



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS  
ICS1113-OPTIMIZACIÓN

# Informe 2

---

## Canal Educa Grupo 90

Denny Acuña - 17625068 - sección 2  
Ignacio Loyola - 18211615 - sección 2  
Fernanda González - 19641370 - sección 2  
Camila Torres - 16624815 - sección 2  
Julian García - 18638279 - sección 2

Fecha de entrega: 30 de septiembre de 2020

# Índice

<b>1. Descripción del problema</b>	<b>3</b>
1.1. Contextualización . . . . .	3
1.2. Elección del problema . . . . .	3
1.3. Objetivo . . . . .	3
1.4. Toma de decisiones y restricciones involucradas . . . . .	3
1.5. Impacto . . . . .	4
<b>2. Problema planteado</b>	<b>4</b>
2.1. Caso de Canal Educa . . . . .	4
2.2. Supuestos a considerar para el desarrollo del problema . . . . .	5
<b>3. Modelación del problema</b>	<b>6</b>
3.1. Conjuntos . . . . .	6
3.2. Parámetros . . . . .	6
3.3. Variables de decisión . . . . .	6
3.4. Variables de decisión auxiliares . . . . .	6
3.5. Función a maximizar . . . . .	7
3.6. Restricciones: . . . . .	7
<b>4. Definición de datos</b>	<b>9</b>
<b>5. Resolver el problema usando software apropiado</b>	<b>10</b>
5.1. Semana en que se publican los contenidos . . . . .	11
5.2. Tiempo total de videos semanal por departamento . . . . .	12
5.3. Tiempo total de difusión semanal . . . . .	13
5.4. Compra de publicidad . . . . .	13
<b>6. Bibliografía</b>	<b>14</b>

# 1. Descripción del problema

## 1.1. Contextualización

En el último tiempo se ha vivido una pandemia mundial que ha afectado a la población chilena y al mundo en diferentes áreas: salud pública, económica, educativa, humanitaria y derechos humanos (Naciones Unidas, 2020). Así como el ámbito de la salud se ha visto fuertemente impactado, también el educativo.

Las medidas de aislamiento físico han forzado el cierre de escuelas y liceos en gran parte del país. Según la Unesco, hoy más de 1.500 millones de niños y jóvenes en el mundo se han visto obligados a dejar de asistir a la escuela. En consecuencia, la interrupción de las clases presenciales ha interferido en la logística organizacional de la entrega del contenido a enseñar. Por este motivo, muchos colegios y universidades han tenido la necesidad de tomar nuevos mecanismos para entregar los contenidos a sus estudiantes, utilizando medios digitales como Zoom, Meet, Classroom, Youtube, etc. El ministerio de educación y diversas organizaciones han gestionado medidas para facilitar el proceso educativo a través de internet y una de ellas ha sido la creación de Canal Educa Chile.

Canal Educa es un sitio de apoyo escolar y parvulario que nace a raíz del impacto que ha tenido la pandemia en los procesos de aprendizaje. Su principal propósito es complementar la educación a distancia durante la crisis mediante la entrega de contenido audiovisual. Éste aborda materias como Matemáticas, Lenguaje, Ciencias, entre otros, que son publicadas en redes sociales como Youtube, Instagram y Facebook.

## 1.2. Elección del problema

Muchos de los sistemas educacionales en el país no se han logrado adaptar a las necesidades de los estudiantes frente a la pandemia. El 40 % de los países de ingresos bajos y medios-bajos no han prestado apoyo a los alumnos desfavorecidos durante el cierre temporal de las escuelas (Unesco-Cepal, 2020). En este contexto, Canal Educa aparece como un proyecto voluntario con gran potencial de aporte social hacia la comunidad, y por tanto la razón de nuestra elección para contribuir a la problemática actual. En efecto, una contribución significativa en el desempeño funcional del proyecto Canal Educa tiene por consecuencia un mejoramiento en las carencias educacionales debidas a la pandemia.

Actualmente, la dirección del proyecto Canal Educa es pionero en logística de elaboración de videos y organización de contenido. Debido a ello las cápsulas audiovisuales han tenido pocas visitas en las redes y los contenidos no se alcanzan a abordar de forma íntegra en cada video. Es por esta razón, que el enfoque de nuestro proyecto se centrará en generar un modelo de optimización que maximice la difusión del material y la calidad del contenido educativo.

## 1.3. Objetivo

El proyecto tendrá como objetivo utilizar herramientas de optimización en función de maximizar la calidad del contenido audiovisual y su difusión. Para ello, se propone generar una resolución conjunta de multi-objetivos a maximizar mediante la ponderación de los subobjetivos: entretenimiento, publicidad, difusión, puntualidad, y bien explicado.

## 1.4. Toma de decisiones y restricciones involucradas

Dado el carácter abstracto de los índices que se desean maximizar, se pretende simplificar su incorporación tomando decisiones de tipo cuantitativas y binarias. En particular, se decidirá la cantidad de tiempo que se invierte en elaborar un video en específico y en difundirlo para determinada fecha. Además, el usuario del modelo debe elegir en qué fecha se publica cada video y si invertirá en publicidad o no para la difusión del mismo.

No obstante, existen limitantes al momento de decidir cómo utilizar el tiempo disponible, si se publica un video en determinada fecha o si se invierte en publicidad. En específico, se han determinado las siguientes restricciones a considerar ante cualquier tipo de decisión. (2-4-6-13-17)

- Los días de atraso de un contenido no pueden superar una cantidad máxima estipulada.
- A cada video le corresponde una producción mínima. Es decir, un tiempo mínimo dedicado para su realización.
- No se puede publicar un video más de una vez.
- Por cada video debe trabajar al menos una persona correspondiente al departamento acorde del contenido del video.
- Cada persona tiene un tiempo disponible determinado y no puede dedicar más tiempo del que tiene para el desarrollo de los videos.

## 1.5. Impacto

Debido al contexto de pandemia las cuarentenas y el distanciamiento social han impactado al ámbito educativo en tres pilares fundamentales: procesos tradicionales de enseñanza, equidad de acceso a la educación y salud mental de profesores y estudiantes.

Con respecto a ello, por un lado las clases presenciales han dado un vuelco radical frente a la alternativa digital, presentando una clara oportunidad de innovación educacional en éste ámbito. Sin embargo, en términos de accesibilidad y cultura, existe una brecha generacional y económico-social que limita la aplicación de ésta oportunidad como metodología equitativa para la población. Por otro lado, la falta de interacción personal ha repercutido física y emocionalmente la dinámica social antes de la pandemia, por lo que también se ha visto afectada la salud mental del docente y estudiante.

En consideración a la problemática, Canal Educa ha decidido apoyar a colegios de necesidad a través de reforzamiento en distintas asignaturas de educación básica y parvularia conservando el contenido para libre acceso en su canal de Youtube. En cuanto a ello, un correcto manejo logístico en la entrega de contenido digital y su diversificación es crucial para el alcance de un beneficio real. Particularmente, se logran identificar cuatro necesidades posibles de cuantificar: Calidad, Difusión, Puntualidad y Bien explicado.

El aporte de herramientas de optimización en estos componentes generaría un incremento en la métrica del beneficio que se otorga a los estudiantes, reduciendo a la vez los costos de tiempo y recursos innecesarios. En definitiva, un impacto positivo en las necesidades mencionadas se traduce en una mejora de calidad y equidad en acceso del contenido y el aprendizaje en esta nueva forma de hacer educación.

## 2. Problema planteado

### 2.1. Caso de Canal Educa

Canal Educa es una organización voluntaria compuesta de varios departamentos que componen cápsulas (videos) y podcast para estudiantes vulnerables de colegios municipales y zonas rurales que se han visto afectados por la crisis sanitaria.

Canal Educa está integrado por una determinada cantidad de voluntarios que trabajan en departamentos separados, cada uno de ellos es asignado a sólo un departamento en particular. La labor de cada departamento es elaborar videos que se planifiquen a ser publicados para una fecha específica. En particular, en un video se aborda sólo un contenido y se espera que su publicación no se atrase más de lo estipulado, pues los contenidos requieren estar acotados en un período de tiempo

razonable y continuo.

Debido a las exigencias de la vida universitaria, cada voluntario puede dedicar una cantidad de horas límite a la semana para trabajar colaborativamente en la elaboración de un video. Además, por las entrevistas de postulación de ingreso al proyecto, se conoce que cada voluntario tiene una habilidad innata para hacer videos. Por tanto, un voluntario es hábil en producir de acuerdo a su habilidad y al tiempo que dedica a ello. Asimismo, en virtud de la productividad global que requiere la elaboración de un video, se necesita una productividad mínima para ser eficiente en su publicación y elaboración.

Se han observado tres factores influyentes en el aprendizaje efectivo. El entretenimiento otorgado a través del discurso del comunicador, la buena explicación del contenido y la difusión del mismo para los estudiantes. En virtud de los factores descritos, se clasifican las habilidades de los voluntarios de acuerdo a las categorías, entretenimiento, "bien explicado" y difusión. Cada habilidad se mide en puntajes de aporte de cada factor en el tiempo dedicado a la elaboración del video o difusión según corresponda.

Es preciso mencionar, que Canal Educa cuenta con un presupuesto mínimo de un millón de pesos, el cual se considera de manera global para todos los gastos involucrados en la elaboración de los contenidos y su difusión.

## 2.2. Supuestos a considerar para el desarrollo del problema

Para el correcto desarrollo de este proyecto, es de suma importancia explicitar los siguientes supuestos:

1. La modelación utilizada será lineal.
2. El conjunto de personal se considera constante (no ingresa mas personal a este).
3. Cada persona pertenece solo a un departamento.
4. Cada video educativo contiene solo un contenido.
5. Un video de cualquier contenido se vuelve muy difícil de crear al haber más de una cantidad definida de personas, este valor es igual para cada contenido.
6. Se maximizará el beneficio social obtenido de factores asociados a la entretención, difusión, publicidad y retraso del material. Por ello, para que todos estos factores o expresiones abstractas tengan la misma unidad (que es la de "beneficio" o "utilidad" social) se tienen las constantes de conversión  $a_1, \dots, a_5$ . Estas se obtendrán de un estudio que indagará acerca del aporte de cada uno de los factores al beneficio social en cuestión.
7. El tiempo influirá directamente en el beneficio social que se quiere maximizar. Se asume dado que se tendrán ponderadores relacionados con el aporte o la habilidad inherente de cada persona que transformaran el tiempo "bruto" en tiempo "productivo". Estas habilidades están relacionadas con el aporte al entretenimiento (material didáctico), a la explicación de cada contenido y a la difusión, que son los aspectos en los que nos centramos en el proyecto.
8. La gente de Canal Educa se promociona por Instagram, y compran publicidad en la página (aparte de postear). Se asume que el canal compra publicidad para el mismo día en que la consume, entonces es razonable asumir que el costo de comprar publicidad para un día en específico es el valor total que se usa.
9. Se asume que se trabajan 6 contenidos de enseñanza básica por semana: 3 de orientación, 2 de inglés, 1 de educación física y uno de música.

### 3. Modelación del problema

#### 3.1. Conjuntos

- $Q = \{0, \dots, n_q\}$  Conjunto de contenidos.
- $P = \{0, \dots, n_p\}$  Conjunto de personas.
- $D = \{0, \dots, n_d\}$  Conjunto de departamentos
- $S = \{0, \dots, n_s\}$  Conjunto de semanas

#### 3.2. Parámetros

- $a_1, \dots, a_5 \in (0, 1)$ : Constantes de conversión asociadas a cada expresión de la función objetivo.
- $q_{qs} \in \{0, 1\}$ : El contenido  $q$  que se debería ver la semana  $s$
- $d_{pd}^P \in \{0, 1\}$ : La persona  $p$  pertenece al departamento  $d$
- $d_{qd}^Q \in \{0, 1\}$ : El contenido  $q$  pertenece al departamento  $d$
- $t_{ps} \in \mathbb{N}_0$ : Tiempo máximo que la persona  $p$  puede dedicar a hacer videos en la semana  $s$
- $M \in \mathbb{N}_0$ : Presupuesto total disponible. (suma de posibles ingresos gracias a donaciones o fondos generados.)
- $Z \in \mathbb{N}_0$ : Número entero suficientemente grande.
- $K^R \in \mathbb{N}_0$ : Cantidad máxima de días de atraso para un contenido.
- $h_p^E \in \mathbb{N}_0$ : Habilidad para el entretenimiento de la persona  $p$ .
- $h_p^G \in \mathbb{N}_0$ : Habilidad para escribir el contenido de un video de la persona  $p$ .
- $h_p^D \in \mathbb{N}_0$ : Habilidad de la persona  $p$  de difusión.
- $K^E \in \mathbb{Q}_+$ : convierte entretenimiento en beneficio de difusión.
- $L^P \in \mathbb{N}_0$ : dinero a gastar en publicidad si es que se elige gastar.
- $U^P \in \mathbb{N}_0$ : cota superior para número de personas en la misma semana trabajando en el mismo contenido.
- $L^D \in \mathbb{N}_0$ : Cota inferior para tiempo gastado en difusión si se compra publicidad.
- $q_q^- \in \mathbb{N}_0$ : Semana en que el contenido  $q$  debería ser publicado
- $E \in \mathbb{N}_0$ : Tiempo mínimo necesario para realizar el contenido.

#### 3.3. Variables de decisión

- $u_{qs} \in \{0, 1\}$ : 1, se publica video con el contenido  $q$  en la semana  $s$ . 0, en otro caso.
- $\tau_{pqs} \in \mathbb{N}_0$ : Tiempo que dedica la persona  $p$  a un video con el contenido  $q$  en la semana  $s$
- $\tau_{ps}^D \in \mathbb{N}$ : tiempo dedicado a difundir por la persona  $p$  en la semana  $s$ .
- $\beta_s^P \in \{0, 1\}$ : 1, se invierte en publicidad. 0. no se invierte en publicidad.

#### 3.4. Variables de decisión auxiliares

Estas variables se definen en función de variables de decisión, pero para efectos de modelamiento son de la misma clase que las variables de decisión.

- $\delta_{pqs} \in \{0, 1\}$ : 1, se ha dedicado tiempo al video  $q$  en la semana  $s$ . 0, en otro caso
- $m_s \in \mathbb{N}_0$ : Presupuesto restante en la semana  $s$ .
- $u_{qs}^- \in \{0, 1\}$ : 1, el contenido  $q$  aún no se ha publicado en la semana  $s$ . 0, se ha publicado en la semana o anteriormente.
- $r_q \in \mathbb{N}_0$ : Días de atraso que tiene el contenido  $q$  al ser publicado.
- $g_{pqs}^E \in \mathbb{N}_0$ : Entretenimiento aportada en el contenido  $q$  por la persona  $p$  en la semana  $s$ .
- $g_s^E \in \mathbb{N}_0$ : Entretenimiento total de la semana  $s$ .
- $g_s^P \in \mathbb{N}_0$ : beneficio de publicidad en la semana  $s$

### 3.5. Función a maximizar

$$\max \sum_{s \in S} (a_1 \cdot g_s^E + a_2 \cdot g_s^P + \sum_{p \in P} a_3 \cdot \tau_{ps}^D \cdot h_p^D) - \sum_{q \in Q} a_4 \cdot r_q + \sum_{\substack{s \in S \\ p \in P \\ q \in Q}} a_5 \cdot \tau_{pqs} \cdot h_p^G$$

### 3.6. Restricciones:

1. Definición de la variable  $u_{qs}^-$ , que indica que el video no se ha publicado en la semana  $s$ , utilizando la definición de la variable binaria  $u_{qs}$ .

$$u_{qs}^- = 1 - \sum_{s' \in S, s' \leq s} u_{qs'} \quad \forall q \in Q, s \in S$$

2. Definición de la variable de semanas de atraso:

$$r_q = \sum_{s \in S} u_{qs}^- + 1 - q_q^- \quad \forall q \in Q$$

3. Máximas semanas de atraso:  $r_q$  no puede superar una cantidad máxima de semanas de atraso  $K^R$ :

$$r_q \leq K^R \quad \forall q \in Q$$

4. Video debe tener producción mínima antes de ser publicado: la productividad de la persona por el tiempo dedicado al video debe cumplir con un tiempo mínimo  $E$ :

$$\sum_{\substack{s \in S \\ p \in P}} \tau_{pqs} \geq E \cdot d_{qd}^Q \quad \forall q \in Q, d \in D$$

5. No se puede dedicar tiempo a un contenido después de publicarlo:

$$\sum_{p \in P} \delta_{pqs} \leq Z \cdot u_{qs}^- \quad \forall q \in Q, s \in S$$

6. Una persona no puede dedicar más tiempo del que tiene: la suma del tiempo total dedicado por una persona a los contenidos que se abordan en la semana ( $\tau_{pqs}$ ) más el tiempo de difusión  $\tau_{ps}^D$  que gasta esta persona debe ser menor o igual a el total de tiempo que tiene en la semana:

$$\sum_{q \in Q} \tau_{pqs} + \tau_{ps}^D \leq t_{ps} \quad \forall p \in P, s \in S$$

7. Definición de la variable binaria  $\delta_{pqs}$  que indica si se ha dedicado tiempo al video  $q$  en la semana  $s$ , relacionándola con el tiempo  $\tau_{pqs}$ :

$$\begin{aligned} \delta_{pqs} \cdot Z &\geq \tau_{pqs} & \forall q \in Q, s \in S, p \in P \\ \delta_{pqs} &\leq \tau_{pqs} & \forall q \in Q, s \in S, p \in P \end{aligned}$$

8. Límite de personas trabajando en un video en una misma semana: por motivos de productividad se limita a un máximo de  $U^P$  personas las que pueden trabajar en un mismo video de contenido  $q$ :

$$\sum_{p \in P} \delta_{pqs} \leq U^P \quad \forall q \in Q, s \in S$$

9. Restricciones del entretenimiento

$$g_{pqs}^E \geq \sum_{s' \in S} \tau_{pqs'} \cdot h_p^E - Z \cdot (1 - u_{qs}) \quad \forall q \in Q, s \in S, p \in P$$

$$g_{pqs}^E \leq Z \cdot u_{qs} \quad \forall q \in Q, s \in S, p \in P$$

$$g_{pqs}^E \leq \sum_{s' \in S} \tau_{pqs'} \cdot h_p^E \quad \forall q \in Q, s \in S, p \in P$$

10. Definición de la variable  $g_s^E$  como la suma de la entretención aportada de una persona al contenido q durante la semana s:

$$g_s^E = \sum_{\substack{p \in P \\ q \in Q}} g_{pqs}^E \quad \forall s \in S$$

11. Restricciones de beneficio de publicidad:

Si no se ha invertido en publicidad, no se obtiene beneficio de esta:

$$g_s^P \leq Z \cdot \beta_s^P \quad \forall s \in S$$

El máximo beneficio de la publicidad se obtiene con el beneficio obtenido de lo invertido en ella y el beneficio de la difusión relacionado con la entretención total:

$$g_s^P \leq g_s^E \cdot K^E \quad \forall s \in S$$

$$g_s^P \geq g_s^E \cdot K^E - Z \cdot (1 - \beta_s^P) \quad \forall s \in S$$

12. Si se compra publicidad, debe dedicarse algo de tiempo al diseño de esta:

$$\sum_{p \in P} \tau_{ps}^D \geq \beta_s^P \cdot L^D \quad \forall s \in S$$

13. No se puede publicar un video más de una vez:

$$\sum_{s \in S} u_{qs} \leq 1 \quad \forall q \in Q$$

14. Un video no puede publicarse antes de la semana asignada:

$$r_q \geq 0 \quad \forall q \in Q$$

15. Flujo de los fondos:

$$m_1 = M$$

$$m_{s+1} = m_s - L^P \beta_s^P$$

16. Solo personas del departamento del contenido respectivo pueden trabajar en tal contenido

$$\tau_{pqs} \leq Z d_{pd}^P, \forall q \in Q, p \in P, s \in S, d \in D | d_{qd}^Q = 1$$

17. Naturaleza de variables:

$$\delta_{pqs}, u_{qs}, u_{qs}^-, \beta_s^P \in \{0, 1\}$$

$$\tau_{pqs}, m_s, g_{pqs}, r_q, g_s^P, g_s^E, \tau_{ps}^D \in \mathbb{N}_0$$



## 4. Definición de datos

Para la obtención de datos en este proyecto se consultó tanto fuentes bibliográficas como al personal encargado de la organización Canal Educa. Se tienen dos principales categorías de los datos, en la primera se tienen los datos concretos que tienen que ver con el presupuesto, los contenidos fijos, con su respectiva calendarización y tiempo disponible, que se pudieron obtener a través de una encuesta, sin necesidad de investigación bibliográfica. En segundo lugar, se tienen parámetros abstractos, fuertemente relacionados con el bienestar social que se quiere alcanzar y la eficiencia, obtenidos de encuestas y fundamentados a través de estudios.

Por un lado, para los datos concretos se tienen los conjuntos de departamentos, personas, contenidos y semanas que corresponden a listas de objetos o elementos asociados entre sí. También se tiene el tiempo disponible de cada persona en la semana  $s$   $t_{ps}$  y el tiempo mínimo que se necesita para realizar tareas de difusión  $L^D$ , ambos medidos en horas. Se encuentra el presupuesto total  $M$  y el gasto mínimo en publicidad, si se decide gastar,  $L^P$  en pesos chilenos. En relación a la calendarización de los contenidos por semana  $q_q^-$ , se mide en el índice de la semana, por ser una lista, aquí se abarcarán 4 semanas. Además, en esta categoría entran las cotas ya definidas por la metodología de trabajo que se tiene en Canal Educa, como la cantidad máxima de personas que trabajan en un mismo contenido  $U^P$ , que tiene unidad de número de personas, el máximo de días de atraso de los contenidos  $K^R$  medido en días, el tiempo mínimo para realizar un contenido  $E$  y el tiempo mínimo gastado en difusión  $L^D$ , ambos medidos en horas. Todos estos datos nombrados se obtienen a través de una encuesta, puesto que son concretos y específicos de Canal Educa.

Por otro lado, en el caso de los parámetros abstractos se tienen las habilidades de difusión, entretenimiento y el aporte a la explicación del contenido, representadas por  $h_p^D$ ,  $h_p^E$  y  $h_p^G$ , respectivamente. Las medidas de estos parámetros están en  $\frac{\text{aporte}}{\text{hora}}$  y son inherentes a la persona que trabaja en estas tareas o aspectos de la cápsula. Se destaca la importancia de la unidad de medida de estas habilidades puesto que se multiplican por el tiempo trabajado en las personas, transformándolo todo a una unidad de “aporte” que se relaciona directamente con el tiempo productivo y beneficio social.

Finalmente, están las constantes  $a_1, \dots, a_5$  que corresponden a una conversión directa de cada factor (difusión, retraso de material, entretenimiento y explicación del contenido) a beneficio social. Las unidades de medida de estas constantes son la “influencia en el beneficio total por hora de difusión, explicación, entretenimiento o día de atraso”, esto deja a todas las expresiones de la función objetivo con una medida consecutiva y ponderada. Se recalca que, con las habilidades se tiene una unidad de tiempo productivo o “aporte”, este no es equivalente a la unidad de beneficio social que se quiere buscar, puesto que es un aporte concreto en la difusión, entretenimiento y explicación, y estos influyen en el bienestar social, aquí es donde entran estas constantes de conversión para transformarlos a esta unidad distinta.

Todo esto es sustentado por diversos estudios que entablan lineamientos fundamentales para cualquier canal cultural, educativo o informativo, en este caso, la diversidad de contenidos en las programaciones responde a los intereses de una audiencia diversa a nivel educacional. Cada audiencia tiene expectativas sobre los contenidos existentes en cualquier tipo de programación, a partir del estudio de Mir & Errázuriz (2008), sugiere que las expectativas de una audiencia están relacionadas con la calidad de los videos emitidos. Esto está relacionado con 3 elementos básicos presentes; entretenimiento, educación e información (Mir & Errázuriz, 2008). Las audiencias tienen la expectativa de encontrar programas y contenidos que sean capaces de entretener, educar e informar. Sin embargo, de acuerdo a los datos de la VIII Encuesta Nacional de televisión, el 12,6 % de los chilenos presenta insatisfacción en la televisión por la falta de programación cultural y, por otro lado, un 33,8 % de contenidos audiovisuales en Internet se refiere a reportajes culturales, documentales y programas educativos (CNTV, 2016). Los resultados de estos estudios reflejan que es necesario desarrollar contenidos educativos y de entretenimiento, así un video educativo debe

presentar el factor entretenimiento y una buena explicación de la información para dar a entender y educar de mejor manera a la audiencia estudiantil, ambas potencian el beneficio social de cualquier video ya que la audiencia aumenta debido a una mayor difusión del video por la buena calidad. (CNTV, 2016). Cuando los canales educativos ya han alcanzado un gran nivel de audiencia, por sus programaciones bien valoradas, el retraso a cierta publicación de información trae consecuencias negativas ya que afecta a la culturización de la audiencia llevando a tener mayor desconfianza por el canal educativo.

Así es como influyen los parámetros abstractos en el bienestar social que se quiere maximizar, dada la importancia de estos y las diferencias que existen entre cada uno, es necesario que haya una ponderación adecuada que se obtiene de encuestas a personas que son parte de Canal Educa y se validan con estudios que relacionan estos factores con el aprendizaje y beneficio social. Dicho esto, los valores obtenidos de los parámetros, que definen la instancia de este problema, se encuentran dentro del archivo comprimido con los respectivos nombres de los datos que se encuentran en el.

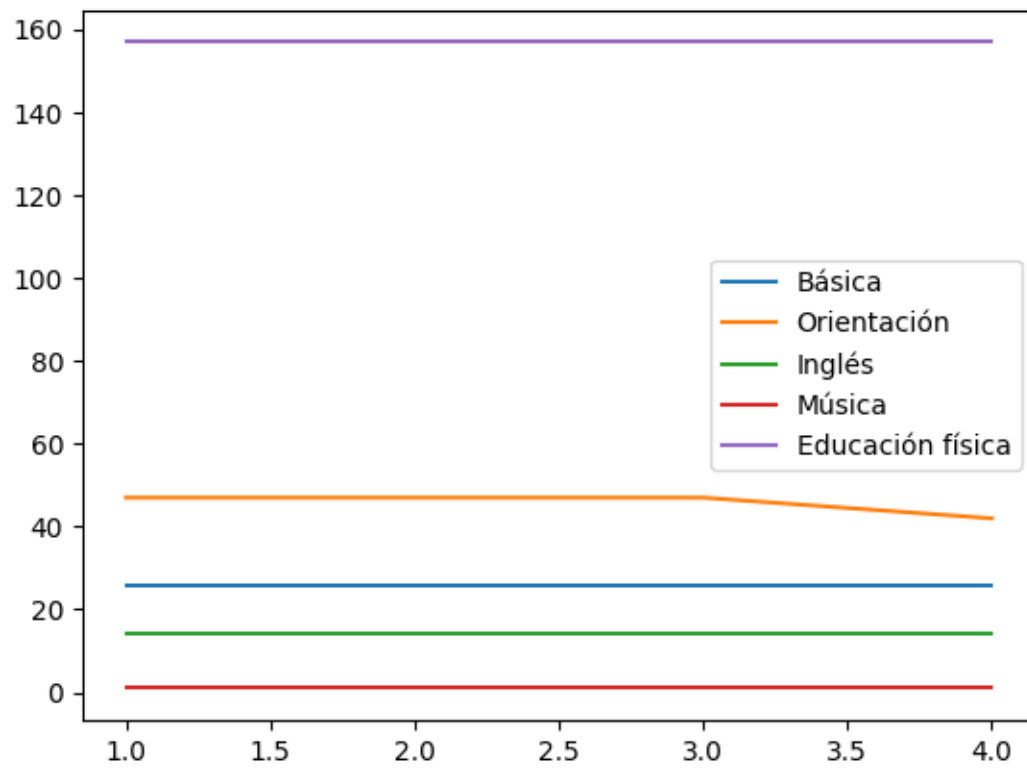
## **5. Resolver el problema usando software apropiado**

Al resolver el problema, podemos resumir la información en los siguientes gráficos y tablas:

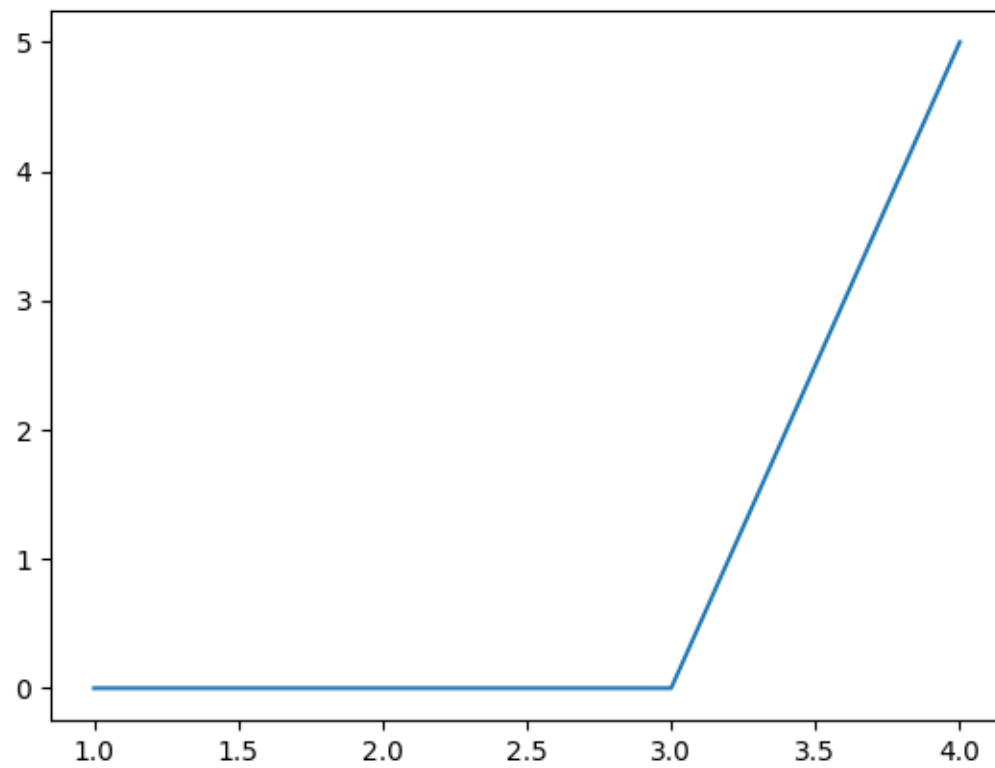
### 5.1. Semana en que se publican los contenidos

<i>Número</i>	<i>contenido</i>	<i>Semana</i>
0		4
1		2
2		2
3		2
4		2
5		2
6		2
7		2
8		2
9		2
10		2
11		2
14		2
15		2
16		2
17		2
18		2
19		2
20		2
21		2
22		2
23		2
25		2
27		3
28		3
29		3
30		3
31		3
32		3
33		3
34		3
35		3
36		3
37		3
38		3
39		4
40		4
42		4
43		4
44		4
47		4
48		4
49		4
51		4

## 5.2. Tiempo total de videos semanal por departamento



### 5.3. Tiempo total de difusión semanal



### 5.4. Compra de publicidad

Se realiza compra publicidad todas las semanas.

## 6. Bibliografía

- Naciones Unidas. (2020). *Respuesta integral de las Naciones Unidas a la COVID-19*. Recuperado de:  
[https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/comprehensive\\_response\\_to\\_covid-19\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/comprehensive_response_to_covid-19_spanish.pdf)
- Unesco-Cepal. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- Bellei C. y Muñoz G. (2020). *La casa no es una escuela: propuestas de política educativa en tiempos de pandemia*. Recuperado de: <https://www.ciperchile.cl/2020/04/08/la-casa-no-es-una-escuela-propuestas-de-politica-educativa-en-tiempos-de-pandemia/>
- CNTV (2016). Consideración en torno a la televisión cultural. Consejo nacional de televisión. Recuperado de:  
[https://www.cntv.cl/cntv/site/artic/20161223/asocfile/20161223110845/consideraciones\\_en\\_torno\\_a\\_la\\_televisio\\_n\\_cultural\\_docx.pdf](https://www.cntv.cl/cntv/site/artic/20161223/asocfile/20161223110845/consideraciones_en_torno_a_la_televisio_n_cultural_docx.pdf)
- Mir, M. & Errázuriz, M. (2008). Una propuesta para medir la calidad de la televisión abierta. *Revista de Comunicación* (7), p.56-80.