

Utilización del Kahoot para la introducción de la lógica proposicional en la E.S.O

Manuel Vázquez Mourazos

Universidad de Santiago de Compostela

Resumen: *La lógica matemática es un tema poco tratado en las aulas de la educación secundaria. Normalmente no se le presta atención y se deja a un lado. Este hecho se puede apreciar en el poco nivel de los alumnos de nuevo ingreso en la universidad.*

Para subsanar este problema, en el presente artículo se aporta una idea de cómo tratar de forma sencilla y didáctica este tema. De esta forma, se verán beneficiadas la competencia matemática de los alumnos (al mejorar su nivel de razonamiento), pero, al mismo tiempo, también lo harán otras ramas del conocimiento como son la expresión escrita o la comprensión de los alumnos.

Palabras clave: *Lógica matemática, Kahoot, pensamiento abstracto, razonamiento lógico, demostración, creencia, conocimiento*

Title Use of Kahoot for the introduction of propositional logic on the secondary school

Abstract: *Mathematical logic is a topic little treated on the secondary school. Normally, he is not paid attention and is set aside. This fact can be seen in the low level of new students entering the university.*

To solve this problem, this article provides an idea of how to deal with this topic in a simple and didactic way. In this way, the mathematical competence of the students will benefit (at best their level of reasoning), but, at the same time, other branches of knowledge will also do so, such as written expression or students' understanding.

Keywords: *Mathematical logic, Kahoot, abstract thinking, logical reasoning, proof, conviction, knowledge*

INTRODUCCIÓN

Actualmente son muy conocidas las noticias en los medios de comunicación que ponen en auge la importancia de carreras científicas como son las matemáticas o las ingenierías. Con las buenas perspectivas de trabajo en estos campos, son muchos los alumnos que optan por cursar los grados universitarios en dichas disciplinas. Sin embargo, el fracaso universitario en estos grados, de la rama científica-tecnológica, es muy elevado. Este hecho se debe a que la forma en la que se concibe la ciencia, desde el punto de vista de los institutos, es completamente contraria a la realidad que los alumnos vivirán en sus estudios superiores. A menudo se prioriza en los institutos el cálculo de operaciones y la resolución de ejercicios mecánicos frente a razonar el porqué de las fórmulas o de las soluciones obtenidas.

Según el Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, uno de los objetivos primordiales de esta etapa es “*Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos*”. Sin embargo, la apreciación que se tiene en general no es ésta y los alumnos llegan con unas grandes carencias cuando deciden cursar estudios superiores. A este respecto, las universidades no están al margen de este déficit de formación. Por ello, cada vez más universidades se suman al proyecto del “Curso 0”. Se trata de un curso de iniciación a los alumnos de nuevo ingreso en los meses previos al inicio del curso universitario o durante los primeros meses del mismo. Entonces, ¿cuáles son estas carencias? ¿cuáles son los puntos más débiles con los que llegan los nuevos estudiantes de los grados científico-tecnológico?

Viendo el programa que sustentan alguno de estos cursos, éstos suponen incrementar el grado de abstracción, conocer el lenguaje matemático, aumentar los conocimientos sobre procedimientos de razonamiento lógico y acostumbrar a una mayor discusión previa de los problemas. En definitiva, se busca introducir al alumnado en el mundo de la lógica y pensamiento abstracto, tal y como se puede apreciar en el artículo (Polo & Serna, 2014) enfocado en la formación de los nuevos ingenieros. Pero, al mismo tiempo, otros autores como (Bishop, 1999, pág. 36) señala “*la matemática es en esencia una **tecnología simbólica***”, haciendo referencia a la importancia de un lenguaje lógico y abstracto en la disciplina matemática.

Por ello, es esencial tratar estos aspectos desde los cursos de la E.S.O. Obviamente, no todos los alumnos van a cursar estudios superiores, pero, aun así, es de vital importancia que todos ellos sean capaces de razonar de forma coherente y válida. Además, en el mundo actual, donde reinan las nuevas tecnologías y las conocidas como “fake news”, es importante cultivar en los alumnos el escepticismo científico que ayudará a desarrollar un espíritu crítico.

Así, es imprescindible señalar a los estudiantes los conocimientos y herramientas fundamentales para pensar y razonar. Desde niños todos conciben y toman como propias ciertas experiencias. El problema es que dicho conocimiento no es tal, sino que son creencias tomadas de la experiencia más reciente. Como se señala en (Ponte, 1994), las creencias tienen un status inferior al del conocimiento que, además, incluso no requiere consistencia interna. Así, cuando una conjetura (una hipótesis, una creencia, etc...) se demuestra mediante procesos lógicos, ésta pasa a convertirse a lo que matemáticamente se conoce como teorema, es decir, una proposición verdadera.

Por ello, en el presente artículo se propondrá una actividad para reforzar el pensamiento lógico desde la E.S.O. Se trata de una actividad que se puede llevar a cabo en cualquier curso de la educación secundaria. Lo que se busca conseguir con ello, es obtener estudiantes que prioricen analizar y estudiar una información. Como ya decía (Russell, 1948, pág. 160) *“La verdad es una propiedad de las creencias.... La verdad consiste en una cierta relación entre una creencia y uno o más hechos distintos de la creencia”*. Otro autor más actual, como (Miranda, 1995, pág. 20), dice: *“...Un argumento se dice que es válido cuando la conclusión es una consecuencia de las premisas y esta relación se da en virtud de la forma lógica del argumento”*. Por tanto, es fundamental identificar los procesos lógicos que llevan a una conclusión final en un proceso de razonamiento.

Lógica proposicional

Una vez justificada la necesidad de la introducción de la lógica proposicional, una pregunta pertinente sería: ¿qué conceptos les enseñamos? No hay que perder la noción de que se trata de alumnos con edades tempranas. Como es obvio, no se les exigirá un nivel desarrollado y maduro de la lógica. Lo que se pretenderá será transmitir pequeñas pinceladas sobre esta temática.

El primer concepto que se debe de enseñar es el de la proposición. ¿Qué es una proposición? Su definición es muy sencilla, se puede definir como un enunciado que es verdadero o bien es falso. Así se tendría que:

Tabla 1.: Ejemplo de proposiciones.

Proposición	Valor de la proposición
“ $3 + 5 = 8$ ”	Es una proposición verdadera
El rojo es un color bonito	No es una proposición
La luna no es un astro	Es una proposición falsa

Se puede tratar de manipular este concepto según se quiera, es decir, a partir de unas proposiciones cualesquiera, combinarlas para crear nuevas proposiciones que podrán ser ciertas o falsas. Para ello se deben introducir signos lógicos que permitirán enlazar unas proposiciones con otras.

Tabla 2. Operadores lógicos.

Operador	Signo lógico	Significado
Negador	\neg	Convierte en falsa una proposición
Conjuntor	\wedge	Crea una proposición a partir de dos, de tal manera que ésta nueva será cierta sólo cuando las dos proposiciones que la forman sean ciertas
Disyuntor	\vee	Crea una proposición a partir de dos dadas, de tal manera que ésta nueva será cierta cuando lo sea, al menos, una de las dos proposiciones que la forman

Con los operadores de la Tabla 2 los alumnos serán capaces de crear nuevas proposiciones a partir de otras. Además, es necesario poder establecer relaciones entre las proposiciones que se tienen. Para ello se pueden introducir nuevos signos lógicos que establezcan dichas relaciones, como los que se muestran en la Tabla 3, que permitirán deducir conclusiones a partir de las situaciones establecidas por las proposiciones.

Tabla 3. Relaciones lógicas.

Operador	Signo lógico	Significado
Implicador	\Rightarrow	Relaciona dos proposiciones, de tal manera que si la primera es cierta, la segunda también lo será
Coimplicador	\Leftrightarrow	Relaciona dos proposiciones, de tal manera que si una es cierta, la otra también lo será y viceversa (y de igual modo si son falsas)

EL KAHOOT COMO HERRAMIENTA PARA ESTUDIAR LÓGICA PROPOSICIONAL

Todos los conceptos introducidos en la sección anterior resultan muy interesantes para los matemáticos, pero para los estudiantes de secundaria puede que no lo sean tanto. Así, es importante utilizar alguna herramienta adicional que permita motivar al alumnado. Por ello se presentará el Kahoot como la herramienta a utilizar.

Esta herramienta está disponible en <https://kahoot.com/>, que permite realizar concursos instantáneos y ver los resultados en tiempo real. A cada jugador se le será asignada una puntuación en función de si la respuesta es correcta y del tiempo que haya tardado en contestar. De este modo, en cada cuestión se irá sumando la puntuación obtenida y actualizando las mismas.

Utilizar Kahoot es tan sencillo como crear una cuenta en la página oficial que se citó anteriormente con cualquier cuenta de correo electrónico. El modo de utilizarlo es muy intuitivo y permite elegir entre los siguientes tipos de preguntas:

- **Open-ended:** Se pregunta a los jugadores por la respuesta correcta.
- **Puzzle:** Se dan cuatro opciones y se pregunta a los jugadores el orden correcto en el que deben ponerlas.
- **Poll:** Reúne opiniones de los jugadores.
- **Slide:** Permite aportar a los jugadores información adicional sobre la pregunta.

Con estas premisas se puede aportar una serie de preguntas, a modo de idea, para presentar las posibles cuestiones que se podrían hacer. Obviamente, cualquier docente podría crear preguntas en la misma línea y adecuarlas al nivel educativo de sus alumnos.

Tabla 4. Ejemplo de preguntas sobre proposiciones.

Preguntas	Respuestas
Estados Unidos es una república y no tienen rey	Proposición verdadera
	No es una proposición
	Proposición verdadera y falsa
	Proposición falsa
¿Cómo estáis?	Proposición verdadera
	Proposición verdadera y falsa
	Proposición falsa
	No es una proposición
Júpiter es el planeta con más masa del sistema solar	Proposición verdadera y falsa
	No es una proposición
	Proposición falsa
	Proposición verdadera
Camilo José Cela es un gran autor	Proposición verdadera y falsa
	No es una proposición
	Proposición verdadera
	Proposición falsa
El símbolo químico del oro es “Au”	Proposición verdadera
	Proposición verdadera y falsa
	Proposición falsa
	No es una proposición
Sicilia es la capital de Italia	Proposición verdadera y falsa
	Proposición falsa
	No es una proposición
	Proposición verdadera
“Valkiria” es una obra musical de Mozart	No es una proposición
	Proposición falsa
	Proposición verdadera y falsa
	Proposición verdadera
“En un lugar de la Mancha...”	Proposición verdadera y falsa
	Proposición falsa
	No es una proposición
	Proposición verdadera

Mediante estas preguntas no sólo se está a trabajar el concepto de proposición, sino que, al mismo tiempo, también se están trabajando conceptos relacionados con la cultura general que deberían tener los alumnos al terminar la E.S.O. De este modo, este proyecto se convierte en multidisciplinar al trabajar conjuntamente conocimientos de muy diversas áreas.

Otra observación a realizar son las opciones de respuesta que se aportan. La opción “Proposición verdadera y falsa” realmente no es una opción, pues una proposición o es verdadera o falsa. Se incluye como a modo de “despiste” por si algún alumno puede pensarlo.

Por otro lado, para trabajar la parte de los operadores lógicos, se pueden utilizar otro tipo de preguntas. Se desea enseñar al alumnado la diferencia existente entre usar la conjunción “y” y la conjunción “o”. Así, el propio docente podría crear una proposición compuesta de dos (unidas por una de las conjunciones anteriores) y seguir el mismo modelo de pregunta que se propuso en la Tabla 4. Sin embargo, si se está en posesión de una licencia de Kahoot, se podría emplear un puzzle. Para ello, vamos a proponer un ejemplo.

Tabla 5. Ejemplo de puzzle con proposiciones.

Proposiciones	Valor de la proposición
El río Nilo pasa por Egipto	Verdadera
Las crecidas del río Nilo se usaron para determinar el calendario	Verdadera
El Nilo es el río más caudaloso del mundo	Falsa

En la Tabla 5 aparecen tres proposiciones relacionadas con el río Nilo. Con las opciones de respuesta planteadas se pueden construir varios puzzle a la vez. Un primero sería pedir a los alumnos que construyesen una proposición verdadera con la conjunción “y” y, acto seguido, presentarles otro puzzle en el que deben construir una proposición falsa con la misma conjunción.

En el primer caso la respuesta es única, pues sólo se pueden unir las dos primeras opciones. Sin embargo, para el caso de la construcción de la proposición falsa, los alumnos podrían construir dos al juntar la última opción con la primera o la segunda indistintamente. Así mismo, una pregunta pertinente a los alumnos al terminar el puzzle de la proposición falsa sería: ¿Cuántas proposiciones falsas distintas podríais crear con la conjunción “y” y estas tres proposiciones? De este modo, los alumnos asimilarán más profundamente el valor real del significado de la conjunción “y”, lo que implica un beneficio en otras ramas distintas a la matemática.

Para la otra conjunción, la “o”, se puede hacer un procedimiento análogo. Partiendo de un tema, basta con crear el docente proposiciones de distinto valor, verdaderas y falsas, para pedirles a los alumnos que las unan con conjunciones creando nuevas proposiciones con el valor que les indique el docente.

Luego se aumentará la dificultad al tener en cuenta las relaciones lógicas vistas en la Tabla 3. En este caso, se puede cambiar el tipo de pregunta de Kahoot para hacerlo más dinámico. Por ejemplo, se pueden usar preguntas de verdadero o falso.

Tabla 6. Ejemplo de cuestiones sobre relaciones lógicas.

Enunciado	Respuesta (Verdadero o falso)
Los padres de Luís le han prometido regalarle un móvil si aprueba todas las asignaturas al terminar el curso. En verano Luís lleva su móvil nuevo para enseñárselo a sus amigos. Entonces, se puede afirmar que Luís ha aprobado todas las asignaturas del curso.	Falso
Juan, le dice a su mejor amigo que le regalará un anillo a su novia si, y sólo si, se decide a pedirle matrimonio. Al cabo de dos meses de esa conversación, ambos siguen siendo novios y ella lleva puesto un anillo de compromiso. Entonces, se puede afirmar que Juan se ha decidido a pedirle matrimonio.	Verdadero
Carla está pensando en hacer un viaje para visitar a su amigo Alejandro en Italia. Si finalmente se decide por ir, ella le llamará para avisarle de su visita. Entonces, como Alejandro no ha recibido ninguna llamada, se puede afirmar que Carla no irá a visitarle.	Verdadero

En la primera de las preguntas se aprecia un ejemplo de la confusión entre que una condición sea necesaria o sea suficiente. En realidad, Luís ha podido tener el móvil nuevo por cualquier circunstancia que no sea el hecho de haber aprobado las asignaturas del curso. Es cierto que ha podido darse el caso que la causa sea esa, pero no tiene porqué ser así. Por tanto, la condición de que Luís haya aprobado todas las materias es suficiente, pero no necesaria.

En el segundo caso se está a utilizar la relación necesaria y suficiente (“coimplicador”), es decir, si se da un hecho también se dará el otro. Sin embargo, en el último de los enunciados la cuestión es distinta. En él se vuelve a utilizar la implicación, es decir, se da una condición suficiente pero no necesaria, pero, lo que se hace es negar la consecuencia.

Éste es un ejemplo de una propuesta que se podría llevar a cabo. Dependiendo del curso, se podrían adaptar los contenidos de los enunciados e, incluso, se deberían de adaptar dichos contenidos al contexto del centro y del aula, lo que implicaría un mayor interés por parte del alumnado.

CONCLUSIONES

Con lo visto se pueden trabajar las nociones básicas relativas a la lógica proposicional. Estas nociones servirán de base para poder aplicar cualquier razonamiento lógico y que los alumnos sepan diferenciar entre lo que es una proposición (que puede ser verdadera

o falsa) y lo que es una creencia o una intuición. Así, cuando tengan que aplicar un razonamiento, estarán ojo avizor para no cometer pasos en falso dando por hecho que una creencia es un conocimiento.

Al mismo tiempo, también se estarán a trabajar competencias y conocimientos de otras ramas como la mejor comprensión lectora o una mayor expresión y concreción escrita de los estudiantes. Aspectos tan sencillos como saber diferenciar el valor real de las conjunciones “y” y “o” o de los adjetivos “suficiente” y “necesario” hacen que, en cursos posteriores, cuando se empiecen a hacer demostraciones rigurosas, los alumnos estén acostumbrados al lenguaje matemático que se utiliza en ellas. Al mismo tiempo, en el día a día, para leer un contrato bancario, una noticia en un periódico o cualquier información que se nos aporte, es necesario tener un espíritu crítico y escéptico que analice cada una de sus palabras. Solamente de este modo, cada persona será capaz de extraer sus propias conclusiones y no dejarse llevar por la corriente.

Por todo ello, se ha propuesto esta sencilla actividad que puede resultar de especial ayuda para mejorar el razonamiento de los estudiantes de la E.S.O. A menudo se pretende ahorrar tiempo al darles a los alumnos fórmulas ya hechas, resultados ya demostrados o problemas planteados y modelizados, pero ¿no sería más interesante que fuesen los alumnos los que dedujesen las fórmulas, los resultados y los planteamientos de los problemas? Pues bien, para todo ello es necesario tratar los conocimientos aquí tratados y servirán para que los alumnos perciban un mejor conocimiento mucho más constructivo y enriquecedor basado en un aprendizaje constructivo.

REFERENCIAS

- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Miranda, T. (1995). *El juego de la argumentación*. Ediciones de la Torre.
- Polo, J., & Serna, M. (2014). Lógica y abstracción en la formación de ingenieros: una relación necesaria. *ScienceDirect*, 299-310.
- Ponte, J. (1994). Mathematics teachers professional knowledge. *Proceedings of the XVIII International Conference for PME* (págs. 195-210). Lisboa: J. Ponte, J.P Matos (Eds).
- Russell, B. (1948). *El conocimiento humano*. Barcelona: Ediciones Orbis [1983].