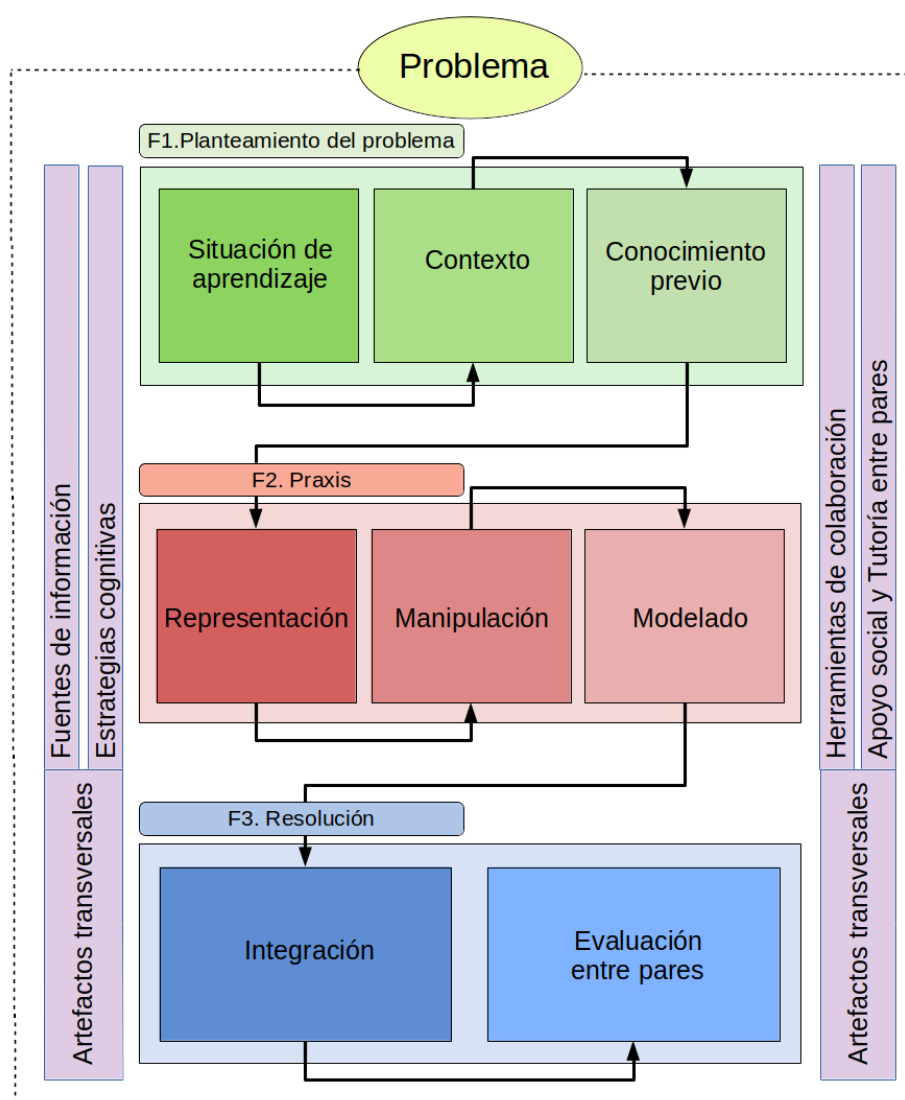


Figura 1. Diagrama del modelo SOOC (Miranda, Delgado y Meza, 2020)

A continuación explicaremos brevemente las etapas que integran las fases.

La fase *Problema* se conforma de tres etapas, las cuales son:

- *Situación de aprendizaje* que implica el planteamiento de un problema relacionado con el ámbito disciplinar en el que se encuentran los estudiantes. La finalidad es detonar la actividad cognitiva y colaborativa a partir de una situación que sea significativa para los aprendices.
- *Contexto* en la cual se ofrece información a los aprendices sobre el problema que se les ha planteado ofreciendo un mayor panorama para comprender su relevancia y así los estudiantes comiencen a identificar posibles factores que les permitirán crear soluciones.
- *Conocimiento previo*, en la cual se explora acerca de los conocimientos que los aprendices poseen sobre el problema.

La segunda fase llamada *Praxis* se compone de las siguientes etapas:

- *Representación* donde se plantean los principales conceptos y metodologías que los estudiantes requieren conocer para poder elaborar una propuesta solución.
- *Manipulación* que tiene la finalidad de que los participantes creen su primera propuesta de solución a la situación planteada y socializarla para que sus compañeros planteen sugerencias y comentarios.
- *Modelado* es la sexta etapa en la cual se ofrecen una serie de ejemplos de problemas similares al que se les ha planteado para que tenga un panorama más amplio sobre cómo se han abordado dichos problemas.

Finalmente, la tercera fase llamada *resolución* se conforma de dos etapas:

- *Integración* que implica que los estudiantes recopilen los elementos que consideren necesarios para crear su propuesta final de solución.
- *Evaluación por pares*, la última etapa, la cual consiste en la valoración de los trabajos de sus compañeros con base en una rúbrica con los criterios que debe presentar el trabajo final. Sin embargo, esta etapa también demanda una *retroalimentación* entre pares para valorar el trabajo de los compañeros que les han sido asignados a través de la tecnología, la cual posibilita el anonimato.

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo fue el diseño de un guion para elaborar retroalimentaciones entre pares basada en la evidencia de un curso en línea durante la etapa de evaluación entre pares de la metodología SOOC.



3. METODOLOGÍA

Enfoque metodológico: el presente trabajo se realizó bajo un enfoque metodológico mixto.

Población y datos: se analizaron 559 retroalimentaciones elaboradas por 50 estudiantes mexicanos de una licenciatura de psicología en línea inscritos en un curso optativo de metodología de la investigación realizado en el año 2017.

Herramienta: se utilizó la herramienta taller de *Moodle* para la retroalimentación entre pares. Dicha herramienta posibilita la asignación aleatoria de los trabajos, el uso de una rúbrica y un espacio para emitir una retroalimentación anónima.

Para el análisis y categorización de las retroalimentaciones se utilizó el programa *QDA Miner*.

Técnica: se utilizó el análisis de contenido y se consideró el párrafo como la unidad de análisis.

Instrumento: para delimitar los tipos de retroalimentación se retomaron las principales aportaciones de los trabajos desarrollados por Nilson (2003); Nelson y Schunn (2009) y Lin (2018) y se elaboraron las categorías que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías de los tipos de retroalimentación entre pares.

Categoría de retroalimentación	Definición
Identificación	Indica al compañero si se está cumpliendo los criterios de la actividad tomando como base una rúbrica.
Dirección	Los aprendices proporcionan indicaciones precisas sobre lo que tiene que hacer el compañero con su tarea para que cumpla con los criterios solicitados.
Formación	Son comentarios que proporcionan información adicional (referencias, ejemplos) al compañero sobre su tarea para que pueda mejorarla.
Interrogación	Mediante el uso de preguntas se expresan inquietudes para clarificar aspectos sobre la tarea realizada respecto a áreas que podrían ser confusas.
Motivación	Son expresiones personales de carácter motivador que incentiven el trabajo y la mejora.



3.1 Procedimiento

Contexto de la experiencia

Como se ha mencionado, para cumplir con el objetivo se retomaron las retroalimentaciones entre pares emitidas en un curso sobre metodología de la investigación, bajo el diseño instruccional *SOOC*, el cual estuvo conformado por 11 unidades. Al final de cada unidad, los estudiantes realizaron la evaluación entre pares de los trabajos finales. Para ello se implementó la herramienta taller en *Moodle* que posibilitó la administración de este proceso, pues en ella se les mostraron a los estudiantes las instrucciones y criterios a cubrir en la entrega de la actividad final de cada unidad.

Asimismo, se les presentó la rúbrica que les permitiría valorar la calidad del trabajo, es decir evaluar el nivel de desarrollo del contenido presentado por sus pares en cada unidad, y finalmente se incluyó un campo de retroalimentación donde los estudiantes enfatizaron en los aspectos más cualitativos de los aspectos evaluados, con la intención de profundizar en el contenido y contribuir a la mejora.

A cada participante del curso se le asignaron dos trabajos de sus compañeros para ser evaluados con base en dicha rúbrica y finalmente, se les solicitó a los estudiantes que realizaran una retroalimentación a los trabajos asignados de manera constructiva y respetuosa con la finalidad de proporcionar a sus compañeros la oportunidad de mejorar sus tareas.

Recolección de los datos para el análisis

Posteriormente, se extrajeron las retroalimentaciones emitidas por los participantes y se ingresaron al programa *QDA Miner*, en el cual se llevó a cabo el análisis con las categorías presentadas anteriormente; tomándose como unidad de análisis el párrafo, teniendo en cuenta que más de una categoría podía encontrarse en éste.

Para validar los resultados se realizó un ejercicio de acuerdo entre jueces, para ello en el periodo de entrenamiento participaron dos codificadores e intervino un tercer codificador cuando se presentaba algún desacuerdo entre los dos primeros con los que se discutieron los criterios de codificación. Con esto se buscó establecer los acuerdos necesarios sobre las definiciones de las categorías y los criterios de codificación para obtener un porcentaje de acuerdo igual o mayor a 75%. Este proceso tomó en consideración la frecuencia de acuerdo de la categoría, es decir la concordancia de los jueces en el número de veces que aparece la categoría en el documento, en este caso en cada retroalimentación. Para el cálculo del acuerdo se utilizó el ajuste de marginal libre, el cual implica que todas las categorías tienen la misma probabilidad de ser observadas



dentro del documento y se asume que las codificaciones no se encuentran influenciadas por su ordenamiento.

4. RESULTADOS

Consecuencia de las codificaciones sobre las retroalimentaciones, los jueces se encontraron fragmentos de discurso que no correspondían a las categorías delimitadas previamente y que consideraron importantes, por tanto, se crearon tres nuevos tipos de categorías (Miranda, Delgado y Meza, 2019), las cuales se definen en la tabla 2.

Tabla 2. Categorías de retroalimentaciones emergentes durante el análisis.

Tipo de retroalimentación	Definición
Cortesía	Comentarios breves de presentación y despedida que permiten establecer una relación de respeto con otro compañero.
Desacuerdo	Comentarios donde el evaluador no se muestra de acuerdo con algún elemento de la tarea realizada por su compañero.
Apropiación	El evaluador presenta una reconstrucción cognitiva a partir de identificar errores o diferencias en la tarea elaborada por él y la comparación con el trabajo de su compañero.

En lo que respecta a los resultados del jueceo, podemos observar en la tabla 3 que todas las categorías cuentan con un marginal libre superior al 0.75, lo cual indica un alto grado de coincidencia de los jueces en cada categoría. Las más bajas son Motivación (0.776), Identificación (0.794) y Formación (0.781), mientras que las más altas fueron Otro [tipo de categoría] (0.992) seguidas de la categoría Dirección (0.978), Desacuerdo (0.974) e Interrogación (0.956).

En esa misma tabla se muestran los porcentajes de acuerdo sobre la frecuencia de ocurrencia de las categorías, de las cuales Motivación fue la categoría con menor porcentaje de acuerdo (88.80%), seguida de Formación (89.10) e Identificación (89.70), en tanto que las categorías con mayor porcentaje de acuerdo son Desacuerdo (98.70), Dirección (98.80) y Otro [tipo de categoría] (99.60). Con base en estos resultados se consideró válida la comprensión de las categorías y su aparición en las retroalimentaciones.

Tabla 3. Porcentaje de acuerdo de la frecuencia de las categorías

Código	Acuerdo ausente	Desacuerdo	Porcentaje de acuerdo	Marginal libre
Apropiación	28	37	93.20%	0.864
Cortesía	340.2	38.8	92.90%	0.857
Desacuerdo	0	7	98.70%	0.974
Dirección	3	6	98.90%	0.978
Formación	145.3	59.7	89.10%	0.781
Identificación	299	56	89.70%	0.794
Interrogación	25	12	97.80%	0.956
Otro	0.8	2.3	99.60%	0.992
Motivación	64	61	88.80%	0.776
TOTAL	905.3	279.8	94.30%	0.886

En contraste, en la tabla 4, se muestran los datos correspondientes a las frecuencias de las categorías en el total y en la columna Casos se encuentra el número de retroalimentaciones en las que se encontró dicha categoría. Es decir, la frecuencia indica cuántas veces aparece la categoría y los casos el número de retroalimentaciones.

Tabla 4. Porcentaje de frecuencia de los tipos de retroalimentaciones.

Tipos de retroalimentaciones	Frecuencia	%de frecuencia	Casos	% casos
Identificación	671	22.80%	356	64.50%
Dirección	15	0.50%	9	1.60%
Formación	441	15%	205	37.10%
Interrogación	62	2.10%	37	6.70%
Motivación	227	7.70%	127	23%
Cortesía	1409	47.90%	381	69%
Desacuerdo	8	0.30%	7	1.30%
Apropiación	100	3.40%	66	12%
Otro	10	0.30%	4	0.70%

Podemos observar que las categorías con mayor porcentaje de frecuencia fueron identificación (22.8%) y cortesía (47.9%). La primera implica que los estudiantes basaron sus retroalimentaciones en los criterios que conformaban la rúbrica, es decir, retomaron los criterios y a partir de ellos fueron señalando si se realizaron de manera adecuada o no. En este sentido los estudiantes no



lograron plantear juicios más allá del instrumento de evaluación, como se muestra en el ejemplo siguiente:

Ejemplo 1

“Me agrada la forma en la que presenta su actividad. Solo que según los lineamientos que nos mandan para calificar la actividad a su trabajo le faltaron los siguientes puntos.

No cuenta con el reporte de la bibliografía.

No menciona el enfoque que utilizara.

No menciona la disciplina desde la cual abordara el tema.

Saludos.”

Se puede observar que el contenido es breve y centrado en los criterios específicos del trabajo. Dejando de lado otros elementos que pudieran tomarse en cuenta, por lo que tienden a funcionar de forma cerrada, ya que los participantes realizaron retroalimentaciones a partir de un listado de los elementos del trabajo que estuvieron bien realizados y de aquellos que no.

En tanto que la categoría cortesía tuvo un 47.9% de frecuencia en las retroalimentaciones emitidas. Esto implica que, al realizar los juicios de los trabajos de sus compañeros, los estudiantes mantuvieron un énfasis social al dirigirse de manera respetuosa y cortés, para posteriormente abordar el contenido de sus trabajos. Asimismo, al estar en línea, los estudiantes retomaron la estructura de un mensaje, es decir comenzar con un saludo y terminar con una despedida, tal como se muestra en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 2

“Hola querida Norma, le dejo mi retroalimentación:...”

Ejemplo 3

“Muy buenas tardes Marisela, un gusto saludarte; he revisado tu trabajo y tengo algunas observaciones para ti:... Un fuerte abrazo y bonito día. :>”



Es decir, los estudiantes comienzan de manera amena las observaciones hacia el trabajo de sus compañeros.

En cuanto a la categoría de formación que refiere a juicios críticos y enfocados a la mejora y reconocimiento del trabajo pertinente realizado por los compañeros, se encontró un 15% de frecuencia, que se considera relevante porque es el ideal de retroalimentación que se pretende promover, un ejemplo se muestra a continuación:

Ejemplo 4

“Hola querida Norma:

... Para que usted pueda seguir mejorando, le recomiendo hacer más explícita sus explicaciones de cada elemento como profundizar más en como haría su marco teórico, el describir como desarrollaría su planeación metodológica para la recolección de datos, claro sin perder la concreción que usted le da a sus actividades.”

En el caso de la categoría motivación se encontró un 7.70% de frecuencia la cual se caracteriza por un discurso que promueve un nivel de relación entre pares más afectivo.

Debido a ello se infiere que su aparición no fue concurrente porque no era pertinente para evaluar el trabajo de un compañero o para mejorar su aprendizaje de forma específica, como lo muestra el siguiente ejemplo:

Ejemplo 5

“Te saludo esperando te encuentres muy bien. Te felicito por tu aportación tan completa y detallada. Se nota mucho tu empeño en esta actividad y seguro que así serás en este curso de metodología. No hay nada que decir Rebeca en cuanto a tu aportación. Todo me parece excelente compañera.

Saludos cordiales.”

Las categorías más bajas corresponden a dirección (0.5%) y desacuerdo (0.3%). La primera refiere a retroalimentaciones enfocadas en señalar los cambios que se deben realizar o la forma en que se debió llevar a cabo la tarea, en tanto que la categoría desacuerdo corresponde a retroalimentaciones donde se señaló que los evaluadores no estaban de acuerdo con partes de la tarea y lo expresaban a partir de comentarios específicos. A continuación, se muestra un ejemplo donde se presentan estas dos categorías:



Ejemplo 6

"Hola Miguel, desde hace mucho que terminé la unidad uno, no sé porque te asignaron para que yo te retroalimente, pero bueno, espero te sirva de algo. Este curso es para investigaciones cuantitativas, por lo que el enfoque cualitativo no es pertinente en el desarrollo de las demás actividades. Lo que pusiste como hipótesis, en realidad es la idea de investigación, la cual se debe afinar, mediante la construcción del marco teórico, para lo cual debes buscar bibliografía que hable sobre el tema en cuestión. La muestra debe limitarse más, a una o dos universidades, es más, a una o dos licenciaturas de dichas universidades, a menos que tengas mucha lana para pagar los entrevistadores."

Por otra parte, la categoría de apropiación, aunque fue muy baja (3.4%) se considera reveladora, pues el estudiante evaluador tuvo la capacidad de comparar su ejecución con la de sus compañeros, señalando coincidencias, diferencias y mejoras en ambas actividades:

Ejemplo 7

*"Buenas noches Alejandra:
En tu descripción de elementos de la investigación no mencionas como construirías tu marco teórico, cuál sería el tipo de diseño de tu investigación, tampoco mencionas cual sería el objetivo de tu investigación, en cuanto al análisis de resultados no mencionas el tipo de datos que obtendrás y para el reporte tampoco mencionas como sería su presentación.
Sabes, yo hice lo mismo que tú y ahora se en que me equivoque.
Saludos."*

De esta manera, puede observarse la comparación entre los trabajos que le permite reconocer su desempeño en la tarea.

Finalmente, la categoría interrogación obtuvo un porcentaje muy bajo (2.1%), cualitativamente se considera relevante, pues ofrece la oportunidad de profundizar o clarificar el contenido de las actividades, plantear reflexiones y hasta determinado momento entablar un diálogo con el compañero.

4.1 Guion para el desarrollo de una retroalimentación entre pares

A partir de los tipos de retroalimentaciones identificadas, se considera que unas contribuyen más que otras a la mejora continua de los aprendices, también se identificó que algunas se presentan



de manera conjunta, tal es el caso de cortesía, la cual se presentó en la mayoría de las retroalimentaciones.

En ese sentido, se muestra que categorías como formación, identificación, cortesía, motivación y apropiación contribuyen en los aspectos cognitivos, afectivos y metacognitivos, pues enfatizan en un discurso que en menor o mayor medida impacta de manera positiva en el proceso de aprendizaje.

Es así que se plantea un esquema que sirva como guion para realizar una retroalimentación entre pares y, por tanto crear una estructura que funcione como andamio para su elaboración.

Cabe señalar que todos los elementos y la estructura aquí mostrados parten directamente desde la información obtenida por retroalimentaciones hechas por los estudiantes del curso, con excepción del elemento Interrogación que fue añadida por su relevancia.

Las principales características de este guion indican de forma directa los componentes que son necesarios para inducir un aprendizaje colaborativo (ver figura 2).



Figura 2. Categorías que a considerar para conformar un guion de retroalimentación entre pares.

Dichas categorías fueron seleccionadas debido al impacto positivo en la comunicación de las ideas hacia sus compañeros. En este sentido, el elemento Cortesía tiene la función abrir o cerrar un diálogo, mientras que la categoría de Identificación cumple una función dirigida a revisar la elaboración de una determinada tarea, es decir, identificar los aciertos y errores con base a criterios. El componente Interrogación permite dirigir al par un cuestionamiento para solicitar claridad o reflexión respecto a un apartado en específico de la actividad que se evalúa. En tanto el elemento Formación posibilita centrarse en la elaboración de recomendaciones de mejora sobre el producto presentado, lo cual no se puede realizar sin un proceso previo de revisión de las características de tal producto.

El elemento Motivación, a pesar de no ir dirigida al producto de aprendizaje, es importante para la interacción afectiva y social, debido a que cuando el estudiante emite comentarios de apoyo, o soporte, hacia su compañero, seguramente éste último aceptará de mejor forma aquellos que pudieran ir específicos al aprendizaje, como los recibidos en el elemento Formación.

Para finalmente alcanzar el elemento Apropiación, el cual permite al estudiante que está elaborando la retroalimentación, no perder de vista su posición de par, al expresar qué es lo que puede aprender de su compañero y por lo tanto se aleja de tomar una posición intimidante que pudiera causar conflictos e incentiva un proceso empático hacia su compañero y el producto evaluado.

En la figura 3 se muestra el guion que brinda los aspectos que se deben contemplar en el desarrollo de la retroalimentación.

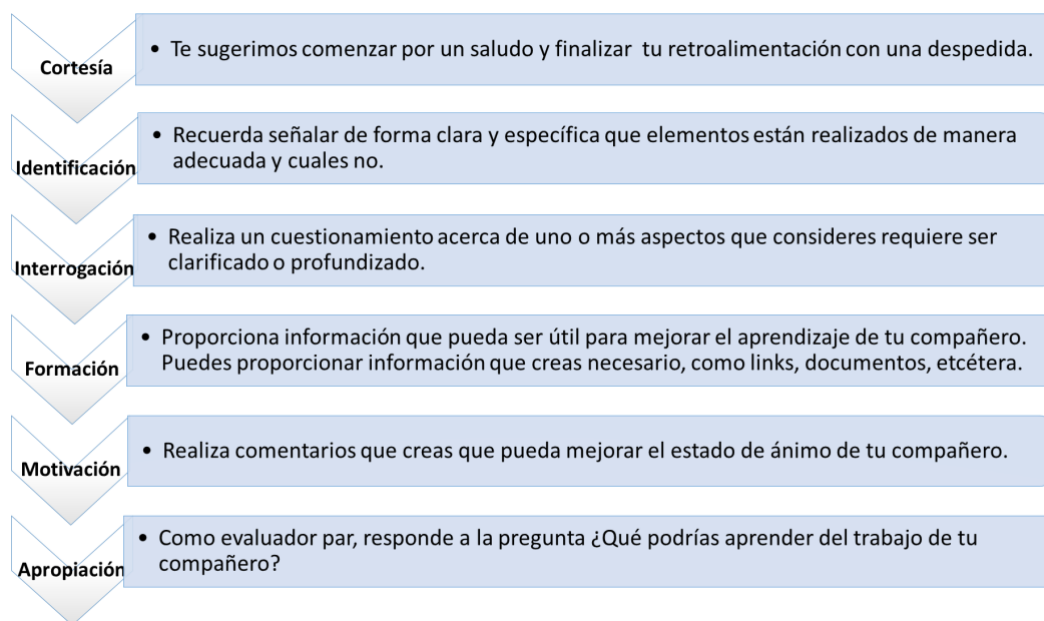


Figura 3. Guion para elaborar una retroalimentación entre pares.

De esta manera, los estudiantes tendrán una herramienta que les posibilita crear una retroalimentación en la que se refleje un pensamiento crítico, plasmar aspectos afectivos e incluso metacognitivos.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se identificaron las características de los tipos de retroalimentación que emitieron los estudiantes en un curso en línea, el cual fue diseñado bajo la metodología *SOOC*, donde su última etapa, y con la finalidad de contribuir al proceso formativo, refiere a la evaluación por pares y se solicita la retroalimentación entre pares. Para ello se delimitaron categorías (ver tabla 1) basadas en las investigaciones de Nilson (2003); Nelson y Schunn (2009) y Lin (2018) y durante la codificación se añadieron tres categorías más (ver tabla 2).

Las categorías aquí presentadas estructuralmente son eficientes para cumplir con el propósito de aporte hacia la mejora de los trabajos entre pares. Tal es el caso de las categorías Identificación, Formación, Apropiación, Interrogación, Motivación y Cortesía, lo cual coincide con el trabajo de Lin (2018), quien sostiene que el discurso que proporcionan las retroalimentaciones enfatizan en aspectos cognitivos, afectivos y metacognitivos. En especial la categoría de Identificación se alinea con la propuesta de Lin (2018) en su categoría Cognitiva dado que ambas proporcionan comentarios críticos y sugerencias de mejora a los trabajos de los pares, con la ayuda de la rúbrica en cada caso.

Si bien es cierto que se identificaron categorías como Desacuerdo y Dirección, su porcentaje de frecuencia fue mínimo, considerándose que el discurso, enmarca los errores pero no promueve la reflexión del evaluado, ya que solo brinda aspectos sobre cómo pudo haberse hecho la actividad. Esto se alinea con los hallazgos de Gielen y De Wever (2015) quienes afirman que la retroalimentación correctiva puede ser desfavorable para la mejora de los trabajos, lo cual es similar al contenido categorizado como Dirección.

Es así que, a partir de las categorías en las retroalimentaciones se identificaron aquellas que en mayor o menor medida aportan en los aspectos cognitivos, sin embargo, se reconoce que también proveen aspectos afectivos y metacognitivos.

De esta manera, se cumplió con el objetivo propuesto, y se plantea un guion en el cual se integran las categorías que posibilitan el aprendizaje colaborativo y que se caracterizan por tener un discurso con un énfasis positivo para contribuir a la mejora y aceptación de sus comentarios hacia el trabajo de sus compañeros, donde aspectos como la comprensión y reflexión se promuevan.

La propuesta del guion se alinea con las sugerencias de Gielen y De Wever (2012) puesto que dotaría de una estructura general para la retroalimentación favoreciendo la reflexión y atención



de elementos específicos de la actividad. Dados los elementos sociales, motivacionales y formativos del guion se podrá evitar que se presenten retroalimentaciones entre pares superfluas, imprecisas, evitando además la hostilidad, lo que estaría en relación con la propuesta de Nilson (2003). Promoviendo la empatía y el valor de las evaluaciones entre pares.

Se espera que en un futuro próximo el guion se integre de manera explícita como parte de la metodología SOOC, en su etapa de evaluación entre pares, para que promueva la elaboración de retroalimentaciones entre pares con contenido significativo donde se refleje un pensamiento crítico y afectivo, particularmente en la educación mediada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ekahitanond, V. (2013). Promoting university students' critical thinking skills through peer feedback activity in an online discussion forum. *Alberta Journal of Educational Research*, 59(2), 247-265.
- Falchikov, N. (2001). *Learning together: peer tutoring in higher education*. London: Routledge Falmer.
- Gielen, M. y De Wever, B. (2012). Peer assessment in a wiki: Product improvement, students' learning and perception regarding peer feedback. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 585-594. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.450>
- Gielen, M. y De Wever, B. (2015). Scripting the role of assessor and assessee in peer assessment in a wiki environment: Impact on peer feedback quality and product improvement. *Computers y Education*, 88, 370-386. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.012>
- Lin, G. Y. (2018). Anonymous versus identified peer assessment via a Facebook-based learning application: Effects on quality of peer feedback, perceived learning, perceived fairness, and attitude toward the system. *Computers y Education*, 116, 81-92. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.010>
- Liu, N. F. y Carless, D. (2006). Peer feedback: the learning element of peer assessment. *Teaching in Higher education*, 11(3), 279-290. <https://doi.org/10.1080/13562510600680582>
- Liu, E. Z. F. y Lee, C. Y. (2013). Using peer feedback to improve learning via online peer assessment. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 187-199.
- Miranda, G. A., Delgado, Z. Y. y Meza, J. M. (2017). Visualización de la toma de decisiones en la representación de problemas en un modelo de curso abierto en línea con énfasis social. XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa COMIE. San Luis Potosí, México.



- Miranda, G. A., Delgado, Z. Y. y Meza, J. M. (2019). Tipos de retroalimentación entre pares en un curso en línea basado en la metodología SOOC. Ponencia presentada en el *XII Congreso Internacional EDUTEC*. Lima, Perú.
- Miranda, G. A., Delgado, Z. Y. y Meza J. M. (2020). *Diseño de secuencias instruccionales SOOC. Guía del docente*. México: Educación y Cultura Libre.
- Nelson, M. M. y Schunn, C. D. (2009). The nature of feedback: How different types of peer feedback affect writing performance. *Instructional Science*, 37(4), 375-401. <https://doi.org/10.1007/s11251-008-9053-x>
- Nilson, L. B. (2003). Improving student peer feedback. *College teaching*, 51(1), 34-38. <https://doi.org/10.1080/87567550309596408>
- Smith, H., Cooper, A. y Lancaster, L. (2002). Improving the quality of undergraduate peer assessment: a case study from psychology. *Innovations in Education and Teaching International*, 39, 71–81. <https://doi.org/10.1080/13558000110102904>
- Strijbos, J. W. y Sluijsmans, D. (2010). Unravelling peer assessment: Methodological, functional, and conceptual developments. *Learning and Instruction*, 20(4), 265-269. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.002>
- Tsai, C. C., y Liang, J. C. (2009). The development of science activities via on-line peer assessment: The role of scientific epistemological views. *Instructional Science*, 37(3), 293-310. <https://doi.org/10.1007/s11251-007-9047-0>
- Tseng, S. C. y Tsai, C. C. (2007). On-line peer assessment and the role of the peer feedback: A study of high school computer course. *Computers y Education*, 49(4), 1161-1174. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.01.007>
- Van Popta, E., Kral, M., Camp, G., Martens, R. L., y Simons, P. R. J. (2017). Exploring the value of peer feedback in online learning for the provider. *Educational Research Review*, 20, 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.10.003>
- Wahid, U., Amine, M. y Schroeder U. (2016) Improving Peer Assessment by using Learning Analytics. *14th e-Learning Conference of the German Computer Society*. Potsdam, Germany.
- Wen, M. L., y Tsai, C. C. (2008). Online peer assessment in an inservice science and mathematics teacher education course. *Teaching in Higher Education*, 13(1), 55-67. <https://doi.org/10.1080/13562510701794050>
- Yu, F. Y., y Wu, C. P. (2013). Predictive effects of online peer feedback types on performance quality. *Journal of Educational Technology y Society*, 16(1), 332-341.



Para citar este artículo:

Miranda Díaz, G. A., Delgado Celis, Z. Y., y Meza Cano, J. M. (2020). Diseño de un guion para elaborar retroalimentaciones entre pares en un escenario digital. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 34-53. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1583>





Aprendizaje con robótica del patrón ab en niños de 3 años

Robotics learning in early childhood (3 years): ab pattern



Rosalía Romero-Tena; rromero@us.es

Antonio Romero-González; antromgom@alum.us.es

Universidad de Sevilla (España)

Resumen

La robótica es una tecnología que ayuda a comprender e interiorizar conceptos matemáticos a través del desarrollo del pensamiento computacional. El objetivo de este estudio es mostrar que la utilización del robot en Infantil de 3 años favorece y consolida el aprendizaje del patrón AB. Para ello, se diseña una secuencia didáctica para dos aulas de Infantil. A partir de la tercera semana, se introduce el robot en una de ellas. En la última semana, ambos grupos resuelven los mismos retos. Analizados los datos de la evaluación inicial y final, así como de las grabaciones, se concluye que la utilización del robot contribuye a obtener mejores resultados a nivel cognitivo, emocional, motivacional y de autonomía. Señalar que las limitaciones de abstracción a estas edades no permiten ver el error en el momento de introducir los comandos, sino cuando el robot está realizando la acción. La utilización de tarjetas ha sido fundamental para ayudar a resolver las dificultades con los comandos de giros (izquierda y derecha).

Palabras clave: Robótica, pensamiento computacional, Educación infantil, patrones, pensamiento matemático.

Abstract

Robotics is a technology that helps to understand and internalize mathematical concepts through the development of computational thinking. The objective of this study is to show that the use of the robot in 3-year-old children consolidates AB pattern learning. For this, a didactic sequence for two Infant classrooms is designed. From the third week, the robot is used into one of them. Also, in the last week, both groups solve the same challenges. After analyzing the data of the initial and final evaluation, as well as the recordings, it is concluded that the use of the robot contributes to obtaining better results at the cognitive, emotional, motivational and autonomy levels. It is pointed out that the abstraction limitations at these ages do not allow us to see the error when entering the commands, but when the robot is performing the action. In addition, the use of cards has been essential to help resolve difficulties with turn commands (left and right).

Keywords: Robotics, computational thinking, early childhood, patterns, mathematical thinking.



1. INTRODUCCIÓN

Somos conscientes de que, actualmente, son muchos los cambios que se producen en la sociedad. Cada vez más, preocupa la necesidad de responder desde la escuela a las demandas de la sociedad digital. Ciertamente, la escuela vive todavía anclada, en muchos casos, a una educación tradicional, en la que el profesorado transmite conocimientos, sin pensar que el alumnado viene con experiencias tecnológicas de sus hogares que no encuentran en el aula (Romero, Puig y Llorente, 2019). Si consideramos la función de la escuela en la Sociedad, es importante incidir en encontrar la forma o la fórmula de aliarse con estos recursos para beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. La tecnología ayuda a hacer más cercanos conceptos difíciles de interiorizar y, en concreto, la robótica se presenta como una herramienta que facilita estos conocimientos.

En el desarrollo cognitivo de la etapa infantil, se producen grandes cambios cualitativos que ocurren principalmente en su capacidad de pensar y razonar (Piaget, 1988). En general, los niños de entre 3-4 años se caracterizan por experimentar cambios en su manera de pensar y resolver los problemas, desarrollando de forma gradual el uso del lenguaje y la habilidad para pensar en forma simbólica (Dorr, Gorostegua y Bascuñan, 2008). A esta edad es capaz de usar la lógica, transformar, combinar o separar ideas, pero no entiende la lógica concreta, no es capaz de manipular la información mentalmente y de tomar el punto de vista de otras personas (Vergara, 2019). El control de la atención es el que le posibilita aprender y estimular en mayor grado su inteligencia y, está claro, que el niño mantendrá la atención durante más tiempo con recursos y actividades que más le motivan e interesan. El poder de atracción que generan las tecnologías en los más pequeños nos mueve a considerarlas como estímulos potentes para mantener su atención con mayor intensidad (Siraj y Romero, 2017).

Los niños de estas edades son actores y creadores (Piaget, 1988), seres que construyen su mundo activamente y ponen en movimiento su propio desarrollo. Convierte el lenguaje en un medio de comunicación social, un medio para entender y comprender el ambiente exterior y adaptarse a él. Por este motivo, en una sociedad donde se superponen diferentes lenguajes que ya no son sólo el hablado y el escrito, es fundamental dotar de recursos y herramientas que faciliten la adquisición de esos “nuevos lenguajes”.

Buscar, por tanto, en la robótica una aliada para que niños de 3 años comprendan e interioricen un concepto como el de los patrones (indispensable para desarrollar el pensamiento matemático), lleva a plantear el diseño de secuencias didácticas para comprobar si la utilización de un robot favorece el aprendizaje de este concepto (Romero y Romero, 2019).



2. MARCO TEÓRICO

Sociedad Digital y Pensamiento computacional

En una escuela donde los pequeños llegan con experiencias tecnológicas procedentes de su entorno familiar y que, en muchos casos, son más intensas que las que encuentran en ella, obliga a pensar qué y cómo se trabaja en las aulas de infantil. Acercar estos dos grandes escenarios de aprendizaje (hogar-escuela) es, sin duda, uno de los grandes retos de la escuela moderna. No hablamos de una mera inclusión de herramientas tecnológicas, sino de herramientas de aprendizaje para el desarrollo de un tipo de pensamiento indispensable para el futuro de esta infancia. A la lectura, escritura y aritmética, hay que añadir el aprendizaje y desarrollo de un nuevo lenguaje basado en el Pensamiento Computacional (PC).

Hay múltiples definiciones y enfoques de lo que es el PC, pero todas tienen un elemento común: es un proceso de solución de problemas que incluye, pero no se limita, a plantear un problema. Por ejemplo, Wing (2010) afirma que es un enfoque para la solución de problemas, construcción de sistemas y la comprensión del comportamiento humano basado en el poder y los límites de la computación. Denning (2017) señala que es el pensamiento de procesos implicados en la formulación de problemas para que las soluciones puedan ser representadas como pasos computacionales y algoritmos. Por su parte, Aho (2012) expone que es una habilidad y capacidad para resolver problemas utilizando la programación y los fundamentos de las ciencias computacionales. Y Zapata (2018) lo define como una serie de piezas para ver el mundo, piezas que se pueden romper en trozos más pequeños y posteriormente resolver una situación o problema usando la lógica y el razonamiento.

En la actualidad, existen pocos estudios e investigaciones, tanto de carácter internacional como nacional, que ofrezcan resultados significativos en lo que al PC en EI se refiere. Éstos llegan a la conclusión de que la tecnología está ausente en las actividades de las aulas de infantil. Los niños necesitan ser iniciados en ellas desde el principio de sus aprendizajes aprovechando su curiosidad natural y la confianza en sí mismos para relacionarse con estas herramientas de aprendizaje (Bers, 2008). No obstante, el desarrollo del PC es importante trabajarlo desde la infancia porque, entre otras cosas, estimula y contribuye a un mayor logro cognitivo del niño, permitiéndole generar nuevas estrategias de pensamiento y aprendizaje (Yadav, Gretter, Good, y McLean, 2017). De este modo, se deben diseñar actividades que desarrollen una forma específica de pensar, de organizar ideas y representarla, que favorecerán esas competencias computacionales.

Enseñar a pensar con robótica.

Lejos de los paisajes recreados por el cine y la ciencia-ficción, la robótica y su programación han llegado a la escuela y, según parece, tienen la intención de quedarse. Una definición del término



robot podría ser: “Autómata programable capaz de realizar determinadas operaciones de manera autónoma, en especial tareas repetitivas, precisas o peligrosas” (Ocaña, 2015, p.13). Estos robots programables pueden convertirse en manos de los más pequeños en poderosas herramientas de aprendizaje. Los niños de Infantil de 3-6 años pueden construir y programar proyectos de robótica simples (Bers, Ponte, Juelich, Viera, y Schenker, 2002; Cejka, Rogers, y Portsmore, 2006; Kazakoff, Sullivan, y Bers, 2012; Wyeth, 2008). Por tanto, la robótica ofrece a estos la oportunidad de aprender sin la necesidad de un dominio informático.

Como se puede constatar en el currículum de Infantil, las tecnologías están presentes cuando se hace alusión a su utilización para aprender en situaciones de aprendizaje reales. No hay metodología actual posible que no contemple el aprendizaje desde la acción: se aprende a resolver problemas haciendo, manipulando, simulando, discutiendo, compartiendo, imaginando, observando, visualizando... (Alsina y Acosta, 2018).

Desde que nacen, los pequeños están motivados para aprender. Es en este momento donde se produce el primer gran desafío cognitivo, afectivo y motor. Y, aunque no dejamos de aprender durante toda la vida, es en estos primeros años cuando todo comienza a cobrar forma. La robótica es una fórmula para que, desde Infantil, se comience a desarrollar el “pensar a pensar”. Por tanto, se considera oportuno trabajar una forma de pensar que propicia el análisis y la relación de ideas para la organización y la representación lógica de procedimientos. Estas habilidades se ven favorecidas con ciertas actividades y con ciertos entornos de aprendizaje desde las primeras etapas. Se trata del desarrollo de un pensamiento específico, de un pensamiento computacional (Zapata-Ros, 2015).

García y Caballero (2019) hacen referencia a la robótica educativa desde tres enfoques, el primero hace de la robótica educativa un objeto principal de aprendizaje, el segundo como un medio de aprendizaje y, el tercero, como recurso didáctico (apoyo al desarrollo del aprendizaje). Por su parte, Romero (2001, 2006, 2009) señala dos enfoques para integrar el medio tecnológico en infantil: utilizarlo como fin, cuyo objetivo es técnico orientado al manejo de la herramienta; o como medio, para el aprendizaje de contenidos curriculares. El enfoque por el que se ha optado para el estudio y diseño de la secuencia didáctica es la utilización del robot para aprender, como medio para conocer y resolver problemas de un determinado contenido curricular, como es el patrón algebraico AB, y no para aprender programación en sí misma.

Patrón AB en infantil

Los primeros pasos a dar en la introducción del álgebra en EI es partir de la enseñanza de patrones (crecimiento o de repetición). En el ámbito matemático, un patrón es una regularidad que se puede predecir y que además conlleva relaciones lógicas, espaciales u operaciones numéricas. Esta regularidad es producto de la expresión de una regla dada por un patrón que puede estar formado



por números, objetos o formas geométricas. Los patrones fomentan las relaciones de tipo funcional, por esta razón permiten la transición al álgebra (Castro, Cañadas y Molina, 2017).

Los patrones de crecimiento (o decrecimiento) consisten en la adición o sustracción de todos o algún elemento, también es posible que algún elemento pueda permanecer constante; por ejemplo: AB, AAB, AAAB, AAAAB, etc. En el caso de los patrones de repetición, para su enseñanza en las primeras edades, se proponen secuencias de estudio según el nivel de dificultad (de menor a mayor), el más simple sería el AB hasta llegar al más complejo formado por AABBC (Alsina y Giralt, 2017).

La similitud del pensamiento matemático con el pensamiento computacional, la sociedad tecnológica y audiovisual en la que se encuentran inmersos nuestros los niños y niñas de EI y el propio Currículum de EI (BOJA nº169), en el que se recoge el tratamiento educativo de distintos lenguajes y de las tecnologías, requiere, por parte de los docente, un rediseño de las propuestas didácticas desarrolladas en las aulas (Consejería de Educación y Ciencias, 2008). Durante los últimos años, la robótica está siendo objeto de estudio por diferentes sectores; desde el ámbito educativo, este interés por la robótica viene suscitado por “la adquisición y desarrollo de competencias de resolución de problemas, el trabajo en equipo, la comunicación, la autonomía y la iniciativa personal” (Ocaña, 2015, p.9).

La robótica proporciona una forma de involucrar a los niños pequeños en la resolución de problemas. Para solucionar un problema, el niño debe primero reconocer que algo funciona bien o no y pensar de dónde procede el error, al depurarlo, no hay una sola respuesta “correcta”, sino una variedad de maneras. De esta forma, los niños aprenden a resolver un problema de forma creativa. Los pasos del proceso de depuración (romper en partes) son un componente fundamental del proceso de resolución de un problema y, por tanto, necesario para aprender. Con el proceso de resolución, no se espera de los niños el hacerlo bien la primera vez, pero sí a comprometerse con diferentes estrategias para la resolución del problema (Bers, Flannery, Kazakoff, y Sullivan, 2014). Esto proporciona una oportunidad única para centrarse en el proceso de aprendizaje, en contraposición a los resultados del aprendizaje.

En esta línea, la resolución de problemas se considera como el eje vertebrador más importante de las matemáticas y, por tanto, también del pensamiento computacional. Esto es debido a que contribuye a que se amplíen conocimientos a partir de la formulación, la reflexión, la aplicación y adaptación de estrategias que van a favorecer encontrar soluciones a los problemas planteados, generando al mismo tiempo actitudes de persistencia y confianza; además de favorecer el desarrollo de las áreas de conocimiento STEAM en el alumnado de EI (Silva y González, 2017)



3. MÉTODO

Es a través de la investigación-acción como vamos a dar respuesta al objetivo que se propone en este artículo: Comprobar si la utilización de la robótica facilita el aprendizaje del patrón AB en niños de 3 años.

Esta metodología está vinculada a la práctica educativa (Sandín, 2004), puesto que la problemática planteada se sitúa en dos aulas de 3 años de Educación Infantil. En una de ellas, se utiliza un robot para el aprendizaje del patrón AB como soporte para el desarrollo del pensamiento computacional. Y, en la otra, se llevara a cabo sin esa tecnología. Todas las sesiones (8 semanas) han sido registradas y grabadas en video para tener evidencia de lo que sucedía para su posterior análisis.

Para responder nuestra hipótesis-objetivo de partida, hemos trabajado con dos aulas de Infantil de 3 años con 22 alumnos cada una. El Grupo A (experimental) es en el que hemos llevado a cabo la inclusión del robot para el aprendizaje del patrón AB y el Grupo B (control) en el que se han utilizado otro tipo de recursos. Los dos grupos son heterogéneos, tanto en sexo, edad y nivel sociocultural de las familias y presentan habilidades y capacidades adecuadas para su edad. Asimismo, las características personales del alumnado son similares en ambos grupos.

Diseño Secuencia Didáctica: Las secuencias parten de las dos primeras semanas iguales para ambos grupos, por lo que recibieron exactamente las mismas indicaciones e hicieron las mismas actividades. Es a partir de la tercera cuando se introduce el robot en el Grupo A hasta llegar a la séptima semana. La última semana (al igual que las dos primeras) también fue común a ambos grupos. En ella, se plantean diferentes retos para comprobar la adquisición del patrón AB. A continuación, se muestra un extracto de la propuesta didáctica y retos que se plantearon en las dos primeras semanas, un ejemplo de la tercera, que es donde se empieza a utilizar el robot, y otro de la última, donde se planten dos de los retos para ambos grupos.

■ PUNTO PARTIDA:

Ambos grupos realizan mismas actividades con mismos recursos (durante 2 semanas)

1.- Visualizan varias series con patrones de repetición en la vida cotidiana como los pasos de peatones, tablero de ajedrez, tejados de los kioscos del parque, etc., a través de un ordenador portátil...

2.- Crean patrones a partir de elementos naturales, favoreciendo la posibilidad de crear diferentes esquemas. Para ello, se les ofrecerá piñas de pino y conchas de caracoles.

3.- Se busca la solución de algunos retos del juego Los Tres Cerditos.



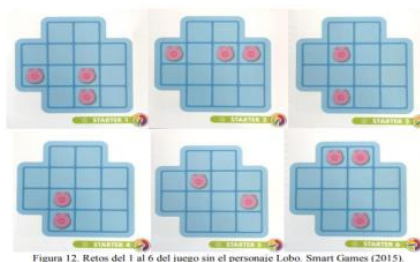


Figura 1. Ejemplo del reto con el juego “Los tres cerditos”.

■ SE INTRODUCE EL ROBOT:

Ambos grupos realizan actividades con distintos recursos (a partir 3 semana)

1.- EJEMPLO GRUPO A (experimental)

Se presentan las tarjetas de comandos de Bee-Bot para que se familiaricen con ellas y se representan patrones AB. Se le propone al alumnado que haga avanzar a la abeja y la haga pausar en cada una de las flores dispuestas en el tablero y llevar a la abeja hasta la flor, evitando encontrarse con el abejaruco

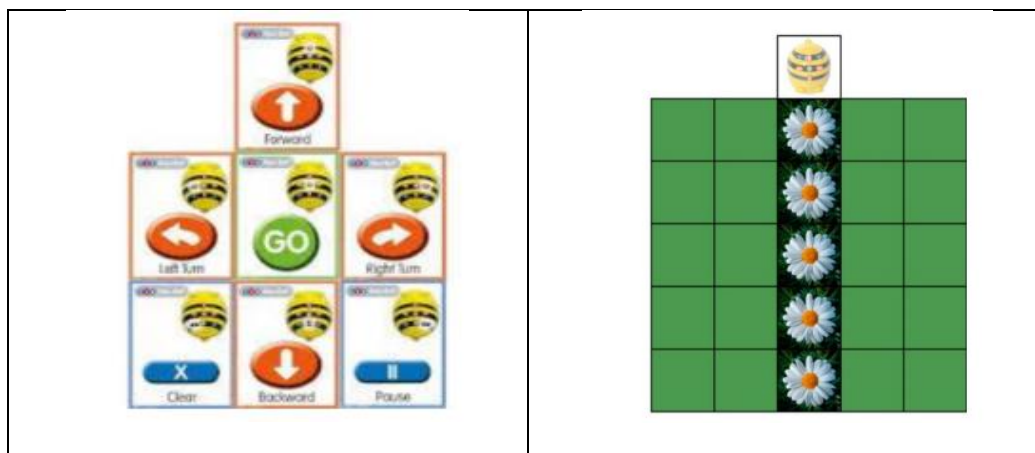


Figura 2. Ejemplo de Tablero “flor” para Bee-Bot.

2.- EJEMPLO GRUPO B (control)

Se realizan series a partir de una muestra de patrón AB. Para ello, se utilizarán pompones y tubos de plástico transparente donde se introducirán dichos pompones. Los patrones utilizados se muestran en la figura de abajo

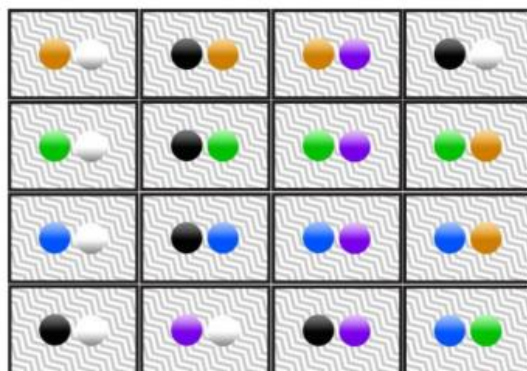


Figura 3. Ejemplo de retos con pompones.

■ ULTIMA SESIÓN

A ambos grupos se les plantea un reto en el que tienen que realizar un patrón de repetición. El alumnado:

1. Realiza diferentes series de patrones AB ya vistos durante las 7 semanas.
2. Realiza una serie de un patrón nuevo: AB.
3. Busca la solución de varios retos vistos con anterioridad. Realizarán tantos como sean capaces de resolver.

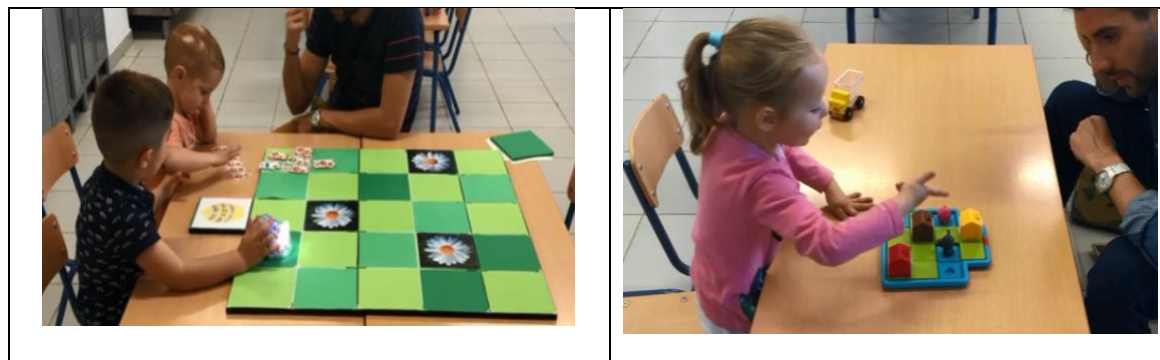


Figura 4. Ejemplo retos última sesión con Tablero y juego "los Tres cerditos".

En cuanto al proceso de análisis de los datos obtenidos, se tienen en cuenta datos de tipo cuantitativo (rúbrica) y cualitativo (video). Las sesiones son grabadas con la intención, por un lado, de asegurar un clima de atención al alumnado en las sesiones y, por otro, de contar con información para posteriormente realizar un estudio de los aspectos que se consideraron importantes valorar para dar respuesta al objetivo de este estudio.

Las dimensiones que se utilizaron para hacer un análisis cuantitativo (rúbrica) fueron: reproducción de series, número de indicaciones dadas por el docente y *feedback* que éste realiza al alumnado con intención de corregir sus respuestas.

En el análisis cualitativo (observaciones video), se considera valorar y registrar la autonomía que el alumnado presentaba en la resolución de los problemas planteados. En definitiva, cómo fueron las tomas de decisiones para dar respuesta a los retos presentados por el docente. Además, otro aspecto que se observa es la motivación y la iniciativa del alumnado al realizar tantos intentos como fuesen posibles hasta llegar a una resolución válida. Por último, en la visualización de los vídeos, se observan y registran las estrategias que el alumnado emplea para buscar la respuesta correcta a cada una de las propuestas que se les presentaba.

4. RESULTADOS

Los resultados proceden de la evaluación inicial y final. También se tiene en cuenta el proceso, ya que durante su desarrollo ha existido una continua retroalimentación sobre lo que se ha ido sucediendo en cada momento. En la evaluación inicial se propone al alumnado que ordene o serie un conjunto de elementos de diversas maneras sin intervención del docente. En la evaluación final, se pide que realice series con patrón AB, registrando al alumnado que resolvía correctamente la actividad. Aspectos diferenciadores de los grupos en la evaluación inicial y final.

GRUPO A (experimental)

Al inicio:

- Las tomas de decisiones a nivel individual son escasas.
- Realizan pocos cambios ante una corrección u observación de un error.
- Si no puede solucionarlo, comienza desde el principio.
- El alumnado está motivado con las actividades propuestas.

Al final:

- El 90% del alumnado realiza la actividad al recibir las instrucciones.
- La mayoría del alumnado se apoya en las tarjetas para no equivocarse.
- La motivación se mantiene, en general todo el alumnado quiere manejar el robot



GRUPO B (control)

Al inicio:

- Las tomas de decisiones a nivel individual son escasas.
- Realiza pocos cambios ante una corrección u observación de un error.
- Si no puede solucionarlo, comienzan desde el principio.
- El alumnado está motivado con las actividades propuestas.

Al final:

- El 80% del alumnado comienza la actividad al recibir las instrucciones. No todos la terminan.
- La mayoría del alumnado realiza la actividad sin apenas mirar el patrón de referencia.
- La motivación sigue descendiendo.
- Algún alumno no quiere realizar la actividad propuesta.

De la última semana, dedicada a comprobar el aprendizaje del patrón AB:

- GRUPO A.- necesita 17 indicaciones por parte del docente para poder llevar a cabo la tarea sugerida y ofreció retroalimentación para ello en 5 ocasiones.
- GRUPO B.- necesita 22 indicaciones y el profesor tuvo que ofrecer retroalimentación en 7 ocasiones.

En la evaluación inicial, tanto del grupo control como en el experimental, se da una respuesta parecida a una serie de patrón AB. Sin embargo, se detecta una diferencia importante en la evaluación final cuando el Grupo A realiza las actividades propuestas por el docente, siendo realizadas correctamente por el 73,91% por el alumnado del Grupo A (experimental) y el 64% por el alumnado del Grupo B (control).

5. CONCLUSIONES

En primer lugar, confirmar la existencia de las cuatro fases de la robótica educativa señaladas por Fuertes y Pacheco (2017) en nuestro estudio. En esta investigación, se ha podido comprobar que estas fases estuvieron presentes durante el proceso llevado a cabo de integración de un robot en un aula de infantil, siendo corroboradas a través de las observaciones realizadas durante su implementación. Por tanto, quedando grabadas en diferentes momentos en los videos.

- Fase manipulativa: en la que se manipula el robot. Se observan las diferentes partes que tiene el robot y como cada pieza hace alusión al movimiento que tiene que realizar el robot a la hora de ejecutar la orden que el alumnado le ha asignado.



- Fase verbal: aquí es muy importante el lenguaje, puesto que el niño debe explicar qué quiere hacer para resolver el reto, las razones, así como los pasos para conseguir el objetivo con los movimientos que debe realizar el robot, haciendo el recorrido establecido correctamente.
- Fase representativa: en esta fase, el niño es capaz pensar de forma abstracta y de establecer un orden de las direcciones que se le va a dar al robot.
- Fase simbólica: el alumnado marca en los botones (comandos) todas las instrucciones que debe seguir el robot para llegar a la meta.

Además, se ha podido comprobar que la utilización de la robótica contribuye a que el alumnado obtenga mejores resultados no sólo a nivel cognitivo, sino también a que los escolares estén más motivados y muestren más interés en aprender conceptos de dificultad. Igualmente, ha aumentado la autonomía en la resolución de los retos planteados. Asimismo, el uso del robot favorece a que, poco a poco, el alumnado de edades tempranas vaya construyendo y desarrollando capacidades de pensamiento computacional, puesto que está estructurando y resolviendo problemas de una manera concreta dando paso a: conocimiento, adaptación y apropiación de otro tipo de lenguaje, el lenguaje computacional. Señalar que durante el desarrollo de las sesiones se ha podido observar, en reiteradas ocasiones, que una parte importante del alumnado del grupo experimental manifiesta alegría, agrado e ilusión por los logros conseguidos por sus iguales.

La tecnología utilizada fomenta las relaciones sociales, ayudando a conocerse individualmente y tener autoconfianza y automotivación. El alumnado ha sido protagonista de su aprendizaje al utilizar una herramienta tecnológica para resolver un reto, fomentando su creatividad al dar respuesta a los problemas que se le presentaron. Algunas apreciaciones que mejorarán la práctica futura de este tipo de experiencia para estudiantes de 3 años es considerar que el manejo del robot puede resultar difícil y abstracto para algunos niños y niñas (no hay diferencias relevantes por género). Dadas las limitaciones cognitivas de abstracción de estas edades, esto no le permite ver el error en el momento justo de introducir los comandos, sino cuando el robot está realizando la acción.

A pesar de tener una interfaz sencilla, el alumnado ha presentado algunas dificultades para manejarse adecuadamente con él, por lo que ha dificultado el avance de las primeras sesiones. Las dificultades encontradas están vinculadas con la utilización de los comandos de giros (izquierda y derecha). No es de extrañar esta dificultad, pues, a estas edades, aún no tienen definida la lateralidad. No obstante, les ha servido de ayuda la utilización de tarjetas para resolver esas dificultades. Por último, es conveniente destacar que la inclusión de la robótica en el aula de Educación Infantil aporta numerosas ventajas no solo en el terreno del álgebra y de la resolución de problemas, sino en la motivación y autonomía en los estudiantes.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aho, A.V (2012). *Computation and computational Thinking. The Computer Journal*, 55 (7), 832-835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Alsina, A. y Acosta Inchaustegui, Y. (2018). Iniciación al álgebra en Educación infantil a través del pensamiento computacional: una experiencia sobre patrones con robots educativos programables. *UNIÓN, Revista iberoamericana de educación matemática*, 52, 218-235. Recuperado de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2018/52/10.pdf>
- Alsina, A. y Giralt, I. (2017). Introducción al álgebra en Educación Infantil: un itinerario didáctico para la enseñanza de los patrones. *Revista de Didácticas Específicas*, 16, 113-129. Recuperado de <https://revistas.uam.es/didacticasespecificas/article/view/6528/8365>
- Bers, M. U. (2008). *Blocks, robots and computers: Learning about technology in early childhood*. New York: Teacher's College Press.
- Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, K., Viera, A., y Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integrating robotics into early childhood education. *Information Technology in Childhood Education*. IGI Global. NY
- Bers, M., Flannery, L., Kazakoff, E y Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*. 72, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Castro, E., Cañadas, M.C. y Molina, M. (2017). Pensamiento funcional mostrado por estudiantes de Educación Infantil. *Edam 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(2), 1- 13. Recuperado de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>
- Cejka, E., Rogers, C., y Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711–722. Recuperado de <https://ceeo.tufts.edu/documents/journal/2006eccrmp.pdf>
- Consejería de Educación y Ciencia (2008). *ORDEN de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía. BOJA nº 169, de 26 de agosto de 2008*. España.
- Denning, P. J. (2017). Viewpoint Remaining Trouble Spots with Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 60(6). <https://doi.org/10.1145/2998438>
- Dorr, A., Gorostegui, M. y Bascuñan, M. (2008). *Psicología general y evolutiva*. Santiago: Editorial Mediterráneo.



- Fuertes, A., y Pacheco, J. (2017). *El BEE-BOT como elemento de pensamiento matemático para, laberintos y recorridos*. Recuperado de http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/175859/TFG_2018_FuertesRomeroAlicia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García-Valcárcel, A.M. y Caballero-González, Y.A. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, 27(59), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Kazakoff, E., Sullivan, A., y Bers, M. (2012). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245–255. <https://doi.org/10.1007/s10643-012-0554-5>
- Ocaña-Rebollo, G. (2015). *Aula de robótica*. Madrid: Dextra editorial.
- Piaget, J. (1988). *Psicología evolutiva de Jean Piaget. Cuarta edición*. México: Editorial Paidós Mexicana, S. A.
- Romero-Tena, R. (2001). *El ordenador en Infantil*. Edutec.
- Romero-Tena, R. (2006). *Nuevas Tecnologías en Educación Infantil. El Rincón del Ordenador*. Madrid:AD. Eduforma.
- Romero-Tena, R., Román-Graván, P. y Llorente-Cejudo, M.C. (2009). *Tecnologías en los entornos de Infantil y Primaria*. Madrid.Síntesis.
- Romero-Tena, R., Puig-Gutiérrez, M., and Llorente-Cejudo, M.C. (2019). Technology use habits of children under six years of age at home. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 27(103), 340-362. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362019002701752>
- Romero-Tena, R. y Romero-González, A. (2019). La robótica, una alidada para enseñar el patrón AB a niños de 3 años. *Actas del XXII Congreso Internacional EDUTEC 2019*. Pontificia Universidad Católica del Perú, 398-405. Recuperado de <http://edutec.es/sites/all/files/ACTAS/Edutec2019-Libro-Resumenes-Comunicaciones.pdf>
- Sandín, M. (2004). *Investigación cualitativa en educación, fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Silva-Filgueira, M. y González-González, C. (2017). PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil. *Actas del V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17)*. Universidad de la Laguna. Recuperado de



https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6677/CIVE17_paper_14.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Siraj-Blatchford, J. y Romero-Tena, R (2017). De la aplicación a la participación activa de las TIC en Educación Infantil. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 15, 165-181. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.11>

Vergara, C. (2019). *¿Qué es la etapa sensoriomotora del desarrollo de Piaget?* Recuperado de <https://www.actualidadenpsicologia.com/que-es/etapa-sensoriomotora>

Wing, J. M. (2010). *Computational thinking: What and why?* Recuperado de <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>

Yadav, A., Gretter, S, Good, J. y McLean, T. (2017) Computational Thinking in Teacher Education. In P.J. Rich, C.B. Hodges (eds.), *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking, Educational Communications and Technology: Issues and Innovations*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_13

Zapata-Ros, M. (2015) Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. RED. *Revista de Educación a Distancia*, 46(4), 1-47. <https://doi.org/10.6018/red/46/4>

Zapata-Ros, M. (2018). *Pensamiento computacional. Una tercera competencia clave (IV): Un dominio teórico específico en las teorías del aprendizaje y un currículum*. Recuperado de <https://red.hypotheses.org/1079>

Para citar este artículo:

Romero-Tena, R., y Romero-González, A. (2020). Aprendizaje con robótica del patrón AB en niños de 3 años. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 54-67. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1579>





Competencia de Pensamiento Computacional en la educación no formal

Competence of Computational Thinking in non-formal education

 Manuel Zarza González; manuel.zarza@estudiants.urv.cat

 Josep Holgado García; josep.holgado@urv.cat

Universitat Rovira i Virgili (España)

Resumen

Aunque la trayectoria de la educación en el tiempo libre es dilatada, frecuentemente se subestima su potencial pedagógico y no es considerada como una opción para el desarrollo de competencias para la vida. De esta manera, tampoco se debe obviar el poder de la educación no formal como ámbito para la adquisición de competencias propias de una sociedad digital. Es por este motivo que el presente artículo aborda el desarrollo de la Competencia de Pensamiento Computacional en los contextos de educación no curricular.

Para lograr los objetivos de la investigación, se plantea un estudio sujeto a una pequeña muestra participante en un casal de verano. La discusión de los datos obtenidos demuestra una mejora en el grado de conocimiento de los contenidos computacionales, tanto conceptuales como procedimentales, además de desarrollar un abanico de conocimientos del ámbito saber ser gracias al seguimiento de una secuencia didáctica basada en el uso del recurso digital Code.org.

Palabras clave: Competencia; Pensamiento Computacional; Educación no-formal

Abstract

Although the trajectory of non-formal education is extensive, its pedagogical potential is frequently underestimated and is not considered as an option for the development of life competences. In this way, the power of non-formal education as a field for skills education in a digital society should not be ignored. It is for this reason that this article addresses the development of the Computational Thinking Competency in non-curricular education contexts.

To achieve the objectives of the research, a study is proposed subject to a small sample participating in a summer camp. The discussion of the data obtained demonstrates an improvement in the degree of knowledge of the computational contents, both conceptual and procedural, in addition to developing a range of knowledge of the field know how to be thanks to the follow-up of a didactic sequence based on the use of the digital resource Code .org

Keywords: Competence, Computational Thinking; Non-Formal Education



1.INTRODUCCIÓN.

Atendiendo al cambio constante de la sociedad del conocimiento, nuestro alumnado se encontrará en un futuro próximo una realidad muy diferente a la actual a la cual deberá dar respuesta. A su vez, los docentes deben prepararlos para atender estos nuevos desafíos promoviendo un cambio metodológico a fin de fomentar competencias que permitan dotarles de nuevas estrategias a para de resolver problemas concretos de manera efectiva (Boix Tormos, 2016).

Un modelo educativo basado en competencias ha de facilitar a los estudiantes el hecho de identificar los mecanismos necesarios para dar respuesta a los problemas a los que se enfrentan con acciones competentes. De esta manera, podremos hablar de instituciones educativas que formen para la vida (Zabala y Arnau, 2011).

No hay que obviar la importancia que tienen los centros reglados como organismos formadores en competencias (Decreto 119/2015, 2015). Sin embargo, también conviene destacar la importancia de la educación en el tiempo libre en la adquisición de competencias dado que este modelo educativo también las promueve fuera del ámbito curricular, aunque frecuentemente, todo el bagaje y potencial de la educación no formal está infrautilizado e infravalorado (Ruiz, 2012). Considerando este aspecto, la educación no formal también debe dar respuesta a la complejidad de la sociedad actual de la misma forma que lo hace la formación curricular, por lo tanto, se debe experimentar un mayor grado de innovación en el desempeño de las acciones educativas de tiempo libre con el uso de las tecnologías digitales (Cañellas, 2005).

De hecho, contemplando la diversidad de actividades extraescolares, dos de las más demandadas son inglés e informática (Cañellas, 2005). En este sentido, se observar mediante un claro ejemplo que la educación no formal puede complementar aquellos aspectos que se trabajan competencialmente en el ámbito curricular y viceversa.

Atendiendo a la patente relación entre estos dos tipos de educación, resulta de especial interés el estudio del impacto de las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) en el desarrollo de las competencias digitales de los educandos en ambos ámbitos de acción educativa. No obstante, siendo la educación no formal un tipo de educación frecuentemente valorada en menor grado que la educación curricular, en el presente estudio se plantea el Pensamiento Computacional como una competencia que enriquece el ámbito de la educación en el tiempo libre y que fomenta el interés hacia las STEAM (acrónimo en inglés de las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) fuera del ámbito curricular.

1.1. La Competencia de Pensamiento Computacional

El término de Pensamiento Computacional, de aquí en adelante PC, se concibe en Europa pero se desarrolla por primera vez en los estados unidos cuando el Dr. Seymour Papert ideó y desarrolló, juntamente con el psicólogo Jean Piaget, el primer lenguaje de programación diseñado para la



educación (Picas, 2017). No obstante, aunque fue el Dr. Papert quién estipuló los inicios de la programación y la robótica educativa, no es hasta que la doctora Jeannette Wing estipuló una primera definición del concepto de PC en el año 2006 (Zúñiga y Hurtado, 2015).

Wing (2006) defiende que los conceptos computacionales suponen la resolución de problemas, el planteamiento de procedimientos y la comprensión de la conducta humana basándose en las nociones elementales de la informática. Además, el PC utiliza la abstracción y la descomposición de tareas para que un problema sea soluble. Esta definición generó un gran debate a nivel internacional del valor del PC en el ámbito de la educación y por la falta de consenso del término, Wing propuso una redefinición de este en un artículo titulado “Pensamiento computacional: ¿Qué y por qué?” (Wing, 2010). Actualmente, esta misma terminología sigue teniendo distintos significados según el contexto, por lo que no existe un acuerdo en la definición del concepto (Román, 2016).

Aun cuando no hay un consenso generalizado en la definición del término, existe un mínimo común entre las diferentes dinámicas fundamentadas en los preceptos del PC: Este consiste en la relación del pensamiento matemático-abstracto con el pragmatismo-ingenieril, hecho que acentúa la correlación entre el pensamiento y la acción, idea necesaria para dar respuestas eficaces a situaciones cotidianas con el uso de recursos propios de la computación (Valverde et al., 2015).

Es importante enfatizar que aunque la relación de los saberes matemáticos e ingenieriles están estrechamente relacionados, paralelamente se ha de propiciar el desarrollo de los mecanismos de abstracción y descomposición de problemas; la resolución de los mismos gracias al uso de los conocimientos generados por otras situaciones similares; y conformar soluciones empleando la información de un modo claro, elegante y eficiente (Zúñiga y Hurtado, 2014) con la finalidad de no incurrir en dinámicas de enseñanza y aprendizaje basadas en la rutina y la mecánica de los procesos de resolución de problemas ya que se deben estimular respuestas imaginativas e inteligentes a problemas contextualizados (Wing, 2006).

Si bien el empleo de recursos propios de la computación facilita el desarrollo de la Competencia de Pensamiento Computacional (Valverde et al., 2015), conviene subrayar que los términos de PC y codificación no son sinónimos, pero sí que están muy relacionados: Por un lado, el PC utiliza los conocimientos del ámbito de la informática con el propósito de resolver problemas e involucra un conjunto de habilidades como el análisis de problemas y el pensamiento algorítmico, mientras que, por el otro lado, la programación es un recurso para la educación del PC mediante la generación de código (Sullivan, Bers y Mihm, 2017).

A pesar de que la literatura sobre el PC va *in crescendo*, todavía existe un vacío sobre cómo actuar para promover esta competencia en las acciones educativas de una manera interdisciplinaria y con eficiencia (Román, 2016). Aunque en el ámbito profesional se frecuenta la escritura de líneas de código a fin de generar respuestas a problemas específicos, a la hora de trabajar el PC con niños y niñas de educación primaria, esta opción puede quedar descartada debido a su dificultad (Vidal et



al., 2015). De hecho, si se aprende a programar con un lenguaje de programación específico basado en texto, es posible que aquello trabajado con los educandos no sea transferido a otros contextos (Álvarez, 2017).

Teniendo en cuenta que la escritura de código de manera compulsiva no es sinónima a la adquisición de esta competencia (Álvarez, 2017) pero que a la vez la programación es una habilidad estrechamente relacionada con el PC (Strawhacker y Bers, 2015) deberemos emplear recursos que no estén basados en la redacción de código a la hora de proponerlos en acciones educativas.

Un buen y popular ejemplo es la herramienta SCRATCH: Este programa de libre acceso permite que los usuarios puedan crear sus proyectos sin tener que lidiar con la falta de conocimientos de codificación basada en texto pues las instrucciones se introducen mediante bloques visuales. Así entonces, se centra toda la atención en el desarrollo del PC con el objetivo de fomentar la resolución de problemas evitando los errores de sintaxis que puedan surgir de la escritura de código (Álvarez, 2017). Además, este tipo de codificación visual basado en bloques gráficos es utilizado por infinidad de recursos educativos ya que también permite el trabajo de los procesos de resolución de un problema de la misma forma que la programación tradicional e industrial (Basogain y Olabe, 2015).

1.2. La Competencia de Pensamiento Computacional en la educación no formal

Cada vez son más los espacios que promueven la adquisición de esta competencia en horas no curriculares tanto dentro de las propias instalaciones de los centros escolares como en otros espacios físicos. A modo de ejemplo, una clara evidencia este tipo de comunidades son los conocidos *Code Clubs* que fueron creados con el propósito de inspirar las vocaciones STEAM mediante la programación educativa y el voluntariado (Smith, Sutcliffe, y Sandvik, 2014).

En la actualidad, ya se han registrado un total de trece mil clubs en ciento sesenta países. Estos han propiciado que un total de ciento ochenta mil inscritos hayan encontrado una comunidad donde aprender a crear sus propios proyectos de manera creativa, inicialmente con el uso de SCRATCH y posteriormente, con lenguajes de programación escritos como el HTML, CSS y PHYTON (Codeclub.org, 2020).

A nivel iberoamericano y español, también existen instituciones que impulsan prácticas basadas en la programación y las implementan con el uso de la robótica educativa en entornos extraescolares. En este caso, estos proyectos están liderados mayoritariamente por empresas privadas y se desenvuelven en una franja de edad que oscilan entre los 13 y los 17 años (Pittí, Curto, Moreno, y Rodríguez, 2014).



Estas acciones de robótica educativa implican el uso de motores, sensores, conectores y más elementos de maquinaria informática juntamente con la programación. Un ejemplo es el popular torneo de robótica educativa *First Lego League* que emplea como recurso el kit *Lego Mindstorms*. Este tipo de dinámicas y sus actividades derivadas permiten experimentar una mejoría, por parte de los participantes, en el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal hacia el método científico, el trabajo en equipo y la robótica (Karp y Maloney, 2013).

Estas prácticas aprovechan el potencial de los grandes avances tecnológicos para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación de tiempo en un entorno lúdico y cordial (Castro, Briegas, González, y González, 2017). No obstante, el principal problema de estas actividades consiste en que no se extienden a todo el alumnado por su elevada implicación económica y por la dificultad que tienen las familias para afrontar los gastos derivados si estos no están subvencionados con fondos públicos (Vega, Cufié, Rueda y Llinás, 2016).

2. MÉTODOS

La investigación centra su atención en la posible correlación entre la educación no formal y el desarrollo de la Competencia de Pensamiento Computacional. En este sentido, se propone la relación de dos variables: Por un lado, la participación en actividades de programación educativa en un entorno de educación no formal y por el otro, el desarrollo de la Competencia de Pensamiento Computacional.

El presente estudio se realiza desde la Investigación Acción (IA) y sigue un enfoque de tipo mixto (cualitativo y cuantitativo) para la recogida y análisis de datos. En se escoge la IA dado que permite a los docentes el hecho de integrar la reflexión de las prácticas que se realizan en las aulas, en este caso en un contexto de educación no formal, a fin de concebir el cambio educativo fundamentado mediante la investigación (Torrecilla, 2011). Asimismo, se emplean técnicas y métodos de investigación cualitativa y cuantitativa en un único enfoque como alternativa a los métodos únicamente cuantitativos o cualitativos (Pérez, 2011).

Atendiendo a la tipología mixta de los datos que se toman en el presente estudio, los datos cualitativos se recogieron, redujeron, codificaron y categorizaron en las categorías que posteriormente se describen y para los cuantitativos, se utiliza un diseño no experimental descriptivo.

2.1. Objetivos y preguntas de investigación

En las siguientes líneas, se muestran el conjunto de objetivos a alcanzar con la investigación. Se expresa un objetivo general y un conjunto de 3 específicos:



- **Objetivo General:** Implementar y precisar el impacto de una secuencia didáctica relacionada con la Competencia de Pensamiento Computacional en un entorno de educación en el tiempo libre.
 - **Objetivo específico 1:** Evaluar el grado de conocimientos de Pensamiento Computacional antes de empezar una secuencia didáctica y al finalizar la misma.
 - **Objetivo específico 2:** Identificar el conjunto de actitudes y capacidades desarrolladas durante la realización de actividades de programación educativa.
 - **Objetivo específico 3:** Conocer la percepción del alumnado sobre el aprendizaje de Competencia de Pensamiento Computacional experimentado tras finalizar la experiencia.

Y surgen las siguientes preguntas de investigación

- **Pregunta 1:** ¿Qué diferencia de nivel de conocimientos de Pensamiento Computacional supone al alumnado al participar en una secuencia didáctica de programación educativa?
- **Pregunta 2:** ¿Qué capacidades y actitudes se fomentan al trabajar la programación educativa en un ámbito de educación no formal?
- **Pregunta 3:** ¿Qué percepción de aprendizaje de Competencia de Pensamiento Computacional han experimentado los alumnos al finalizar una experiencia en el ámbito de la educación no formal?

2.2. Participantes

El contexto en el cual se basa esta investigación es el de un casal de verano situado en el municipio de Reus (Tarragona, Cataluña) y se enmarca en la definición de "Casales de verano y de vacaciones" (Decreto 267/2016, 2016).

La muestra para este proyecto de investigación ha sido de un total de 9 educandos que durante el estudio estaban estudiando quinto y sexto de primaria. Es decir, el grupo se ha conformado por los usuarios de ciclo superior, estos representan el 16,67% de la participación total del casal.

De esta población, considerando la variable de género, 6 personas se identifican como chicos y 3 como chicas. Mientras que atendiendo al curso académico que han realizado antes del verano, 5 han cursado quinto mientras que 4 han realizado sexto.



Es importante subrayar que un total de 4 participantes han sido excluidos de la investigación por no poder participar en el total de sesiones de la secuencia didáctica y es por este motivo que sus datos no han sido expresados en el presente estudio. Este hecho es motivado porque sus familias han realizado una inscripción al casal que no les ha permitido asistir a la totalidad de las sesiones.

2.3. Instrumentos de recogida de datos

Por un lado, se emplea el Test de Pensamiento Computacional (TPC) del Dr. Marcos Román puesto que permite conocer el grado de desarrollo del Pensamiento Computacional en sujetos de primero y segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) aunque también es funcional para el último ciclo de Educación Primaria (Quinto y Sexto) y tercero y cuarto de la ESO (Román, 2016).

Se trata de una prueba objetiva en la cual hay 28 ítems a responder mediante la elección múltiple con cuatro opciones de respuesta y solamente una es correcta. El tiempo máximo para realizar-la es de 45 minutos (Román, 2016) y se emplea en dos sesiones distintas: Inicialmente como Pre-Test y posteriormente como Post-Test.

Por el otro lado, se propone el uso del Cuestionario de Satisfacción para estudiantes sobre el Curso K-8 de Code.org del mismo autor (Román, 2016). Este instrumento contiene un total de 12 preguntas que combinan en un único espacio preguntas de elección múltiple, escalas Likert e interrogantes abiertos (Román, 2016).

Con esta herramienta, se pretende recoger información de carácter cuantitativa y cualitativa una vez finalizada la participación en el curso K-8 propuesto por la plataforma Code.org.

2.4. Intervención didáctica en el ámbito de educación no formal

Con el propósito de desarrollar una acción formativa en el marco de la educación no formal, se planifica una secuencia didáctica basada en la propuesta del curso “K-8 Intro to Computer Science” de la plataforma Code.org. La motivación por el uso del contenido de esta plataforma ha sido basada en los siguientes preceptos:

- Los retos planteados son ordenados por orden de dificultad.
- Las actividades están contextualizadas en películas y videojuegos conocidos por los participantes. Hecho que permite la proximidad entre contenido y educando.

- Aunque también se proponen actividades en formato analógico, la mayoría contemplan la programación por bloques con un estilo similar a Scratch como herramienta de aprendizaje.
- Las dinámicas permiten el trabajo colaborativo y entre iguales.
- Existen instrumentos específicos con un gran grado de fiabilidad relacionados con la plataforma que facilitan medir el impacto de estas acciones.

Dadas las condiciones de temporalización del casal de vacaciones de verano, solamente se desarrollan ocho sesiones didácticas aun cuando la plataforma ofrece un abanico más amplio de lecciones. A fin de conocer los objetivos, recursos utilizados, actividades y sus respectivas temporalizaciones, se adjunta en el apartado de enlaces una infografía con el detalle de cada sesión.

3. RESULTADOS

Con la finalidad de aclarar los diferentes resultados, se analizan los dos instrumentos de recogida de datos de manera separada y más adelante, se realizan las interrelaciones oportunas atendiendo a los diferentes objetivos y preguntas de investigación. Se inicia la exposición de resultados del TPC.

3.1. Resultados del Test de Pensamiento Computacional (TPC)

Con el propósito de conocer la diferencia de conocimientos de PC de los educandos participantes, se exhiben los resultados obtenidos antes de realizar la acción educativa en un entorno no formal y se comparan con aquellos obtenidos al finalizar la secuencia didáctica.

Una vez recogidas las respuestas del Pre-Test y del Post-Test, se ha enumerado con el valor 0 aquellas preguntas que han sido contestadas incorrectamente. En cambio, las que han recibido una solución acertada han sido puntuadas con el valor 1. Una vez procesados estos datos, se ha evidenciado un porcentaje de respuestas nulas mayor a aquellas que se hayan con la adecuada en el Pre-Test.

Con el objetivo de comprender la tendencia central del conjunto de sumatorios de respuestas correctas del Pre-Test, se desempeña el cálculo de la media aritmética, la cual facilita un resultado de 11,88 periódicos de contestaciones acertadas por participante, un valor no muy lejano la cantidad reflejada por la moda y la mediana, es decir, 12 preguntas sin error.

Gracias a la desviación estándar, obtenida a partir del cálculo de la varianza, se puede observar que puntuaciones están situadas a una distancia mayor o menor a la media obtenida en el Pre-Test.



En este sentido, es observable que la nota mínima conseguida es de 9 puntos y las máximas son de 14 puntos tal y como es observable en la siguiente tabla (Tabla 2).

Tabla 1: Media, mediana, moda, desviación estándar, varianza y valores máximos y mínimos de los resultados del Pre-Test y del Post-Test

	Valores del Pre-Test	Valores del Post-Test	Diferencia valores Pre-Test y Post-Test
Media	11,8888889	15,7777778	1,25
Mediana	12	16	1
Moda	12	15	0
Desviación estándar	1,90029238	1,48136574	2.066
Varianza	3,61111111	2,19444444	4.269
Mínimo	9	13	-3
Máximo	14	18	5

En cambio, el cómputo de la media aritmética del Post-Test proporciona una solución de 15,77 puntos periódicos de contestaciones acertadas por educando, una cifra no muy distante a la cuantía reflejada por la moda (15 puntos) y la mediana (16 puntos).

Obteniendo la desviación estándar, se procede al cálculo de la varianza, con la finalidad de reconocer que puntuaciones están situadas a una distancia mayor o menor a la media obtenida al finalizar la secuencia didáctica del curso "*K-8 Intro to Computer Science*". De esta manera, es observable que la nota mínima conseguida en el Post-Test es de 13 puntos y las máximas son de 18 puntos tal y como es observable en la tabla anteriormente expuesta (Tabla 1).

Atendiendo a la diferencia entre las preguntas acertadas en el TPC inicial y final, véase en el siguiente gráfico (Figura 1) que las preguntas 1, 3, 6 y 9 no han supuesto ningún error de contestación en el test inicial. Por el contrario, las cuestiones 8, 14, 16 y 28 no han sido acertadas por ningún educando. Además, un total de 11 interrogantes solo han obtenido respuesta por dos o menos participantes, sin contar en esta cantidad las que no han sido respondidas adecuadamente por nadie.

Mientras que, en el caso del Post-Test, hay un total de 6 preguntas que han sido acertadas por la totalidad de las personas participantes, estas cuestiones corresponden al número 1, 2, 3, 5, 6 y 9, situadas al principio del test. Mientras que un total de 6 preguntas no han sido respondidas correctamente por nadie en el grupo, estas están identificadas por los siguientes números: 8, 15, 22, 23, 25 y 28.



COMPARATIVA DE RESULTADOS PRE-TEST Y POST-TEST

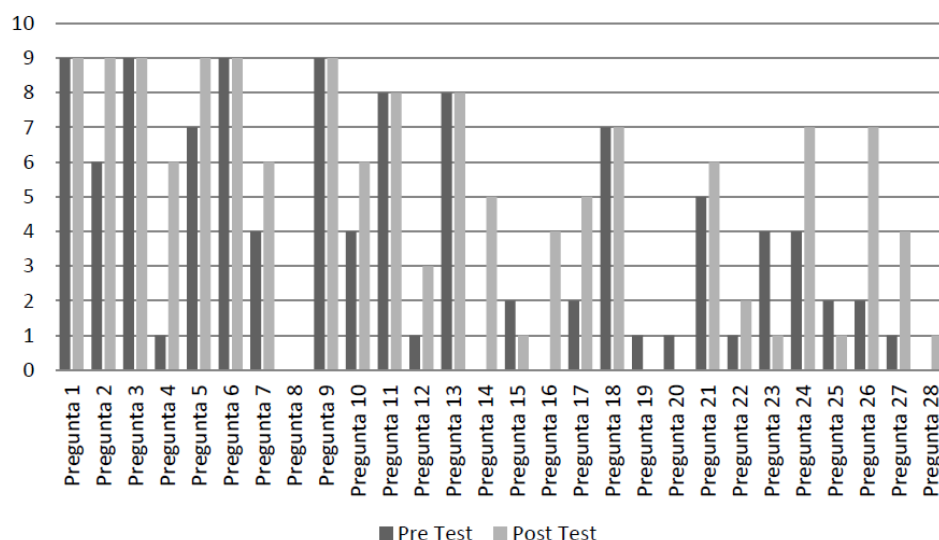


Figura 1: Comparativa de resultados Pre-Test y Post-Test. Fuente: Elaboración propia.

Es aparente que no ha existido aumento de puntuación en las preguntas con número 8, 11, 13 y 15. En esta lista se han descontado las cuestiones que no podían experimentar ninguna mejora dado que habían alcanzado la totalidad de personas acertantes y han continuado manteniendo la máxima cifra.

En el caso de las preguntas 15, 19, 20, 23 y 25 se ha experimentado un retroceso, en otras palabras, han obtenido más contestaciones incorrectas al final del proceso que al principio. En su totalidad, en excepción de la pregunta 23, estas solamente contaban en el Pre-Test con una franja que oscilaba entre uno o dos participantes que las habían resuelto con certeza.

Además, es constatable que la pregunta que más personas han fallado en el Post-Test respecto al Pre-Test ha sido la número 23, perdiendo a 3 acertantes. En el caso de las preguntas 4, 14 y 16, han obtenido cinco acertantes más respectivamente. A modo de facilitar el análisis de la información recogida, se expone la mejoría de puntuación que ha experimentado cada pregunta por grupos (Tabla 2).

Tabla 2: Mejoría de puntuación por grupos.

Grado de mejoría	Total preguntas	Preguntas
Mejora de 0 puntos	8	Preguntas 1, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 18
Mejora de 1 punto	3	Preguntas 21, 22 y 28
Mejora de 2 puntos	4	Preguntas 5, 7, 10 y 12
Mejora de 3 puntos	3	Preguntas 2, 17 y 27
Mejora de 4 puntos	1	Pregunta 16
Mejora de 5 puntos	3	Pregunta 4, 14 y 26

3.2 Datos obtenidos gracias al cuestionario de Satisfacción para estudiantes sobre el Curso K-8 de Code.org

En el caso del TPC, se han obtenido datos de carácter cuantitativo, con este otro instrumento se recogen datos cuantitativos y cualitativos.

En primera instancia se pregunta a los participantes sobre sus notas habituales en diferentes ámbitos de conocimiento en la educación formal. Estos tienen que seleccionar sus calificaciones en un baremo que se inicia en el suspenso y finaliza en sobresaliente. Así entonces, los resultados señalan que los ámbitos curriculares con las puntuaciones más bajas son las de lengua y música, en cambio, las asignaturas con mayor cantidad de sobresalientes son las materias de plástica e informática.

En segundo lugar, se procede a conocer si los participantes tenían conocimientos previos de programación educativa antes de realizar la intervención. De esta manera, se analizan dos preguntas: El segundo interrogante del cuestionario hace referencia a si conocían el concepto de “programación informática” y el tercero, pretende conocer si habían programado con anterioridad. Los resultados muestran que ningún educando conocía el término de “*programación informática*” o “*coding*” aunque prácticamente todos los participantes (8 de los 9 educandos) sí que habían programado previamente.

En tercer lugar, se muestran los resultados de las capacidades que los participantes consideran haber desarrollado en la realización del curso. Los estudiantes han seleccionado una respuesta de una Escala de Likert con un valor mínimo de “nada” (cuantificado con un uno) y un valor máximo de “mucho” (con un total de cinco puntos) para los ítems de pensamiento lógico, creatividad, resolución de problemas, trabajo en equipo, persistencia y capacidad de atención.

Tal y como se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 3) la capacidad de atención es el ítem mayor valorado por los educandos seguido del trabajo en equipo, el pensamiento lógico y creatividad. En último lugar, la persistencia es quien es percibida en menor grado, precedida antes por la resolución de problemas.

Tabla 3: Media de las auto valoraciones de las actitudes y habilidades desarrolladas

Pensamiento lógico	Creatividad	Resolución de problemas	Trabajo en equipo	Persistencia	Capacidad de atención
4	4	3.88	4.11	3.66	4.33

En cuarto lugar, se procede a conocer la auto percepción de los educandos sobre sus habilidades de programación informática. Estos señalan este autoconocimiento del nivel adquirido en una pregunta basada en la Escala de Likert que tiene como valor 1 “Se me da muy mal” y como máximo el 5 que tiene como etiqueta “Se me da muy bien”. Un total de 3 estudiantes sitúan su percepción en tres puntos, mientras que dos califican su mejora en 4 puntos y el resto se coloca en la última posición, en otras palabras, consideran que “se les da muy bien”.

En quinto lugar, el instrumento pregunta si se ha superado la totalidad del curso. En este sentido, toda la población ha dado una respuesta negativa, es decir, nadie ha resuelto la totalidad del curso tal y como se esperaba en la programación de la secuencia didáctica planteada en las páginas anteriores.

En sexto lugar, se trabaja la motivación de la muestra por continuar avanzando en los aspectos de programación educativa. En la cuestión no se detalla si desean progresar en un entorno educativo formal, no formal o informal. El 67% de los educandos (6 estudiantes) están “muy motivados” en continuar recibiendo educación en esta materia. Dos alumnos están “bastante” motivados en continuar esta formación y sólo una persona, se sitúa “algo” motivada.

En séptimo lugar, los participantes indican si les gustaría continuar aprendiendo programación educativa de manera online a su propio ritmo de aprendizaje y de manera interactiva. Atendiendo a las respuestas facilitadas, un total de 7 de los 9 participantes, el 78%, ofrecen una contestación positiva.

En octavo lugar, se pregunta el grado de agrado mediante otra escala de valores Likert: el 67% de los participantes (6 personas) indican que les ha gustado “mucho” el curso, un 22% de ellos (2 educandos) les ha gustado “bastante” y la persona restante (11%) le ha gustado “algo”.

En noveno lugar, siendo la última cuestión de carácter cuantitativo, se valora el aprendizaje realizado con el curso que se ha hecho mención anteriormente. En este sentido, se vuelve a utilizar la Escala de Likert con 5 valores, siendo el mínimo “No he aprendido nada” y el máximo “He aprendido mucho”. Un total de 5 educandos (56%) indican “haber aprendido mucho” marcando la quinta opción, 2 más (22%) señala “haber aprendiendo bastante” seleccionando la cuarta opción, mientras que 2 usuarios (22%) tienen la percepción de “haber aprendido algo” marcando la tercera opción.



En décimo lugar, acorde a las etapas que más han gustado y las que más han desagradado de la plataforma Code.org, se han categorizado las aportaciones de los educandos en cuatro categorías: Actividades que más han gustado, actividades que menos han gustado, contenidos que más han gustado y contenidos que menos han gustado.

En la categoría de actividades que más han interesado, se han agrupado los términos de “Abeja”, “Ice Age”, “Angy Birds” y “Zombies”. En cuanto a los contenidos que más han satisfecho a los participantes han sido “Los iniciales” y los “bucles”.

Acorde con esta categorización de los datos, se ha elaborado una nube de palabras (Figura 2) con los motes más empleados según Atlas Ti 8.0 sobre los aspectos que han apreciado más los estudiantes según la frecuencia en que estos se expresan. Se observa que los términos “bucle”, “zombi” y sus respectivos plurales se repiten sucesivamente. Asimismo, también se aprecia palabras como “abeja”, “miel”, “polen” y “flor” que hacen referencia a una misma tipología de pantalla. Además, el contenido del bucle también muestra una alta frecuencia. Algunas otras palabras con menor repetición son: “Angry Birds”, “Pintor” y “Ice Age”.



Figura 2: Nube de palabras de los términos valorados en mayor grado

En cambio, en la categoría de actividades que menos han interesado se han agrupado los términos “Artista”, “Lápiz” y “Pintar” que hacen referencia a la “Etapa 3: Artista” del curso, que representan a las últimas actividades de Code.org realizadas. En cuanto a los contenidos que menos han satisfecho a los participantes han sido “Dibujar”, “Loops”, y “Bucles”.

A continuación, concorde a categorización presentada, se detallan los vocablos utilizados en las proposiciones que aluden a las etapas y contenidos peor valorados por los participantes (Figura 3).



Figura 3: Nube de palabras de los términos valorados en menor grado

En undécimo y último lugar, se han categorizado las aportaciones de los educandos de esta pregunta final en dos categorías: valores y acciones. Como valores se han extraído los siguientes: “Importante”, “Futuro”, “Necesidad” y “Conocimiento” mientras que las acciones que se recogen son: “Aprender”, “Crear”, “Conducir”, “Cocinar”, “Enviar”, “Jugar” y “Limpiar”. Se observa una apreciación de la codificación como una destreza clave para el futuro y en distintas ocasiones, se establecen relaciones entre la programación y las tareas domésticas. A modo de ejemplo se reproducen las siguientes respuestas:

- “Sí, porque los robots nos ayudarán en las cosas de casa como cocinar o limpiar.”
- “Sí, porque los robots nos pueden ayudar a limpiar la casa y nos pueden hacer la comida y la cena.”
- “Sí, porque si un robot se estropea lo podremos reprogramar. Seguramente los robots conducirán, harán el trabajo de casa y otras muchas cosas más.”

Las palabras surgidas de esta técnica están en relación con la consideración que tienen los educandos sobre si entienden la programación informática como un aspecto importante para la formación de la ciudadanía actual. Estos términos se reúnen en una tercera nube de palabras según la frecuencia en las que se repiten (Figura 4).

principio de la prueba y hacen referencia a los diferentes laberintos que se deben resolver de manera visual con el uso de bloques de programación, en estos interrogantes iniciales se trabaja el concepto computacional de la dirección, y en el caso de las preguntas 6 y 9 también se utilizan los conocimientos de bloques de repetición (Román, 2016).

En cuanto a los conocimientos sobre condicionales simples, en la pregunta 4 se ha experimentado una evolución de cinco puntos sobre nueve cuando en sus inicios no consiguió ninguno. Un hecho similar sucede con el interrogante 16 que aborda el mismo contenido, el condicionante, que comienza con ningún acertante y finaliza con un total de 4. En el caso de las otras dos preguntas sobre condicionales, en la 13 se mantiene el mismo nivel que en el inicio (8 acertantes) y la pregunta 15 pierde un punto. Por lo que se concluye que hay una leve mejora en el aprendizaje de los condicionales simples.

El resto de los contenidos no muestran una evolución significativa. Este hecho seguramente es debido a que, tal y como se expone en la planificación de la intervención, solamente se trabajan en el aula los contenidos de direcciones, bucles y condicionales simples.

Este grado de mejora en la respuesta de las preguntas iniciales del test coincide con la relación entre el pensamiento matemático-abstracto que suponen las preguntas del primer instrumento con el conocimiento pragmático-ingenieril que representan los bloques de programación (Valverde et al., 2015) y la relación de los conocimientos generados por otras situaciones similares experimentadas en el desarrollo de la secuencia didáctica (Zúñiga y Hurtado, 2014).

Sin embargo, la estancamiento en el grado de acierto del resto de los contenidos concuerda con la imposibilidad de relacionar estos conocimientos con actividades previas puesto que no se completó la totalidad del curso de Code.org tal y como queda reflejado en las respuestas obtenidas en la sexta pregunta en la que los educandos señalan que no han completado el 100% de las etapas de la plataforma.

Cuanto al segundo y tercer objetivo, los educandos han valorado positivamente el trabajo de las diferentes capacidades y actitudes. Siendo estas -clasificadas según valoración ascendiente- la persistencia, la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento lógico, el trabajo en equipo y la capacidad de atención como valores promovidos en esta secuencia de actividades.

Además, a través del análisis cualitativo de los datos, se interpreta una fuerte relación entre lo aprendido durante la realización del curso y el contexto tecnológico-digital cotidiano de los niños y de las niñas ya que en distintas ocasiones, se establecen relaciones entre las dinámicas de codificación realizadas en el casal de verano y las tareas domésticas, aspecto muy relacionado con el precepto propio de la Competencia de Pensamiento Computacional como herramienta a fin de dar respuestas eficaces a situaciones cotidianas con el uso de recursos propios de la computación (Valverde et al., 2015).



Considerando las apreciaciones de las capacidades, actitudes y la contextualización de estos aprendizajes en el ámbito cotidiano por parte del alumnado, con el presente estudio se añade un pequeño grano de arena en propiciar la idea de que este tipo de acciones educativas pueden colaborar en el estímulo de actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología e incluso, implicar una evolución de ciertas actitudes personales como es en el caso del trabajo en equipo con el uso de este tipo de recursos (Pittí et al., 2014).

Simultáneamente, la autopercepción de los educandos en sus capacidades en PC tras la realización de las dinámicas es positiva ya que la mayoría se consideran muy buenos y se muestran muy motivados por continuar formándose en este ámbito. Esta valoración puede contribuir al uso de los avances de la codificación educativa en las propuestas de educación no formal y estimular la creación de espacios de aprendizaje lúdicos y cordiales que promuevan la Competencia de Pensamiento Computacional como eje transversal (Castro et al., 2017) y así enriquecer el desempeño de las actividades de tiempo libre con el uso de las tecnologías digitales (Cañellas, 2005).

En este estudio, se han presentado una serie de limitaciones significativas. Una de las más relevantes ha sido la medida de esta dado que durante toda la intervención sólo han tomado parte de la experiencia 9 participantes. No obstante, los datos recogidos pueden ser de interés para futuros proyectos de investigación aunque en la actualidad no puedan generalizarse debido a la magnitud de la participación.

Esta muestra ha sido inferior a lo esperado porque se ha perdido una parte significativa de la muestra por motivos de logística en la inscripción de los niños y de las niñas en las diferentes semanas del casal. Este aspecto debería ser considerado con anterioridad en futuras acciones en las cuales se deba desarrollar una secuencia didáctica en un casal de vacaciones de verano a “largo plazo”, considerando como “largo plazo” más de ocho sesiones repartidas en diferentes semanas.

Otros proyectos enmarcados en casales de verano también han experimentado la misma dificultad a la hora de mantener un grupo con una participación constante (López, 2012), sea por la infravaloración de este tipo de educación (Ruiz, 2012) y que no se perciba la participación constante como un valor intrínseco en la calidad de este tipo de educación, o bien, las posibles dificultades económicas de los entornos familiares a fin de costear el gasto de las actividades y los recursos si no están subvencionados con fondos públicos (Vega-Moreno et al., 2016). En este sentido, la muestra podría verse menos alterada en otras actividades de educación no formal como es el caso de las actividades extraescolares, los *Code Clubs* y los festivales de programación y de robótica educativa.

Asimismo, se ha de especificar que una segunda limitación ha consistido en la existencia de un gran vacío sobre cómo evaluar el grado de Competencia de Pensamiento Computacional del alumnado (Román, 2016). De esta manera, aunque la muestra es muy reducida, se emplea TPC del Dr. Román (2016) y el cuestionario asociado al recurso de Code.org por su alto grado de fiabilidad. Además,



se apuesta por complementar la información de estos datos cuantitativos con otros de carácter cualitativo.

Finalmente, atendiendo a estas dificultades, algunas propuestas para futuras investigaciones pueden consistir en el diseño de nuevos instrumentos y validación de estos para evaluar el grado de Competencia de Pensamiento Computacional, el uso de otra clase de recursos computacionales en los casales de vacaciones de verano y el estudio del impacto de las acciones de programación y de robótica educativa en otros entornos propios de la educación no formal.

5. ENLACE

El enlace que se muestra a continuación hace referencia a la propuesta de secuencia didáctica desarrollada y evaluada durante las diferentes sesiones del casal de vacaciones de verano. Estas actividades didácticas se basan en el recurso educativo Code.org y emplean recursos analógicos y digitales de programación educativa.

<https://view.genial.ly/5e5cd874c1a7970fc7cf9e98/vertical-infographic-pc-ed-no-formal>

6. REFERENCIAS

Álvarez, M. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con Scratch.. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 45-64. doi: <https://doi.org/10.17345/ute.2017.2.1820>

Basogain, X., Olabe, M.A. y Olabe, J.C., (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia. Número 46. 30 de Septiembre de 2015. Consultado el (16/02/2020) en <http://www.um.es/ead/red/46>

Boix-Tormos, J. J. (2016). Estudio de la influencia del aprendizaje del pensamiento computacional en las materias de ciencias en alumnos de secundaria. Tesis Doctoral. Universitat Oberta de Catalunya.

Castro, F. V., Briegas, J. J. M., Ballester, S. G., y González, D. V. (2017). Actividad extraescolar para aprender a aprender: la robótica como herramienta educativa. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, (13), 124-128.

Cañellas, A. (2005). Continuidad y complementariedad entre la educación formal y no formal. *Revista de educación*, (338), 9-22

Codeclub.org. (2020). Página rincipal. Recuperado el 25 de mayo 2020, de <https://codeclub.org>



- Decreto 119/2015, de 23 de junio, de ordenación de las enseñanzas de la educación primaria. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (23 de junio de 2015). núm. 6900. Recuperado de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6900/1431927.pdf>
- Decreto 267/2016, de 5 de julio, de las actividades de educación en tiempo libre en las que participan menores de 18 años. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (23 de juny de 2015). núm. 7157. Recuperado de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/7157/1513060.pdf>
- Karp, T., y Maloney, P. (2013). Exciting Young Students in Grades K-8 about STEM through an Afterschool Robotics Challenge. *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 39-54.
- López Martínez, U. (2012). Los nuevos Guernicas, reflexiones en torno al trabajo con jóvenes productores de cultura visual. Edarte, Grupo de investigación (ed.)(2013). Investigar con jóvenes:¿ Qué sabemos de los jóvenes como productores de cultura visual? Pamplona: Pamiela–Edarte (UPNA/NUP).
- Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*, 15(1), 15-29.
- Picas, N. (2017). Introducció de la robòtica a l'ESO. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2117/110878>
- Pittí, K., Curto, B., Moreno, V. y Rodríguez, M. J. (2014). Uso de la Robótica como herramienta de aprendizaje en Iberoamérica y España. *VAEP-RITA*, 2(1), 41-48.
- Román, M. (2016). Código alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas. Tesis doctoral. UNED.
- Ruiz, R. (2012). L'educació en el lleure a l'inici del segle XXI a Catalunya. *Educació social. Revista d'intervenció socioeducativa*, (50), 69-79
- Smith, N., Sutcliffe, C. y Sandvik, L. 2014. Code club: Bringing programming to UK primary schools through scratch. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'14)*. Nueva York: ACM, 517–522
- Strawhacker, A., y Bers, M. U. (2015). "I want my robot to look for food": Comparing kindergartner's programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293–319.
- Sullivan, A., Bers, M.U.yMihm, C. (2017). Imagining , Playing , and Coding with KIBO : Using Robotics to Foster Computational Thinking in Young Children. En S. C. Kong, J. Sheldony K. Y. Li (Eds.), *Conference Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education 2017*(pp. 110–115). Hong Kong: The Education University of Hong Kong.



- Torrecilla, F. (2011). Investigación acción. Métodos de investigación en Educación Especial. 3ª Educación Especial. Curso, 2011. Recuperado de: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf
- Valverde, J., Fernández, M. R., y Garrido, M. del C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. Revista de Educación a Distancia (RED). <https://doi.org/10.6018/red/46/3>
- Vega-Moreno, D., Cufíé, X., Rueda, M^a. J, y Llinás, D. (2016). Integración de robótica educativa de bajo coste en el ámbito de la educación secundaria para fomentar el aprendizaje por proyectos. International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 6, 162-175. Recuperado de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1653/1564>
- Vidal, C. L., Cabezas, C., Parra, J. H., y López, L. P. (2015). Experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes en Chile. Formacion Universitaria, 8(4), 23-32. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000400004>
- Wing, J.M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J.M. (2010). Computational Thinking: What and Why? Disponible el 16 de febrero de 2020 en <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. Aula de Innovación Educativa, 161, 40-46.
- Zuñiga, R. y Hurtado, J.(2014). Comprendiendo procesos de abstracción computacional en los niños. Un estudio de caso. 10.13140/RG.2.1.2992.3363.

Para citar este artículo:

Zarza González, M., y Holgado García, J. (2020). Competencia de pensamiento computacional en la educación no formal. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (72), 68-87. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1575>



La enseñanza de la energía a través de juguetes tradicionales y la modelación con la herramienta *Tracker* en el bachillerato, México

Teaching energy through traditional toys and modeling with the Tracker tool in high school, Mexico

 Mario Humberto Ramírez Díaz; mramirezd@ipn.mx
Guillermina Ávila García; alivagar@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional (México)

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de una investigación con estudiantes de bachillerato del Instituto Politécnico Nacional en México. El trabajo muestra el diseño, implementación y evaluación de una propuesta de enseñanza del tema de energía a través de juguetes tradicionales. El diseño de la secuencia didáctica toma como base el aprendizaje basado en proyectos y se orienta a la solución de problemas centrados en la estructura de los juegos, modelando con el software Tracker y demostrando la potencialidad del uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la Física, particularmente en el concepto de energía; derivado de la investigación se logra que los estudiantes desarrollen las competencias mediante la experimentación que acompaña la interpretación del fenómeno físico con ayuda de herramienta tecnológica, así como de la gráfica y ecuaciones que lo modelan.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos, enseñanza de la energía, modelación, Tracker, física de los juguetes.

Abstract

This article presents the results of an investigation with high school students of the National Polytechnic Institute in Mexico. The work shows the design, implementation and evaluation of a proposal for teaching the subject of energy through traditional toys. The design of the didactic sequence is based on project-based learning and is oriented to the solution of problems focused on the structure of the games, modeling with Tracker software and demonstrating the potential of the use of technological tools in the learning of Physics, particularly in the concept of energy; derived from the research, students can develop the skills through experimentation that accompanies the interpretation of the physical phenomenon with the help of a technological tool, as well as the graph and equations that model it.

Keywords: Project-based learning, energy teaching, modeling, Tracker, toy physics.

1.INTRODUCCIÓN

El estudio del trabajo y energía es uno de los más importantes que se presenta en la enseñanza de la física, estos temas presentan dificultad en los estudiantes, una es que son fenómenos físicos no observables. Por ello se propone la modelación de los fenómenos físicos mediante el uso de juguetes tradicionales. Los juguetes ofrecen, por su flexibilidad, sencillez de uso y bajos costos, posibilidad de promover mayor comunicación horizontal en y entre grupos de estudiantes (Canedo, 2007). También es importante destacar que todos los juguetes necesitan energía para funcionar (López-García, 2004).

En este trabajo enfatizamos la modelación física y matemática como una herramienta poderosa que se usa extensivamente para diagnosticar y analizar fenómenos, (Sandoval, 2014, p. 2). La modelación en el proceso de la enseñanza de la Física es una herramienta que potencializa el aprendizaje del concepto de energía en los estudiantes; utilizando el software Tracker, esta investigación muestra ejemplos sobre modelos desarrollados a través de juguetes tradicionales, tales como el yoyo, trompo, balero y canicas; en los cuales al aplicar una fuerza, se puede apreciar notablemente el movimiento que realizan y sobre todo modelar para analizar con herramienta tecnológica la gráfica de energía.

Los reportes de investigación señalan que a través de la modelación los estudiantes pueden comprender mejor los contextos donde se desenvuelven; se apoya el aprendizaje de las matemáticas y se promueve el desarrollo de algunas competencias, actitudes y visiones adecuadas en matemáticas (Blum y Borromeo, 2009). También se distinguen la perspectiva que categoriza la modelación educativa; un objetivo claramente pedagógico, distinguiendo dos tipos de corrientes: una didáctica en la que los modelos se utilizan para estructurar y promover el proceso de aprendizaje de los estudiantes, y otra que se puede considerar de carácter conceptual, en la cual el papel de la modelación es clave para introducir nuevos conceptos y para desarrollarlos (Trigueros, 2009; citado en Prado 2017, p. 67).

Los educadores en el campo de la física están llamados a diseñar estrategias pedagógicas en las cuales exista transmisión-asimilación de conocimientos elaborados y la posibilidad de practicar lo estudiado en un contexto o campo de acción de interés del estudiante (Redish, 1994; Hammer, 2000; Brookes et al., 2011; Fakcharoenphol et al, 2011; Wang, 2005; citado en Guevara, 2014, p. 191).

Los juguetes sensibilizan al estudiante para interactuar con un elemento que no se relaciona (aparentemente) con la materia, estimulan el interés del estudiante hacia un tema determinado, facilitan la enseñanza complementando las explicaciones verbales con contenidos icónicos concretos de fácil de comprensión que contribuyen a la fijación de los contenidos (Canedo, 2007). En diversas investigaciones (Varela, 2005; Pérez-Landazábal, 2006; López-García, 2004; Canedo, 2007; Güemez, 2010), refieren las bondades que nos brinda el usar los juguetes para la enseñanza de la física.



La enseñanza de la física se cifra en la capacidad para conocer el mundo que nos rodea y sus fenómenos, en este sentido los juguetes son cotidianos y cargados de Física, funcionando con los principios físicos más variados (López, 2004).

La Física en los planes de estudio del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 11 del Instituto Politécnico Nacional de México (CECyT No. 11), es una unidad de aprendizaje del área ciencia Físico – Matemáticas que se imparte en cuarto semestre [Véase anexo 1]. En este trabajo nos enfocamos particularmente en las Leyes de Newton y Principio de la Conservación de la Energía Mecánica. La importancia del enfoque didáctico es que los estudiantes desarrollen capacidad para comunicar su pensamiento y se habitúen gradualmente a los diversos medios de expresión matemática: lenguaje natural, simbólico y gráfico, así como al uso de tablas y diagramas. En términos generales, la enseñanza de los temas no debe seguir la exposición magistral, sino fomentar el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo y la exposición de las experiencias logradas por parte de sus integrantes a través de una adecuada planeación de las actividades de aprendizaje (Plan y programa de estudios, 2008).

Con base a lo anterior se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto del uso de la herramienta tecnológica Tracker para potencializar el aprendizaje de los estudiantes en el tema de energía, que derive en la reflexión y análisis de las gráficas generadas al introducir experimentos con juguetes tradicionales?

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación plantea el objetivo del proceso de cómo puede el estudiante de bachillerato comprender el tema de energía mediante la experimentación con juguetes tradicionales y el análisis de las gráficas generadas a partir de la herramienta tecnológica Tracker, propiciando la argumentación científica, la relación del fenómeno físico con el modelo matemático.

3. MARCO TEÓRICO

El estudio de la energía se encuentra presente en los ámbitos más diversos de la educación científica. Su estudio es fundamental para comprender aspectos tan importantes como los procesos de unificación que tienen lugar en la ciencia o el funcionamiento de las máquinas e instrumentos que están presentes en todas nuestras actividades cotidianas (Bybee, 1991; citado en Pérez, 2003, p. 82).

Espejo y colaboradores (citado en Ramírez, 2014, p. 66), destacan que los conocimientos de ciencias y matemáticas de los alumnos de países como Brasil, Argentina y México están entre los más bajos del mundo. Asimismo, Elizondo (2013), precisa las dificultades en el proceso enseñanza



aprendizaje de la física, tomando en cuenta los siguientes: falta de comprensión en los significados de los datos, contextualización de los conceptos de física, transcripción al lenguaje matemático de los datos del problema; además en la experiencia se observa la falta de relación del fenómeno físico con las gráficas que se generan a partir de un experimento.

Por otro lado, (Benítez y Mora, 2011; citado en Ramírez, 2014, 2014, p. 67) mencionan la baja efectividad de la enseñanza tradicional de la física expone la necesidad de un cambio en el tipo de enseñanza, considerando una alternativa exitosa para complementar la enseñanza tradicional el ABP en el caso con estudiantes de bachillerato, que hace uso de técnicas de enseñanza basada en datos empíricos que en esta investigación se recolectan a través del experimento que llevan a cabo los estudiantes con los juguetes tradicionales: yoyo, trompo, canicas y balero.

Por ello, la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) nos ofrece la oportunidad para lograr conocimientos significativos mediante la resolución de situaciones para el aprendizaje de la energía en el que los estudiantes realizan un proyecto para resolver un problema real, en este caso con juguetes tradicionales y simulaciones, que deja soluciones abiertas (Miguel, 2005; citado en Ramírez, 2014, p. 67).

El juego es más viejo que la cultura (Huizinga, 2000; citado en Melo, 2014, p. 42), permite considerar como primer elemento de construcción y desarrollo del ser humano y de su entorno. Los seres humanos somos seres lúdicos por naturaleza y este hecho sugiere que se aprende con mayor facilidad aquello que produce gozo y alegría.

Conceptuar sobre juguetes es hablar de cultura y tradiciones, además de que dichos objetos permiten echar a volar la imaginación, el juguete en sí es uno de los primeros modos de relación del ser humano con los objetos: representa y ofrece a los jóvenes elementos para expresarse, hablar, proyectar su imaginación, promoviendo nuevas habilidades de pensamiento y la aprehensión de nuevos conocimientos (Cardozo, 2015).

La introducción de los juguetes en las actividades permite a los estudiantes construir activamente, con ejemplos concretos, el propio conocimiento en el ámbito de la física. Cabe destacar que, si se pretende concretar nuestra propuesta en actividades didácticas, más allá de la utilización de los juguetes, son necesarios otros recursos didácticos que permitan a los estudiantes interactuar con éstos y aprehender las competencias generales y específicas del campo científico (Häusermann, 2013).

Cabe destacar la importancia del uso de juguetes tradicionales en esta investigación particularmente: el yoyo, trompo, canica y el balero, debido a que requieren de energía para funcionar y esto se logra con la aplicación de una fuerza o varias fuerzas.



Los juguetes tradicionales por sí mismos llaman la atención e invitan a la diversión y que mejor para aprovechar que los estudiantes sean alentados mediante estos juguetes para llevar a cabo la experimentación y de modo implícito la modelación de cada uno de ellos.

El tema principal es el de la energía, por consiguiente, también se estudia el Principio de Conservación de la Energía, que conlleva las transformaciones de esta y que puede ser estudiado mediante estos experimentos sencillos con juguetes. En el mercado existen muchos juguetes tradicionales, pero para el estudio que nos interesa destacamos los que al momento de aplicar una fuerza inician un movimiento que remite a la energía y además por ser más comunes que otros como la matraca.

4. METODOLOGÍA

La investigación hace énfasis en el enfoque cualitativo, permitiendo la comprensión e interpretación de los procesos/situaciones/interacciones que se llevan a cabo con el uso de la herramienta tecnológica Tracker, considerando la recolección de datos y la estrecha relación entre los estudiantes que cursan Física, de donde se sustraen sus experiencias e interpretaciones que enriquecen el fin de esta investigación (Hernández, 1997, p. 279). Se empleó la herramienta tecnológica Tracker para analizar los juegos con el tema de energía, considerando los trabajos de los estudiantes con un reporte escrito donde compartían la relación de los conceptos y ley de la conservación de la energía de la actividad experimentada.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática. En el caso del programa de estudios del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 11 (CECyT 11), se considera que el proyecto es una estrategia integradora que permite movilizar saberes en situación (Díaz Barriga, 2015; Jonnaert et. al. 2006; citado en Gonzales, 2017, p. 5). Este trabajo ofreció una oportunidad para lograr conocimientos significativos mediante la resolución de situaciones con juguetes tradicionales, el cual se vio favorecido porque los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).

4.1 Participantes

El grupo muestra fue con un grupo de 20 estudiantes, que conformaron equipos de 5 personas cada uno, de 16 a 18 años que cursaban el cuarto semestre en el CECYT 11. El trabajo se llevó a cabo en el primer semestre del año 2019, en el curso consecutivo es Física II.



4.2 Diseño de situación que involucra el ABP, la experimentación y modelación con Tracker

Pronóstico; Se aplicó un cuestionario [véase anexo 1] durante el primer semestre del año 2019, a 20 estudiantes de cuarto semestre, de modo individual, contaron con un tiempo de 30 minutos. La variable que se midió es: el aprendizaje que tienen los estudiantes del concepto de energía, fuerza y trabajo.

Es pertinente plantear a los estudiantes un instrumento a modo de diagnóstico acerca de los conceptos de energía, trabajo y fuerza, para lo cual se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas. Por lo que se considera pertinente plantear en el contexto de la enseñanza, los procesos de aprendizaje y el resultado, para tal efecto de la interacción entre los componentes se propone el modelo 3P, que señala tres puntos temporales en los que se sitúa los factores relacionados con el aprendizaje: pronóstico, antes de que se produzca el aprendizaje; proceso, durante el aprendizaje, y producto o resultado del aprendizaje (Biggs, 2010).

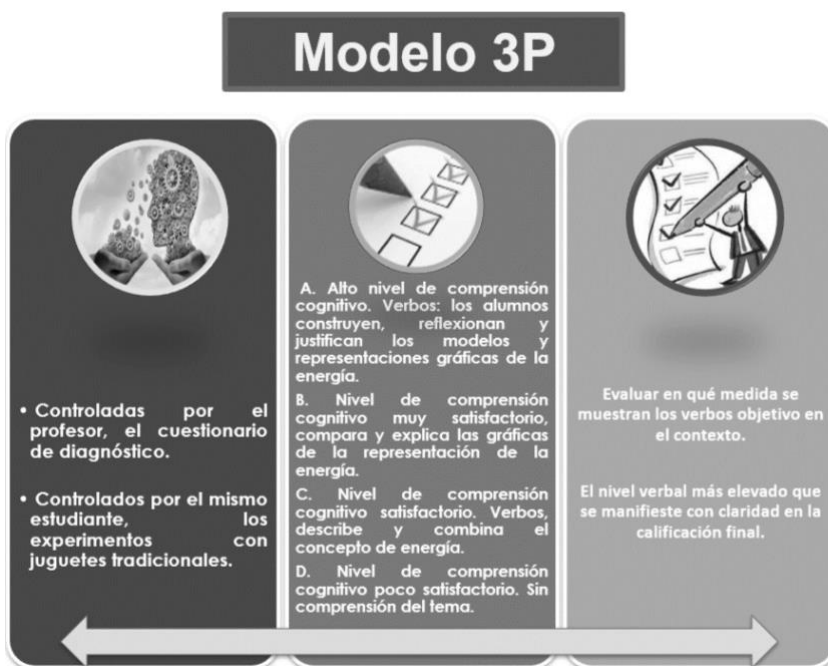


Figura 1. Modelo 3P para el aprendizaje de la energía. Nota: El cuadro muestra una adecuación del modelo 3P, pronóstico, proceso y producto del aprendizaje. Tomado y adecuado de: Biggs (2010).

A partir del pronóstico, se propuso a los estudiantes llevar a cabo experimentos con juguetes tradicionales como el yoyo, trompo, balero, entre otros, para después analizar las gráficas y tablas generadas a partir del software.

Planificación de acuerdo con el programa de estudios de Física II, donde la orientación se realizó con base a las preguntas que derivaron del examen diagnóstico; ¿cuáles son los conceptos que

debo conocer?, ¿qué es lo que debo realizar para resolver el problema?, ¿qué realizo para llegar a los resultados esperados? Se proporcionó información de referencia, para ir conformando la justificación de su proyecto, también se dio la inicialización al software como parte de las primeras pruebas para su uso. Los estudiantes realizan el experimento de forma libre y después lo analizan con Tracker. Finalmente, presentan su propuesta del juguete elegido para el experimento con sus compañeros para las posibles observaciones y/o sugerencias.

Implementación los estudiantes llevan a cabo la propuesta, considerando la entrega de un informe, fundamentado en las referencias propuestas por la docente.

Evaluación el informe se presenta en formato físico con los compañeros de clase mediante una exposición.

La evaluación se llevó a cabo mediante la rúbrica que acompaña los criterios de desempeño y se muestran en el enlace [Anexo 2].

La clase de física es teórica – experimental, cuentan con dos horas de sesiones presenciales, una hora en otros ambientes y dos horas de práctica en el laboratorio.

La importancia creciente dada al estudio de la energía ha sido acompañada de la constatación de serias dificultades en el aprendizaje de este concepto, que afectan incluso a estudiantes universitarios; por mencionar algunas, la incorrecta interpretación de la energía como un fluido material, la confusión entre fuerza y energía. Por ello, la orientación del aprendizaje como cambio conceptual (Posner et al., 1982; Driver, 1988).

4.3 Descripción de la actividad experimental

El análisis de la actividad experimental (Figura 2) que llevaron a cabo los estudiantes se basó en juguetes tradicionales que se describen a continuación:



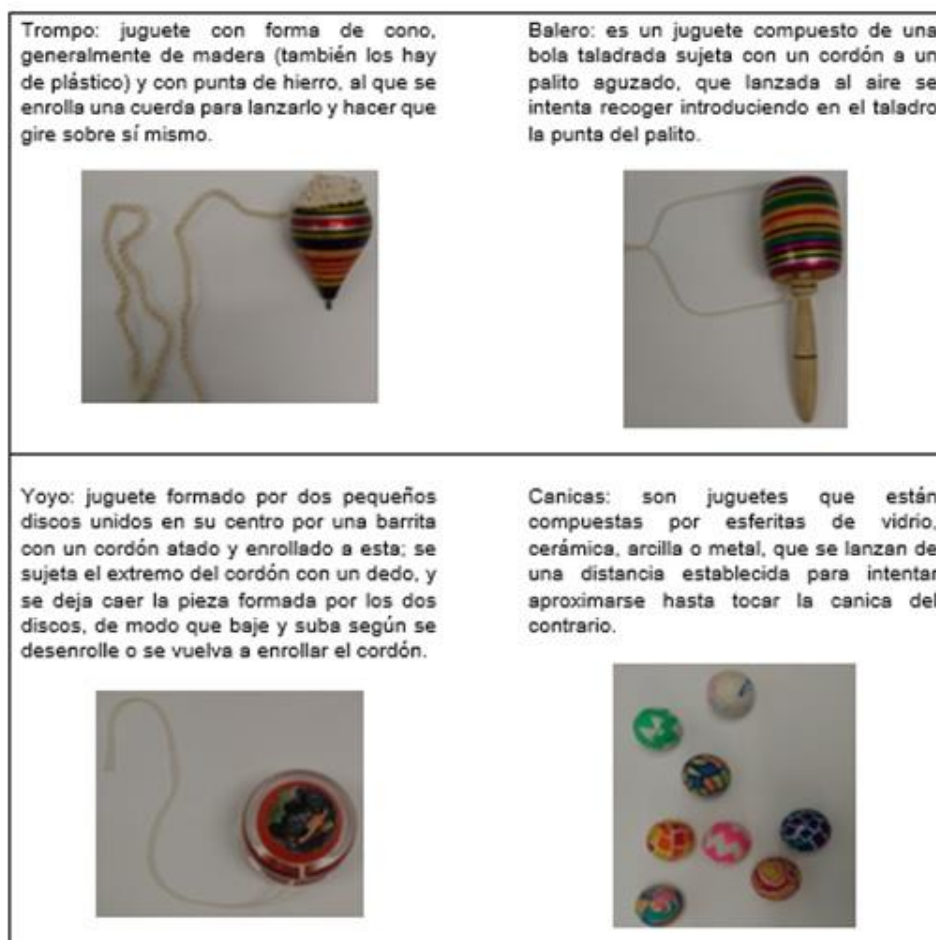


Figura 2. Juguetes tradicionales utilizados para la investigación. Nota: el cuadro muestra la breve descripción de los juguetes utilizados por los estudiantes.

El experimento lo llevaron a cabo los estudiantes de modo físico y en el momento de realizar la actividad, grabaron un video de 8 a 10 segundos el cual analizaron con el software del que obtuvieron: tablas y gráficas para la constatación de resultados con base a la teoría investigada. Como parte de la evaluación final, [véase anexo 3], se aplicó un cuestionario con las preguntas que se realizaron como pronóstico e incluyendo otras más, a modo de verificar el conocimiento alcanzado por los estudiantes y los niveles de cognición. También llevaron a cabo la exposición de sus resultados con sus compañeros, mediante el análisis de discurso.

4.4 Integración de la herramienta tecnológica Tracker

La herramienta Tracker es un software de análisis de video que permite, entre otras cosas, seguir objetos determinando su posición como función del tiempo para posteriormente graficarla o hacer otros análisis.

El programa informático Tracker, permite analizar videos de experimentos y extraer datos de las imágenes de forma muy sencilla. Tracker permite comparar la predicción que se realiza mediante una ecuación analítica, con los datos seleccionados en el video. A través de esto se puede introducir a los estudiantes a un ambiente virtual donde puedan relacionar las ecuaciones físicas del movimiento con el objeto de que se observa en el video. Este programa permite estudiar tres áreas de la física (Bernardín, 2010).

- Cinemática
- Dinámica
- Fenómenos ópticos

Los estudiantes realizaron el experimento de los juegos tradicionales, grabaron la acción sin mover la cámara de cinco a diez segundos y posteriormente adjuntaron el video al software, donde observaron en tiempo real el experimento.

5. RESULTADOS

La aplicación del pronóstico se llevó a cabo, considerando preguntas abiertas y precodificadas [Véase anexo 3]. Los resultados, revelan el conocimiento previo que tienen los estudiantes acerca de los conceptos de: trabajo, energía y fuerza; acerca de los sistemas cerrados, abiertos, aislados y sobre el principio de conservación de la energía.

Tabla 1. Codificación de la pregunta abierta A

Código	Categoría	Número de frecuencias de mención
1	<i>No sé los conceptos</i>	3
2	<i>No recuerdo los conceptos</i>	4
3	<i>Energía; capacidad que tiene un cuerpo para producir trabajo. Fuerza; es algo capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. Trabajo; es el producto de la fuerza por el desplazamiento.</i>	7
4	<i>Son conceptos muy ligados en la física que tratan de movimientos de cuerpos.</i>	4
5	<i>Todos tienen que ver con el movimiento de cuerpos.</i>	1

Nota: Los datos refieren a la codificación de la pregunta propuesta de tipo abierta.



La respuesta que mejor describe a los conceptos es la de codificación 3, de acuerdo con las definiciones: *energía*, capacidad para realizar un trabajo (Giancoli, 2008, p. 172); *trabajo*, efectuado por una fuerza constante se define como el producto escalar de una fuerza por un desplazamiento (Giancoli, 2008, p. 167); *fuerza*, es cualquier empuje o jalón sobre un objeto (Giancoli, 2008, p. 84).

Tabla 2. Ajuste de la codificación

Categoría	Códigos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Respuesta correcta	1	7	35%	7
Respuesta incorrecta	2	12	60%	19
Sin respuesta	3	1	5%	20
Total		20	100%	

Nota: Los datos refieren a los ajustes de codificación de las preguntas: 1, 2, 3 del cuestionario inicial.

De acuerdo con los resultados más del 50% de la muestra tienen una respuesta incorrecta, confundiendo los conceptos y el 5% no tiene idea clara de los conceptos.

Mientras que, para las preguntas precodificadas B, C y D, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3. Resultados de las preguntas precodificadas B, C y D

Pregunta	Código	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia acumulada
B	1	No se conservan	12	60%	12
	2	Permanece constante	6	30%	18
	3	No lo sé	2	10%	20
D	1	Máxima	12	60%	12
	2	Tiene valor mínimo en toda su trayectoria	4	20%	16
	3	Nula en la parte más alta de la trayectoria ya que toda la energía es potencial	3	15%	19
	4	No lo sé	1	5%	20
D	1	Si	15	75%	15
	2	No	3	15%	18
	3	No lo sé	2	10%	20

Nota: Los datos refieren a los resultados de las preguntas codificadas correspondientes a B, C y D del cuestionario inicial.



De la pregunta B, se concluye que el 70% de los estudiantes no asocian de manera correcta las fuerzas conservativas con el Principio de Conservación de la Energía.

Con respecto a la pregunta C, sólo el 20% de los estudiantes contestó correctamente, la respuesta correcta está fundamentada con respecto a la ecuación de energía cinética $E_c = \frac{1}{2}mv^2$, como la pelota esta girando en un plano vertical, la velocidad en la parte superior es mínima, con ello; la energía cinética es mínima.

Y finalmente, la pregunta D, el 75% de la población ha “acertado” de modo correcto, se menciona que se ha acertado porque mediante preguntas directas de parte de la docente, los estudiantes contestan que por el Principio de Conservación de la Energía, por lo cual se diseña la propuesta usando juguetes tradicionales que permitan la comprensión del fenómeno, además de realizar un análisis mediante el uso de gráficas generadas a partir de la herramienta Tracker y realizar una relación entre la teoría y práctica.

Planificación

La idea de que cada equipo trabajara distintos juguetes tradicionales radica en la importancia de que los estudiantes realicen observaciones y comparaciones con respecto a los trabajos de sus compañeros y de este modo analizar diferentes casos. Se organizaron in 4 equipos de 5 estudiantes:

Tabla 4. Equipos de trabajo con juguetes tradicionales.

1.- Yoyo, equipo No. 1	■ Conceptos investigados de parte de los estudiantes: trabajo, fuerza y energía. Mediante la lluvia de ideas se realiza en sesión presencial la participación de los estudiantes con las investigaciones realizadas, ejemplificando con su entorno. Mención de ejemplos de sistemas: abiertos, cerrados y aislados. ■ Descripción de cómo llevar a cabo la experiencia con los juguetes tradicionales, donde los estudiantes realizan una realimentación entre equipos. ■ Se especifican dudas acerca del uso del software entre los equipos de trabajo.
2.- Trompo, equipo No. 2	
3.- Canicas, equipo No. 3	
4.- Balero, equipo No. 4	

Nota: Breve descripción del equipo de trabajo de los estudiantes con un juguete tradicional.

Cada una de las preguntas fueron estructuradas a modo de conocer el avance del aprendizaje de los estudiantes en los conceptos antes mencionados, pero también considerando la experimentación y el uso de herramienta Tracker de donde derivan las gráficas.

La constatación del análisis con Tracker y ecuaciones, se deriva a partir de algunas preguntas que los estudiantes utilizaron para poder dar respuesta al cuestionario.

El cuestionario aplicado [Véase Anexo 3], estuvo orientado a identificar los conocimientos de los estudiantes en cuanto a la energía mecánica, energía rotacional, fuerzas conservativas y el principio de conservación de la energía.

Antes de la aplicación del cuestionario, los estudiantes realizaron la exposición del experimento correspondiente, explicando lo que sucedió en cada uno de ellos, después se dio inicio al cuestionario.

Los resultados que se obtuvieron se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resultados de cuestionario aplicado posterior al experimento con juguetes tradicionales

Pregunta	Código	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
A	1	<i>Sistema cerrado</i>	0	0
	2	<i>Sistema abierto</i>	20	100%
	3	<i>Sistema aislado</i>	0	0
	4	<i>Los tres sistemas: cerrado, abierto y aislado</i>	0	0
B	1	<i>Se convierte en energía cinética y viceversa, la suma de ambas permanece constante en todo momento</i>	16	80%
	2	<i>Es máxima en cualquier punto</i>	1	5%
	3	<i>Es mínima en cualquier punto</i>	2	10%
	4	<i>Es nula en casi todos los puntos</i>	1	5%
C	1	<i>No cambia</i>	10	50%
	2	<i>Variable</i>	8	40%
	3	<i>No existe la energía cinética de rotación</i>	0	0
	4	<i>Faltan datos</i>	2	10%
D	1	<i>Disminuye</i>	2	10%
	2	<i>Es nula</i>	1	5%
	3	<i>Permanece constante</i>	11	55%
	4	<i>Aumenta</i>	6	30%
E	1	<i>Disminuye</i>	17	85%
	2	<i>Es nula</i>	2	10%
	3	<i>Permanece constante</i>	1	5%
	4	<i>Aumenta</i>	0	0



Pregunta	Código	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
F	1	<i>Disminuye</i>	2	10%
	2	<i>Es nula</i>	10	50%
	3	<i>Permanece constante</i>	2	10%
	4	<i>Aumenta</i>	6	30%
G	1	<i>Máxima</i>	2	10%
	2	<i>Tiene valor mínimo en toda su trayectoria</i>	15	75%
	3	<i>Nula en la parte más alta de la trayectoria y que toda la energía es potencial</i>	3	15%
	4	<i>Faltan datos</i>	0	0

Nota: Los datos muestran los resultados finales del cuestionario aplicado al grupo de estudiantes.

Pregunta A

De acuerdo con la definición de sistema abierto, los 20 estudiantes denotan que en sus experimentos pueden distinguir el concepto de sistema aislado y abierto, se logra mediante la experimentación realizada con los juguetes tradicionales.

Sistema abierto; se intercambia materia y energía.

Sistema aislado; en este sistema puede existir intercambio de materia o de alguna forma de energía con sus alrededores (Martín, 2014).

[...El equipo de trabajo describe que durante los experimentos hay transferencia de energía, una pequeña parte se transfiere al aire; en el caso del yoyo, trompo, canicas y balero, lo cual hará que el sistema se detenga cuando pierdan energía que les está permitiendo moverse...]

Pregunta B

La pregunta va más allá de la observación, orientándose más a un análisis cuando el yoyo está en movimiento, sólo 16 estudiantes analizaron lo que sucede cuando la energía potencial del yoyo disminuye en la cantidad de la altura, mientras que la energía cinética del disco aumenta cuando la velocidad aumenta, subiendo en forma rotacional.

Los estudiantes con respuesta de “máxima en cualquier punto” mencionan que siempre se está moviendo el yoyo, por lo tanto, es máxima, lo cual es incorrecto. Los estudiantes con respuesta: “mínima en cualquier punto”, tampoco es correcto pues el yoyo se detiene en ciertos momentos, pero continua el movimiento.



Pregunta C

Los estudiantes tienen el conocimiento de que existe una energía rotacional, sin embargo, no toman en cuenta que esta energía no cambia pues la velocidad angular no cambia, los estudiantes que no contestaron correctamente argumentan que conforme va ascendiendo o descendiendo el yoyo va perdiendo velocidad, pero no consideraron que la cuerda no se deforma.

Las preguntas D, E y F, están relacionadas con el Teorema del trabajo, en cada pregunta considera un caso distinto para el valor de trabajo.

Para estas preguntas se llevó a cabo el análisis de discurso:

Preguntas D

Sólo 11 estudiantes responden de modo correcto, el resto relaciona el trabajo positivo como un aumento.

Pregunta E

Los estudiantes contestan correctamente en un alto porcentaje, nuevamente por el Teorema de Trabajo-Energía se justifica la respuesta. Aunque el argumento mencionado es relacionar que el trabajo sobre un objeto es negativo, entonces como la velocidad del objeto en cuestión, disminuye hay una disminución en la energía cinética. Un hecho interesante es que los estudiantes relacionan la ecuación $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, con la velocidad negativa ya que, al elevar al cuadrado, siempre obtendrán un valor positivo...

[...No sería congruente hablar de una energía negativa, sino de una disminución de la energía...]

Pregunta F

Como puede observarse sólo 6 estudiantes contestaron de manera correcta, indicando que la pregunta causa confusión, pues, si el trabajo neto es cero, la velocidad sería cero y no hay desplazamiento del objeto por lo tanto no se mueve el objeto y no hay energía cinética.

Sin embargo, se debió considerar que el trabajo es el cambio en la energía cinética, por lo que, si el trabajo es cero, la energía cinética es fija y la velocidad también es fija.

Pregunta G

Esta pregunta se realizó en el diagnóstico. Considerando que los estudiantes ya han realizado el experimento y también han generado gráficas con la herramienta Tracker, aún con ello sólo 15 estudiantes contestaron correctamente la pregunta, argumentando de que al estar en un plano vertical se asemeja a experimentos que realizaron y gracias a las gráficas generadas pueden observar que la velocidad en la parte superior es mínima [...pues llega un momento en que el objeto se detiene y pierde la velocidad cuando llega a su punto más alto y al momento que llega al punto más bajo también pierde velocidad y con ello se obtiene un valor mínimo de la energía cinética...]

Los estudiantes consideraron la modelación: matemática, gráfico y física que se muestra en modo resumen en la figura 4.

Tabla 6. Modelos: físico y matemático de la experimentación

Modelo matemático	Modelo físico
El modelo matemático se determinó por medio de las ecuaciones de: Energía cinética: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, donde los estudiantes lo relacionan con el movimiento de los juguetes tradicionales y la velocidad, que ocurre cuando suben, bajan y se detienen. Energía potencial: $E_p = mgh$, que tiene que ver con la altura, experimentado con las canicas, el balero y el yoyo. Energía cinética rotacional: este tipo de energía hace referencia al juguete tradicional de trompo, de donde se define la ecuación matemática $E_k = \frac{1}{2}m\omega^2$, considerando la velocidad angular y el eje de rotación del trompo.	Representado por el experimento realizado, donde los estudiantes observaron lo que ocurría con los juguetes tradicionales en los movimientos arriba y abajo en cada interacción en el caso del yoyo y del balero, durante las observaciones notaron que al momento de la subida de estos juguetes se “detienen” y ocurre la transformación de la energía cinética a potencial. Mientras que, en el trompo, lo que observaron es que el movimiento es circular, por lo que les permitió asociar una velocidad angular, que les permitió analizar la energía cinética rotacional.

Nota: El cuadro muestra un comparativo entre el modelo físico (experimentos con juguetes tradicionales) y el modelo matemático mediante ecuaciones de energía.

Modelo gráfico (los estudiantes expusieron la gráfica representativa de su experimento con el juguete tradicional).

Yoyo

Los estudiantes concluyen que la energía cinética se está conservando, mediante la gráfica observan esa transformación de la energía, señalando los puntos azules como la energía cinética, cuando el yoyo lleva movimiento en dirección hacia arriba, alcanzando la energía potencial gravitacional en los puntos señalados con amarillo y esto se da cuando el yoyo “sube” y “baja”. Esa energía potencial gravitatoria se convierte en energía de rotación porque además va girando la cuerda que sujeta al yoyo. Estas conclusiones tuvieron efecto durante la exposición conjuntando los conocimientos del equipo del experimento con el yoyo y los equipos que trabajaron con otros juguetes, de donde encontraron analogías con respecto a su juguete tradicional.

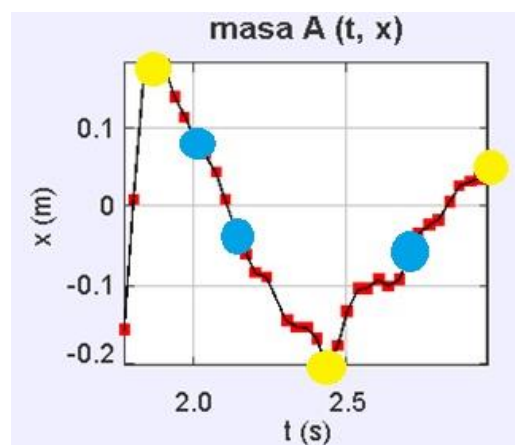


Figura 5. Modelación gráfica del juguete tradicional del yoyo. Nota: La gráfica muestra el modelo que registra un yoyo, a través del análisis con la herramienta tecnológica Tracker.

Balero

Como el experimento del yoyo, el objeto esta sujeta de una cuerda, de igual modo el balero también este atado a una cuerda, la cual al aplicar una fuerza realiza movimiento hacia arriba, observando la energía cinética la cual depende de la masa del balero y la energía potencial de la altura que alcance el balero para volver a “caer” sobre el eje, pero en esa “caída”. En la gráfica, se observa una energía rotacional, que se señalan en los puntos más altos como la energía potencial gravitacional y los puntos de movimiento (de subida) como energía cinética que demuestran la Conservación de la energía, al irse transformando de energía potencial a cinética y de cinética a potencial.

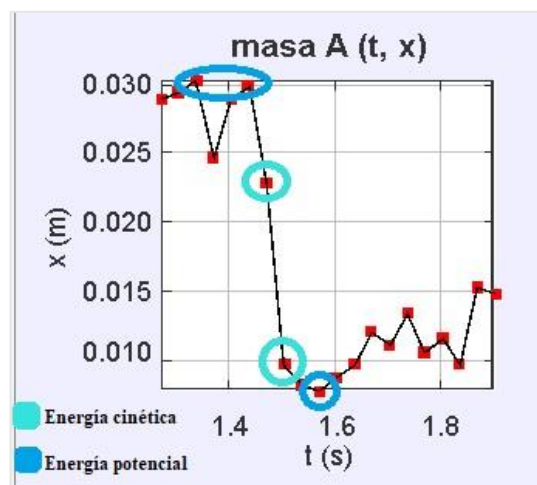


Figura 6. Modelación gráfica del juguete tradicional valer. Nota: La gráfica muestra el modelo que registra un balero, a través del análisis con la herramienta tecnológica Tracker.

Canicas

En el caso de las canicas, los estudiantes argumentan que la energía se conserva, pues una parte de la energía del movimiento se pierde al momento de soltar una de las canicas, aunque la mayor parte de la energía se va transfiriendo de canica en canica, hasta alcanzar a la última canica para ponerla en movimiento, esta situación se repite, hasta que la energía del sistema llega al reposo, relacionando transferencia con la cantidad de movimiento que se conserva a lo largo de la trayectoria de la canica.

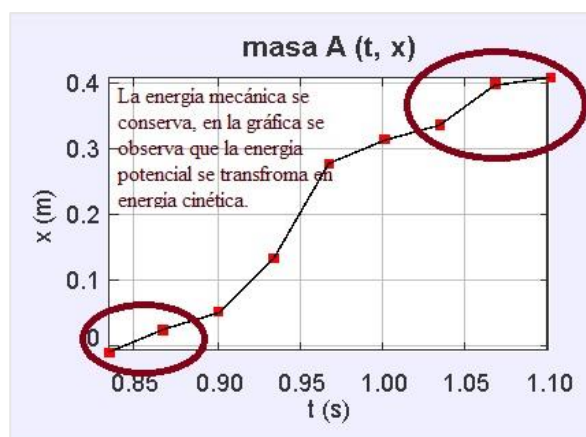


Figura 7. Modelación gráfica del juguete tradicional de canicas. Nota: La gráfica muestra el modelo que registra las canicas, a través del análisis con la herramienta tecnológica Tracker.

Trompo

La observación del principio de la conservación de la Energía, los estudiantes destacan los puntos donde existe la energía cinética y potencial donde constantemente se está transformando, una conclusión a la que también llegan es sobre la energía cinética cuando el plano está en posición vertical y horizontal. Observación durante la experimentación, la masa del trompo está cerca del centro de rotación, la inercia es menor por ello fue más fácil hacerlo girar

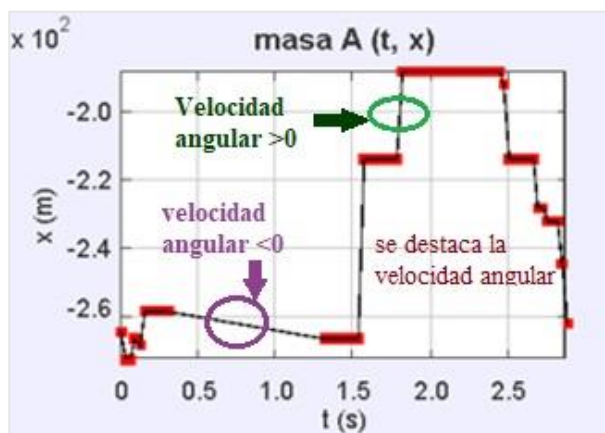


Figura 8. Modelación gráfica del juguete tradicional del trompo. Nota: La gráfica muestra el modelo que registra un trompo, a través del análisis con la herramienta tecnológica Tracker.

Reporte del análisis con Tracker

Equipo No. 1. Estudiantes que realizaron la experiencia con el yoyo

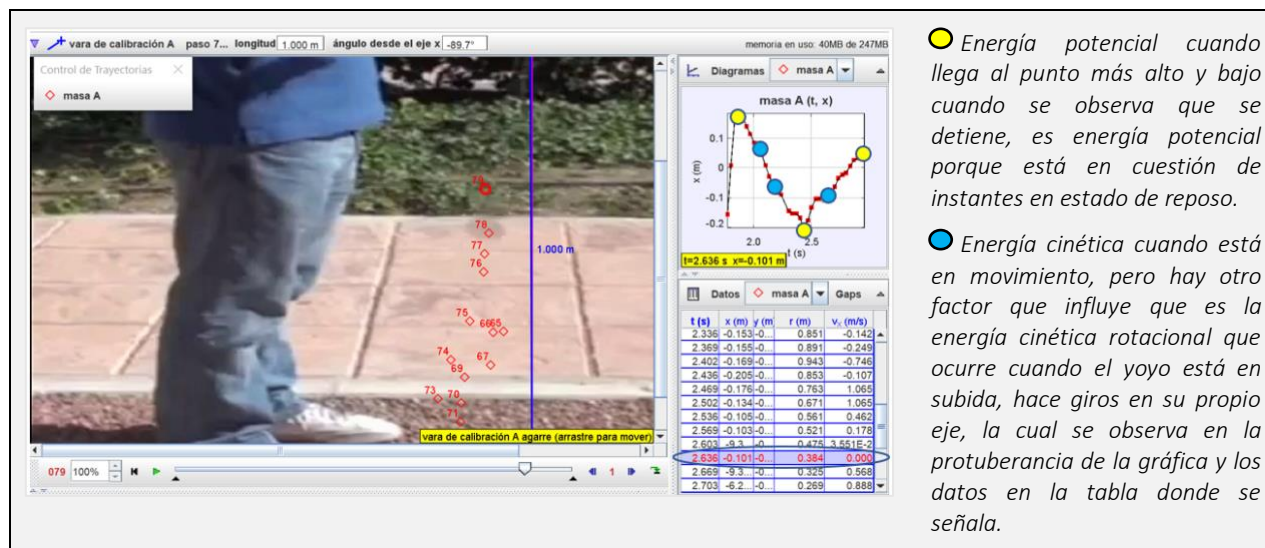
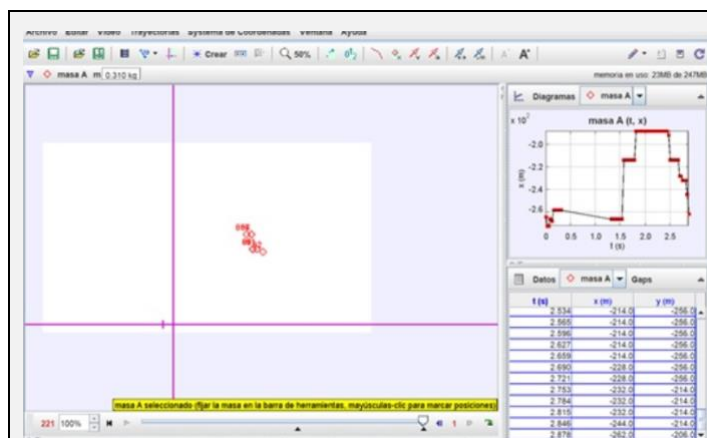


Figura 9. Gráfica de la energía potencial y cinética de un yoyo. Nota: La gráfica muestra el análisis con Tracker del movimiento que realiza el yoyo. Recuperado del trabajo de los estudiantes marzo (2019).

Equipo No. 2. Estudiantes que realizaron la experiencia con el trompo

El trabajo del trompo es un ejemplo que ilustra la energía cinética rotacional, aunque no fue posible que los estudiantes calcularan más porque faltaron algunos datos, los cuales no fueron arrojados por el software.



El trompo es un juego muy tradicional que cuando lo lanzas, realizas movimientos rotacionales, por ello es importante considerar la energía cinética rotacional. En la gráfica que se generó a partir del video analizado con Tracker podemos observar que lleva una velocidad angular ω vista en clase y que está determinada por la ecuación $v = \omega r$, en el experimento se observan los valores de la velocidad tangencial por unidad de tiempo, se puede observar en la gráfica muchas fluctuaciones que se consideran propias del movimiento del trompo, el cual es un cuerpo rígido y la energía depende de la velocidad angular, aunque no se observa en la gráfica; pero también depende del momento de inercia.

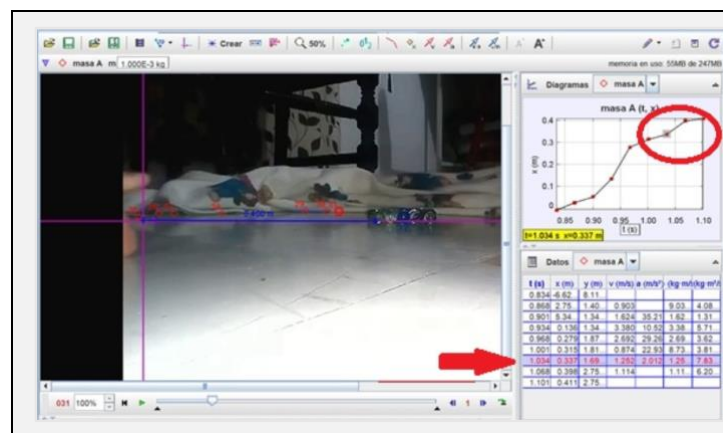
En este experimento hay un principio importante: el de conservación del momento angular como parte de un sistema aislado. Esto implica la suma de todas las energías cinéticas de las partículas.

Nota (de los estudiantes): No pudimos colocar la imagen del trompo, porque no reconoce el formato del video, pero si toma en cuenta el movimiento.

Figura 10. Gráfica de la energía potencial y cinética de un trompo. Nota: La gráfica muestra el análisis con Tracker del movimiento que realiza el trompo. Recuperado del trabajo de los estudiantes marzo (2019).

Equipo No. 3. Estudiantes que realizaron la experiencia con canicas

El juego-experimento está orientado a considerar la energía cinética en colisiones, donde analizan la velocidad y con ello la interpretación de la energía cinética y potencial.



Los estudiantes realizan el siguiente análisis: [...En primera instancia es un experimento con canicas, lo que asociamos con el tema de choque. La energía cinética y potencial son parte del sistema.

En el experimento de las canicas, se tiene un choque elástico en donde se conserva la energía cinética, esto ocurre cuando hay un rebote, en la gráfica generada por Tracker, también se observa que sucede en 1.05 segundos y hay un intercambio de momento y también de energía.

Figura 11. Gráfica de la energía potencial y cinética de las canicas. Nota: La gráfica muestra el análisis con Tracker del movimiento que realiza unas canicas. Recuperado del trabajo de los estudiantes marzo (2019).

Equipo No. 4. Estudiantes que realizaron la experiencia con el balero

Es uno de los trabajos que mayor representatividad gráfica donde se analizó la energía cinética rotacional, cinética, potencial gravitacional.

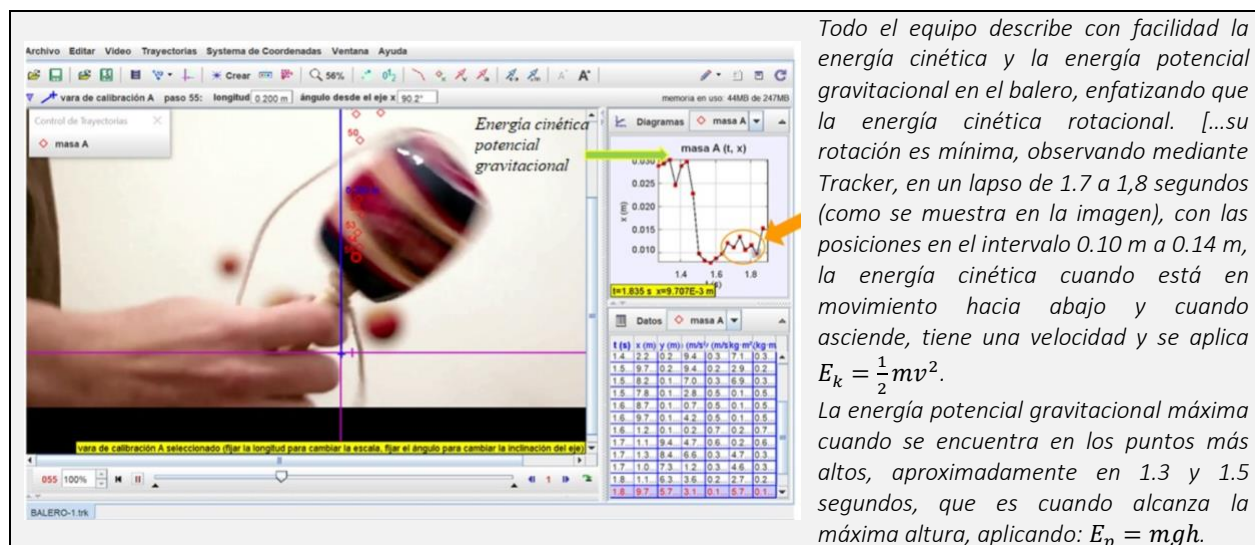


Figura 12. Gráfica de la energía potencial y cinética de un balero. Nota: La gráfica muestra el análisis con Tracker del movimiento que realiza un balero. Recuperado del trabajo de los estudiantes marzo (2019).

6. CONCLUSIONES

Un aspecto importante que mostró este trabajo es el uso de juguetes tradicionales para el aprendizaje de un tema importante de física: la energía, experimentos no tan comunes en el ámbito de la enseñanza, para una interpretación correcta de la modelación tanto gráfica como matemática y con ayuda de herramienta tecnológica las ecuaciones que derivan del modelo del fenómeno físico estudiado, que permiten que se alcancen las competencias exigidas en el programa de estudios de Física. Cada experimento que llevaron a cabo los estudiantes complementa la información de otro equipo de trabajo, esto se logró mediante la exposición que realizaron en clase una vez que habían elaborado el análisis, conjuntando la interpretación del estudiante y empatando con los resultados.

El uso de las gráficas con el apoyo de herramienta tecnológica hace posible que los estudiantes observen el comportamiento de un cuerpo en movimiento, los puntos clave para la relación de la energía y la analogía de las situaciones que llevan movimiento, implicando una interpretación concreta del concepto de energía rotacional en el plano horizontal y vertical.

Una observación importante que se notó en el trabajo fue el obstáculo inicial debido a la falta de asociación de conocimientos previos que tiene el estudiante con el tema de energía y a su vez la

implementación del ABP para el desarrollo de actividades con los juguetes tradicionales, denotó más familiaridad para el estudiante, con la integración de los juguetes tradicionales y la puesta en marcha de herramienta tecnológica para analizar el fenómeno físico y su relación con la energía.

Otra de las limitaciones encontradas fue que la mayoría de los estudiantes no sabían cómo jugar con los juguetes tradicionales lo que fue de gran ayuda que un porcentaje mínimo supiera y colaborara, integrándose en equipos y hacer las primeras pruebas para la experimentación.

Con respecto a los resultados finales, es notable que se alcanzó el objetivo de la investigación pues los estudiantes tienen un avance en la comprensión de la energía, conservación de la energía, trabajo y fuerza, como lo muestra el cuestionario que se propuso y los análisis de gráficas generadas a partir de la herramienta tecnológica, que confluyen en una argumentación científica, relacionada entre el fenómeno físico estudiado con los juguetes tradicionales y el modelo matemático.

En relación con el proceso de la experimentación, consideramos que es necesario seguir aplicando el ABP y los juguetes tradicionales, ampliando a otros juguetes que sean adaptables al análisis de interés; por ejemplo, las marionetas, la perinola y la matraca, debido a que es una impresión inicial para el estudiante y se integra de modo inmediato para la observación y el estudio que repercute en conocimientos sólidos y fundamentados.

7. ANEXOS

Anexo 1 (Del programa y plan de estudios)

https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/Fisica/Documentos/Instrumentos/progest_teccons_t.pdf

Anexo 2 (De la Rúbrica de evaluación)

https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/Fisica/Documentos/Instrumentos/R%C3%BAbrica_energ%C3%ADa_cin%C3%A9tica.pdf

Anexo 3 (Del pronóstico, precodificación y cuestionario de evaluación)

https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/Fisica/Documentos/Instrumentos/pro_precod_cuest_mod.pdf

8. REFERENCIAS

Bernardín, M. Sepúlveda, H. (2010). Modelación didáctica al alcance de todos. *Ciencia ahora*, No. 25, año 13. Departamento de Geofísica Universidad de Concepción. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000100011



- Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=ed407586>
- Biggs, J. (2010). *Calidad del aprendizaje universitario*. España: Narcea ediciones.
- Bueche, F. J., Hecht, E., Castellanos, J. H. P. (200). *Física general* (No. 968-422-795-7. 04-A1 LU. CG-08) McGraw-Hill
- Canedo, X. (2007). Enseñanza de la física mediante el uso de juguetes. *Revista Boliviana de Física*, 13(13), 166-167. Recuperado de: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1562-38232007000000016&lng=es&nrm=iso
- Cardozo, L. M. B., Ordoñez, B. C. P., Serrato, M. E. S., Hernández, Y. P. T., & González, M. A. G. (2015). Impacto de los juguetes en los procesos formativos de los niños y niñas. *Paradojas. Plumilla Educativa*, 15(1). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920344>
- Diccionario de la lengua española (2005). Concepto de balero. *WordReference.com*. Recuperado de: <https://www.wordreference.com/definicion/balero>
- Driver, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 2, p. 109-120, 1988. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51075>
- Elizondo Treviño, M. D. S. (2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*, 3(5), 70-77. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/76588071.pdf>
- Giancoli, D. C., Araujo, M. D. L. A., Rella, V. R., & Rodriguez, F. A. (2008). *Física para ciencias e ingeniería [recurso electrónico]*. Pearson Educación.
- Gonzales, G., & Valdivia, S. M. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. *Colección Materiales de Apoyo a la Docencia*, 1. Recuperado de: <https://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/08/5.-Aprendizaje-Basado-en-Proyectos.pdf>
- Guevara, D. C. D., & Vitery, F. C. (2014). Análisis de videos y modelado de sistemas físicos sencillos como estrategia didáctica. *Revista Educación en Ingeniería*, 9(18), 190-200.
- Häusermann, G. (2013). La enseñanza de la física a través de los juguetes. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (67), 79-87. DOI: <https://doi.org/10.5377/cultura.v18i59.1052>



- Instituto Politécnico Nacional [IPN] (2014). *Un nuevo modelo educativo del IPN. Materiales de la reforma*. México: Dirección de publicaciones IPN. Recuperado de: https://www.ipn.mx/assets/files/seacademica/docs/RecursosDigitales/MPLR_I3BCD.pdf
- Karlin, M., & Viani, N. (2001). Project-based learning. Medford, OR: Jackson Education Service District. Recuperado de: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/116826/mod_resource/content/0/tema1/aprendizaje_por_proyectos.pdf
- Leyva, E. (2017). El trompo: juguete milenario de ayer y hoy. *Blastingnews*. Recuperado de: <https://mx.blastingnews.com/ocio-cultura/2017/06/el-trompo-juguete-milenario-de-ayer-y-hoy-001805883.html>
- López, V. (2004). La física de los juguetes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2004)*, Vol. 1, N° 1, pp. 17-30.
- Martín, T. (2014). Curso de Física básica. Universidad Politécnica de Madrid (UPN), España. Recuperado de: <http://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/dinam1p/conservativas.html>
- Melo, M., Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 41-63. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000300004
- Gil, D., Peña, Vilches, A., González, E., & Alcantud, J. (2004). El estudio de la energía en la educación tecnológica: una ocasión privilegiada para analizar la situación del mundo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (18), 81-104. Recuperado de: <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2902>
- Prado, N. N. G., & Zambrano, C. A. T. (2017). La modelación con apoyo de software libre y los cambios en los procesos de aprendizaje en matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato. *Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 64-73. DOI: <https://doi.org/10.18359/reds.1506>
- Ramírez, M. & Fajardo, J. (2014). El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje de conceptos de calor y temperatura mediante aplicaciones en cerámica. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 65-89. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a5.pdf>
- Posner, G. J.; Strike, K. A.; Hewson, P. W.; Gertzog, W. A. (1982) Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>



- Sampieri Hernández, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. D. (2010). Metodología de la investigación (quinta edición ed.). Mexico DF: Mc Graw Hill.
- Sandoval, J. D. J. B., Hernández, S. G. (2014) *Modelación física y matemática de procesos siderúrgicos*. Researchgate. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/271442674_Modelacion_Fisica_y_Matematica_de_Procesos_Siderurgicos/link/54c7a6000cf238bb7d0af146/download
- Souto, M. (2009). *Imaginario grupal y formaciones grupales en torno al saber, en Educação: Revista do Centro de Educação UFSM*. Santa María, Brasil (34:3. 437-452). (2003). Hacia una didáctica de lo grupal. Buenos Aires: Miño y Dávila. DOI: [10.5902/198464441607](https://doi.org/10.5902/198464441607)
- Malumbres, G. (2010). Colección de juegos infantiles: La peonza. *Museo del juego*. Recuperado de: http://museodeljuego.org/wp-content/uploads/contenidos_0000000781_docu1.pdf
- MEC. Proyecto Newton. (2017). *Inmaculada Sevilla*. Recuperado de: http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/trabajoyenergia/aulatrabajoyenergia.pdf

Para citar este artículo:

Ramírez Díaz, M. H., y Ávila García, G. (2020). La enseñanza de la energía cinética a través de juguetes tradicionales y la modelación en el bachillerato en México. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 88-111. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1559>





Flipped Classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias.

Flipped Classroom: learning strategies and science performance

 Sofía Torrecilla Manresa; softorre@ucm.es

 Mercedes García García; mergarci@edu.ucm.es

Universidad Complutense de Madrid (España)

Resumen

La presente investigación se centra en analizar la eficacia diferencial del modelo pedagógico *Flipped Classroom* en el rendimiento en ciencias en Educación Primaria. Por medio de un diseño de Interacción Aptitud-Tratamiento, se contrasta el efecto del dominio de los estudiantes en estrategias de aprendizaje en la eficacia del modelo *Flipped Classroom* en comparación con un modelo expositivo en el rendimiento en la asignatura de *Science*. La muestra está formada por 54 estudiantes de 4º curso de Educación Primaria de un centro de la Comunidad de Madrid. Un grupo utiliza por primera vez el modelo *Flipped* en el aula, mientras que el otro grupo continúa aprendiendo por el modelo expositivo utilizado en el centro. La conclusión del estudio señala el beneficio significativo del *Flipped Classroom* en el rendimiento medio de los estudiantes en ciencias y, una tendencia a considerar que el alumnado con bajo dominio de estrategias de aprendizaje puede mejorar su rendimiento en ciencias con el *Flipped Classroom*.

Palabras clave: *Flipped Classroom*, enseñanza de ciencias, educación primaria, estrategias de aprendizaje.

Abstract

This research focuses on analyzing the differential effectiveness of the Flipped Classroom pedagogical model in science performance in Primary Education. Through an Aptitude-Treatment Interaction design, the effect of students' mastery in learning strategies is contrasted in the effectiveness of the Flipped Classroom model compared to an expository model in performance in the Science subject. The sample is made up of 54 students in the 4th year of Primary Education from a school in the Community of Madrid. One group uses the Flipped model in the classroom for the first time, while the other group continues to learn from the exhibition model used in the school. The final conclusion of the study points out the significant benefit of Flipped Classroom in the average performance of students in science and, a tendency to consider that the students with low mastery of learning strategies can improve their performance in science with Flipped Classroom.

Keywords: *Flipped Classroom, science teaching, primary education, learning strategies.*



1. INTRODUCCIÓN

La educación excelente del siglo XXI se vincula con la educación inclusiva. La UNESCO (2017) establece como uno de los principales objetivos a cumplir para el desarrollo sostenible la transformación y progreso de la educación para garantizar que sea inclusiva y de calidad.

En la investigación, es fundamental tener presente las diferencias individuales de los estudiantes a la hora de analizar entre otras cosas los beneficios educativos de un modelo pedagógico. Es prioritario analizar e incluir sistemáticamente en el diseño estas diferencias individuales para estudiar su influencia en los resultados (García-García, 1997; Murillo, Garrido y Hernández-Castilla, 2016).

Es fundamental mejorar la educación para incrementar el rendimiento y los resultados del alumnado en las competencias básicas. La educación científica debe centrarse en la capacidad de vincular la ciencia con otras disciplinas y con el mundo real. La ciencia surge de la necesidad de hacer representaciones de la realidad que nos rodea (Comisión Europea 2011; 2016; García-García, Biencito, Carpintero, Núñez y Arteaga, 2013).

La preocupación por la educación científica en la comunidad educativa implica cambiar las metodologías con el objetivo de alcanzar una alfabetización científica para todo el estudiantado. La investigación educativa pone en evidencia que los modelos expositivos (ME) no mejoran el rendimiento ni la motivación por aprender ya que no facilitan la implicación del alumnado en su propio aprendizaje (Tourón y Santiago, 2015; Sánchez-Rodríguez, Ruiz y Sánchez-Vega, 2017). Disponemos de muchos recursos que pueden ayudar al docente a que su alumnado llegue al conocimiento científico a través de su aplicabilidad (Rivero, del Pozo y Porlán, 2017). En este proceso, entra en juego la diversidad en el aprendizaje y, se requiere un abanico amplio de estrategias de enseñanza y propuestas de aprendizaje activas que respondan a las necesidades de cada estudiante.

El rendimiento en ciencias de los estudiantes evidencia uno de los principales problemas del sistema educativo español. El Ministerio de Educación y Formación Profesional (INEE, 2019), basándose en los últimos resultados de la evaluación internacional de PISA en 2018, asegura que la competencia científica del alumnado está por debajo de la media de la OCDE. Además, destaca que hay un descenso significativo de 5 puntos por debajo de los resultados de 2009.

Cualquiera que sea la estrategia educativa que se utilice en las aulas no puede ser ajena a las tecnologías de información y comunicación (TIC). Es una herramienta de uso cotidiano para las nuevas generaciones y debe estar presente en la adquisición del conocimiento actual, además de apoyar y reforzar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el caso de España, todas las comunidades autónomas incluyen en algunas de sus asignaturas recursos tecnológicos (INTEF, 2018). Pero es fundamental que las TIC se pongan al servicio de un diseño que promueva aprendizajes ajustados a los perfiles individuales de los estudiantes. La formación tecnológica no es solo digital, sino también es un proceso social y debe ir acompañada de medidas que permitan el acceso a las nuevas formas de aprendizaje (Kanadli, 2019).



En esta misma dirección se plantea la Agenda Educativa Mundial 2030 (UNESCO, 2015) que prioriza el acceso universal y la innovación educativa basada en la atención a la diversidad. Para poder ajustarse a las características de cada estudiante hay que buscar métodos eficaces que permitan la individualización, modifiquen las estrategias y ajusten la cantidad de enseñanza (López, 2006). En la medida en que el diseño y los procedimientos educativos se adapten al perfil individual del estudiante se conseguirá una mejora consustancial de su aprendizaje (García-García 2005).

Una propuesta educativa que aúna el enfoque centrado en el aprendizaje, la incorporación de las TIC y el ajuste al perfil individual del alumnado es el *Flipped Classroom*. Se define como un modelo que facilita una enseñanza adaptada a las necesidades del estudiante, ofrece retroalimentación instantánea y apoya el aprendizaje de cada estudiante (Bergmann y Sams, 2012). Utiliza las TIC para transferir fuera del aula la información de contenidos mientras que utiliza el tiempo de clase para trabajar en equipo, aplicar y practicar los conceptos, experimentar y debatir (Tourón y Santiago, 2015). La eficacia del *Flipped Classroom* (FC) se ha analizado, principalmente, en el ámbito universitario, aunque se utiliza tanto en etapas obligatorias como en la Educación Superior (Zainuddin y Perera, 2019).

Centrándonos en el efecto del FC en el aprendizaje de ciencias, en un estudio anterior ya se observó una diferencia significativa en los resultados en la materia de *Science*. El FC resultó un método más eficaz en comparación con un modelo expositivo (Torrecilla, 2018). Sin embargo, si tenemos en cuenta los planteamientos de la educación inclusiva, parece oportuno plantear si el FC es eficaz para todos los estudiantes o, por el contrario, pudiera ser más adecuado para un perfil determinado de estudiantes. En la revisión realizada en las bases de datos de *Google Scholar*, *Dialnet*, *Eric* y *ProQuest* entre los años 2016 y 2019 no se ha encontrado una respuesta empírica consistente a estas cuestiones.

La Teoría adaptativa defiende la necesidad de que los métodos se adapten a las diferencias individuales presenten en el aula porque no hay un método eficaz para todos los estudiantes. Los resultados educativos se explican en función del grado de ajuste del método educativo al perfil individual del estudiante. Por ello, puesto que el aprendizaje es un proceso complejo, multivariado y dinámico que hace que los estudiantes no aprendan de la misma manera ni con las mismas estrategias educativas, la investigación debe analizar Interacción Tratamiento-Aptitud (ATI), estudiando la relación entre diferentes métodos educativos y diferencias individuales para determinar si el FC fuera un método de enseñanza más adecuado para determinados perfiles de estudiantes (Crombach y Snow, 1977; García-García, 1997; Pina, 2017).

Balan, Clark y Restall (2015) indican que el aprendizaje activo, característica principal del *Flipped Classroom*, requiere cambios no sólo en el rol docente, sino también en los estudiantes, siendo imprescindible un tiempo de adaptación del docente y del alumnado a la nueva metodología.

En una muestra de estudiantes de Educación Primaria, Eryilmaz y Ahmed (2017) detectan diferencias estadísticamente significativas en el logro académico de los estudiantes de Educación Primaria en función del nivel de adaptación del modelo. Se beneficia el grupo que recibe el modelo FC con material adaptado a las necesidades educativas de cada uno de ellos.



Moran y Milsom (2015), Strayer (2009) y Missildine et al. (2013) indican que la falta de preparación en la dinámica del método puede llevar a que los estudiantes se impliquen más con un método tradicional-expositivo, al sentirse familiarizados y confiados por su papel receptivo hasta el momento en el proceso de aprendizaje.

Segolsson, Hirsh y Backlund (2017) manifiestan que hay estudiantes de Educación Primaria que no logran los objetivos educativos planteados con el modelo *Flipped Classroom*, ya que necesitan un modelo con una estructura más tradicional de enseñanza que les hace aumentar su confianza y seguridad en el proceso de aprendizaje.

En consecuencia, si el FC pretende personalizar y adaptar la enseñanza, parece oportuno preguntarse si beneficia a todos los estudiantes o, particularmente si puede ser diferente en función de variables individuales.

Una de las líneas de investigación más potentes en términos de aprendizaje escolar y los factores que inciden en dicho proceso tienen que ver con el efecto que tiene el dominio de las estrategias de aprendizaje en el rendimiento. Esta variable individual se concibe como la capacidad del sujeto para afrontar desafíos en situaciones de aprendizaje, y la aptitud de tomar decisiones para adquirir nuevos conocimientos. Nivel de dominio de herramientas que promueven la práctica de comportamientos metacognitivos y de procesamiento de la información para lograr el aprendizaje (Gargallo y Ferreras, 2000).

En función del nivel de dominio en estrategias de aprendizaje de los estudiantes es posible plantear relaciones entre el uso que hacen de las tecnologías y la eficacia del FC. El ser humano es un ser social y como tal se debe promover la colaboración para la construcción del conocimiento. Aprender haciendo uso de la tecnología permite utilizar las habilidades metacognitivas dentro y fuera del aula. Un procedimiento con un descubrimiento guiado, donde los estudiantes tienen la posibilidad de tomar decisiones por sí mismos y el docente es guía.

En consecuencia, ¿hay un perfil de estudiante que se beneficiaría más del *Flipped Classroom*?

El **objetivo** del artículo se centra en valorar la eficacia diferencial del *Flipped Classroom* en Educación Primaria en comparación con el modelo de enseñanza expositiva, más centrado en el docente y en la homogeneidad del grupo.

2. METODOLOGÍA

La hipótesis de partida plantea que el modelo pedagógico FC beneficia de forma diferencial el rendimiento en ciencias de los estudiantes de Educación Primaria en función de sus estrategias de aprendizaje.



Muestra

La muestra del estudio está formada por 54 estudiantes de 2 grupos naturales de 4º curso de Educación Primaria de un centro educativo de la Comunidad de Madrid. La selección del centro y de las aulas es intencional, a partir de la aceptación del centro a participar en el estudio. En la asignatura de *Science*, uno de los grupos aplica por primera vez el *Flipped Classroom* tras ser formada la profesora en el modelo. El otro grupo aplica el *Modelo Expositivo*, utilizado habitualmente en el centro. En cada grupo hay 13 chicas y 14 chicos, es decir, un 48,1% de la muestra son niñas frente al 51,9% de niños que se reparten de forma equivalente.

Diseño de investigación

Se utiliza un diseño de Interacción Aptitud-Tratamiento (ATI) con el fin de contrastar los efectos de la interacción entre el dominio en estrategias de aprendizaje de los estudiantes y los métodos de enseñanza en el rendimiento de ciencias (Cronbach y Snow, 1977; Snow, 1985).

Se plantea un diseño no experimental y transversal, con dos grupos, uno de intervención (FC) y otro de control (ME). Y dos variables independientes: dominio de estrategias de aprendizaje (*Bajo-Alto dominio*) y modelo educativo (*Flipped Classroom* vs *Modelo expositivo*). Como variable dependiente se mide el rendimiento en ciencias con una prueba objetiva elaborada por el equipo docente.

Ambos grupos comparten objetivos, contenidos y evaluación, diferenciándose por el modelo educativo utilizado. Se evalúa el rendimiento al finalizar el curso escolar, después de dos trimestres de adaptación del grupo de intervención al modelo FC.

Variables e instrumentos

Modelo Pedagógico

Mecanismo consciente de organización, planeación y ejecución del proceso educativo. Orientado, diseñado y llevado a cabo en la práctica según unos principios. Es un puente que permite unir teoría orientada con la práctica (Klimenko, 2010).

Estrategias de Aprendizaje

Procesos mentales utilizados por los estudiantes de manera consciente con el fin de alcanzar una meta u objetivo en el aprendizaje (Ferriols, 2013). Medida con el *Cuestionario CEEAP 9-12* (Fiabilidad $\alpha=.930$). Se utiliza la escala de estrategias metacognitivas de regulación y control. Consta de 19 ítems medidos en escala tipo Likert de 5 valores ($\alpha=.825$).

Después de su aplicación se han identificado a los estudiantes en dos grupos a partir del percentil 50 en función de la puntuación en el dominio obtenido. “Dominio Alto” por encima del percentil 50 y, “Dominio Bajo” por debajo de dicho percentil



Rendimiento

Nivel de conocimiento y capacidades escolares manifestadas por los estudiantes en un área o materia concreta, expresadas mediante cualquier procedimiento de evaluación (Jiménez, 2000). Para determinar el rendimiento, el equipo docente de 4º curso de Educación Primaria elabora una prueba objetiva de selección múltiple acerca del contenido dado hasta el momento en el tercer trimestre en *Science*.

Análisis de datos

Se realiza un ANOVA FACTORIAL, para analizar la interacción entre modelos pedagógicos y estrategias de aprendizaje de los estudiantes utilizando el programa SPSS 22.0.

La prueba de igualdad de Levene muestra un p valor de 0.063 por lo que no hay diferencias significativas en términos de varianza ($p > .05$), indicando que los cuatro grupos son homogéneos.

Se justifica el uso de ANOVA con el fin de estudiar la interacción entre aptitud-modelo educativo en el rendimiento, entendido como variable continua en función de la puntuación alcanzada en la prueba.

3. RESULTADOS

En primer lugar, se analizan los datos descriptivos obtenidos en la muestra.

TABLA 1. Diferencia de medias: dominio en estrategias y método

Modelo Pedagógico	Estrategias de aprendizaje	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
FC	Dominio Bajo	8,28	1,54	18%
	Dominio Alto	6,76	2,58	38%
	Total	7,55	2,20	29%
ME	Dominio Bajo	4.88	3.00	61%
	Dominio Alto	5,92	2,72	45%
	Total	5,42	2,85	52%

Estadísticos descriptivos

Centrándonos en las medias que muestra la Tabla 1, se observa una mayor variabilidad en los resultados de la prueba de *Science* de los estudiantes pertenecientes al grupo que utiliza un modelo expositivo de enseñanza tradicional. Mientras que en el grupo del modelo FC se observa menos variabilidad, mostrándose un grupo con resultados más homogéneos.

El alumnado con bajo dominio de estrategias de aprendizaje obtiene las puntuaciones más altas en la prueba de *Science* con el modelo *Flipped Classroom*, con una puntuación media de 8,28. Sin embargo, los estudiantes con similar nivel de desarrollo de estrategias pero que aprende por el Modelo Expositivo obtiene los resultados más bajos del total, con una media de 4,88 en dicha prueba.

En el caso de los estudiantes con un mayor dominio de estrategias de aprendizaje, la diferencia en los resultados en función del modelo es menor, de 1 punto aproximadamente. Aun así, el alumnado que aprende por el modelo FC sigue obteniendo un resultado más alto en la prueba de *Science* que con el ME.

TABLA 2. Anova Factorial ¹

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Cuadrático promedio	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	84,075 ^a	3	28,025	4,439	,008	,210
Interceptación	2255,318	1	2255,318	357,227	,000	,877
Mo_Pedag	60,641	1	60,641	9,605	,003	,161
CEEAP50	,753	1	,753	,119	,731	,002
Mo_Pedag * CEEAP50	22,096	1	22,096	3,500	,067	,065
Error	315,670	50	6,313			
Total	2674,750	54				
Total corregido	399,745	53				

ANOVA FACTORIAL: Interacción Aptitud-Tratamiento

El modelo corregido es significativo, el nivel crítico asociado F ($p=,008 < ,05$) indica que el modelo de factores explica una parte la variación observada en los resultados de la prueba de rendimiento en *Science* en ambos grupos. Sin embargo, en la Tabla 2 se observa que el valor de F es 3.5 ($p>0,05$), el efecto de la interacción de la aptitud y el modelo educativo en los resultados en *Science* no es significativo. Lo mismo ocurre si únicamente tenemos en cuenta la aptitud, la diferencia en la prueba de rendimiento tampoco es estadísticamente significativa en función del dominio de estrategias de aprendizaje de los estudiantes.

1 Mo-Pedag: Modelo pedagógico (FC/ME)

CEEAP50: dominio en estrategias de aprendizaje (Alto/Bajo)



En consecuencia, no se puede confirmar la hipótesis del estudio según la cual el modelo pedagógico *Flipped Classroom* beneficia de forma diferencial a los estudiantes en materia de *Science* teniendo en cuenta su perfil aptitudinal en función del dominio en estrategias de aprendizaje.

TABLA 3. Diferencia de medias: método

<i>Modelo pedagógico</i>	<i>Media</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
FC	7,52	,484	6,55	8,49
ME	5,40	,484	4,43	6,37

Medias en la prueba de Science en cada método educativo

No obstante, es importante subrayar los resultados que muestra la Tabla 3 en relación con los valores de las diferencias del rendimiento del grupo FC y ME. La puntuación más alta se obtiene en la prueba de *Science* del grupo FC en comparación con el grupo del *Modelo Expositivo*, siendo el mismo el error estándar. La media muestra una diferencia significativa de dos puntos en el rendimiento lo que puede suponer que el FC es mejor para la enseñanza de ciencias en estos grupos.

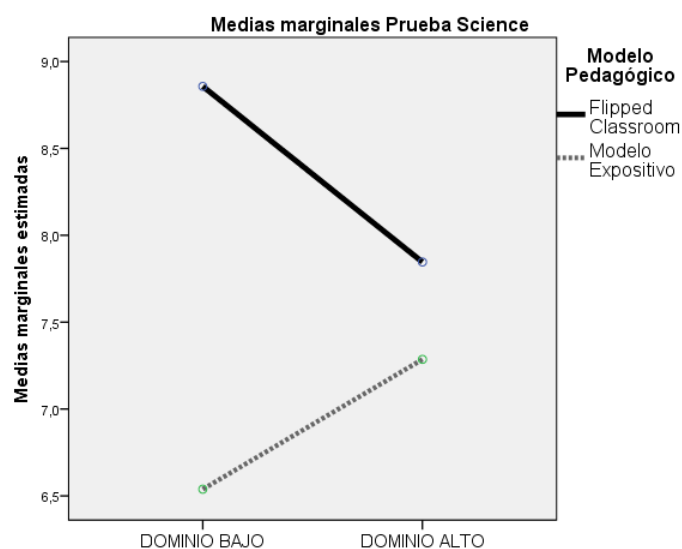


GRÁFICO 1. Estrategias metacognitivas de aprendizaje

Interacción ordinal no significativa entre el Modelo pedagógico y las estrategias de aprendizaje

Si bien la diferencia de resultados únicamente entre modelos si es significativa, se observa una tendencia de resultados diferenciales teniendo en cuenta el perfil individual del estudiante. Al no ser significativa esta tendencia, aceptamos así la hipótesis nula, según la cual no existen diferencias estadísticamente significativas en la media de los resultados de la prueba de *Science* en función del modelo (FC y ME) y las estrategias de aprendizaje del estudiante.

Con el FC los estudiantes con un bajo dominio de estrategias de aprendizaje rinden por encima de los estudiantes de dominio alto de estrategias que han seguido la misma metodología. No obstante, éstos últimos siguen obteniendo resultados mayores que el grupo de estudiantes tanto de dominio de estrategias de aprendizaje alto como bajo que han aprendido mediante enseñanza expositiva.

Esta interacción, de carácter ordinal, muestra una tendencia de resultados diferenciales en función de las estrategias de aprendizaje y modelo educativo utilizado en el aprendizaje de *Science*. El modelo FC (línea superior-continua) podría ser mejor que el ME (línea inferior-discontinua) para todos los estudiantes, pero, particularmente, para los de bajo dominio.

En el modelo expositivo, los resultados varían también en función del dominio de las estrategias. Son los estudiantes que tienen un mayor dominio de estrategias de aprendizaje los que obtienen un resultado mayor en comparación con los que tienen un menor dominio de estas. Los resultados obtenidos por la enseñanza expositiva se relacionan con lo que tradicionalmente se espera cuando una aptitud predice los resultados educativos, una relación lineal positiva entre dominio de aprendizaje y rendimiento; es decir, los estudiantes con bajo dominio tienen una mayor probabilidad de obtener bajo rendimiento y los de alto dominio, un rendimiento más alto. Invertir este tipo de resultados hace reflexionar sobre el ajuste del modelo *Flipped Classroom* y el dominio de las estrategias de aprendizaje. Observando el gráfico 1, parece que los estudiantes con un mayor desarrollo de estrategias de aprendizaje obtienen peores resultados que sus compañeros del mismo grupo con un dominio más bajo en las estrategias de aprendizaje, quienes obtienen los resultados más altos del total de estudiantes de la muestra de estudio.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El FC parece ser un modelo educativo adecuado para la enseñanza de ciencias para todos los estudiantes, mejor que la enseñanza expositiva. Y se observa una tendencia que indica que el estudiante con un menor dominio de estrategias de aprendizaje puede ser el perfil aptitudinal que más se beneficie del *Flipped Classroom*. Este bajo dominio conlleva que el alumno no ha adquirido aún las herramientas necesarias que promueven la práctica de comportamientos metacognitivos de regulación y control para alcanzar de manera autónoma objetivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, ¿qué puede tener el FC que beneficie a los estudiantes con un bajo dominio de estrategias de aprendizaje?



Cronbach y Snow (1977) recomendaban que, además de utilizar los parámetros de significatividad, se utilicen gráficos con los resultados obtenidos poniendo en relación las dos variables independientes, aunque no sean significativas. Parece que la investigación previa pone en evidencia la baja significatividad de las interacciones, sobre todo, cuando son de carácter ordinal, quizás por la baja adecuación de las pruebas utilizadas o el tamaño de la muestra.

A la vista de los resultados, es relevante el hecho de que, a pesar de las limitaciones del estudio y el escaso tiempo de aplicación, se muestre una tendencia a considerar que los mejores resultados los obtienen los estudiantes del FC con un menor dominio de estrategias de aprendizaje. Y es relevante la diferencia de más de 3 puntos en los resultados respecto al alumnado con similares estrategias que aprende *Science* con un modelo tradicional, quienes obtienen una puntuación más baja

Los resultados de este estudio parecen apuntar que los estudiantes con un menor dominio de estrategias de aprendizaje, más pasivos en el proceso educativo y con pocas habilidades metacognitivas son los que más podrían beneficiarse del modelo *Flipped Classroom*. El FC utiliza de una forma más flexible el tiempo, diferentes vías tecnológicas y prácticas en la comprensión de contenidos y en este sentido, los estudiantes con un menor dominio de estrategias pueden estar más seguros y en las actividades que se realizan a posteriori en el aula o utilizar el ritmo de la exposición ajustándolo a su necesidad de comprensión. En cualquier caso, los autores Bergmann y Sams (2012) defienden el poder de adaptación a la individualidad de los estudiantes con este modelo.

La Teoría Adaptativa refuerza el valor educativo de la diferencia y promueve el logro del máximo aprendizaje de los estudiantes en grupos heterogéneos. Desde esta perspectiva los problemas de rendimiento se interpretan en términos de desajuste del método a las aptitudes de cada estudiante. Por lo tanto, se plantea que estos resultados reflejan que la capacidad de adaptación del modelo es mayor para los estudiantes con un menor dominio de la aptitud. Este beneficio puede deberse a que el modelo tiene una mayor mediación instructiva, es decir, ser más estructurado y pautado que el modelo expositivo dirigido a un estudiante medio en el aula (García-García, 2010).

Sería interesante considerar la motivación de los estudiantes, los conocimientos previos y su nivel de implicación en la visualización de los vídeos. Del mismo modo que profundizar en la dinámica de trabajo dentro del aula y la calidad de enseñanza adaptativa del docente para analizar otros aspectos que pueden incidir en el rendimiento del alumnado. ¿Es el modelo o la formación y actitud del docente el que hace que un modelo u otro sea eficaz?

Uno de los puntos fuertes de este trabajo es la oportunidad de haberse probado en situación natural con un equipo que trabaja en el mismo proyecto, aunque con metodologías diferentes. Una de las principales limitaciones es el tiempo de aplicación, pero se controla el efecto de novedad, eligiendo el tercer trimestre para que el FC haya sido probado por el grupo durante un tiempo suficiente, para permitir la adaptación y acomodación de los estudiantes al nuevo modelo. No obstante, sería conveniente evaluar la eficacia del FC en el rendimiento en ciencias incluyendo otros contenidos de alfabetización científica y, sobre todo, el efecto obtenido a lo largo de un curso.



El *Flipped Classroom* parece que es un modelo educativo adecuado para la enseñanza de ciencias en Educación Primaria, sobre todo para estudiantes con menos aptitud como dice la Teoría Adaptativa, y ser una ventana de oportunidades para repensar la educación en sus finalidades, objetivos, estrategias e implicaciones dando un renovado sentido y contenido a todo el proceso.

Según se ha puesto de manifiesto en la investigación revisada, los estudios sobre eficacia del FC en Educación Primaria son escasos, pero aún menor, hasta el momento, los estudios diferenciales que incluyan aptitudes que puedan mediar esos beneficios. Por ello, este trabajo supone un primer acercamiento al objetivo de adecuar los métodos educativos a los perfiles individuales de los estudiantes. En cualquier caso, justifica y da sentido para continuar la evaluación diferencial del modelo con el fin de mejorar el rendimiento en ciencias del alumnado.

5. REFERENCIAS

- Balan, P., Clark, M. y Restall, G. (2015). Preparing students for flipped or team-based learning methods. *Education + Training*, 57(6), 639-657 <https://doi.org/10.1108/ET-07-2014-0088>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Dale la vuelta a tu clase*. España: SM.
- Comisión Europea (2011). *Recomendaciones del Consejo de 28 de junio de 2011 relativa a las políticas para reducir el abandono escolar prematuro (2011/C191/01)*, Diario Oficial de la Unión Europea, 1.7.2011, C 191/1. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32011H0701%2801%29>
- Cronbach, L. J. y Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- Eryilmaz, M. y Ahmed, A. (2017). An adaptive teaching model for Flipped Classroom. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 5(7), 35-39. ISSN: 2321-8169
- Ferriols, S. (2013). *El cuestionario CEEAP 9-12: un instrumento para la evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los estudiantes de 2º y 3º ciclo de Educación Primaria*. Tesis de doctorado, Universidad de Valencia, España. Recuperado de: <http://roderic.uv.es/handle/10550/31387>
- García-García, M. (1997). Educación adaptativa. *Revista de Investigación Educativa*, 15(2), 247-271.
- García-García, M. (2005). *Educación adaptativa y escuela inclusiva: una forma de atender las diferencias de todos los estudiantes*. En Jiménez, C (Coord.) Pedagogía diferencial. Diversidad y equidad. Madrid: PEARSON.
- García-García, M. (2010). De cómo la teoría puede mejorar el conocimiento y dirigir la práctica escolar en atención a la diversidad. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, (16), 29-51. ISSN: 1316-9505



- García-García, M., Biencito, C., Carpintero, E., Núñez, C., y Arteaga, B. (2013). Rendimiento en matemáticas y actitud hacia la materia en centros inclusivos: estudio en la Comunidad de Madrid. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (1), 117-132. <https://doi.org/10.6018/rie.31.1.143221>
- Gargallo, B. y Ferreras, A. (2000). *Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación secundaria obligatoria y en educación permanente en adultos*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia (MEC).
- INEE (2019). *PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes. Informe español*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. España: Secretaría general técnica.
- INTEF (2018). *Programación, robótica y Pensamiento Computacional en el aula. Situación en España*. Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. España: Secretaría general técnica.
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Revista Infancia y Sociedad*, 24, 21-48.
- Kanadli, S. (2019). A Meta-Summary of Qualitative Findings about STEM Education. *International Journal of Instruction*, 12(1), 959-976. ISSN: 1308-1470
- Klimenko, O. (2010). Reflexiones sobre el modelo pedagógico como un marco orientador para las prácticas de enseñanza. *Pensando Psicología*, 6(11), 103-120. ISSN 2382-3984
- López, E. (2006). El mastery learning a la luz de la investigación educativa. *Revista de educación*, 340, 625-665.
- Missildine, K., Fountain, R, Summers, L. y Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52, 597-599. <https://doi.org/10.3928/01484834-20130919-03>
- Moran, K. y Milson, A. (2015). The flipped classroom in counselor education. *Counselor Education and Supervision*, 54(1), 32-43. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6978.2015.00068.x>
- Murillo, F. J., Garrido, C. M., y Hernández-Castilla, R. (2016). Decálogo para una enseñanza eficaz. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(1). ISSN: 1696-4713
- Pina, M. B. (2017). Diversidad educativa. ¿Un potencial desconocido? *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 15-33. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.275031>
- Rivero, A., del Pozo, R. M., y Porlán, R. (2017). Didáctica de las ciencias experimentales en educación primaria. *Investigación en la Escuela*, (93), 76-80. ISSN 2443-9991



- Sánchez-Rodríguez, J., Ruíz, J., y Sánchez-Vega (2017). Flipped Classroom. Claves para su puesta en práctica. *Revista de Educación Mediática y TIC*. 6(2), 336-358. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v6i2.5832>
- Segolsson, M., Hirsh, A., y Backlund, J. (2017). The flipped classroom and student learning at Compulsory School in Sweden: A longitudinal qualitative study. *Journal of Education and Practice*, 8(18), 77-86.
- Snow, R.E. (1985). *Aptitude-treatment interaction models of teaching*. En T.Hunsen Y T.N. Postlethwaite (Eds): The international encyclopedia of education. Oxford: Pergamon, 301-305.
- Strayer, J. (2009). *Inverting the classroom: A study of the learning environment when an intelligent tutoring system is used to help students learn*. Saarbrücken: VDM.
- Torrecilla, Sofía (2018). Flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 9-22. <https://doi.org/10.35362/rie7612969>
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288.
- UNESCO (2015). *Declaración de Incheon. Educación 2030: hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad*, 1-83. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. París: UNESCO.
- Zainuddin, Z., y Perera, C. J. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43(1), 115-126. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2017.1356916>

Para citar este artículo:

Torrecilla Manresa, S., y García García, M. (2020). Flipped Classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 111-124. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1525>





Uso de Tecnologías Digitales Disponibles para la enseñanza de la Contabilidad en Educación Media

Use Of Digital Technologies Available For The Teaching Of Accounting In Secondary Education

Mailen Pinto; mai.pinto90@gmail.com
Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela)

Emilse Durán-Aponte; emilseaponte@usb.ve
Universidad Simón Bolívar (Venezuela)

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar de qué forma el uso de Tecnologías Digitales Disponibles puede influir en la motivación y el rendimiento académico de la asignatura de Contabilidad, en alumnos de educación media. Participaron 59 estudiantes, 28 hombres y 31 mujeres con edades entre 14 y 15 años. Se trabajó a través de Facebook para realizar actividades síncronas a distancia para el dictado de modo semipresencial de la nombrada asignatura. Los resultados fueron comparados en alumnos que recibieron los mismos contenidos de forma presencial, a través de la técnica de análisis de diferencias de media. El rendimiento y los niveles de motivación mejoraron de forma parcial, específicamente en la atribución que hacen al tipo de asignación, lo que sugiere que los alumnos consideran que la estrategia influyó positivamente en sus resultados. Se sugiere aplicar este tipo de estrategia en otras asignaturas para lograr la motivación e interés del alumnado.

Palabras clave: tecnologías digitales disponibles, motivación, rendimiento, aprendizaje, contabilidad.

Abstract

The objective of the research was to determine how the use of Available Digital Technologies can influence the motivation and academic performance of the Accounting subject in middle school students. 59 students, 28 men and 31 women between the ages of 14 and 15 participated. Work was done through Facebook to carry out synchronous activities at a distance to dictate the named subject in a blended way. The results were compared in students who received the same content in person, through the technique of analysis of mean differences. Performance and motivation levels improved partially, specifically in the attribution they make to the type of assignment, which suggests that students believe that the strategy positively influenced their results. It is suggested to apply this type of strategy in other subjects to achieve student motivation and interest.

Keywords: digital technologies available, motivation, performance, learning, accounting.



1. INTRODUCCIÓN

La contabilidad en educación media es una asignatura en donde los estudiantes muestran una diversidad de dificultades que les impiden muchas veces comprender los conocimientos impartidos por los docentes, y por ende lograr resultados académicos satisfactorios. Entre estas dificultades están; la poca motivación de los estudiantes y su baja preparación para los contenidos de la asignatura, lo que se une a desactualizados e inadecuados métodos de enseñanza limitados al aula de clase, tal como lo evidencian las investigaciones de Infante y Forero (2007), Montagud y Gandía (2014), Delgado y Castrillo (2015), entre otras.

Lamentablemente su enseñanza a nivel de educación media se ha centrado en la memorización y repetición de labores de registro y análisis de información monetaria, lo cual puede llegar a ser monótono y poco efectivo a la hora de aprender. Algunas investigaciones manifiestan la inquietud general de profesores relacionada con la necesidad de cambiar la práctica pedagógica en esta área y promover nuevas formas de enseñarla (Campo y Parte, 2011; Reinoso, 2012; Delgado y Castrillo, 2015; Herrador-Alcaide y Hernández-Solís, 2016; Hulett, Moreno y Pabón, 2016 y López y Cañizales, 2019).

A las dificultades anteriormente descritas se suma lo dicho por Mejía (2016) cuando indicaba que el área de la Contabilidad ha sido relegada en el uso de tecnologías, y se sigue aplicando la rutina convencional para enseñar sus contenidos. Tal como lo mencionan Infante y Forero (2007) la situación problema se hace más evidente a partir de la actitud pasiva, indiferente y muchas veces despreocupada de algunos estudiantes ante la contabilidad. Por lo tanto, es labor del profesorado renovar y tratar de captar esa atención y motivación en beneficio de sus alumnos, a través de propuestas novedosas y creativas.

Una opción puede ser la incorporación de una propuesta novedosa que incluya ambientes de aprendizaje acordes con las necesidades del alumno en la actualidad. Además, se deben intentar sustituir las metodologías docentes tradicionales (explicación oral del profesor, ejercicios en solitario, entre otros), por aquellas que relacionen los conocimientos básicos de la asignatura con actividades experimentales, sin olvidar la calidad durante el proceso (Leones, Pérez y Zabaleta, 2015; Hulett, et al., 2016 y Ramírez, 2017).

En la actualidad, muchos de los ambientes de aprendizaje son apoyados mediante la integración de Tecnologías Digitales Disponibles (TDD), con el fin de trascender el aula física y el tiempo de la clase, enriquecerlos con nuevas alternativas pedagógicas y proveer a los estudiantes de experiencias significativas y mejores oportunidades de aprendizaje. Debido a esto se debe promover una forma de acercarse más a los intereses de los estudiantes y a las preferencias de aprendizaje de cara a las nuevas tecnologías, con la intención de incrementar su motivación por el aprendizaje en la asignatura contabilidad y mejorar su rendimiento académico.



El objetivo de esta investigación es determinar de qué forma el uso de Tecnologías Digitales Disponibles puede influir en la motivación y el rendimiento académico de la asignatura de Contabilidad en alumnos de educación media.

1.1. Motivación y rendimiento en el aprendizaje de la contabilidad

La motivación es considerada un elemento esencial en la educación, pero lograr un adecuado aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje no es una tarea fácil. Una forma de entender las razones por las cuales unos parecen aprovechar las oportunidades de estudio y otros no, es a través de los planteamientos teóricos de la orientación a las metas. Según Durán-Aponte y Arias-Gómez (2015) el modelo sobre orientación a las metas establece que cuando el estudiante está orientado a metas de logro y aprendizaje, tendrá mayor disposición para afrontar los retos académicos que demande la asignatura, y en caso de no obtener resultados positivos, tendrá mayor probabilidad de sobreponerse. Todo lo contrario cuando su orientación sea de tipo externa, pues ante fracasos académicos probablemente sienta que no vale la pena el esfuerzo lo cual en una asignatura como contabilidad es altamente factible que ocurra.

Otro abordaje a la motivación académica es a través del constructo denominado atribuciones causales, cuyo planteamiento se enfoca en las consecuencias afectivo-emocionales derivadas de la realización de la tarea o evaluación, así como de los éxitos y fracasos obtenidos en la misma asignatura. Para Lagos et al. (2016) cuando los estudiantes atribuyen los fracasos o el bajo rendimiento a factores que no pueden controlar (estables e internos), por ejemplo la capacidad o inteligencia para determinada asignatura o contenido, se tornan pesimistas o tienen poca expectativa de aprender o de obtener buenos resultados. En cambio, las atribuciones positivas responsabilizan del éxito y el fracaso a causas internas, por ejemplo al esfuerzo.

En este mismo orden de ideas según Camacho y Del Campo (2015) los más motivados son los que sacan mejores notas. Esto supone la demostración de una máxima de la educación, y es aquella que afirma que la motivación intrínseca del alumno es un elemento clave para su rendimiento académico. Por lo tanto, es de creerse que un estudiante con alta motivación intrínseca estará mejor capacitado para afrontar contenidos curriculares que considera difíciles o complejos y aprobar con mejores calificaciones.

Delgado y Castrillo (2015) detallan los factores que han sido relacionados con el rendimiento en la asignatura de contabilidad, y aunque su resumen hace referencia a estudios universitarios, la experiencia en la docencia de la asignatura contabilidad en otros niveles educativos permite validar que son totalmente adaptables a los factores que inciden en el rendimiento cuando se trata de alumnos a nivel de educación media en esta asignatura, y entre ellos están: la dedicación del alumno y asistencia a clase lo cual influye de forma positiva, el conocimiento previo en la asignatura y las percepciones del alumno sobre sus capacidades, atribuciones y motivaciones.



Ante esta posible realidad, es una responsabilidad del profesor de contabilidad, a la par de enseñar, despertar la motivación del alumno para estimular su interés por aprender, y para ello deberá encontrar formas diferentes de lograrlo y hacer uso de lo que esté a su alcance (Ortiz, Gras y Marín, 2018), lo cual podría ser posible al incorporar adecuadamente en la enseñanza de contenidos, las TDD.

1.2. Las tecnologías digitales disponibles en la enseñanza de la contabilidad

El término Tecnologías Digitales Disponibles (TDD) hace referencia a la posibilidad que se tiene para poder implementar cualquier recurso, medio, red o plataforma en la enseñanza y el aprendizaje, siempre que sea accesible y abierta para los involucrados en el proceso, bien sea por su disponibilidad gratuita en la web, la compatibilidad con diversos dispositivos, la facilidad de uso, su popularidad entre los usuarios o sobre todo si es una opción innovadora. En este sentido, es amplia y variada la oferta de tecnologías que están disponibles para ser utilizadas, las cuales pueden ir desde los convencionales mensajes de texto, las redes sociales como Facebook, hasta las más sofisticadas plataformas gratuitas como Canvas.

En la contabilidad las TDD juegan un papel importante puesto que ofrecen la posibilidad de dinamizar la asignatura y motivar al estudiante, y además un ambiente virtual de aprendizaje que permita dictar clases en varias modalidades (a distancia, semipresencial o como apoyo a una clase presencial) y de forma síncrona o asíncrona, tal como se observa en los trabajos de Campo y Parte (2011) y Montagud y Gandía (2014).

Adicionalmente, cuando se combinan la predilección por las redes sociales con el interés por ofrecer clases a través una metodología diferente, el *Facebook* aparece como una opción razonable, pues tiene un gran potencial en la educación para construir y gestionar experiencias de aprendizaje (Llorens y Capdeferro, 2011; Meza, Abundez, Fernández y Álamo, 2015; Ortiz, Allauca, Paredes y Torres, 2015 y Leyva, Escobar, Espín y Pérez, 2018).

2. MÉTODO

La institución educativa en la que se realizó el estudio cuenta con una población total de 353 estudiantes, distribuidos de primero a quinto año de educación media. De ellos, solo 59 estudiantes cursan la asignatura contabilidad dentro del plan de estudios de tercer año. La muestra estuvo constituida por 59 estudiantes correspondientes a dos secciones de la asignatura Contabilidad. Se distribuyeron en 28 hombres y 31 mujeres con edades comprendidas entre 14 y 15 años.



2.1. Instrumentos

Diagnóstico Inicial del Entorno Virtual de Aprendizaje

A manera de tener una descripción más detallada de la muestra se aplicó el Diagnostico Inicial del Entorno Virtual de Aprendizaje desarrollado por Castro y Durán-Aponte (2017), el cual evalúa aspectos generales de conectividad, facilidad de conexión y experiencia en el uso de las TIC como elemento para conocer las posibilidades de conexión de los alumnos. Este instrumento ha sido diseñado en el país de estudio y aplicado exitosamente en estudios similares.

Cuestionario de Metas Académicas

El Cuestionario de Metas Académicas ha sido validado en jóvenes y adolescentes por Durán-Aponte y Arias-Gómez (2015), cuya versión de consta de 20 afirmaciones y las respuestas se categorizan en una escala en la que cada ítem se puntúa de 1 a 5, coincidiendo el 1 con “Totalmente en Desacuerdo” y el 5 con “Totalmente de Acuerdo”. Se compone de tres dimensiones:

Metas de aprendizaje: miden el interés de los estudiantes por aprender en determinada área. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,837$.

Metas de refuerzo social: miden la tendencia de los estudiantes de buscar la aprobación de otros obteniendo buenos resultados académico. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,863$.

Metas de logro: miden la tendencia de obtener buenos resultados en las evaluaciones, restando importancia al aprendizaje. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,914$.

Escala Atribucional de Motivación al Logro General

La Escala Atribucional de Motivación al Logro General validada en jóvenes y adolescentes venezolanos por Durán-Aponte y Elvira-Valdés (2015) consta de 18 ítems, cuya respuestas van del 1 al 6.

La distribución de los ítems es la siguiente:

Atribución a la característica de la tarea: los consideran que los resultados en sus evaluaciones se deben a las dificultades de la asignación. Esta atribución es externa, inestable e incontrolable. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,828$.

Atribución al esfuerzo: resultados o calificaciones obtenidas se deben al esfuerzo al interés o desinterés que tuvo en la asignatura. Estas son causas internas, inestables y controlables. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,758$.

Atribución a la capacidad: considera que los resultados se deben a la capacidad intelectual que posee. Suele ser una atribución interna, estable e incontrolable. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,832$.



Atribución a la evaluación de los profesores: creo que sus resultados dependen de cómo es el profesor a la hora de evaluar, por lo tanto es una atribución externa, inestable e incontrolable. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,721$.

Percepciones sobre el EVA

El instrumento fue desarrollado por Montgaud y Gandía (2014) para evaluar las percepciones sobre un Espacio Virtual de Aprendizaje implementado para alumnos de Contabilidad, el cual se estructura en 5 apartados, valorado en una escala de Likert de 1 a 5 el nivel de acuerdo y desacuerdo. El instrumento original estaba compuesto de 41 ítems distribuidos en subescalas, pero para esta investigación solo fueron adaptados y utilizados 29 ítems distribuidos en las siguientes dimensiones:

Accesibilidad: dimensión que mide la autonomía del estudiante al permitir gestionar el auto aprendizaje. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,708$.

Materiales y contenidos: dimensión que mide la calidad y aplicabilidad de los contenidos y el material sugerido. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,736$.

Relación entre el portal y la docencia presencial: se basa en evaluar la facilidad del EVA para que el profesor pueda realizar su función como orientador, guía y evaluador del proceso enseñanza-aprendizaje. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,791$.

Aprovechamiento en la asignatura: Dimensión que mide cómo fue la experiencia de aprendizaje en comparación con anteriores oportunidades sin el uso del EVA. Su confiabilidad fue de $\alpha=0,805$.

2.2. Procedimiento

Durante el primer trimestre del año académico los estudiantes cursaron los contenidos de la asignatura de modo tradicional en el primer período académico, con prácticas en clase y ejercicios para realizar en casa. Al inicio del segundo período académico se informó a los alumnos que se realizaría una investigación, detallando los objetivos de la misma y la forma en la que se desarrollaría el estudio. Les fue explicado el llenado de los instrumentos y se les pidió que firmaran su consentimiento para participar. El primer paso fue responder al Diagnóstico del Entorno Virtual de Aprendizaje a través de un formulario de Google en el cual todos los estudiantes participaron de forma voluntaria.

Posteriormente, para las sesiones de clase los grupos debían estar divididos en dos, para ello se solicitó a los estudiantes distribuirse en los grupos de trabajo de acuerdo con el método de enseñanza que prefirieran utilizar. Esta distribución entre grupos fue voluntaria. Así, uno de los grupos trabajó en el aula de clase de informática haciendo uso de herramientas tecnológicas, y también fuera del aula usando las TDD. El otro grupo recibió únicamente sus sesiones de clase de la forma tradicional, todos haciendo las mismas actividades en el aula. La asistencia promedio en cada clase fue de 30 alumnos por cada sección.



Cada sesión de clases contó con aproximadamente una hora y treinta minutos. En el caso de las actividades semipresenciales se desarrolló un EVA a través de la plataforma Facebook, la cual fue la que mejor se ajustaba para la muestra de estudio por tener mayor aceptación por parte de los estudiantes y sus bondades para el trabajo en grupo de forma síncrona y asíncrona cuando se trabaja a distancia.

Al finalizar la enseñanza de contenidos en ambas modalidades, los dos grupos de alumnos respondieron al cuestionario sobre metas y atribuciones causales, y adicionalmente aquellos con sesiones semipresenciales, también respondieron la escala sobre la percepción de la Valoración del EVA adaptada para este estudio. Posteriormente, se realizaron los cálculos descriptivos correspondientes al estudio de las diferencias de media en los puntajes obtenidos en las evaluaciones finales de curso, y su posterior análisis.

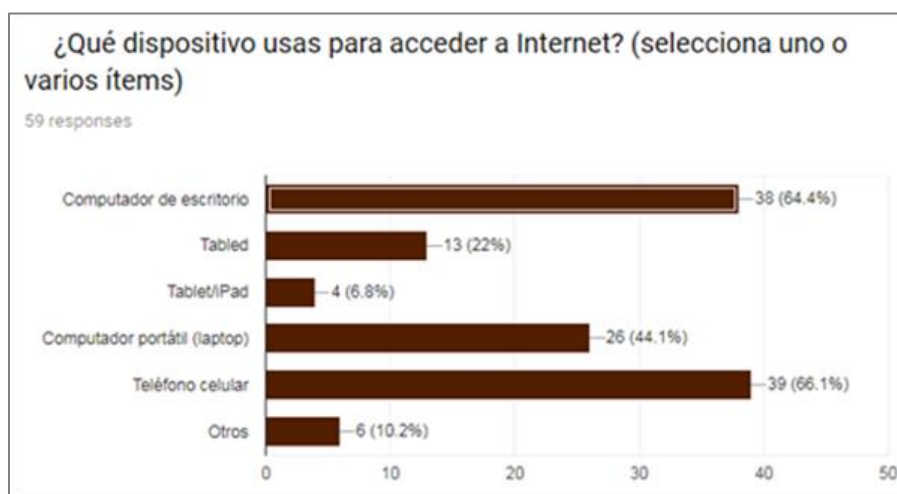
3. Experiencia didáctica

Con el fin de planificar las actividades a realizar de forma presencial y a distancia, se aplicó a todos los estudiantes un cuestionario llamado “Diagnostico inicial de Entorno Virtual de Aprendizaje” de Castro y Durán-Aponte (2017) a lo que se llamará fase I, y posteriormente se desarrollaron actividades mediadas por TDD, lo que será llamado fase II.

3.1. Fase I

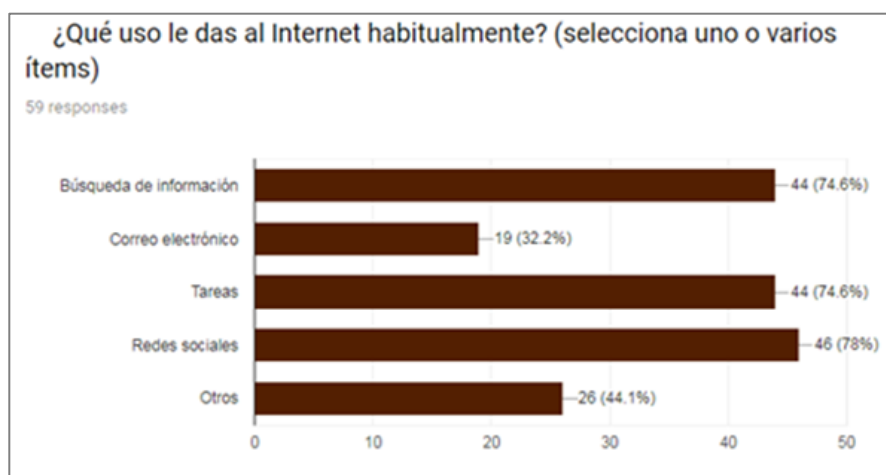
Además de corroborar que todos los alumnos son usuarios de Internet, entre los resultados más importantes del diagnóstico para el diseño de las actividades, se obtuvo que los tipos de dispositivos que usaban los estudiantes con mayor frecuencia según se muestra en la gráfica 1 son el teléfono celular (66%) y la computadora de escritorio (64,4%), lo cual es indicativo que las actividades a planificar debían ser compatibles con este tipo de dispositivos, pues se buscaba ofrecer a los estudiantes la mayor cantidad de ventajas para la realización de las actividades académicas planificadas, dentro y fuera del aula.





Gráfica 1. Dispositivos usados para acceder a Internet.

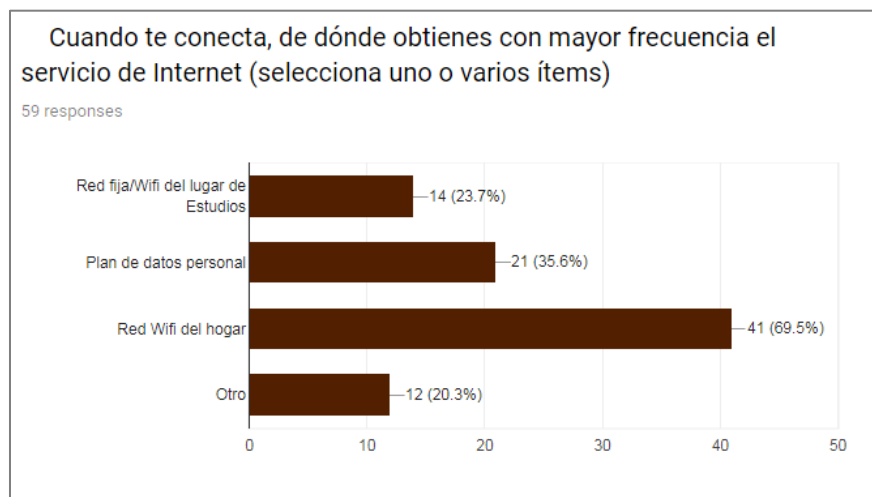
También se les consultó qué uso le daban habitualmente al Internet para conocer qué tipo de actividades debían incluirse en la planificación de las clases a distancia. Los resultados fueron favorables desde el punto de vista del objetivo de esta investigación (gráfica 2), debido a que los estudiantes se conectaban principalmente para hacer uso de redes sociales, para tareas y búsqueda de información, por lo que este insumo permitió optar por el uso de redes sociales para planificar las actividades, como lo son el Facebook y el correo electrónico.



Gráfica 2. Uso del Internet habitualmente.

Por último, era importante conocer de dónde obtenían principalmente el acceso a Internet y tal como se muestra en la gráfica 3, un 69,5% de los estudiantes dependían principalmente de la Red Wifi del Hogar seguido de un 35,6% de estudiantes que usaban el plan de datos. Así mismo, importaba conocer

qué dificultades se le presentaban a la hora de acceder a Internet y la mayoría (86,4%) indicó las fallas de conexión. Estos dos aspectos se consideraron a la hora de planificar actividades a distancia, por lo que hubo necesidad de establecer grupos pequeños (4 ó 5 alumnos) para encuentros síncronos en los horarios donde se garantizaba que los alumnos podrían tener acceso a la red Wifi del hogar u otra segunda opción.



Gráfica 3. Servicio del Internet con mayor frecuencia.

3.2. Fase II

Semipresencial

Una vez identificadas las mejores opciones para abordar la inclusión de las TDD de forma semipresencial, en algunos casos se desarrollaron y en otros se seleccionaron los objetos y actividades de aprendizaje que se detallan a continuación:

Primero se comenzó con una clase presencial en el aula de informática donde se realizó un recordatorio de todo lo visto anteriormente en la asignatura durante el primer periodo académico, y se les asignó ver unos videos referentes al contenido de Patrimonio (Activo, Pasivo, Capital, Ingreso y Egreso) para reforzar más el contenido.

A través de la Plataforma Facebook recibieron ejercicios sobre “Asientos” para llenar el Libro Diario. Los asientos eran enviados uno por uno y ellos iban participando con información para resolverlos.

Una vez completada esta actividad los alumnos debían realizar los asientos en Excel en dos columnas para cumplir con la función del Libro Diario y enviarlo directamente al correo de la docente. En total fueron diez asientos que se resolvían en dos horas aproximadamente, entre ellos mismos se ayudaban para resolverlos.

Presencial

En el grupo que solo realizó actividades de forma presencial en el aula de clases se les pidió resolver los asientos en los cuadernos de contabilidad de dos columnas, para lo cual debían pasar voluntariamente a la pizarra. Realizaban todo el trabajo en su cuaderno de contabilidad y lo entregaban en clase para ser revisado por la docente.

Finalmente, se le aplicó a los dos grupos una prueba de los contenidos trabajados. La sección que solo trabajó de forma presencial realizó la prueba escrita de la manera tradicional. En el caso de los alumnos que trabajaron de forma semipresencial, se utilizó el aula de informática y se dispuso de la aplicación de formularios de Google para la presentación del examen, el cual estaba dividido en tres partes con sus respectivas indicaciones y orientaciones: primera parte, Patrimonio, Activos y Pasivos; segunda parte: Capital, Ingresos y Egresos y la tercera parte que consistió en los Registros del Libro Diario, con su respectiva puntuación la cual fue dada al instante de finalizar la evaluación, y con observaciones para las respuestas tanto correctas como incorrectas.

4. RESULTADOS

Se aplicaron pruebas de contraste de medias (T de Student) a las variables correspondientes a la motivación, las cuales se muestran en la tabla 1, y sugieren que ambos grupos poseen medias aceptables en las metas, y aunque ninguna de ellas es significativa, vale la pena describirlas. Se observa que los alumnos que participaron en actividades semipresenciales tienen mayor orientación hacia las metas de aprendizaje, en comparación con los de actividades presenciales (M=20,12), menos orientación hacia las metas de refuerzo (M=11,48) y menor orientación hacia las metas de logro (M=10,94).

Tabla 1. Descriptivos de las variables de motivación de alumnos en segundo lapso.

Variables	Presencial				Semi-presencial				Dif.
	Min	Max	M.	DS	Min	Max	M	DS	
Motivación									
Metas de aprendizaje	11,23	23,83	18,9	4,47	10,5	25,83	20,12	4,02	T=-0,299 p=0,455
Metas de refuerzo	8,23	18	12,3	3,2	6,20	18	11,48	3,65	T= 0,041 p=0,085
Metas de logro	6	16,25	11,26	3,09	7	16,25	10,94	2,64	T=0,347 p=0,205
Atrib. a la tarea	14	23,2	18,41	3,07	8,60	21	14,52	3,28	T=0,644* p=0,010
Atrib. al esf.	9,50	19,5	14,93	2,9	11,25	18,25	18,25	2,02	T=-0,015 p=0,957
Atrib. a la capacidad	13,6	24,2	18,97	3,53	14,20	24	24	2,72	T=0,009 p=0,975
Atrib. al profesor	10	17,5	13,33	2,3	12	19,5	19,5	2,49	T=0,296 p=0,284



Este patrón descrito anteriormente sugiere que los alumnos que participaron en actividades variadas y novedosas durante el segundo lapso, se interesan más por aprender y menos por obtener aprobación o reconocimiento de terceros, o solo alcanzar buenos resultados, lo cual es positivo, sobre todo para el objetivo de este estudio que intenta incorporar otros métodos de enseñanza.

En cuanto a los patrones atribucionales la diferencia significativa sugiere ($r=0,644^*$; $p=0,010$), que los alumnos que no participaron en actividades semipresenciales creen más que es el tipo de actividad o tarea lo que define sus resultados académicos ($M=18,41$) en comparación con los que si trabajaron de modo semipresencial ($M=14,52$). Para el resto de las atribuciones no se encontraron diferencias significativas, pero se observa mayor atribución al esfuerzo y a la capacidad en los estudiantes que experimentaron otro tipo de metodologías para el aprendizaje de la contabilidad, aunque también altos puntajes en la atribución al profesor.

El rendimiento académico mejoró al realizar actividades con TDD ($M=19,13$) en comparación con los resultados obtenidos durante el primer periodo académico, lo cual es estadísticamente significativo ($M=-6,66$; $t=0,268^{**}$; $p=0,00$), ver tabla 2. En cuanto al segundo periodo académico, las calificaciones de los que solo tuvieron actividades presenciales, fueron menores a las obtenidas por los que hicieron uso de las TDD ($M=-6,75$; $t=0,173^*$; $p=0,043$). Puede deberse a que la forma de enseñar la asignatura motivó a los alumnos a participar y tomó en cuenta sus debilidades, y además permitió ir incrementando los niveles de exigencia. Similar a los resultados de Montagud y Gandía, (2014), Herrador-Alcaide y Hernández-Solís, 2016 y Ortiz, et al. (2018).

Tabla 2. Descriptivos del rendimiento académico semipresencial.

Variables	Min	Max	Media	DS	Dm
Rendimiento primer lapso	10	15	12,44	1,605	T= 0,268** p=0,000 M= -6,668
Rendimiento segundo lapso	17	20	19,13	1,070	
Rendimiento segundo lapso presenciales	5	15	10,25	2,436	T=0,173* p=0,043 M=-6,750

Por último, se muestran en la tabla 3 los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario sobre valoración del EVA, y evidencian que los estudiantes tienen una percepción positiva del recurso para la enseñanza. Todas estas valoraciones son similares a las obtenidas por los investigadores Montagud y Gandía (2014). En sus resultados estos autores indican que los estudiantes mostraron una percepción positiva del entorno de aprendizaje porque favorece su rendimiento, y los motiva a mejorar en la asignatura en un ambiente que no es hostil para ellos, del mismo modo se cree que así sucedió para los estudiantes de la muestra del presente estudio.

Tabla 3. Descriptivos sobre la valoración del Eva.

Dimensiones	Min	Max	Media	DS
Accesibilidad	3,25	5,00	4,4400	0,50662
Material y contenido	3,20	4,50	3,8920	0,38288
Relación entre el portal y docencia presencial	2,00	5,00	4,2800	0,70460
Aprovechamiento de la asignatura	2,57	5,14	4,1943	0,61012

5. CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo por objetivo determinar de qué forma el uso de TDD puede influir en la motivación y el rendimiento académico de la asignatura de Contabilidad en alumnos de educación, y en función de ello se trabajó en modalidad semipresencial a través de una red social conocida como *Facebook* para el dictado de la nombrada asignatura, en conjunto con el uso en menor medida del *whastApp*, el correo electrónico y aplicaciones de la Suite de Google, como los formularios. En sí, la red social *Facebook* se convirtió en un medio para la aplicación del EVA y se puede ver por los resultados estadísticos en las dimensiones de motivación y las calificaciones finales, que estos mejoraron parcialmente en el grupo que recibió la enseñanza de modo semipresencial.

Los niveles de motivación en los estudiantes que realizaron actividades semipresenciales eran mayores a los que no las usaron, específicamente en lo que se refiere a la atribución que hacen al tipo de tarea o asignación. Además, se pudo observar que hubo diferencias en el rendimiento entre ambos grupos, obteniendo mejores resultados los estudiantes que pudieron utilizar la herramienta pedagógica a través del *Facebook*. En cuanto a las percepciones sobre el EVA los estudiantes valoraron su uso y la consideraron accesible, porque ofrecía mayor aprovechamiento de la asignatura.

Evidentemente el rendimiento en una asignatura depende de múltiples factores y solo uno de ellos es la motivación por aprender o la estrategia que se utilice. También están los conocimientos previos, el profesor, los contenidos y el ambiente. Sin embargo, es posible buscar hacer cambios y mejoras en aquellas variables o factores que puedan modificarse para contribuir con un mejor rendimiento y además, un mejor aprendizaje.

Como aportes de la investigación se tiene que se implementó para estudiantes de 9no grado, una estrategia de enseñanza novedosa, más acorde con sus motivaciones e intereses, lo cual significa que es posible captar mejor la atención de los alumnos y despertar el interés por este tipo de asignaturas. Un segundo aporte consistió en la obtención de mejores calificaciones por parte de este grupo de estudiantes, lo cual es un logro para muchos de ellos que observaron con atención cómo lograban calificaciones más elevadas en comparación con su primer lapso.

Un tercer aporte lo representó la utilización de instrumentos de medida validados en población estudiantil, lo cual permitirá replicar este tipo de investigaciones en otras muestras y con otras



asignaturas. En especial en lo relacionado con la percepción del EVA lo cual será de utilidad para futuras investigaciones donde se plantee el uso de redes sociales como tecnología digital disponible para el aprendizaje.

Entre las cuestiones que necesitan ser objeto de un análisis en mayor profundidad están; la incidencia que el uso de las redes sociales tiene en los resultados de evaluación de los alumnos. Además, futuras investigaciones deberán centrarse en ofrecer el dictado de toda la asignatura a través de plataformas, y evaluar la pertinencia del material y las estrategias, como motivadores de aprendizaje y no solo para obtener un mejor rendimiento.

Se sugiere que este tipo de estrategia sea aplicada no solo en la asignatura de Contabilidad, sino en otras asignaturas para lograr la motivación y el interés del alumnado. Adicionalmente, se debe revisar de forma periódica esta propuesta para sus mejoras y ampliar el estudio hacia nuevas instituciones con muestras más amplias para establecer comparaciones más diversas. Unido a esto, se recomienda también ampliar estudios con muestras a nivel universitario, ya que de acuerdo con Ortíz et al. (2018) la evaluación continua mejora el rendimiento académico del alumno en asignaturas de Contabilidad, por lo tanto incorporar las TDD puede ser de mayor beneficio para los resultados académicos.

Por último, para futuras investigaciones se recomienda incluir la medición de factores relacionados con el clima del aula, los conocimientos previos y la disposición hacia el uso de las tecnologías, debido a que su influencia puede ser catalizadora u obstaculizadora en el aprendizaje mediado por las tecnologías, y tal como lo afirma Gros (2016), cuando se trata del diseño de entornos y situaciones educativas mediadas por las TDD la clave no es conocer si el estudiante aprende mejor, sino qué y cómo aprende.

6. REFERENCIAS

- Gros, B. (2016). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. RED. *Revista de Educación a Distancia*. 50(10). Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/50>
- Camacho, M. y Del Campo, C. (2015). Impacto de la motivación intrínseca en el rendimiento académico a través de trabajos voluntarios: Un análisis empírico. *Revista Complutense de Educación*, 26(1), 67-80. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n1.42581.
- Campo, P. y Parte, L. (2011). La webquest como estrategia metodológica en la enseñanza universitaria de la asignatura de contabilidad de empresas turísticas. *Eduotec*, 38, 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.38.387>
- Castro, T. y Durán-Aponte, E. (2017). Capacitación de profesores en el diseño de recursos educativos abiertos (REA). Desarrollo y factibilidad de un entorno virtual de aprendizaje. *Aula de Encuentro*, 19(1), 115-142. Recuperado de: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/3269>



- Delgado, M. y Castrillo, L. (2015). Efectividad del aprendizaje cooperativo en contabilidad: una contrastación empírica. *Revista de Contabilidad*, 18(2), 138-147. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2014.05.003>
- Durán-Aponte, E. y Arias-Gómez, D. (2015). Validez del Cuestionario de Metas Académicas (CMA) en una muestra de estudiantes universitarios. *Revista Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 15(2), 23-36. <http://dx.doi.org/10.18270/chps.v15i1.1776>
- Durán-Aponte, E. y Elvira-Valdés, M. (2015). Patrones atribucionales y persistencia académica en estudiantes universitarios: Validez de la Escala Atribucional de Motivación al Logro General (EAML-G). *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 17(2), 201-222. Recuperado de: <https://goo.gl/YbKHHH>
- Herrador-Alcaide, T.C. y Hernández-Solís, M. (2016). Educación Digital Contable mediante Redes de Innovación: Una medición de su impacto. *Digital Education Review*, 29, 247-264. Recuperado de: <http://greav.ub.edu/der>
- Hulett, N. Moreno, L. y Pabón, F. (2016). Estrategia didáctica para la enseñanza del sistema contable de partida doble. *Evaluación e Investigación*, 11(2), 119-134. Recuperado de: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/654321/2313>
- Infante, I. y Forero, C. (2007). Una reflexión sobre mi propia práctica pedagógica en contabilidad desde la etnografía. *Revista Docencia Universitaria*, 8(1), 207-229. Recuperado de: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/85>
- Lagos, N., Inglés, C., Ossa, C.; González-Maciá, C.; Vicent-Juan, M. y García-Fernández, J. (2016). Relación entre atribuciones de éxito y fracaso académico y ansiedad escolar en estudiantes chilenos de educación secundaria. *Psicología desde el Caribe*, 33(2). <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.33.2.7296>
- Leones, K. Pérez, L. y Zabaleta, M. (2015). ¿Cómo mejorar la enseñanza de la Contabilidad? *Liderazgo y Estrategias*, 5(1), 66-75. Recuperado de: <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/article/view/3238>
- Leyva, M.; Escobar, R.; Espín, C. y Pérez, K. (2018). Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial. *Revista Didasc@lia: didáctica y educación*, 9(1), 27-36. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595066>
- Llorens, F. y Capdeferro, N. (2011). Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8(2), 31-45. Recuperado de: <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n2-llorens-capdeferro/v8n2-llorens-capdeferro>
- López, A. y Cañizales, M. (2019). Diagnóstico sobre la metodología para la enseñanza de la Contabilidad en la Universidad Católica de Cuenca, Sede Macas. *Rev. Cubana Edu. Superior*, 38(1). Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v38n1/0257-4314-rces-38-01-e5.pdf>



- Mejía, M. (2016). Diseño y desarrollo de Learning Objects, integrados en un aula virtual, enfocados al aprendizaje de la Contabilidad General. (Trabajo de Maestría). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4739>
- Meza, L., Abundez, E.; Fernández, F. y Alamo, M. (2015). *Facebook como herramienta educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior. Zona próxima. Revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, 22, 116-127. DOI: <http://dx.doi.org/10.14482/zp.22.6330>
- Montagud, D. y Gandía, J. (2014). Entorno virtual de aprendizaje y resultados académicos: evidencia empírica para la enseñanza de la Contabilidad de Gestión. *Revista de Contabilidad*, 17(2), 108-115. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2013.08.003>
- Ortiz, E.; Gras, E. y Marín, S. (2018). El efecto de la evaluación continua en el aprendizaje universitario: un estudio empírico en Contabilidad financiera. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(79), 1235-1259. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n79/1405-6666-rmie-23-79-1235.pdf>
- Ortiz, G.; Allauca, G.; Paredes, L. y Torres, G. (2015). Análisis del impacto del uso de Facebook como herramienta educativa en los cursos de educación continua de la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento de la Armada del Ecuador. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, 28(5), 303-318. Recuperado de: <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/443/308>
- Ramírez, D. (2017). Análisis y desarrollo de la educación contable: temáticas de su abordaje y principales problemáticas según el pensamiento estudiantil socializado por la Fenecop (2000-2016). *Cuadernos de Contabilidad*, 18(46). DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.adec>.
- Reinoso, J. (2012). Aplicación de un ambiente virtual de aprendizaje orientado a la formación empresarial. *Estudios Gerenciales*, 28(122), 105-120. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(12\)70196-1](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(12)70196-1).

Para citar este artículo:

Pinto, M., y Durán-Aponte, E. (2020). Uso de Tecnologías Digitales Disponibles para la enseñanza de la Contabilidad en Educación Media. *EduTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 125-139. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1527>

