

Evaluación reguladora en post-pandemia. Ejemplo, eficacia y marco legal

Santi Vilches Latorre, Maite Gorriz Farré

Fecha de recepción: 2/11/2021
Fecha de aceptación: 22/12/2021

<p>Resumen</p>	<p>La pandemia de Covid-19 produjo una fractura en los procesos de enseñanza-aprendizaje motivada por múltiples factores, uno de ellos fue la dificultad de adaptar la evaluación. En este estudio se analiza, a través de un ejemplo de una práctica de aula, cómo estrategias para la evaluación adoptadas durante la pandemia, logran mejorar los resultados de aprendizaje cuando los aplicamos en post-pandemia. Dichas estrategias se basan en el uso de actividades individuales y creativas en las que se valoran múltiples habilidades o competencias y en las que el propio alumno participa de su propia evaluación. Se analiza también el contexto legal en el que se enmarcan dichas prácticas educativas. Palabras clave: Evaluación, competencias, regulación.</p>
<p>Abstract</p>	<p>The Covid-19 pandemic produced a fracture in the teaching-learning processes motivated by multiple factors, one of them was the difficulty of adapting the assessment. This study analyzes, through an example of a classroom practice, how evaluation strategies adopted during the pandemic manage to improve learning outcomes when we apply them in the post-pandemic. These strategies are based on the use of individual and creative activities in which multiple skills or competencies are valued and in which the student himself participates in his own evaluation. The legal context in which these educational practices are framed is also analyzed. Keywords: Assessment, competences, regulation.</p>
<p>Resumo</p>	<p>A pandemia de Covid-19 produziu uma fratura nos processos de ensino-aprendizagem motivada por múltiplos fatores, um deles foi a dificuldade de adaptação da avaliação. Este estudo analisa, por meio de um exemplo de prática em sala de aula, como as estratégias de avaliação adotadas durante a pandemia conseguem melhorar os resultados de aprendizagem quando as aplicamos na pós-pandemia. Essas estratégias baseiam-se na utilização de atividades individuais e criativas nas quais múltiplas habilidades ou competências são valorizadas e nas quais o próprio aluno participa de sua própria avaliação. O contexto jurídico em que essas práticas educacionais se enquadram também é analisado. Palavras-chave: Avaliação, competências, regulamentação.</p>

1. Introducción

En el contexto de las metodologías constructivistas donde el alumnado tiene que construir su propio conocimiento a partir de retos que propone el docente, se percibe en ciertas ocasiones una actitud pasiva del profesorado. Evidentemente se trata de una pasividad aparente ya que concebir, proponer y gestionar dichos retos supone una tarea compleja que requiere de una buena competencia docente.

Hoy en día, ningún profesor de matemáticas, con unas nociones básicas en didáctica de la matemática, duda de la eficacia de estas metodologías. Aun así resulta frecuente combinar este tipo de actividades con modelos tradicionales en los que el protagonismo recae en la capacidad expositiva del profesorado mientras que los estudiantes mantienen una actitud pasiva.

En cualquier caso, sea cual sea la frecuencia del uso de las metodologías constructivistas, a la hora de evaluar se tiende a medir los aprendizajes de los alumnos a base de pruebas escritas individuales basadas en contenidos. Si aceptamos que las innovaciones metodológicas donde la actitud del alumnado es activa para mejorar su aprendizaje, la pregunta que aborda este artículo es ¿Por qué luego recurrimos a pruebas tradicionales para valorar dicho aprendizaje? ¿Otro tipo de evaluación sería posible con la normativa actual?

2. El contexto de la pandemia

Durante el inicio del confinamiento y con la necesidad de adaptar las actividades a una situación de emergencia con cambios muy rápidos, se han hecho enormes esfuerzos en usar clases telemáticas con el objetivo de normalizar las metodologías tradicionales donde el alumnado tiene una actitud pasiva. Pero estos esfuerzos, en muchas ocasiones no han hecho más que constatar definitivamente que no lograban mejorar los aprendizajes del alumnado.

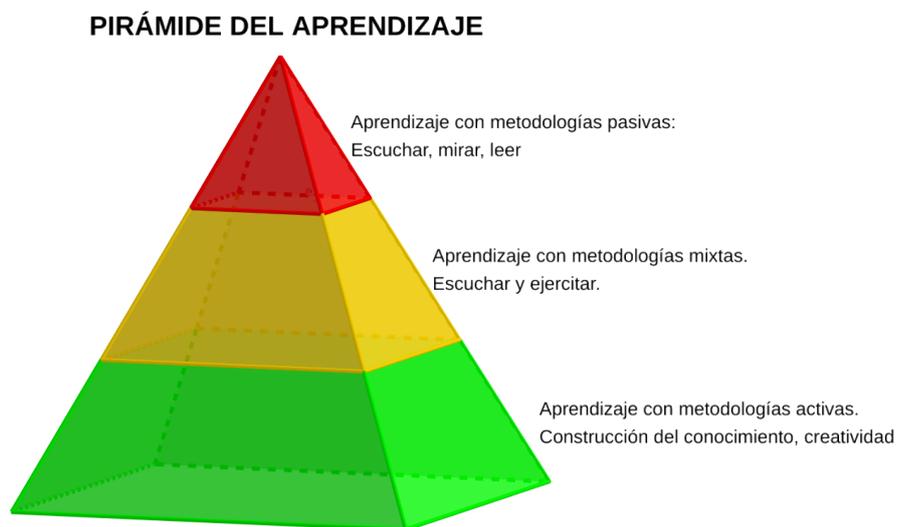


Imagen 1. Versión adaptada de la pirámide del aprendizaje de W. Glasser

William Glasser ya constató en el siglo pasado la menor incidencia en el aprendizaje con las actividades pasivas. En el caso de las clases magistrales telemáticas, si bien no existen pruebas fehacientes que demuestren que la atención se reduce a los pocos minutos iniciales, es cierto que todos los formatos de charlas temáticas actuales (charlas TED, charlas Naukas Bilbao, etc) se limitan siempre a menos de 20 minutos.

El verdadero problema ha surgido al intentar evaluar a los estudiantes. En la publicación “Education at a Glance 2021” (OECD, 2021) se pone de manifiesto que la interrupción de exámenes afectó en las trayectorias de aprendizaje y el avance en los estudios. Con el afán de evitar estos efectos, en ocasiones se ha intentado resolver con herramientas informáticas de control del alumnado (aplicaciones espía, doble cámara, etc.) llegando a sobrepasar los límites de lo razonable. Todos los esfuerzos en intentar adaptarse a la situación sin cambiar la esencia de los métodos tradicionales no sólo no ha dado buenos resultados sino que ha generado descontento y frustración por parte de todos los estamentos educativos.



Imagen 2. Granada Hoy, artículo del día 19 enero 2021

La evidente dificultad de los estudiantes en asimilar conocimientos ante sesiones telemáticas pasivas y la poca efectividad de las evaluaciones en línea, ha fomentado entre los docentes un aumento en el uso de actividades creativas durante el confinamiento y adaptar la evaluación. Una evaluación para que sea adecuada para su propósito es necesario tener en cuenta el contexto, el nivel, el entorno de aprendizaje, los antecedentes de los estudiantes, las diferencias individuales y el contenido de aprendizaje (Brown, Race, 2020).

En este artículo se muestra una práctica de aula en la que se intenta que el protagonismo del aprendizaje recaiga sobre los estudiantes, no sólo en las actividades ordinarias de aprendizaje, sino también en las de evaluación. Se muestra también cómo mantener estas prácticas después de la pandemia y se analiza cómo encajar esta nueva mirada con las normativas educativas vigentes.

El estudio se ha realizado en dos grupos de alumnos de bachillerato (16-18 años), el primero en plena pandemia y con trabajo telemático y el segundo ya en post pandemia y con clases presenciales.

3. Enseñar, aprender y evaluar en pandemia

A mediados de marzo del 2020, se anunció el confinamiento y este hecho obligó a encerrarse en casa e iniciar de una manera improvisada, un trabajo telemático forzoso. En el caso de la actividad que se presenta, se habían iniciado actividades de aprendizaje sobre contenido relacionado con las funciones: propiedades de las funciones elementales, funciones definidas a trozos, continuidad, etc. Pronto fue evidente que, hablando a través de una pantalla, no iba a resultar fácil impartir dichos conocimientos y se propuso una actividad creativa que, para su realización, era necesaria la construcción del conocimiento. La actividad consistió en el diseño libre y creativo, del perfil de una ficha de ajedrez usando una función definida a trozos continua. Para inyectar un mayor atractivo a la actividad se dieron instrucciones para representar en 3D la figura como una superficie de revolución.

Se pedía hacer un trabajo previo en el que se analizaran las propiedades elementales de algunas funciones básicas, funciones polinómicas, trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, proporcionalidad inversa, etc. (dominio, corte con los ejes, puntos de corte, asíntotas, etc) todo ello a partir de la observación y manipulación con GeoGebra.

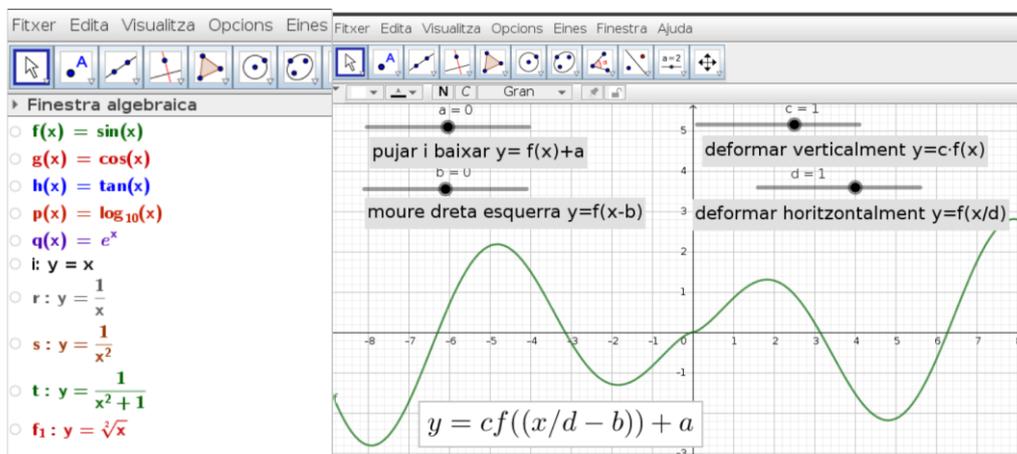


Imagen 3. Actividades de funciones elementales con el GeoGebra

A continuación se pedía analizar cómo hacer transformaciones elementales de dichas funciones: Cómo moverlas hacia la derecha e izquierda, como hacerlo hacia arriba y abajo y, finalmente, como deformarlas horizontalmente y verticalmente.

Finalmente se ofrecía un ejemplo de solución muy sencilla para ayudar en la comprensión de qué era lo que se pedía.

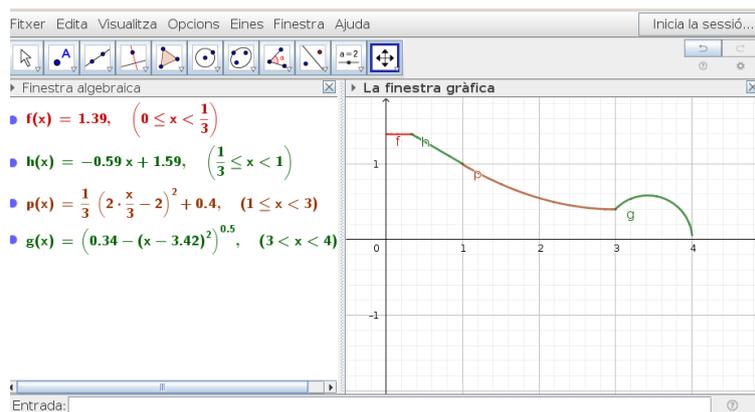


Imagen 4. Ejemplo de solución

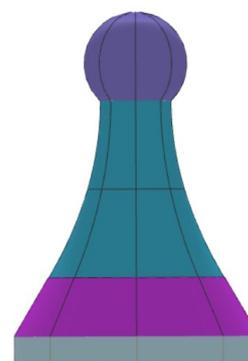
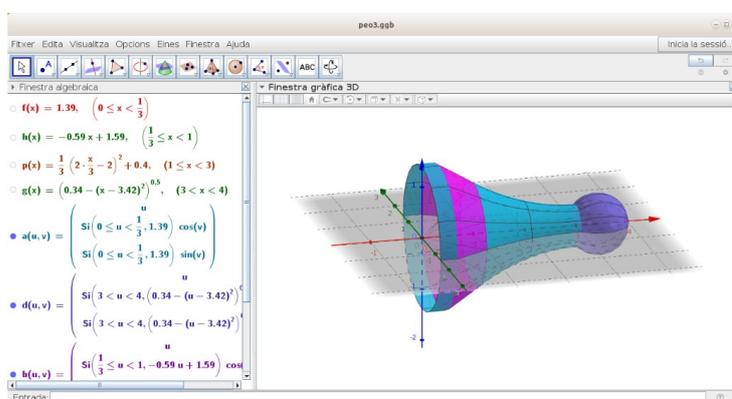


Imagen 5. Ejemplo de solución. Superficie de revolución.

Como aportación opcional se sugería la posibilidad de integrar la ficha en un contexto real usando la realidad aumentada de GeoGebra.



Imagen 6. Ejemplo de solución. Realidad aumentada.

El trabajo se plantea bajo el principio básico que el aprendizaje es individual y por tanto el trabajo debía ser individual, pero el éxito es colectivo. Para fomentar una cooperación no invasiva se pedía repartir las fichas entre los compañeros y

compañeras, y se sugería encontrar un elemento común entre todas las fichas de modo que, visualmente, se pudiera entender que todas ellas formaban parte de un mismo juego de fichas. Esta premisa obligaba a los alumnos y alumnas a compartir ideas pero no resultados, logrando, de este modo un mayor nivel de exigencia individual y una mayor satisfacción colectiva, siendo la función del profesor la de escuchar y sugerir, en vez de explicar y controlar.

La actividad generó un enorme entusiasmo por parte de los estudiantes. El componente creativo incitó a los jóvenes a marcarse retos de gran envergadura encajados en el límite de sus posibilidades y a desarrollarlos con la mínima ayuda posible. Sus producciones fueron, por regla general, de alta calidad.

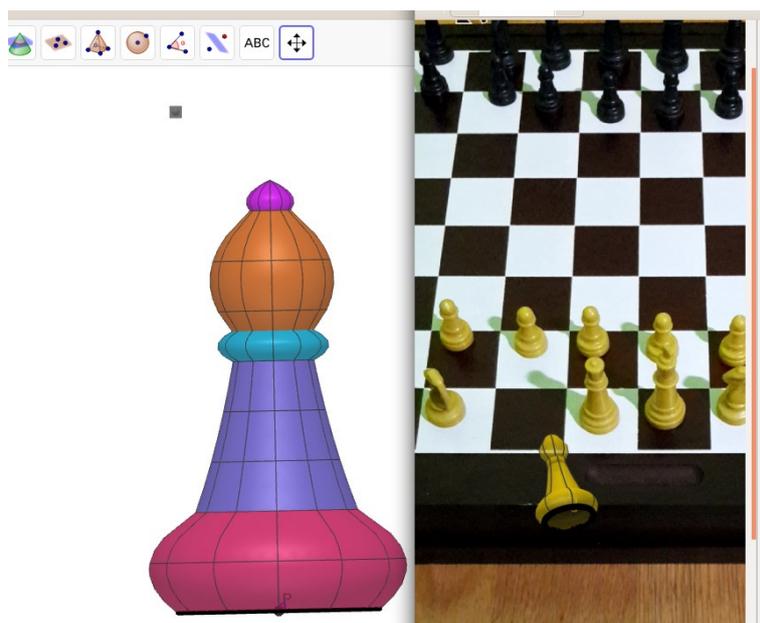


Imagen 7. Producción de un alumno con una aplicación de realidad aumentada.



Imagen 8. Producción de una alumna. Ficha de ajedrez Reina.

No cabe duda que esta es una actividad modelo para mejorar el aprendizaje del alumnado en el ámbito de las funciones y que resultó especialmente útil en el contexto del confinamiento. El problema surge a la hora de evaluar. La tendencia natural sería “desconfiar” del aprendizaje del estudiante e intentar comprobar sus

conocimientos a través de una prueba escrita individual en la que se formulan preguntas de respuesta única, descontextualizadas y carentes de componentes creativos. Este tipo de pruebas pretenden objetivar el conocimiento del alumnado, pero, ¿realmente lo logran? En cualquier caso, dicha prueba no resultaba viable en pandemia y tuvo que limitarse a valorar el trabajo realizado por parte del alumnado sobre una actividad con un claro carácter individual.

Con esta evaluación a través de este tipo de actividades, con alumnos de bachillerato (16-18 años), se genera una serie de preguntas para la reflexión:

¿Para qué se evalúa? (cuál es su último objetivo)

¿Qué se evalúa?

¿Cómo se evalúa?

¿Es posible valorar a un estudiante de una manera objetiva?, y por el contrario

¿Se discrimina cuando se evalúa?

¿Existen alternativas mejores? dichas alternativas ¿son normativamente válidas?

4. La actividad después de la pandemia

En septiembre de 2020, al iniciar el curso 2020-2021, las clases volvían a ser presenciales y podíamos recuperar la normalidad, pero era evidente que había cosas que no podían volver a ser igual que antes.

El potencial de las actividades creativas es incuestionable, pero eso no es una novedad, la novedad está en usarlas como elemento principal de la evaluación generando un cambio de paradigma. Para ello era necesario reflexionar sobre las preguntas formuladas, no solo para reformular la evaluación, sino para reformular la propia actividad.

4.1. ¿Para qué se evalúa?

Aprendizaje, actividad y evaluación son indivisibles, convirtiendo la evaluación en un elemento esencial del proceso de aprendizaje. (Sanmartí, N. 2020). Esta mirada nos permite responder qué se evalúa para que los alumnos aprendan. De hecho esta respuesta no es una reflexión nueva que aporta la situación de pandemia ya que desde siempre la labor de un docente es una y solo una: Lograr el aprendizaje óptimo de cada uno de las alumnas y los alumnos. La pregunta que se debería formular cualquier docente es ¿cuándo evalúo, las alumnas y los alumnos aprenden? Si la respuesta es que no (o que muy poco), es obvio que el propio docente debería replantearse su manera de evaluar.

4.2. ¿Qué se evalúa?

Responder a la pregunta ¿Qué se evalúa? es exactamente lo mismo que responder a la pregunta ¿qué deben aprender los alumnos?

Volviendo al ejemplo de la ficha de ajedrez, a la hora de evaluar a la alumna, que llamaremos con el nombre ficticio de Ana, ésta diseñó la esbelta figura de la reina. La pieza es hermosa, está bien construida, es original y creativa. Todo parece indicar que merece una alta calificación. Si afinamos un poco se puede ver que

quizá el diseño no es tan bueno como parece ya que uno de los contenidos importantes era la continuidad y observando el detalle vemos que, en realidad no hay continuidad, de hecho, ni siquiera es una función.

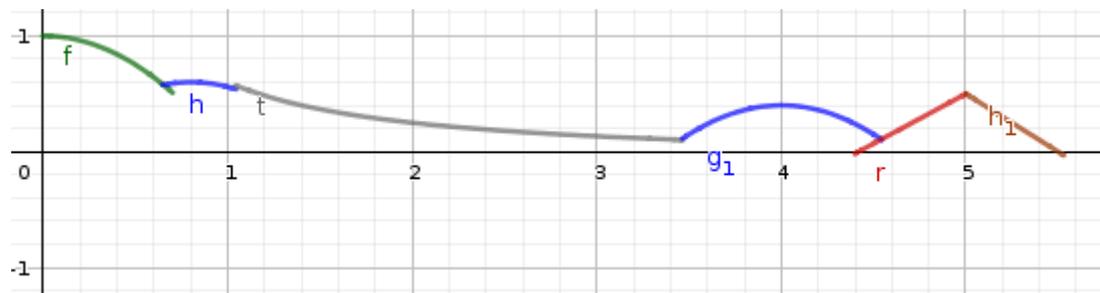


Imagen 8. Producción de una alumna de la ficha “reina”. Función.

Todo parece indicar que Ana no ha utilizado correctamente los conceptos relacionados con la continuidad de las funciones y se ha limitado a diseñar la ficha a partir del ensayo y error con parámetros en GeoGebra. Desde este punto de vista parecería mejor poner una calificación negativa, pero no está nada claro que esa opción sea del todo justa puesto que, probablemente, hemos planteado mal la actividad, incitando, de facto, al uso del ensayo y error. La conclusión a la que se llega no debe ser cuál es la nota que Ana merece, sino *cuál es el aprendizaje que se pretendía* y si Ana ha logrado o no dicho aprendizaje. Y, en el caso de que no haya sido así, se debe replantear la actividad y/o reorientar al estudiante. La evaluación, desde este punto de vista implica un replanteamiento de la propia actividad docente y/o una correcta orientación del estudiante.

El modelo más estandarizado de examen escrito pone todo el peso de la nota en la capacidad del alumno para resolver problemas y ejercicios. Dicha nota suele obtenerse a partir de ponderaciones de apartados correctamente resueltos, pero la actividad matemática requiere de múltiples habilidades que también se deberían tener en cuenta pero que se obvian, generando, de hecho, una infravaloración de dichos aspectos por parte de los aprendices.

Por ejemplo, cuando se corrige un examen de un alumno en el que lo que escribe es prácticamente incomprensible, pero matemáticamente correcto, la tendencia preponderante suele ser valorar positivamente el ejercicio, fomentando, de hecho, que el alumnado perpetúe su incapacidad para la comunicación matemática, por otro lado, no parece justo valorarlo negativamente si el ejercicio es correcto. El error que se comete está en evaluar sola y exclusivamente la capacidad de resolver problemas obviando el resto de capacidades. El aprendizaje del estudiante sería más significativo si en vez de valorar los ejercicios de manera individual por su resolución, se valora el examen en su conjunto según se demuestran, o no, todas las distintas habilidades matemáticas: Interpretar, resolver, experimentar, argumentar, contextualizar, modelizar, crear, representar, comunicar, compartir, usar tecnologías y evaluar. Todas ellas siempre referidas a conceptos matemáticos.

A partir de esta reflexión, la actividad de la ficha de ajedrez después de la pandemia, en el curso 2020-2021, se planteó indicando a los estudiantes que lo que se valoraría de la actividad no era sólo el producto final, sino fundamentalmente su

capacidad de demostrar todas esas habilidades matemáticas. En concreto, se pedía en primer lugar, recopilar toda la información necesaria para realizar la actividad de manera autónoma: Anotar cuáles eran las características fundamentales de todas las funciones, como poder transformarlas, qué significaba continuidad, como se podía demostrar matemáticamente, etc, y, a continuación diseñar su ficha realizando un proceso creativo autónomo (a partir de sus conocimientos) y por escrito en el que debían indicar:

- Expresar todo el proceso usando el lenguaje matemático correctamente
- Interpretar el reto propuesto
- Proponer un perfil para la ficha de ajedrez
- Argumentar la propuesta (cada decisión tomada)
- Probarlo en GeoGebra (“prohibido usarlo antes”)
- Corregir o mejorar la propuesta (otra vez sin GeoGebra)
- Volver a argumentar la nueva propuesta
- Volver a probar
- Idem tantas veces como fuere necesario
- Demostrar matemáticamente la continuidad
- Generar la figura 3D
- Generar un fichero de impresión para impresoras 3D

Cabe destacar que este nuevo planteamiento no pone el foco en la resolución, sino en la capacidad de interpretar, modelizar, experimentar, crear, corregir, argumentar, comunicar, y dominio de las tecnologías. El peso de la evaluación deberá recaer, por tanto, en todas estas habilidades y no solo en la resolución.

Es importante destacar también que la habilidad de evaluarse (autorregulación) es imprescindible y debería ser un aspecto fundamental en la observación de las habilidades de los estudiantes.

Si se analiza la producción de una alumna, que llamaremos con el nombre ficticio de Maria, ésta empieza interpretando la situación y haciendo una propuesta, el texto de la imagen dice: *El trabajo consiste en crear una ficha de ajedrez en 3 dimensiones usando GeoGebra. Primero he diseñado una ficha a mano que resultara agradable estéticamente utilizando funciones elementales con algunas modificaciones para encajarlas.*

La imagen inferior es la primera hipótesis sin las modificaciones de posición que se deben aplicar a las funciones para ser desplazadas y encajar las unas con las otras. El dibujo no está hecho a escala y marca las medidas que se usarán en el GeoGebra (el doble de la medida real para facilitar la impresión en la impresora 3D reduciendo luego su tamaño a la mitad en el Ultimaker Cura, el programa de impresión 3D)

Informe de treball

Fitxa d'escacs a partir de funcions

El treball proposat ha consistit en crear una fitxa d'escacs en 3 dimensions mitjançant el programa Geogebra. Primerament vaig dissenyar a ma una fitxa que resultés agradable estèticament usant funcions elementals amb algunes modificacions per fer-les encaixar.

La imatge inferior és la primera hipòtesi sense les modificacions de locació que han de patir les funcions per ser desplaçades i encaixar amb les altres. El dibuix no està fet a escala i marca les mides que seran fetes servir al geogebra (el doble de la mida real de la

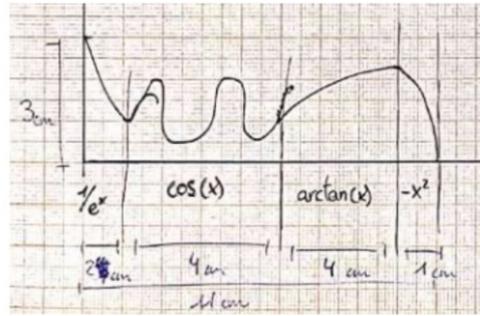


Imagen 9. Producción de una alumna. Descripción del proceso.

Tras un razonamiento y argumentación, Maria determina que las funciones que debería usar son las siguientes, mostrando, también, el resultado en GeoGebra.

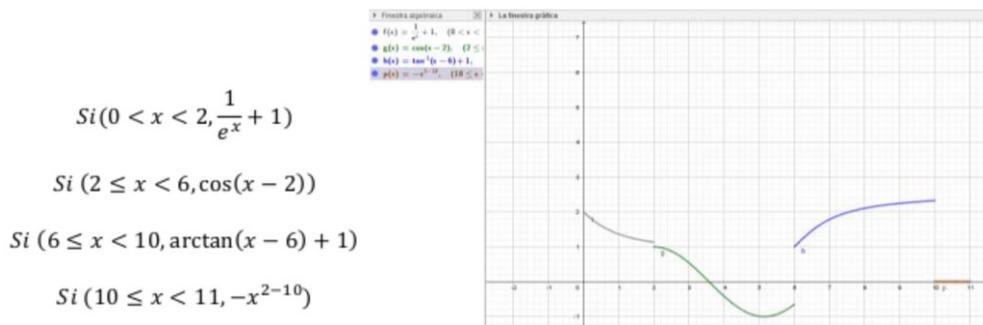


Imagen 10. Producción de una alumna. Primeras pruebas con GeoGebra.

El texto que Maria pone a continuación es extraordinario comentando, argumentando, razonando, corrigiendo y proponiendo, es decir aprendiendo.

Compte: vaig comprendre l'error que s'havia fet en (g(x)) havia estat 10 a l'exponencial i per tant quedava la funció $p(x) = -x^{10}$. L'error va desaparèixer i la funció resultant va ser $p(x) = (-x - 10)^2$.

D'altra banda, calia modificar la funció del cosinus perquè s'ajuntés a l'exponencial. Per considerar la y final de la funció exponencial es va dir a terme una substitució:

$$y(x) = 0.1^x + 2$$

x final = 2 cm
y final = 2 cm
 $y(2) = 0.1^2 + 2 = 2.01$

Per tant, aquesta funció acaba en el punt (2, 2.01) i cal fer començar la primera funció trigonomètrica en el punt 2.01.

La funció $\cos(x)$ s'ha de modificar si un màxim al punt (0,1), on es considera que comença i per tant, per arribar al punt 2.01 cal fer el següent:

$$g(x) = \cos(x - 2) = \cos(x - 2) \cdot 1$$

$$g(2) = \cos(2 - 2) \cdot 1 = 1$$

Per tant, per tenir la funció en y=1.01, cal multiplicar-la per aquest valor.

$$g(2) = \cos(2 - 2) \cdot 1.01$$

Perquè la funció g(x) comenci en el punt (2, 2.01) cal pujar la funció una unitat (sumant-li).

$$g(x) = \cos\left(\frac{x-2}{v}\right) \cdot 1.01 + 1$$

v és el paràmetre segons el que cal deformar la funció pel moviment de dreta a esquerra.

Decidim que en x=6, y=0.5

Per tant,

$$0.5 = \cos\left(\frac{6-2}{v}\right) \cdot 1.01 + 1$$

$$\frac{0.5 - 1}{1.01} = \cos\left(\frac{4}{v}\right) \Rightarrow \frac{1}{\arccos\left(\frac{0.5 - 1}{1.01}\right)} = v = 0.002$$

Imagen 11. Producción de una alumna. Argumentación.

En este texto (en catalán) Maria busca los puntos de continuidad y paso a paso va modificando las funciones para lograr su objetivo. Pero algún error comete, porque al poner la nueva función en GeoGebra ocurre una cosa inesperada para Maria.

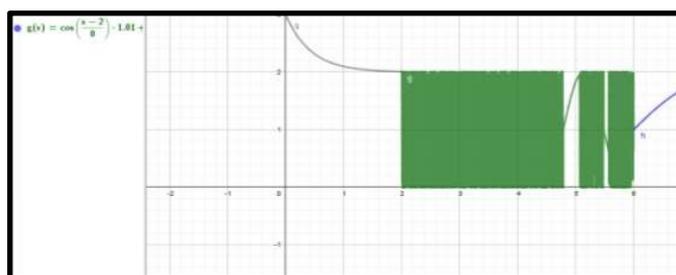


Imagen 12. Producción de una alumna. Detección de un error.

Maria hace un giro sorprendente, se da cuenta que el reto que se ha autoimpuesto supera su capacidad para generarlo por sí misma y reajusta la propuesta de manera argumentada y razonada. Sin entrar en más detalles, finalmente su propuesta es:

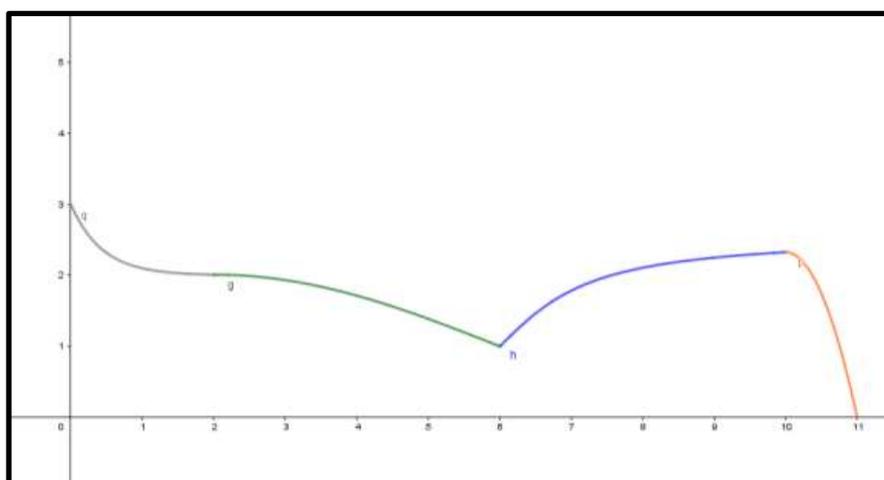


Imagen 13. Producción de una alumna. Propuesta final.

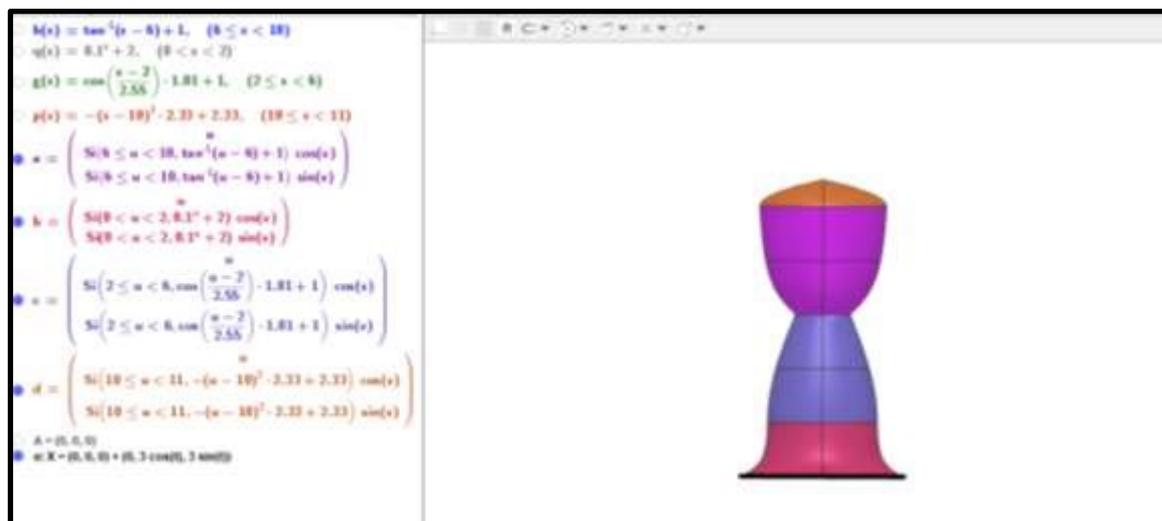


Imagen 14. Producción de una alumna. Propuesta final en GeoGebra.

Tal como se propone, la actividad está dotada de un trasfondo real, y hay que crear la figura. Maria generó el fichero de impresión y finalmente imprimió su figura en una impresora 3D.



Imagen 15. Producción de una alumna. Construcción en impresora 3D.

El salto cualitativo, respecto a la producción de su compañera del curso anterior es abismal. Puede que la reina esbelta de su compañera fuera aparentemente más hermosa pero ocultaba un aprendizaje pobre, puesto que se realizó de manera irreflexiva. Sin embargo Maria obtiene un éxito rotundo: Aprende.

4.3. ¿Cómo se evalúa?

La pregunta que se plantea ahora es ¿cómo evaluar a Maria?

En demasiadas ocasiones la evaluación se limita a poner una nota juzgando la producción de la alumna. En este caso, si la evaluación se basa exclusivamente en valorar la ficha que Maria ha hecho, difícilmente lograremos que Maria se esfuerce en construir su propio conocimiento y, en su lugar lo único que construirá será su ficha de ajedrez, sin importarle si, al hacerla está aprendiendo, o no.

Por contra, si lo que valoramos es justamente la manera en qué Maria aprendió, probablemente logremos una mayor implicación en su aprendizaje mejorando su capacidad y su autonomía.

Para lograrlo, se pide al alumnado que entregue la actividad (o prueba si se prefiere) dándole un tiempo determinado para realizarla. En este sentido no resulta relevante si el trabajo lo realiza en el aula, o en su casa, puesto que se trata de una actividad creativa individual y que pone el foco en su proceso de construcción. Sea como fuere, la entrega se hace siempre en formato digital, bien porque se ha escrito en ordenador bien porque se ha escaneado el documento.

Además se comparten unos criterios de evaluación que ponen el foco en las distintas habilidades matemáticas y se redacta un documento de orientación del estudiante para su revisión pidiendo al propio estudiante que lo valore. En concreto, el documento que se utilizó fue el siguiente:

- ¿Interpreto la situación correctamente?

El documento debe presentar el reto. Como no se trata de un problema con enunciado hay que hacer una breve explicación sobre lo que se pretende hacer.

- ¿Modelizo matemáticamente?

Una ficha de ajedrez se puede diseñar de muchas maneras, una de ellas es la de MODELIZAR su perfil con una función definida a trozos continua. Se debe valorar tu capacidad de entender que la función es una modelización matemática de la situación real.

- ¿He encontrado una buena solución?

En este apartado se debe valorar la calidad de la solución que has ofrecido, en primer lugar la ausencia de errores, en segundo lugar debes valorar tu propia capacidad creativa

- ¿He probado distintas estrategias?

Se deben presentar las distintas estrategias exploradas, las distintas soluciones encontradas y analizar los errores reconstruyendo varias veces la propuesta.

- ¿Justifico y razono todo lo que hago?

No se trata de hacer una descripción detallada de cada paso, sino de justificar los razonamientos matemáticos.

- ¿Utilizo el lenguaje matemático correctamente?

El documento se tiene que entender por sí mismo, se tiene que poder leer de manera fluida y ordenada de forma que cualquier persona entienda todo sin ninguna explicación extra. El lenguaje matemático tiene que ser escrupulosamente perfecto. Hay que evitar a toda costa escribir en columnas, de manera telegráfica, con textos desordenados, haciendo rompecabezas. El lenguaje de las funciones es muy estricto, como por ejemplo escribir el dominio correctamente, la continuidad, etc.

- ¿He hecho un buen uso de las tecnologías?

Una tecnología es útil si se usa para hacer cosas que sin ella no serían posibles.

- ¿He corregido bien la actividad?

La corrección es una parte muy importante de la actividad, hace falta que valores si la corrección que has hecho sigue las instrucciones anteriores. En la corrección NO IMPORTA si está bien o no, sino donde me he equivocado y por qué y, sobre todo qué puedo hacer para evitar estos errores en el futuro.

- ¿Qué nota creo que merezco?

Pon la nota que tú creas que mereces, en cada uno de los apartados. El profesor hará su valoración y sería deseable que no hubiera demasiada diferencia entre la nota que pones tú y la que pone él. Si la discrepancia es alta entenderemos que hay un problema grave de apreciación y habrá que analizar qué pasa.

Uno de los fundamentos del aprendizaje es la capacidad de aprender de los propios errores. Para facilitar esa tarea se comparte un documento con cada uno de los estudiantes, en el que deben exponer sus reflexiones sobre su propia producción. El docente, por su parte, escribe su propio comentario siempre después de que lo haya hecho el alumnado, de este modo podemos analizar su capacidad autocrítica. En el ejemplo que estamos mostrando, el documento que rellenó María y su profesor fue el siguiente:

Criterio	Valoración de Maria	Valoración del Profesor
Interpretar	<i>Explico la situación correctamente, el documento es autónomo por sí mismo</i>	<i>Estoy de acuerdo con tu comentario</i>
Modelizar	<i>Creo que modelizo bien</i>	<i>Modelizar es entender que la situación (crear una ficha de ajedrez) se puede resolver generando una superficie de revolución sobre una función continua definida a trozos.</i>
Resolver, crear	<i>No he logrado realizar lo que me había propuesto, he tenido que simplificar mi ficha, por lo que no estoy del todo contenta.</i>	<i>Quizás el reto era demasiado ambicioso y no te has visto capaz de resolverlo, ante este problema tienes dos opciones, ampliar tus conocimientos o reconsiderar el reto. La primera opción siempre es mejor. Si bien tu ficha tiene un buen nivel te reto a intentar mejorarla y valorarla de nuevo.</i>
Experimentar	<i>He hecho muchas pruebas, pensando y corrigiendo, creo que la parte de experimentación está bien</i>	<i>Esta parte es extraordinaria, enhorabuena aunque te has rendido cuando la dificultad te ha superado. Intenta en el futuro insistir un poco más.</i>
Justificar	<i>Explico todos los pasos que hago</i>	<i>Tu trabajo se entiende muy bien</i>
Comunicar	<i>Creo que también está bien.</i>	<i>Explicar todo implica usar bien la terminología matemática. Tienes algunas lagunas al expresar la continuidad con el lenguaje de límites. Intenta mejorar. Te recomiendo que te hagas un glosario de terminología para recordarla mejor</i>
Usar tecnologías	<i>Estoy contenta en ese aspecto ya que he conseguido crear el fichero GeoGebra e imprimir la ficha con la impresora 3D del instituto.</i>	<i>Tu trabajo con las herramientas digitales es extraordinario, enhorabuena</i>
Corregir	<i>Creo que he corregido bien</i>	<i>Es cierto pero debes identificar mejor algunos aspectos como por ejemplo el uso del lenguaje matemático y proponer estrategias de mejora</i>
Nota estimada (sobre 10)	<i>Creo que merezco un 7 por qué no he logrado hacer la ficha que yo deseaba</i>	<i>Me gusta tu valoración ya que te exiges a ti misma grandes retos y eso es imprescindible para crecer. La calidad de tu ficha es correcta para tu nivel. Debes mejorar aspectos relacionados con la notación matemática. He de felicitarte por tu capacidad de autorregulación, es extraordinaria, Creo que mereces un 9.</i>

Tabla 1. Instrumento de evaluación.

Un aspecto muy relevante del estudio realizado es constatar que la retroalimentación afecta el nivel de compromiso (Price, Handley y O'Donovan 2008). En efecto, podemos ver como Maria juzga pobremente su producción por no haber sido capaz de alcanzar sus propios retos, sin darse cuenta que, estos retos están, de hecho, muy por encima de los niveles estándar. En el documento de evaluación compartida observamos cómo Maria afirma “No he logrado realizar lo que me había propuesto, he tenido que simplificar mi ficha, por lo que no estoy del todo contenta” El docente aprovecha este nivel de auto exigencia para motivar a Maria a mejorar sus conocimientos, valorando, al mismo tiempo, su esfuerzo. En la retroalimentación el docente aporta conocimiento al alumnado (Hattie, Timperley, 2007)

Cuando es el propio docente el que marca los niveles de exigencia, se limita a ajustarlos a la franja intermedia de la normal, fomentando el conformismo, sin embargo los niveles de auto exigencia de los propios estudiantes les permite alcanzar retos impensables. Un ejemplo es la producción de la ficha de ajedrez de la reina del alumno, llamémosle Marc, un estudiante que utilizó una función definida con 11 trozos de funciones totalmente distintas, todas ellas continuas y derivables. Un trabajo de un nivel conceptual excepcional.



Imagen 16. Producción de un alumno incorporando continuidad y derivabilidad

En los cursos de formación continua del profesorado, muchos docentes temen que los estudiantes que han aprendido con una evaluación que fomenta la autonomía y la autorregulación fracasen cuando tengan que enfrentarse a las pruebas estatales de acceso a la universidad. Sin embargo los resultados obtenidos desmienten dichos temores. En el siguiente recorte de prensa, se observa la imagen de Elba (a la derecha de la fotografía), una de las alumnas que ha realizado este tipo de actividades durante el curso 2020-2021 y que logró una de las tres mejores notas de los alumnos de la región en la “sele”, las pruebas estatales de acceso a la universidad.



Imagen 17. Recorte de prensa donde se identifica a Elba como una de las mejores notas

5.Referentes normativos

Este tipo de actividades pueden plantear la duda de si responden a los requerimientos normativos. Para hacer un análisis normativo sobre la evaluación al Bachillerato hay que contextualizar en nuestro país durante los últimos años las leyes de educación: Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE), donde se enmarca el Decreto 142/2008, de 15 de julio, por el cual se establece la ordenación de las enseñanzas de bachillerato. La LOE es modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) y posteriormente por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de Educación (LOMLOE). Paralelamente en la comunidad autónoma de Cataluña Ley 12/2009, de 10 de julio, de Educación de Cataluña (LEC).

La Ley actual, LOMLOE, se implementará el próximo curso 2022-2023, y esto comporta la redacción actual de los nuevos Decretos de ordenación de las diferentes etapas educativas, y como consecuencia las Órdenes de evaluación correspondientes.

En cuanto a la evaluación del Bachillerato, en Cataluña, se enmarca en el Decreto 142/2008, de 15 de julio, por el cual se establece la ordenación de las enseñanzas de bachillerato y se regula por la Orden EDU/554/2008, de 19 de diciembre, por la cual se determinan el procedimiento y los documentos y requisitos formales del proceso de evaluación y varios aspectos organizativos del bachillerato y su adaptación a las particularidades del bachillerato a distancia y del bachillerato nocturno, modificada por la Orden ENS/62/2012, de 15 de marzo. Aparecen nuevos aspectos por la situación de la pandemia Covid-19 y son reguladas por el Real Decreto-ley 31/2020, de 29 de septiembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la educación no universitaria y se concreta con la resolución de la Secretaría de Políticas educativas, Instrucciones para los centros educativos que imparten bachillerato. Todos los referentes normativos son publicados anualmente en la Resolución de la Secretaría General del Departamento d'Educació de la Generalitat de Catalunya, resolución por la cual se aprueban los documentos para la

organización y la gestión de los centros, y las directrices para la organización y la gestión de los servicios educativos para el curso 2021-2022.

En cuanto al Decreto de currículum¹, Art. 6, Se entiende por currículum del bachillerato el conjunto de competencias, objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de estas enseñanzas. Art. 7.1, Se entiende por competencia la capacidad de aplicar los conocimientos y las habilidades, de manera transversal e interactiva, en contextos y situaciones que requieren la intervención de conocimientos vinculados a diferentes saberes, cosa que implica la comprensión, la reflexión y el discernimiento teniendo en cuenta la dimensión social de cada situación. En el mismo decreto, donde se determina los principios y las características de la evaluación, se destaca que el párrafo del Anexo 1, sobre las Competencias generales del bachillerato, dice ... *las actividades de evaluación ... tienen que ser coherentes con el enfoque competencial de los aprendizajes. En este sentido, tendrían que medir las competencias por medio de actividades en que el alumnado tenga que elegir los conocimientos, las destrezas y las actitudes más adecuadas para resolverlas, construir su respuesta y, si procede, explicar el proceso que ha empleado en la resolución.*

En el anexo 2, donde se establece el currículum de las materias, dice: *En el marco de la evaluación permanente, la evaluación formativa es especialmente relevante, puesto que permite comprender el desarrollo de las competencias matemáticas con información sobre la calidad de las actividades propuestas.*

El trabajo con competencias conduce a interpretar la evaluación como una vía para recoger información que sirva de base para tomar decisiones. Las actividades de evaluación tienen que facilitar que el alumno/a se apropie de los conocimientos. Si una actividad de evaluación no facilita un aprendizaje entonces no es adecuada.

La evaluación se tiene que hacer a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando a profesores y alumnos obtener información sobre los avances y las dificultades para diseñar los ajustes necesarios. Hay que concebir por lo tanto la evaluación como un proceso a través del cual la información recogida permitirá tomar decisiones que faciliten acciones de mejora. El trabajo con competencias requiere evaluar para enseñar, no solo enseñar para evaluar.

En el mismo Anexo, concreta los criterios de evaluación, se destaca el criterio 12. Utilizar con soltura la calculadora y el ordenador para facilitar cálculos, hacer representaciones gráficas, y explorar y simular situaciones. Usar inteligentemente las TIC e interpretar los resultados de una operación automática en el contexto del problema que se está resolviendo.

Finalmente a la orden de evaluación² en los criterios generales dice, Art. 2.3. La evaluación tiene que ser continua, dado que tiene por objeto constatar los

¹ Decret 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de batxillerat

² Ordre EDU/554/2008, de 19 de desembre, per la qual es determinen el procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació i diversos aspectes organitzatius del batxillerat i la seva adaptació a les particularitats del batxillerat a distància i del batxillerat nocturn, modificada per l'Ordre ENS/62/2012, de 15 de març

avances y detectar las dificultades que se produzcan, averiguar las causas y tomar las medidas necesarias para que el alumnado pueda continuar con éxito su proceso de aprendizaje. Para que la evaluación sea continua, se tienen que establecer pautas para la observación sistemática y el seguimiento de cada alumno a lo largo de su proceso formativo. En el artículo 2.6. La evaluación es en sí misma formativa, y regula y orienta el proceso educativo. La información que proporciona tiene que permitir mejorar los aprendizajes del alumnado y los procesos de enseñanza empleados y la práctica docente. La evaluación también es un procedimiento que permite constatar y certificar el logro de los objetivos del aprendizaje.

6. Conclusión

Durante la pandemia se tuvo que replantear muchos aspectos en el mundo educativo. Hubo muchos factores que influyeron en el rendimiento escolar, como, por ejemplo, la desigualdad de nuestros sistemas educativos, el acceso a ordenadores, la conectividad, los entornos solidarios necesarios para centrarse en el aprendizaje, escasa coincidencia entre recursos y necesidades, etc. (OECD Education at a Glance 2021). Uno de los indicadores que influyeron en el rendimiento escolar fue la dificultad en adoptar modelos de evaluación que encajaran con un trabajo autónomo y telemático. Nuestros intentos por utilizar estrategias de evaluación basadas en la autonomía, la regulación y la auto exigencia de los estudiantes a partir de retos creativos individualizados nos ha llevado a incorporar dichas estrategias a las clases post pandémicas obteniendo resultados muy satisfactorios.

Para que estas estrategias sean eficaces, la evaluación debe formularse sobre criterios diversos que hagan referencia a todas y cada una de las habilidades o competencias que son necesarias para un uso eficaz de la matemática. Estas habilidades no se centran únicamente en resolver sino que tienen una multiplicidad de aspectos como son interpretar, modelizar, representar, resolver, razonar, experimentar, comunicar, el uso de las tecnologías, etc.

Si la evaluación, al igual que cualquier actividad docente, está destinada al aprendizaje de los estudiantes resulta necesaria su participación y complicidad. Si obtenemos dicha complicidad y tanto alumno como profesor aceptan que la única utilidad de la evaluación es su función reguladora, la calificación no debe suponer ningún problema y debería poder determinarse de una manera consensuada.

Esta mirada se enmarca en la normativa vigente, donde la evaluación se tiene que hacer a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando a profesores y alumnos obtener información sobre los avances y las dificultades para diseñar los ajustes necesarios.

En definitiva, el trabajo con competencias requiere evaluar para enseñar, no solo enseñar para evaluar.

Usando metodologías activas y evaluando el proceso de aprendizaje, no debe haber diferencia alguna entre aprender y evaluar en pandemia o sin ella. La única diferencia estará en los entornos a través de los cuales se comparte el conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Brown, S., Race, P. (2020). *Using effective assessment and feedback to promote learning*. Hunt, L. and Chalmers, D. *University teaching in focus: A learning-centred approach*. Routledge.
- Glasser, W. (1998) *Choice theory*. New York, HarperCollins.
- Gorriz M., Vilches S. (2019) Maths Adds up. In: Doig B., Williams J., Swanson D., Borromeo Ferri R., Drake P. (eds) *Interdisciplinary Mathematics Education*. pp 185-208. ICME-13 Monographs. Springer.
- Hattie, J., H. Timperley. (2007). *The power of feedback*. *Review of Educational Research* 77, no. 1: 81–112.
- OECD (2021), *Education at a Glance 2021: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>
- Panadero E., Alonso-Tapia J. (2013). Autoevaluación: Connotaciones Teóricas y Prácticas. Cuándo Ocurre, Cómo se Adquiere y qué hacer para potenciarla en nuestro Alumnado. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(2), 551-576.
- Price, M., K. Handley, and B. O'Donovan. (2008). *Feedback: All that effort but what is the effect?* Paper presented at the 4th EARLI/Northumbria Assessment Conference: Challeng-ing Assessment, August 8, in Berlin, Germany.
- Sambell, K. and Brown, S. (2020). Covid-19 Assessment Collection <https://sally-brown.net/kay-sambell-and-sally-brown-covid-19-assessment-collection/>
- Sanmartí, N. (2020) *Avaluar és aprendre*. Direcció General de Currículum i Personalització. Departament d'Educació. Generalitat de Catalunya.

Vilches Latorre, Santiago. svilches@xtec.cat. Catalunya, España. Catedrático de Matemáticas. Instituto Vilamajor. Formador del profesorado en currículum y evaluación competencial.

Gorriz Farré, Maite. mgorriz@xtec.cat. Catalunya, España. Inspectora de Educación. Licenciada en Matemáticas. Máster en Alta Función directiva EAPC.

Ambos son coautores del libro, La semilla del cálculo y la computación. J. Napier RBA y artículos en Springer, SUMA, UNO, etc. Miembros del grupo Fotografía Matemática ABEAM, Premio Matemática y sociedad 2016 del IEC.