**Fase 0—Introductoria: Presentación de Q0 y primera exploración de los candados**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Objetivos y cuestiones principales **Para el docente**   * Presentación de la cuestión generatriz Q0, junto con la primera colección de candados que debe distribuir entre los distintos grupos. * Hacer emerger la necesidad de establecer una terminología común para referirse a las diferentes variables que caracterizan a cada candado. *No hacerlo hasta después de la puesta en común de la lluvia de cuestiones Q0[1].*   **Para los estudiantes**   * Primera exploración de Q0 y formulación de cuestiones relativas a la necesidad de calcular cuántos códigos admite un candado. * Proponer terminología para referirse a los distintos elementos y variables del candado (casilla, número, código, etc.) y ver la necesidad de establecer una terminología común. * Desarrollar competencias verbales, comunicativas y analíticas para formular, discutir, redactar y exponer las diferentes cuestiones y respuestas en pequeño y gran grupo. |
|  |  |  |
|  |  | Estructura de la fase: momentos principales, temporización y dinámica de aula**[1] Presentación de Q0 y recogida de cuestiones derivadas** 20-30 min El docente presenta la primera colección de candados [Candados] e introduce la cuestión generatriz **Q0** sobre: *De la colección de candados, ¿cuál de los candados es más seguro?* [Presentación guía].  El docente recoge una primera lluvia de cuestiones derivadas de Q0 y se encarga de esbozar la apertura del mapa de cuestiones y respuestas, en la pizarra y posteriormente digitalmente (ver ejemplo en la Imagen 1A e Imagen 1B ). La discusión no puede estar encaminada únicamente sobre la tecnología del candado o el material con el que esté fabricado (en ningún momento el candado se abrirá rompiéndolo o forzándolo). La Tabla 1 (que se encuentra a continuación y como documento separado para los docentes) incluye una descripción de las características de cada candado, además de poder enseñarles físicamente.  De esta primera lluvia de cuestiones, debería salir la cuestión **Q1** sobre: *¿Cuántos códigos admite cada candado?* O , bajo la hipótesis de que no saben nada más de los candados al margen de sus características, se plantea **Q1.1** sobre: Q *uin de los candados admite más códigos?*  **[2] Puesta en común de terminología común** 15 minutos  Al finalizar el momento anterior, es muy probable que los estudiantes utilicen individualmente diferente terminología para referirse a los elementos o variables que caracterizan a cada uno de los candados.  Es necesario pues que el docente comparta y acuerde un vocabulario común que será necesario para que cada grupo pueda empezar a trabajar ya con los candados para descubrir el número de códigos que admite. Ver Imagen 2, transparencia incluida en la Presentación Guía .  **[3] Formación de grupos para el estudio de Q1 y reparto de candados**  A partir de esta puesta en común, el docente concreta **Q1** y divide a los estudiantes en grupos de 4-5 **miembros**. Cada grupo recibe un candado diferente o, en caso de haber más grupos que candados, se duplica la asignación a uno de los candados.  El docente puede empezar a presentar también (y si hay tiempo) el Informe-presentación 1 que, por grupos de trabajo, deberá elaborarse, como síntesis del estudio sobre el candado del que se responsabilizan. |
|  |  |  |
|  |  | Recursos y materiales necesarios/disponibles **Para los docentes**  Presentación guía del profesor. La presentación guía sobre toda la experimentación, desde la **Fase 0-Introductoria** a la **Fase 4**  Elaboración del primer esbozo del mapa de cuestiones y respuestas en la pizarra, para después ser transferido a, por ejemplo, un Padlet o un MIRO o un Cambio ( véase Imagen 1B ) con acceso a todos los estudiantes de la misma clase.  **Para los estudiantes**  Candados físicos, **6 en total**, más la descripción de las características de cada candado oral e incluida en la Presentación guía. Se entrega un candado diferente a cada grupo.  El Informe-Presentación 1 (ver material de la **Fase 1** ) es un informe grupal que el docente puede empezar a presentar en el momento [2] o en la fase siguiente: Fase 1 ( ver estructura comentada en la próxima guía). |
|  |
|  |  | Comentarios relevantes para la gestión de la Fase Hay candados que son más difíciles que otros. Ver Tabla 1 (que se encuentra a continuación y como documento separado para los docentes) con las características descritas de cada uno de los candados.  El docente debe tenerlo presente cuando haga la distribución entre los grupos de trabajo.  **Resistirse a...**  Evitar avanzar información sobre las diferentes formas, estrategias o técnicas de abordar **Q0** o de realizar propuestas concretas y guiadas sobre cómo realizar el recuento del número de códigos de los candados. |

**A whiteboard with blue and purple text

Description automatically generated**

Imagen 1A.Ejemplo recopilación de preguntas o cuestiones de la Fase 0, momento [1]

**A diagram of a diagram

Description automatically generated with medium confidence**

Imagen 1B.Ejemplo del mapa de cuestiones y respuestas en soporte digital (Canva)

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Imagen 2.Propuesta de terminología común sobre los elementos o variables de los candados

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Primer colección de candados** | **Características del candado** | **Nº.**  **de códigos** | **Posibles justificación**  **sobre el recuento del número total de códigos** |
| A close-up of a sign  Description automatically generated | * Tiene 4 casillas. * Se puede elegir cualquier contraseña de 4 números. * En cada casilla se pueden escoger 10 elementos que son números del 0 al 9. * Los elementos o números pueden repetirse. | 10 000 | Opción 1: Como el código será un número máximo de 4 cifras, podemos utilizar cualquier código entre 0000 y 9999. Esto representa un total de 10 000 números.  Opción 2: En la primera casilla podemos escoger 10 elementos diferentes o 10 números entre 0 y 9 ( ambos incluidos ). Para cada número escogido, tenemos 10 elementos diferentes que pueden ocupar la segunda casilla, y de igual forma, 10 para la tercera posición, 10 más para la cuarta posición. Esto representa un total de 10·10·10·10 = 10 4 = 10 000. |
| A close-up of a white background  Description automatically generated | * Se deben presionar 3 cifras. * El orden en el que se pulsan las cifras no importa. * No se puede pulsar la misma cifra 2 veces. Es decir, no puede haber repetición. | 120 | Podemos pensar que el código correcto será un número de 3 cifras. Si utilizan la misma técnica de recuento que antes, encontraríamos que: 10·10·10=1 000.  Pero hay dos problemas: (1) Debemos descartar o quitar aquellos códigos que tengan alguna cifra repetida, lo que antes estaba permitido. (2) Descartar los códigos que tengan que utilicen las mismas cifras, pero en orden distinto.  El primer problema lo podemos abordar como se resuelve los candados 6. Tenemos 3 casillas y 10 elementos en total que no se pueden repetir, por tanto: 10·9·8 = 720. Pero de éstas hay muchas que están repetidas , ya que son el mismo código, por ejemplo:  123 132 213 231 312 321  En este caso ha sido fácil ver cuántos códigos serían lo mismo, ahora debemos mirar cuántos grupos salen si agrupan 710 combinaciones en paquetes de combinaciones repetidas. Podemos ver que cada grupo de combinaciones repetidas tendrá 6 códigos, por tanto, el total de códigos diferentes que admite el candado es: 720/6 = 120. |
| A close-up of a white background  Description automatically generated | Similar al candado 1 , pero con fechas: hay 100 años (del 00 al 99), 12 meses y 40 días (del 00 al 39).   * La clave o contraseña puede ser cualquier fecha que tenga el formato DD – M – AA * Son permitidas también fechas irreales: 35 – ENERO – 24 * Para abrirlo es necesario mover los discos para que la fecha quede visible en las posiciones: DD, M o AA. | 48 000 | Por cada año tenemos 12 meses y para cada mes tenemos 10 días. Por tanto, 100·12·40 = 48 000  A partir de ahí, podemos establecer o deducir que la técnica multiplicar será multiplicar el número de posibles elementos en cada posición. Es necesaria alguna técnica explícita para justificar el porqué se multiplican el total de posibilidades entre ellas. |
| A close-up of a sign  Description automatically generated | Similar al candado 1 o 3 con números o fechas, pero con letras.   * Tiene 5 casillas * Se puede elegir cualquier contraseña con palabras de 5 letras. * Sólo están disponibles 10 letras en cada disco. * El candado no tiene forma de comprobar si la palabra introducida tiene o no sentido. Por tanto, la contraseña puede ser una palabra sin sentido. * Hay letras repetidas en los distintos discos. * Para abrirlo es necesario que se muevan los discos de forma que la contraseña aparezca en la posición contigua a la pestaña. | 100 000 | Opción 1: Como en el candado 1, con números, pero ahora cambiamos por letras. Por tanto, existe el mismo número de combinaciones, aunque hay una casilla extra. Así que podemos considerar los anteriormente justificados, 10 000 códigos pero ahora la ruleta de más del candado 4. Por tanto, habrá 10 x 10 000 códigos = 100 000 códigos.  Opción 2: Como hemos descrito en el caso del candado 1, cada posición o casilla tiene un total de 10 posibles letras. Por tanto, hay un total de 10·10·10·10·10=100 000 códigos. |
| A close-up of a sign  Description automatically generated | * Se puede escoger cualquier código o contraseña de 4 direcciones (arriba, abajo, derecha, izquierda) * Una contraseña puede contener elementos repetidos. * Para introducir una nueva contraseña se debe presionar 2 veces contra el candado. * Cuando el código sea correcto, el candado podrá abrirse. | 256 | Como acaba de describirse, en los casos de los candados 1, 3 o 4, podemos seguir el mismo procedimiento, ya que estamos en el mismo caso: 4·4·4·4 = 44 = 256. |
| A white background with black text  Description automatically generated | * El candado tiene 3 casillas. * Para cada casilla puede elegirse entre 40 números, entre 0 y 39. * La contraseña no admite cifras repetidas. | 59 280 | Para la primera casilla, podemos escoger 30 elementos, para la segunda podemos escoger 29 y para la tercera podemos escoger 28. Por tanto, el total de códigos diferentes que admite este candado es:  40·39·38 = 59 280 |