Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Recursos virtuales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad: un aporte para la priorización curricular chilena frente a la pandemia de la COVID-19

Virtual resources for teaching statistics and probability: a contribution to Chile curricular priority in the face of the pandemic COVID-19

Recursos virtuais para o ensino de estatística e probabilidade: uma contribuição para a priorização de currículos chilenos em face da pandemia do COVID-19

Claudia Vásquez
Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de matemática
Villarrica, Chile.
E-mail: cavasque@uc.cl
Orcid: 0000-0002-5056-5208

Felipe Ruz
Universidad de Granada, Facultad Ciencias de la Educación
Granada, España.
E-mail: felipe.ruz.angel@gmail.com
Orcid: 0000-0003-4050-728X

María Victoria Martínez
Universidad de O´Higgins, Instituto Ciencias de la Educación
Rancagua, Chile.
E-mail: mariavictoria.martinez@uoh.cl
Orcid: 0000-0003-4185-737X

Enviado:12/05/2020

Aceito:25/06/2020

DOI: 10.30612/tangram.v3i2.12299

Resumen: La alfabetización estadística y probabilística es una prioridad en la formación de los ciudadanos, sobre todo en la actual situación de la pandemia de la COVID-19, en la que a diario

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

nos vemos frente a la necesidad de interpretar información que de una u otra manera influye en nuestra toma de decisiones. Bajo esta mirada, en este articulo en la primera parte se ofrece una visión panorámica de los objetivos de aprendizaje del eje de estadística y probabilidad propuestos en el actual currículum de emergencia en Chile. En la segunda parte, se presentan diversos recursos virtuales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad, con el propósito de que puedan ser utilizados por el profesorado para promover en sus estudiantes un pensamiento crítico fundamentado en el análisis de datos, que les permita reflexionar acerca del rol que cada uno desempeña en la sociedad y en el bienestar global.

Palabras clave: Alfabetización estadística y probabilística. Recursos virtuales. COVID-19.

Abstract: Statistical and probabilistic literacy is a priority in the training of citizens, especially in the current situation of the COVID-19 pandemic, in which we are faced daily with the need to interpret information that in one way or another influences our decision-making. Under this perspective, this article in the first part offers an overview of the learning objectives of the statistics and probability axis proposed in the current emergency curriculum in Chile. In the second part, various virtual resources for teaching statistics and probability are presented so that they may be used by teachers to promote in their students critical thinking based on data analysis that allows them to reflect upon the role that each one plays in society and in global well-being.

Keywords: Statistical and probabilistic literacy. Virtual resources. COVID-19.

Resumo: A alfabetização estatística e probabilística é uma prioridade no treinamento dos cidadãos, especialmente na situação atual da pandemia do COVID-19, na qual nos deparamos diariamente com a necessidade de interpretar informações que de um caso contrário, influencia nossa tomada de decisão. Sob essa perspectiva, este artigo na primeira parte oferece uma visão panorâmica dos objetivos de aprendizagem do eixo estatístico e de probabilidade proposto no atual currículo de emergência no Chile. Na segunda parte, são apresentados vários recursos virtuais para o ensino de estatística e probabilidade, para que possam ser utilizados pelos professores para promover o pensamento crítico de seus alunos com base na análise de dados, permitindo refletir sobre o papel que cada um desempenha na sociedade e no bem-estar global.

Palavras-chave: Alfabetização estatística e probabilística. Recursos virtuais. COVID-19.

Introducción

Actualmente, nos encontramos en una situación de crisis mundial derivada de la pandemia del nuevo virus SARS-CoV-2, que produce la enfermedad llamada *COVID-19*, que nos ha afectado en diversos aspectos, sociales, sanitarios, medioambientales,

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

económicos, etc. relacionados entre sí. En términos educativos, esta situación ha provocado el cierre de un gran número de instituciones educacionales a nivel mundial y con ello, la consecuente paralización de las clases presenciales, que han sido reemplazadas por una educación remota. Este nuevo panorama, ha generado que el profesorado deba considerar la utilización de diversas herramientas digitales (*whatsapp*, *slack*, correo electrónico, *google classroom*, *google meet*, *zoom*, *skype*, entre otros) para la comunicación, y así continuar impartiendo las clases y gestionar los aprendizajes, ya sea de manera sincrónica o asincrónica. Mientras que en aquellos casos en que no se cuenta con acceso a estas herramientas digitales, el profesor puede utilizar instancias como la comunicación telefónica o bien la generación de redes de apoyo entre estudiantes y apoderados para gestionar los aprendizajes a distancia a través de diversos recursos, por ejemplo el uso del libro de texto que puede ser un recurso de gran influencia en las prácticas de enseñanza del profesorado en estos tiempos de pandemia.

En el caso de Chile, cerca de tres millones y medio de estudiantes, de las etapas pre-escolar, escolar básica y media, se han visto afectados por el cierre de los establecimientos educativos (Figura 1). En respuesta a esta situación de crisis sanitaria, el Ministerio de Educación chileno [MINEDUC] ha definido un *currículum transitorio para la emergencia* (MINEDUC, 2020a) valido por dos años (2020 y 2021), pues considera la emergencia en el vigente año y la pos-emergencia. De esta manera, en marzo del año 2022 se espera poder retomar el currículum que se encontraba vigente hasta antes de esta pandemia (MINEDUC, 2012, 2016, 2019).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

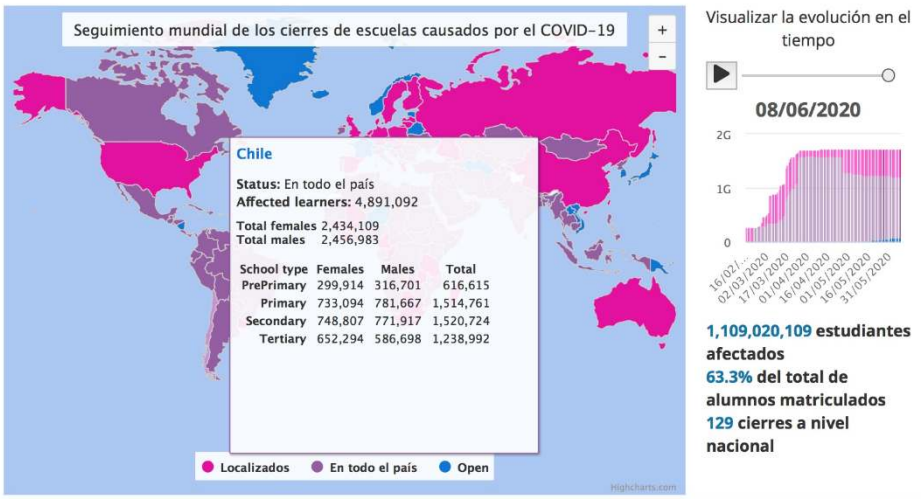

Figura 1 – Impacto de la COVID-19 en la educación a nivel mundial.

Fuente: https://es.unesco.org/covid19/educationresponse

Así, a través de este currículum para la emergencia, se busca resguardar el acceso a una educación de calidad. Para ello, y con el propósito de mitigar el impacto de la pandemia de la COVID-19 en la educación, el MINEDUC ha realizado una priorización curricular de los objetivos de aprendizaje (OA) más esenciales y sobre los cuales se funda o se construye cada disciplina. En este sentido, dicha priorización es entendida como "un marco de actuación pedagógica, que define objetivos de aprendizaje, secuenciados y adecuados a la edad de los estudiantes, procurando que puedan ser cumplidos con el máximo de realización posible en las circunstancias en que se encuentra el país" (MINEDUC, 2020a, p. 6). Con esta iniciativa, se pretende velar porque no aumenten de forma desmedida la brecha y las desigualdades educacionales ya existentes en el país, pues se estima que "como resultado, en ausencia de una respuesta educativa intencional y efectiva, es probable que la pandemia COVID-19 genere la mayor disrupción en oportunidades educativas a nivel mundial en una generación. Esta disrupción afectará los medios de vida de las personas y la prospectiva de sus comunidades" (Reimers y Schleicher, 2020, p.5). Por tanto, un aspecto clave en la implementación de este currículum de emergencia es la selección de recursos y adecuación de estrategias didácticas por parte

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

del profesorado, ya que hay cosas que de manera presencial pueden funcionar bien, pero bajo la modalidad de educación remota no. En consecuencia, es necesario colaborar con el profesorado en el desarrollo de los aprendizajes prioritarios en sus estudiantes.

En el caso de la asignatura de matemática, esta juega un rol fundamental en la comprensión de esta pandemia, sobretodo si consideramos que, en este último tiempo nos hemos visto enfrentados a la urgente necesidad de contar con una educación que impulse el desarrollo de un pensamiento crítico frente a la información cuantitativa presente en los medios de comunicación. De esta forma, se espera que la situación de emergencia estimule en generar cambios de comportamiento en las personas, para que tomen decisiones de manera informada y actúen a favor de fomentar una cultura de respeto a las normas sanitarias y el autocuidado, que contribuya de alguna manera a mitigar los efectos de diversa índole producto de la pandemia de la COVID-19.

Por tanto, es imperativo que en la asignatura de matemática se desarrollen OA que permitan realizar interpretaciones y análisis adecuados para la toma de decisiones, así como para discriminar entre aquella información no relevante o que no se ha comunicado adecuadamente. Desde esta perspectiva, la Educación Matemática en general y la Educación Estadística en particular, constituye un elemento crucial para que todo ciudadano pueda afrontar eficazmente los desafíos del siglo XXI (Batanero y Borovcnik, 2016), puesto que, entre otras cosas, brinda herramientas para comprender y dar respuesta a problemas tanto de la vida real como de otras disciplinas, permitiendo establecer conexiones con contextos y problemáticas diversas (Arteaga, 2011).

En otras palabras, hoy más que nunca es necesario promover la Educación Estadística en el aula escolar, de manera tal de desarrollar la alfabetización estadística y probabilística en los estudiantes, entendida como la capacidad para interpretar, evaluar críticamente, y cuando sea pertinente, expresar opiniones respecto a la información estadística, los argumentos relacionados con los datos, o fenómenos estocásticos (Gal, 2002, 2005). Sobretodo si consideramos que recientemente la OCDE ha reconocido la

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

necesidad de avanzar en el desarrollo de habilidades y conocimientos que permitan formar ciudadanos alfabetizados estadísticamente, es decir, capaces de "extraer información significativa de los datos, comprender qué significan los datos, incluyendo cómo leerlos de manera apropiada, extraer conclusiones, así como reconocer cuándo se utilizan de manera engañosa o inapropiada" (OCDE, 2019, p. 5).

Por consiguiente, el panorama actual constituye un enorme desafío para el profesorado que debe avanzar con todos los estudiantes y desde sus particularidades para que desarrollen los aprendizajes esenciales. Es en este contexto, y con el propósito de brindar apoyo a los profesores responsables de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en la Educación Básica y la Educación Media en tiempos de pandemia, que en este artículo se presenta, en primer lugar, una visión panorámica de los OA de estadística y probabilidad priorizados, por el currículum de emergencia en Chile. De esta forma, nos proponemos indagar en *¿cómo tales OA priorizados permiten promover la alfabetización estadística y probabilística en tiempos de pandemia?*. Posteriormente, presentamos un conjunto de recursos virtuales seleccionados según contaran con un alto grado de idoneidad didáctica para desarrollar los OA priorizados. Esto con el propósito de que puedan ser utilizados por el profesorado para promover en sus estudiantes el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística que les permita entender qué esta pasando y qué podemos hacer para hacer frente a la pandemia de la COVID-19.

La estadística y la probabilidad en el currículo escolar de emergencia en Chile

Como hemos mencionado previamente, el Ministerio de Educación en Chile recientemente ha elaborado un currículum de emergencia (MINEDUC, 2020a), a partir de la selección de objetivos esenciales provenientes de las progresiones de aprendizaje de las directrices vigentes, proponiendo una ruta que organiza la enseñanza de manera flexible, de acuerdo con los siguientes criterios:

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

- *Imprescindibles*: se refiere a los OA que tienen un contenido que es fundamental para la construcción del conocimiento matemático. Bajo este criterio se busca responder a la pregunta *¿cuál es el aprendizaje fundamental que necesita desarrollar el estudiante para avanzar en los dominios de la asignatura?*
- *Integradores*: se definen como aquellos OA que tienen un contenido necesario para otras áreas del conocimiento. Este criterio busca responder si *¿el objetivo permite al estudiante relacionar conocimientos de otras asignaturas o con otros ejes al interior de la misma asignatura?*
- *Significativos*: entendidos como aquellos OA que tienen un contenido necesario para el desarrollo de la persona en la sociedad actual. Este criterio se basa principalmente en el uso frecuente y cotidiano de la matemática, estos contenidos se caracterizan por ser necesarios para el día a día, es un conocimiento para la vida no necesariamente profesional. Por tanto, a través de este criterio se busca responder si *¿el objetivo permite al estudiante adaptarse activamente a la sociedad?*

Así, en función de la reducción del tiempo lectivo producto del cierre de los establecimientos educativos y de los criterios antes expuestos, se definieron dos niveles de priorización: *Nivel 1:* considera aquellos OA que son terminales del año y esenciales, es decir, imprescindibles para continuar el aprendizaje del año siguiente*; Nivel 2:* estos OA permiten complementar los OA imprescindibles, y son considerados altamente integradores y significativos puesto que permiten generar aprendizajes para integrarse como sujetos activos frente a los desafíos sociales, así como desarrollar aprendizajes integradores para transitar por distintas áreas del conocimiento.

En lo que respecta a la priorización para la asignatura de matemática (MINEDUC, 2020b), ésta se organizó para mantener un equilibrio entre los distintos ejes temáticos (números, álgebra y funciones, geometría y medición, estadística y probabilidad). De esta forma, se espera que el estudiante pueda construir el conocimiento básico, desarrollar las habilidades (resolver problemas, argumentar, comunicar, modelar, representar) y actitudes

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

fundamentales para los ciudadanos del siglo XXI, necesarias para comprender, usar y valorar la matemática en diferentes contextos, es decir, desarrollar competencia matemática que le permita desenvolverse en la sociedad actual (NCTM, 2003).

Ahora bien, en el caso del eje temático vinculado al estudio de la estadística y la probabilidad, que nos ocupa en este artículo, en la Tabla 1 se muestra la progresión de los OA en los distintos niveles educativos que estaban presentes en el currículum que se encontraba vigente (MINEDUC, 2012, 2016, 2019) previo a la pandemia de la COVID-19. En esta misma tabla, se clasificaron aquellos OA que han sido priorizados en el nivel 1 (imprescindibles) y nivel 2 (integradores y significativos) por el currículum de emergencia, mientras que aquellos OA no priorizados se indican en la última columna.

Tabla1. Progresión de OA de estadística y probabilidad en el currículum vigente previo a la pandemia y en el currículum de emergencia.

Nivel educativo	**OA de estadística y probabilidad vigentes hasta antes de la pandemia COVID-19**	**OA de estadística y probabilidad priorizados**		**OA de estadística y probabilidad NO priorizados**
		Nivel 1	**Nivel 2**	
1º básico	- Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno, usando bloques, tablas de conteo y pictogramas.			✓
	- Construir, leer e interpretar pictogramas.			✓
2º básico	- Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre juegos con monedas y dados, usando bloques y tablas de conteo y pictogramas.			✓
	- Registrar en tablas y gráficos de barra simple, resultados de juegos aleatorios con dados y monedas.			✓
	- Construir, leer e interpretar pictogramas con escala y gráficos de barra simple.			✓
3º básico	- Realizar encuestas y clasificar y organizar los datos obtenidos en tablas y visualizarlos en gráficos de barra.			✓
	- Registrar y ordenar datos obtenidos de juegos aleatorios con dados y monedas, encontrando el menor, el mayor y estimando el punto medio entre ambos.			✓
	- Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, en base a información recolectada o dada.	✓		
	- Representar datos usando diagramas de puntos.			✓
4º básico	- Realizar encuestas, analizar los datos, comparar con los resultados de muestras aleatorias, usando tablas y gráficos.			✓

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

	- Realizar experimentos aleatorios lúdicos y cotidianos, y tabular y representar mediante gráficos de manera manual y/o con software educativo.			✓
	- Leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, y comunicar sus conclusiones.	✓		
5º básico	- Calcular el promedio de datos e interpretarlo en su contexto.	✓		
	- Describir la posibilidad de ocurrencia de un evento en base a un experimento aleatorio, empleando los términos seguro; posible; poco posible; imposible.		✓	
	- Comparar probabilidades de distintos eventos sin calcularlas.			✓
	- Leer, interpretar y completar tablas, gráficos de barra simple y gráficos de línea y comunicar sus conclusiones.			✓
	- Utilizar diagramas de tallo y hojas para representar datos provenientes de muestras aleatorias.			✓
6º básico	- Comparar distribuciones de dos grupos, provenientes de muestras aleatorias, usando diagramas de puntos y de tallo y hojas.			✓
	- Conjeturar acerca de la tendencia de resultados obtenidos en repeticiones de un mismo experimento con dados, monedas u otros, de manera manual y/o usando software educativo.		✓	
	- Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones.	✓		
7º básico	- Estimar el porcentaje de algunas características de una población desconocida por medio del muestreo.			✓
	- Representar datos obtenidos en una muestra mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas, utilizando gráficos apropiados, de manera manual y/o con software educativo.	✓		
	- Mostrar que comprenden las medidas de tendencia central y el rango.			✓
	- Explicar las probabilidades de eventos obtenidos por medio de experimentos de manera manual y/o con software educativo.		✓	
	- Comparar las frecuencias relativas de un evento obtenidas al repetir un experimento de forma manual y/o con software educativo, con la probabilidad obtenida de manera teórica, usando diagramas de árbol, tablas o gráficos.			✓
8º básico	- Mostrar que comprenden las medidas de posición, percentiles y cuartiles.	✓		
	- Evaluar la forma en que los datos están presentados.		✓	
	- Explicar el principio combinatorio multiplicativo.			✓

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

I medio	- Registrar distribuciones de dos características distintas, de una misma población, en una tabla de doble entrada y en una nube de puntos.		✓	
	- Comparar poblaciones mediante la confección de gráficos "xy" para dos atributos de muestras, de manera concreta y pictórica.			✓
	- Desarrollar las reglas de las probabilidades, la regla aditiva, la regla multiplicativa y la combinación de ambas, de manera concreta, pictórica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo, en el contexto de la resolución de problemas.	✓		
	- Mostrar que comprenden el concepto de azar.		✓	
II medio	- Mostrar que comprenden las variables aleatorias discretas.			✓
	- Utilizar permutaciones y la combinatoria sencilla para calcular probabilidades de eventos y resolver problemas.	✓		
	- Mostrar que comprenden el rol de la probabilidad en la sociedad.		✓	
III medio	- Tomar decisiones en situaciones de incerteza que involucren el análisis de datos estadísticos con medidas de dispersión y probabilidades condicionales.	✓		
IV medio	- Fundamentar decisiones en situaciones de incerteza, a partir del análisis critico de datos estadísticos y con base en los modelos binomial y normal.			✓

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se observa que la priorización de los OA no considera objetivos vinculados a estadística y probabilidad ni en los dos primeros años de Educación Básica ni en el último año de escolaridad (IV medio). Además, están presentes los OA priorizados como integradores y significativos a partir del quinto curso de básica. De igual manera, se evidencia entre los OA priorizados un predominio de aquellos OA vinculados a la estadística como objetivos imprescindibles (Nivel 1) en la gran mayoría de los casos, enfatizando en la construcción, lectura e interpretación de distintos tipos de gráficos y tablas, así como la interpretación de las medidas de posición, media aritmética y medidas de dispersión. En lo que respecta a los OA relacionados con probabilidades, estos se presentan en menor medida, y en el caso de la Educación Básica son considerados principalmente como objetivos integradores y significativos (Nivel 2), mientras que en la Educación Media algunos se categorizan como imprescindibles (Nivel 1).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Con el fin de visualizar de mejor manera la información presente en la Tabla 1, ésta se resume en la Tabla 2 que muestra cómo distribuyen en términos absolutos y relativos (%) los OA priorizados y no priorizados en la Educación Básica y Media.

Tabla 2. Distribución de los OA priorizados y no priorizados en el Eje de Estadística y Probabilidad.

		Objetivos de Aprendizaje en el eje de Estadística y Probabilidad		
		Educación Básica	Educación Media	Total
Priorizados	Imprescindible	6 (21,4%)	3 (33,3%)	9 (24,3%)
	Integrador y significativo	4 (14,3%)	3 (33,3%)	7 (18,9%)
No priorizados		18 (64,3%)	3 (33,3%)	21 (56,8%)
Total		28	9	37

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 2, se observa en primer lugar que de la totalidad de los OA vinculados al estudio de la estadística y la probabilidad, un 24,3% ha sido priorizado como imprescindible (Nivel 1), es decir, son OA fundamentales que requiere desarrollar el estudiante para avanzar en el dominio de la matemática y que debiese dominar al terminar el año escolar. Mientras que tan solo un 18,9% de los OA se ha priorizado como integrador y significativo (Nivel 2), es decir, estos OA permiten que los estudiantes puedan establecer conexiones con otras asignaturas así como al interior de la matemática, permitiéndoles además adaptarse activamente a la sociedad. Sin embargo, *¿qué sucede con aquellos OA que no han sido priorizados, que en el caso de la Educación Básica corresponden a un 64,3% y en el caso de la Educación Media a un 33,3%?* Según lo planteado por el MINEDUC (2020a) en lo que respecta a los OA no priorizados, se considera que estos podrían ser desarrollados a través de otro OA que haya sido priorizado, o bien ser desarrollados por los estudiantes en el contexto de aprendizajes informales, sin embargo, es importante asumir que en el corto plazo estos no serían abordados de forma explícita y/o prioritaria en las escuelas.

Selección de recursos virtuales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad

Los recursos electrónicos o digitales (del inglés *electronic resources*) consisten en materiales controlados por el computador, incluidos aquellos que necesiten una conexión

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

periférica a él (IFLA UBCIM Programme, 1997). Sin embargo, investigaciones previas que han analizado las herramientas digitales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad (Contreras, Díaz, Arteaga, Gonzato y Cañadas, 2011; Ruiz-Reyes, 2013; Contreras, Ruiz-Reyes, Ruz y Molina-Portillo, 2019; Ruiz-Reyes et al., 2019), han usado el término *recurso virtual* para su denominación. Por tanto, para clarificar posibles confusiones entre estas nociones, en este trabajo proponemos la denominación *recursos virtuales para la enseñanza*, que entendemos como objetos digitales con los cuales es posible crear ambientes virtuales o remotos, para asistir o reforzar el aprendizaje. Una de las principales características de estos recursos es que requieren de la tecnología o acceso a internet para lograr su propósito y están constituidos por al menos tres componentes internos: contenido, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

Para la selección de los recursos, comenzamos revisando diversos servidores disponibles en línea como por ejemplo, el repositorio de recursos *Illuminations* del *National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM] (https://illuminations.nctm.org/) para los estándares de Análisis de datos y probabilidades en todos los niveles K-12, o los recursos sugeridos por el *Consortium for the Advancement of Undergraduate Statistics Education* [CAUSE] (https://www.causeweb.org/cause/resources) que pudieran ser utilizados en los niveles K-12. Para los OA no cubiertos por ausencia o falta de adecuación de los recursos disponibles, finalizamos realizando una búsqueda directa en buscadores de internet, ingresando combinaciones de palabras clave (en español e inglés) que incluyeran los elementos principales de los OA restantes en conjunto con el término "*applet*" o "recurso digital".

Tras su identificación, los recursos fueron clasificados según los OA priorizados mencionados previamente (Tabla 1) y elegidos según demostraran una mayor *idoneidad didáctica* (Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005). Esta noción, aplicada al caso de los recursos virtuales, se entiende como el "grado en que dicho recurso reúne ciertas características que permitan clasificarlo como óptimo o idóneo para

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

conseguir la adaptación en los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos (enseñanza)" (Ruiz-Reyes, Contreras, Ruz y Molina-Portillo, 2019, p. 3). En otras palabras, un recurso interactivo logrará un alto grado de idoneidad didáctica si es capaz de articular de forma coherente y sistémica los seis criterios parciales descritos en la Tabla 3.

Tabla 3. Indicadores de idoneidad didáctica aplicados a la valoración de recursos virtuales.

Idoneidad	Descripción
Epistémica	Referida al grado en que el uso del recurso represente algún significado institucional pretendido o implementado respecto de un significado de referencia. *¿La información contenida en el recurso es estadísticamente correcta, es decir, no presenta errores conceptuales?*
Cognitiva	Grado en que los significados pretendidos e implementados en el recurso están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos. *¿Las tareas propuestas dentro del recurso son adecuadas para los objetivos pretendidos? (grados donde se propone el uso del recurso).*
Afectiva	Representa el grado con que el recurso se implica con los intereses y motivaciones de los estudiantes. *¿El recurso incluye herramientas o elementos que motiven el interés del estudiante?*
Interaccional	Refleja el grado en que las configuraciones y trayectorias didácticas donde interviene el recurso, identifican y resuelven conflictos semióticos potenciales. *¿El recurso incluye posibles interacciones o feedback para acompañar el proceso de aprendizaje del estudiante?*
Mediacional	Expresa el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el aprendizaje. *¿El recurso es de fácil acceso y usabilidad para los estudiantes a los que está destinado?*
Ecológica	Representa el grado en que el recurso se ajusta al proyecto educativo institucional y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla. *¿El recurso incluye contextos cercanos a la realidad chilena?*

Fuente: Elaboración propia según Ruiz-Reyes et al. (2019).

Recursos virtuales seleccionados

Basados en los criterios mencionados previamente, seleccionamos una colección de recursos virtuales disponibles en internet, que tienen la potencialidad de aportar positivamente en la implementación del currículo de emergencia chileno, respecto a los temas de estadística y probabilidad. Los resultados se presentan en la Tabla 4, donde destacamos una serie de al menos dos recursos altamente idóneos en términos didácticos para el desarrollo de cada OA priorizado.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Tabla 4. Recursos virtuales según OA priorizados.

Nivel educativo	OA de estadística y probabilidad priorizados	Link de acceso a recurso virtual asociado al OA
3º básico	Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, en base a información recolectada o dada. (Nivel 1)	Graficador de datos a través de distintos tipos de gráficos (barras, líneas, circulares y pictogramas): https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Data-Grapher/ Interpretación de gráficos: https://www.thatquiz.org/es-5/?-j4040g-l1-p0 Iniciación a las representaciones gráficas: http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=5&pos=7&lang=spanish Interpretación de gráficos de barras: http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=5&pos=13
4º básico	Leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, y comunicar sus conclusiones. (Nivel 1)	Situaciones para comprender, interpretar y expresar diversas informaciones recibidas o recogidas, mediante gráficos. http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349628125 Interpretación de pictogramas y gráficos de barra simple: http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=5&pos=22 Interpretación de gráficos de barra en contexto: http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=5&pos=2
5º básico	Calcular el promedio de datos e interpretarlo en su contexto. (Nivel 1)	Se explora la noción de media aritmética, su comprensión y aplicación: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349685464 Se interpreta el significado de la media aritmética a través del modelo de balanza: https://www.explorelearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView&ResourceID=1018 Idea gráfica de promedio: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/e1media.htm
	Describir la posibilidad de ocurrencia de un evento en base a un experimento aleatorio, empleando los términos seguro;	Contextos para explorar posibilidades de ocurrencias de distintos sucesos http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/matematicas/azar_y_probabilidad/mt11_oa01_es/index.html

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

	posible; poco posible; imposible. (Nivel 2)	Sucesos, posibles, seguros e imposibles: http://www.ceiploreto.es/sugerencias/A_1/Recursosdidacticos/CUARTO/datos/01_Mates/datos/05_rdi/U15/02.htm Tipos de sucesos posibles: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/agrega//repositorio/10052010/77/es-ic_2010051012_9135348/index.html Sucesos posibles y probables: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/agrega/repositorio/10052010/47/es-ic_2010051012_9135156/index.html
6º básico	Conjeturar acerca de la tendencia de resultados obtenidos en repeticiones de un mismo experimento con dados, monedas u otros, de manera manual y/o usando software educativo. (Nivel 2)	Conjeturas en experimentos aleatorios: http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/porcentajes/menuu5.html Lanzamiento de una moneda: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/azar_monedas2.htm Aproximación frecuencial a la probabilidad http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2010/labazar/index.html
	Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones. (Nivel 1)	Construcción de gráficos de sectores: https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1285583725/contido/ma025_oa05_es/index.html Lectura de gráficos: https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1285583725/contido/ma025_oa06_es/index.html Gráficos de barra y grafico de sectores: https://www.geogebra.org/m/fna45thz
7º básico	Representar datos obtenidos en una muestra mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas, utilizando gráficos apropiados, de manera manual y/o con software educativo. (Nivel 1)	Construcción de tablas de frecuencia relativa: https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1285583725/contido/index.html Construcción de tablas de frecuencia absoluta: https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1285583725/contido/ma025_oa02_es/index.html
	Explicar las probabilidades de eventos obtenidos por medio de experimentos de manera manual	Comparación de probabilidad experimental y teórica: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Adjustable-Spinner/

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

	y/o con software educativo. (Nivel 2)	Estimación de probabilidades de experimentos aleatorios: http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=5&pos=9 Probabilidad experimental: http://shodor.org/interactivate/activities/ExpProbability/ Probabilidad y experimento aleatorio: http://refip.accionmatematica.cl/page-recursos-interactivos-datos-y-azar-probabilidades.php
8º básico	Mostrar que comprenden las medidas de posición, percentiles y cuartiles. (Nivel 1)	Trabajo con diagramas de caja y bigote: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Data-Grapher/ Comparar media y mediana en una colección de 15 números elegidos entre 0 y 100: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Mean-and-Median/ Estimar la Media: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/e1media.htm
	Evaluar la forma en que los datos están presentados. (Nivel 2)	Distintas representaciones gráficas de los datos: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Advanced-Data-Grapher/ Test para interpretar distintas representaciones de datos: https://www.thatquiz.org/es-5/matematicas/graficas/
I medio	Registrar distribuciones de dos características distintas, de una misma población, en una tabla de doble entrada y en una nube de puntos. (Nivel 2)	Diagrama de dispersión: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Data-Grapher/ Ingresar datos a una tabla de doble entrada y representarlos gráficamente: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Line-of-Best-Fit/
	Desarrollar las reglas de las probabilidades, la regla aditiva, la regla multiplicativa y la combinación de ambas, de manera concreta, pictórica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo, en el contexto de la resolución de problemas. (Nivel 1)	Cálculo de probabilidades con juegos: http://www.harcourtschool.com/activity_es/probability_circus/ Cálculo de probabilidades usando urnas: http://dm.udc.es/elearning/Applets/Probabilidad_Condicionada/index.html Test sobre cálculo de probabilidades de sucesos simples y compuestos: https://www.thatquiz.org/es-

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

		d/matematicas/probabilidad/
	Mostrar que comprenden el concepto de azar. (Nivel 2)	Comparar probabilidad experimental y teórica al girar una ruleta: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Adjustable-Spinner/ Intuiciones sobre el lanzamiento del dado: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/azar_dados2_mere.htm El problema de los sombreros de Euler: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/azar_sombreros.htm
II medio	Utilizar permutaciones y la combinatoria sencilla para calcular probabilidades de eventos y resolver problemas. (Nivel 1)	Recurso para el cálculo de probabilidades usando combinatorias y permutaciones: http://dm.udc.es/elearning/Applets/Probabilidad/index.html Cálculo de permutaciones y combinatorias: https://www.geogebra.org/m/dyDFesvF Determina todas las combinaciones posibles: http://dm.udc.es/elearning/Applets/Combinatoria/index.html Juego de cálculo de probabilidades considerando las combinaciones y permutaciones posibles: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/azar_dados3_galileo.htm
	Mostrar que comprenden el rol de la probabilidad en la sociedad. (Nivel 2)	Simulación de un incendio tras asignar un valor a su probabilidad de ocurrencia: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Fire/ El problema de los cumpleaños: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/azar_cumples.htm Aplicar las probabilidades en La lotería y el azar en España: http://www.estadisticaparatodos.es/webquest/loterias/tarea.html Simulación de la Ley d'Hondt para las elecciones: http://www.estadisticaparatodos.es/software/misjavascript/javascript_hondt2.html

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

III medio	Tomar decisiones en situaciones de incerteza que involucren el análisis de datos estadísticos con medidas de dispersión y probabilidades condicionales. (Nivel 1)	Problema de Monty Hall o de las tres puertas: https://proyectodescartes.org/miscelanea/materiales_didacticos/reajuegos-JS/abrir_y_ganar.html Applet para trabajar con la desviación típica: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/e2desvtip.htm El problema de los patos: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/azar_patos.htm

Fuente: Elaboración propia.

En Tabla 4, podemos apreciar una amplia gama de recursos disponibles en línea para acompañar la enseñanza y aprendizaje de la estadística y las probabilidades. Sin embargo, reconocemos que en el proceso de selección enfrentamos una sobrecarga de información, que también puede ser experimentada por el profesorado en la búsqueda de incorporar estos recursos como materiales de clase. Por tanto, en lo que sigue describimos, a modo de ejemplo, el proceso de valoración de la idoneidad didáctica para algunos de los recursos seleccionados previamente, con el interés de ilustrar un método para analizar la calidad de los recursos que el profesorado pueda encontrar en internet.

Idoneidad didáctica de los recursos

Uno de los recursos seleccionados para el objetivo "Mostrar que comprenden las medidas de posición, percentiles y cuartiles" de 8º básico corresponde a un generador de gráficos avanzado o *Advanced Data Grapher* según lo denomina el NCTM. Con esta herramienta es posible ingresar datos propios o utilizar algunos disponibles para transitar entre distintas representaciones visuales. Entre ellas, se encuentra el Diagrama de cajón con bigotes (*Box Plotter* en la Figura 2a), donde se representan visualmente distintas medidas de posición de los datos como el mínimo, los cuartiles y el máximo (Figura 2b).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

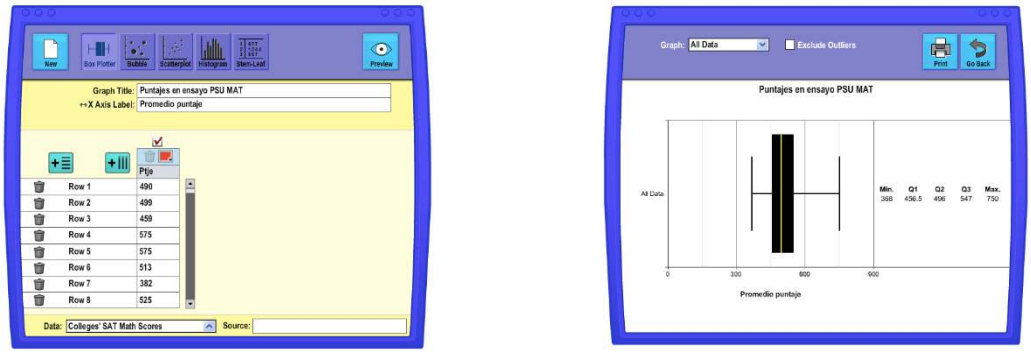

Figura 2 – Generador *Advanced Data Grapher*: (a) menú principal; (b) tras generar un diagrama de cajón con bigotes.

Fuente: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Advanced-Data-Grapher/

Consideramos que este recurso tiene una alta *idoneidad epistémica* puesto que el procedimiento incorporado para determinar el diagrama de caja con bigotes es correcto, al igual que lo estadísticos asociados (Figura 2b), es decir, representa adecuadamente el significado de referencia de esta representación. En cuanto a la *idoneidad cognitiva*, esta también es alta, ya que el trabajo de interpretación de este tipo de diagramas implica directamente el desarrollo del OA pretendido en este caso, relativo a la comprensión de las medidas de posición. En términos *mediacionales*, el recurso es altamente idóneo, porque a pesar de estar en inglés, los medios (botones o herramientas) incorporados son bastante intuitivos y de fácil acceso para los estudiantes de 8º básico (13-14 años), permitiéndoles interactuar con distintos elementos de la representación como el título del gráfico, nombre del eje X y fuente de los datos.

Sobre cuestiones *ecológicas*, el recurso es altamente idóneo porque no solo se ajusta adecuadamente al currículo y sus condicionamientos de emergencia, sino que además permite transitar entre otras representaciones de datos que corresponden a OA previos (p.ej. diagrama de tallo y hoja) y posteriores (p.ej. gráfico de dispersión). En cuanto a la *idoneidad afectiva*, esta es clasificada como potencialmente alta, ya que para alcanzar su máximo desarrollo dependen del diseño de la clase. En otras palabras, el recurso alcanzará una alta idoneidad afectiva si el profesorado considera dentro del diseño

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

instruccional trabajar con temas que motiven el compromiso los estudiantes, lo que se puede traducir en analizar datos sobre aspectos de interés para ellos, que les permitan mostrar que comprenden las medidas de posición. Finalmente, debido a la ausencia de herramientas que promuevan la interacción o *feedback* entre el recurso y los estudiantes, es que lo catalogamos con un grado *idoneidad interaccional* potencialmente medio-bajo. No obstante, esta situación es manejable en la medida que el profesor complemente esta falencia del recurso en la gestión de la clase, donde este puede atender posibles dificultades u obstáculos surgidos durante o fuera de la clase.

Por otro lado, seleccionamos el recurso Ruleta ajustable o *Adjustable Spinner* como más idóneo para el desarrollo del OA priorizado para I medio sobre "Mostrar que comprenden el concepto de azar" (Nivel 2). Con esta herramienta es posible simular *n* (en el recurso *number of spins*) experimentos aleatorios de hacer girar una ruleta (con entre 1 o 12 sectores equiprobables) y registrar el número de veces que esta se detiene en un determinado sector destacado en colores (Figura 3a). Para la entrega de los resultados de cada ciclo de simulación, el recurso ofrece dos alternativas. La opción 1 (Figura 3a), muestra una tabla con tres columnas que resumen las frecuencias absoluta, relativa y probabilidad teórica producto de la experimentación, mientras que la opción 2 (Figura 3b) muestra una tabla de frecuencias absolutas y un gráfico de sectores.

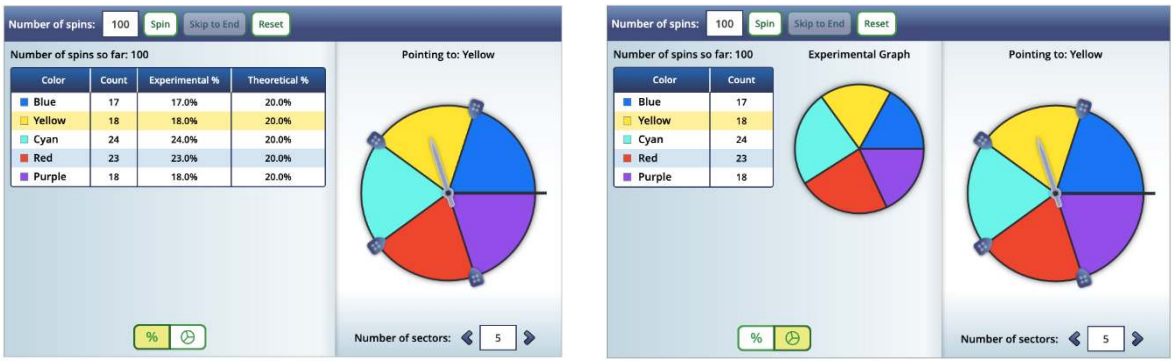

Figura 3 – Resultados de la simulación con recurso *Adjustable Spinner*:
(a) Opción 1; (b) Opción 2
Fuente: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Adjustable-Spinner/

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

En cuanto al análisis de las idoneidades alcanzadas por este recurso, en términos *epistémicos* esta es alta, ya que el contenido del recurso es estadísticamente correcto al hacer variar cada uno de sus comandos, como el número de giros a simular y la cantidad de sectores en que se divide la ruleta. La idoneidad cognitiva es también alta, dado que el trabajo con el recurso está dentro de la zona de desarrollo potencial de los estudiantes, en cuanto a comprender el concepto de azar al establecer conjeturas sobre el número la relación entre las frecuencias absolutas y la probabilidad teórica al aumentar el número de repeticiones. A su vez, al tratarse de un recurso que replica la simulación de hacer girar una ruleta, la experimentación puede considerarse un juego para comprometer el interés de los estudiantes, lo que permitiría catalogar a este recurso con un grado de idoneidad alto en términos afectivos. Por otro lado, al igual que con el recurso para generar gráficos avanzados, la ruleta ajustable es una herramienta con una *idoneidad interaccional* media-baja, por no incluir elementos de interacción frente posibles dificultades su uso, aunque se reconoce su alta potencialidad en la medida que su intervención en la clase esté debidamente orientada por el profesor. Finalmente, consideramos que el grado de idoneidad *mediacional* y *ecológica* es alto en ambos casos, ya que por un lado los medios utilizados por el recurso son de adecuada usabilidad para los estudiantes, a pesar de estar en inglés, y por otro, las distintas opciones para mostrar los resultados (Figura a y b) permiten hacer conexiones con otros objetos curriculares previos (p.ej. gráfico de sectores) y posteriores (p.ej. la ley de los grandes números) a este nivel educacional.

Consideraciones finales

En este artículo hemos presentado la priorización curricular para eje de estadística y probabilidad del currículum de emergencia que esta siendo implementado en Chile. A partir de dicha priorización se observa una disminución significativa en los contenidos de estadística y probabilidades, contenidos que en este momento de pandemia mundial son esenciales para comprender la gran avalancha de datos e información proveniente de

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

diversos medios de comunicación a la cual nos vemos expuestos a diario. Dicha disminución podría afectar el desarrollo de la alfabetización estadística y probabilística (Gal, 2002, 2005) y por ende, incidir en el desarrollo de una cultura estadística en los estudiantes (los ciudadanos del mañana), entendida desde la perspectiva de Gal y Murray (2011) como la competencia para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, así como la capacidad de formular y comunicar a otros una opinión razonada sobre dicha información. Si bien en currículum de emergencia se señala que aquellos OA que no han sido priorizados podrían ser abordados a través de otro OA priorizado, esto puede ocurrir de manera muy tangencial o simplemente no suceder; pues no debemos olvidar que pese a que el currículum intenciona el trabajo de la estadística y la probabilidad, producto de la falta de preparación del profesorado para abordar estas temáticas (Vásquez y Alsina, 2017, 2019) muchas veces los profesores se sienten inseguros a la hora de enseñar y por tanto dejan de lado la enseñanza de esta importante materia aún cuando está dentro del currículum en un contexto de no emergencia.

Bajo este prisma, es esencial brindar andamios al profesorado con el fin de incentivarlos a abordar la enseñanza de la estadística y la probabilidad, pese a su drástica disminución en el currículum. Para ello, deben contar con herramientas para seleccionar los recursos apropiados a la edad de sus estudiantes, a su nivel de conectividad, así como de las posibilidades de acompañamiento que tienen en sus hogares y que a la vez sean didácticamente idóneos.

En este sentido, hemos realizado un análisis que esperamos permita a los docentes reflexionar en torno a la priorización realizada en el eje de Estadística y Probabilidad y además colaborar en la selección de algunos recursos virtuales que buscan promover que los estudiantes de Educación Primaria y Secundaria conozcan algunos aspectos importantes vinculados al estudio de la estadística y la probabilidad.

Por último, consideramos que el potencial de estos recursos dependerá en gran parte de la gestión que realice el profesorado de ellos y de la manera en que éstos sean

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

insertados para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad en los respectivos niveles educativos (Contreras et al., 2011; Ruiz-Reyes, 2013; Beltrán-Pellicer, Begué y Roldán, 2020).

Agradecimientos

FONDECYT Nº 1200356 y beca de doctorado en el extranjero Nº 72170025, ambos financiados por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Gobierno de Chile.

Referencias

Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.

Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. Rotterdam: Sense Publishers.

Beltrán-Pellicer, P., Begué, N., Roldán, A. (2020). Experiencias y recursos TIC en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad. *Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática, 1*, 15-22.

Contreras, J. M., Díaz, C., Arteaga, P., Gonzato, M. y Cañadas, G. (2011). Probabilidad condicional: Exploración y visualización mediante recursos en Internet. *Epsilon, 79*, 91-100.

Contreras, J. M., Ruiz-Reyes, K., Ruz, F. y Molina-Portillo, E. (2019). Recursos virtuales para trabajar la probabilidad en Educación Primaria. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation, 5*(1), 72-80.

Gal, I. (2002). Adults' Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, *70*, 1-25.

Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. In G. Jones (ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). Kluwer Academic Publishers.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Gal, I. y Murray, S. T. (2011). Responding to diversity in users' statistical literacy and information needs: Institutional and educational implications. *Statistical Journal of the International Association for Official Statistics*, *27*(3-4), 185-195.

Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, *26*(1), 39-88.

Godino, J., Wilhelmi, M. y Bencomo, D. (2005). Suitability criteria of a mathematical instruction process. A teaching experience of the function notion. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 4*(2), 1-26.

IFLA UBCIM Programme. (1997). *ISBD (ER): International Standard Bibliographic Description for Electronic Resources: Revised from the ISBD (CF), International Standard Bibliographic Description for Computer Files* (Vol. 17). KG Saur Verlag Gmbh & Company.

MINEDUC. (2012). *Bases Curriculares Matemática 1º a 6º de Educación Básica*. Unidad de Currículum y Evaluación: Santiago, Chile.

MINEDUC. (2016). *Bases Curriculares Matemática 7º de Educación Básica a II de Educación Media.* Unidad de Currículum y Evaluación: Santiago, Chile.

MINEDUC. (2019). *Bases Curriculares Matemática III y IV de Educación Media.* Unidad de Currículum y Evaluación: Santiago, Chile.

MINEDUC. (2020a). *Fundamentos Priorización Curricular*. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.

MINEDUC. (2020b). *Priorización Curricular Matemáti*ca. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.

NCTM. (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.

OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030.* Paris: OECD. Recuperado de http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/core-foundations/Core_Foundations_for_2030_concept_note.pdf

Reimers, F. y Schleicher, A. (2020). *Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19*, CIAE, Universidad de Chile, OCDE.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Ruiz-Reyes, K. (2013). *Análisis de recursos en internet para la enseñanza de la probabilidad en la educación primaria.* Trabajo fin de master, Universidad de Granada.

Ruiz-Reyes, K., Contreras, J. M., Ruz, F. y Molina-Portillo, E. (2019). Recursos virtuales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria. En J. M. Contreras, M. Gea, M. López-Martín y Molina-Portillo, E. (Eds.), *Actas del Tercer congreso Internacional Virtual de Educación Estadística (pp. 1-10)*. Universidad de Granada.

Vásquez, C. y Alsina, A. (2017). Aproximación al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad desde el modelo del conocimiento didáctico-matemático. *Revista Educación Matemática*, *29*(3), 79-108. DOI: 10.24844/EM2903.03

Vásquez, C. y Alsina, A. (2019). Conocimiento especializado del profesorado de educación básica para la enseñanza de la probabilidad. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado,* *23*(1), 393-419. DOI:10.30827/profesorado.v23i1.9160

Contribuições dos Autores

1ª autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

2ª autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

3ª autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.