

**EJEMPLOS DE ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR
EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS PARA LA
CIUDADANIA**



En el siguiente apartado se muestra dos ejemplos de actividades que se pueden implementar en el curso de Ciencias para la Ciudadanía, en la cual se incorporan algunos de los aspectos didácticos sugeridos por el Ministerio y que hemos revisado en este documento.

1. El problema del Corona Virus en Chile (Prof. Hernán Cofré).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Objetivo de aprendizaje Conocimiento y comprensión

Módulo semestral: Bienestar y Salud

Analizar, a partir de evidencias, situaciones de transmisión de agentes infecciosos a nivel nacional y mundial (como virus de influenza, VIH-sida, hanta, hepatitis B, sarampión, entre otros), y evaluar críticamente posibles medidas de prevención como el uso de vacunas.

Objetivos de Aprendizaje Habilidades

Planificar y conducir una investigación

- a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes

Analizar e interpretar datos

- b. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

Procedimiento:

Se comienza la clase preguntando a los estudiantes qué saben del Coronavirus que ha desatado la pandemia global en este año 2020. Luego de ello, se les pregunta si conocen quiénes son los científicos que más saben del tema o que deberían tener más información. Luego de esto, se realiza la primera actividad en la que se presentan declaraciones de dos sociedades científicas diferentes, pero dentro del ámbito de la medicina: Cirujanos e Infectólogos:

Sociedad de Cirujanos no le teme al coronavirus y confirma congreso internacional en La Serena: es solo "una hebra de RNA". Nuestro congreso es parte de la historia de nuestro país. Es casi un siglo que los cirujanos chilenos nos reunimos para discutir, aprender, analizar y honrar a nuestros maestros", indican.

(El mostrador, 12 de marzo, 2020)

COMUNICADO SUSPENSIÓN CONGRESO CHILENO INFECTOLOGÍA

Estimados socios y amigos:

En nombre del Directorio de la Sociedad Chilena de Infectología y del Comité Científico del XXXVI Congreso Chileno de Infectología queremos comunicar que dadas las circunstancias epidemiológicas que vive nuestro país en un momento de pandemia por SARS-Cov-2, nuestro compromiso de adherencia a las políticas de salud que implica apoyar desde las diferentes áreas de la Infectología en nuestros lugares de trabajo y la sugerencia de suspender actividades de carácter masivo incluido capacitaciones emanadas desde el nivel central, se nos hace un deber suspender definitivamente esta actividad científica programada para inicios de abril en la ciudad de Punta Arenas.

Con afecto y a nombre del Directorio, les saluda

Dr. Luis Delpiano Méndez
Presidente Sociedad Chilena de Infectología
Santiago 13 de marzo de 2020

Luego de la lectura en grupos se pide que los estudiantes respondan la pregunta: ¿Por qué crees que hay tanta diferencia entre la evaluación que hacen los científicos sobre la gravedad de la enfermedad? Explica tu punto de vista. Recuerda unir alguna evidencia (dato) a tu argumento.

Para finalizar se pide a los estudiantes que analicen los datos de contagiados en el tiempo de Italia, Corea del Sur y Chile, con el objetivo de determinar si existe alguna tendencia en los datos. Para guiar este trabajo se sugieren las siguientes instrucciones:

1. Para organizar tu análisis genera una pregunta de investigación.
2. Reconoce cuáles son las variables que estás estudiando.
3. Analiza si puedes generar alguna hipótesis o predicción.
4. ¿Se te ocurre otra pregunta? ¿Qué conocimientos necesitas para seguir investigando?

A continuación, se entregan los datos analizados hasta el 24 de marzo.

febrero	Corea del Sur		Italia		Chile		marzo	Corea del Sur		Italia		Chile	
	Contagiados	Muer-tes	Contagiados	Muer-Tes	Contagiados	Muer-tes		Contagiados	Muer-tes	Contagiados	Muer-tes	Contagiados	Muer-tes
1	12	0	2	0	0	0	1	3736	18	1128	29	0	0
2	15	0	2	0	0	0	2	4212	22	1689	35	0	0
3	15	0	2	0	0	0	3	4812	28	2036	52	0	0
4	16	0	2	0	0	0	4	5328	32	2502	80	0	0

5	18	0	2	0	0	0	5	5766	35	3089	107	1	0
6	23	0	2	0	0	0	6	6284	42	3858	148	1	0
7	24	0	3	0	0	0	7	6767	44	4636	197	5	0
8	24	0	3	0	0	0	8	7134	50	5883	234	5	0
9	27	0	3	0	0	0	9	7382	51	7375	366	10	0
10	27	0	3	0	0	0	10	7513	54	9172	463	13	0
11	28	0	3	0	0	0	11	7755	60	10149	631	17	0
12	28	0	3	0	0	0	12	7869	66	12462	827	23	0
13	28	0	3	0	0	0	13	7979	66	15113	1016	33	0
14	28	0	3	0	0	0	14	8086	72	17660	1268	43	0
15	28	0	3	0	0	0	15	8162	75	21157	1441	61	0
16	29	0	3	0	0	0	16	8236	75	24747	1809	75	0
17	30	0	3	0	0	0	17	8320	81	27980	2503	156	0
18	31	0	3	0	0	0	18	8320	81	31506	2503	201	0
19	51	0	3	0	0	0	19	8652	94	41035	3407	342	0
20	104	1	3	0	0	0	20	8799	102	47021	4032	434	0
21	204	1	3	0	0	0	21	8897	104	53578	4827	434	1
22	346	2	9	3	0	0	22	8961	111	59138	5476	632	1
23	602	5	76	3	0	0	23	9037	120	63927	6077	746	1
24	763	7	124	3	0	0	24	9137	126	69176	6820	922	2
25	977	10	229	3	0	0	25						
26	1261	12	322	3	0	0	26						
27	1766	13	400	3	0	0	27						

28	2337	13	650	17	0	0	28						
29	3150	17	888	21	0	0	29						
							30						

(los datos se pueden obtener de los reportes diarios de la OMS en el siguiente link:
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>)

Aspectos didácticos del currículum atendidos en la actividad:

1. Naturaleza de la ciencia: la primera pregunta de la actividad apunta a que los estudiantes se den cuenta que científicos, con datos o información similar, pueden diferir en sus criterios de toma de decisiones. Con preguntas explícitas sobre a qué atribuyen estas diferencias se puede resaltar el carácter tentativo del conocimiento científico (algunos estudiantes explican la diferencia por condiciones distintas de un día para otro), y la importancia de la historia, experiencia y disciplina de los científicos en cuanto a sus conclusiones.
2. Habilidades y Actitudes para la investigación Científica: La segunda parte de la actividad está diseñada como una indagación estructurada en que el profesor guía a los estudiantes en un contexto similar al de los científicos en el cual se hacen preguntas, se analizan datos y se sacan conclusiones. Todas estas habilidades y actitudes (curiosidad y rigurosidad, por ejemplo) se puede trabajar.
3. Aprendizaje Basado en Proyecto y resolución de problemas: La actividad puede ser modificada para enfrentar al estudiante a un problema local en el cual se pueden analizar posibles medidas para, por ejemplo, aplanar la curva o acercar el crecimiento de Chile a Corea del Sur y no Italia. Además, la actividad puede ser continuada como un proyecto en el cual se puedan aprender diferentes temas, por ejemplo, obtener el % de letalidad de la enfermedad en Chile, su tasa de contagio (R0) o nuevos datos con información interna de cada región. En este último caso, la colaboración con el profesor de matemáticas y/o el de historia pueden ser muy interesantes.

Reflexión Docente:

La actividad, aplicada a un curso de 45 estudiantes de primer año de universidad (no tan diferentes al estudiante de tercero o cuarto medio para el cual está dirigida asignatura de ciencias para la ciudadanía), genera gran motivación y participación. Los estudiantes preguntan cómo trabajar en Excel, generan preguntas de diferente calidad (desde preguntas que se responden con un sí o no, hasta relacionando variables), reconocen variables e incluso generan nuevas preguntas muy interesantes como, por ejemplo, preguntarse la relación entre el área geográfica y la tasa de contagio, o la estructura etaria del país y la tasa de contagio (Vale resaltar que la actividad fue aplicada en ambiente virtual dada las condiciones de trabajo de las universidades a partir del 16 de marzo de 2020). Los estudiantes reflexionan que les parece muy interesante trabajar temas contingentes y que están directamente relacionados con su vida como ciudadanos.

2. Investigando el Cáncer en Chile: factores que influyen en la tasa de mortalidad (Prof. Lorena Rojas).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Objetivo de aprendizaje Conocimiento y comprensión

Módulo semestral: Bienestar y Salud.

Investigar y comparar diversas medicinas (incluyendo la convencional, la tradicional de nuestros pueblos originarios y la complementaria alternativa), considerando su origen, conocimientos y prácticas para la resolución de problemas de salud cotidianos.

Analizar, sobre la base de la investigación, factores biológicos, ambientales y sociales que influyen en la salud humana (como la nutrición, el consumo de alimentos transgénicos, la actividad física, el estrés, el consumo de alcohol y drogas, y la exposición a rayos UV, plaguicidas, patógenos y elementos contaminantes, entre otros).

Objetivos de Aprendizaje Habilidades

Planificar y conducir una investigación

- a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

Analizar e interpretar datos

- a. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.
- b. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

Procedimientos:

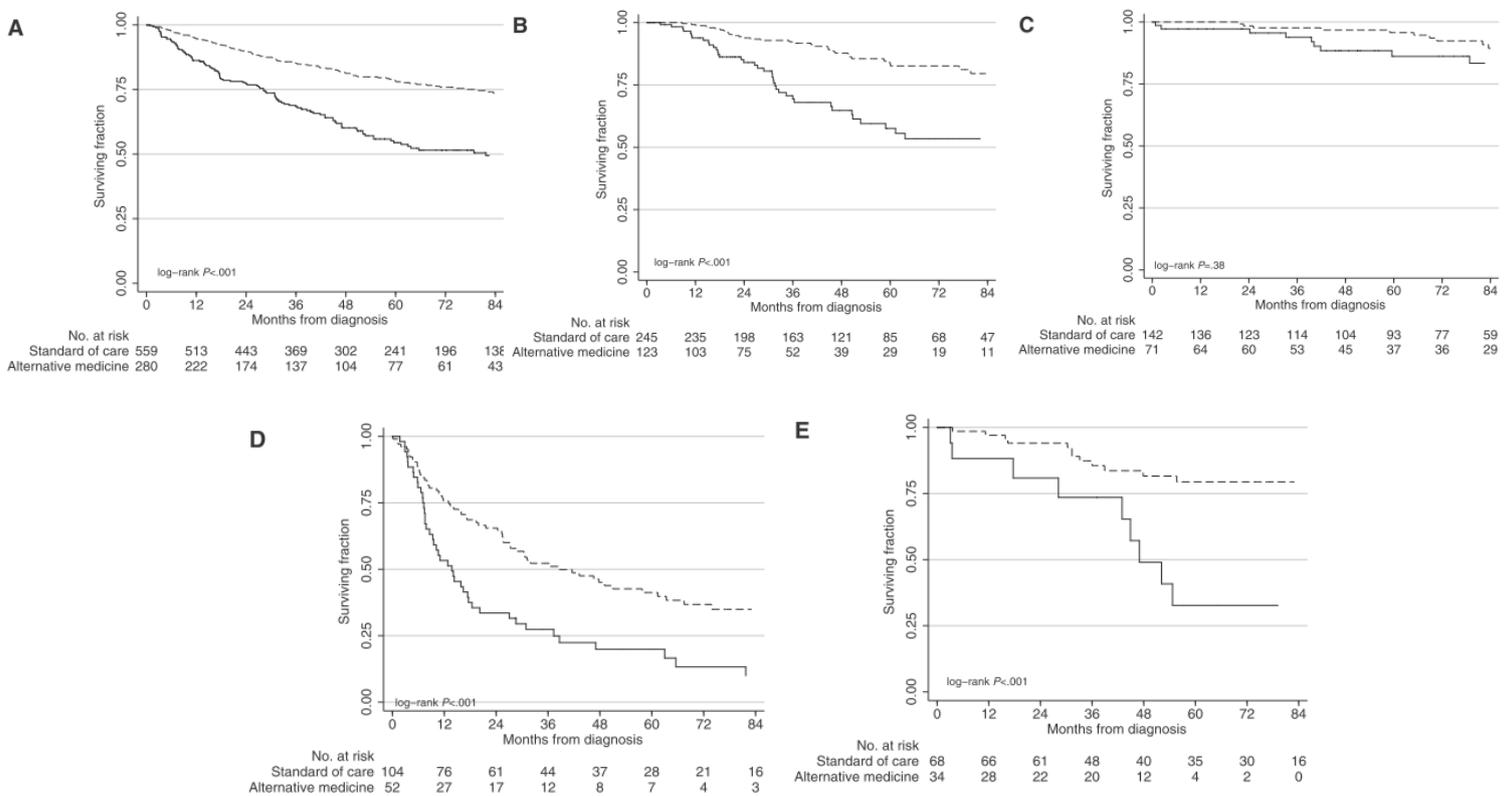
1. Se inicia preguntando a los estudiantes ¿cuáles creen ustedes que son los tratamientos más efectivos para tratar el cáncer? ¿por qué?, con la finalidad de recoger sus ideas previas sobre el uso de terapias alternativas y convencionales.
2. Se realiza la actividad del “Uso de Medicina Alternativa para el cáncer y sus Impacto en la supervivencia” a partir del análisis e interpretación de datos. Al finalizar la actividad se realizar un plenario de las respuestas. Luego leen la noticia del Diario El País: https://elpais.com/elpais/2017/08/30/ciencia/1504118737_744798.html “Las medicinas alternativas’ aumentan hasta un 470% el riesgo de muerte en pacientes de cáncer”. A partir de la lectura se recogen las impresiones y su relación con las creencias de los chilenos/as sobre el uso de medicina alternativa en enfermedades como el cáncer. Se recomienda favorecer la reflexión sobre la importancia de ser ciudadanos alfabetizados científicamente y qué acciones pueden promover la alfabetización científica en temáticas como la elección de tratamientos para enfermedades.
3. Se realiza una segunda actividad sobre el análisis e interpretación de datos de la “Mortalidad de Cáncer en Chile”, considerando las variables, sexo, tipos de cáncer, región del país. A partir del análisis de los datos y su discusión en grupos, se les solicita definir una situación o problemática que sea de interés y relevancia de investigar. Esta situación o problema debe ser contextualizado e investigable científicamente, es decir que implique relacionar las pruebas con una idea científica. Ejemplo: Considerando que uno de los factores atribuibles al cáncer son los metales como arsénico y Chile presenta localidades de contaminación por este metal: ¿Cómo se absorbe en el organismo del ser humano el arsénico presente en el agua potable de la región de Antofagasta? En este caso se tendría que profundizar ideas científicas como el modelo de cambio químico.
La actividad finaliza con una propuesta preliminar de situación o problema de investigación, el cual podría sufrir cambios durante el diseño en función de la investigación de lo que se investigue.

- Una vez identificada una situación o problema de investigación preliminar para ser investigado, se debe continuar con el proceso de investigación sobre la temática, que permita conocer los conocimientos actuales sobre el tema y analizar los antecedentes. Esta etapa permitirá delimitar el problema de investigación y orientará el diseño del proyecto, el sistema de evaluación del proceso, el producto o acción esperada y la comunicación de este.

ACTIVIDAD 1. Uso de Medicina Alternativa para el cáncer y sus Impacto en la supervivencia

A continuación, los gráficos muestran la relación de los sobrevivientes de cáncer (eje y) con los meses en que fueron diagnosticados (eje x), cuando el paciente recibió como tratamiento medicina alternativa (líneas continuas) o recibió tratamiento convencional como los son la quimioterapia, radioterapia, cirugía y/o terapia hormonal (líneas discontinuas).

En el gráfico A se puede visualizar el comportamiento de todos los pacientes del estudio, (B) sólo cáncer de mama, (C) sólo cáncer de próstata, (D) sólo cáncer de pulmón y (E) sólo cáncer de cáncer colorrectal.



Bibliografía: Skyler B Johnson, Henry S Park, Cary P Gross, James B Yu, Use of Alternative Medicine for Cancer and Its Impact on Survival, JNCI: JOURNAL OF THE NATIONAL CANCER INSTITUTE, Volume 110, Issue 1, January 2018, Pages 121-124, <https://doi.org/10.1093/jnci/djx145>

A partir de esta información.

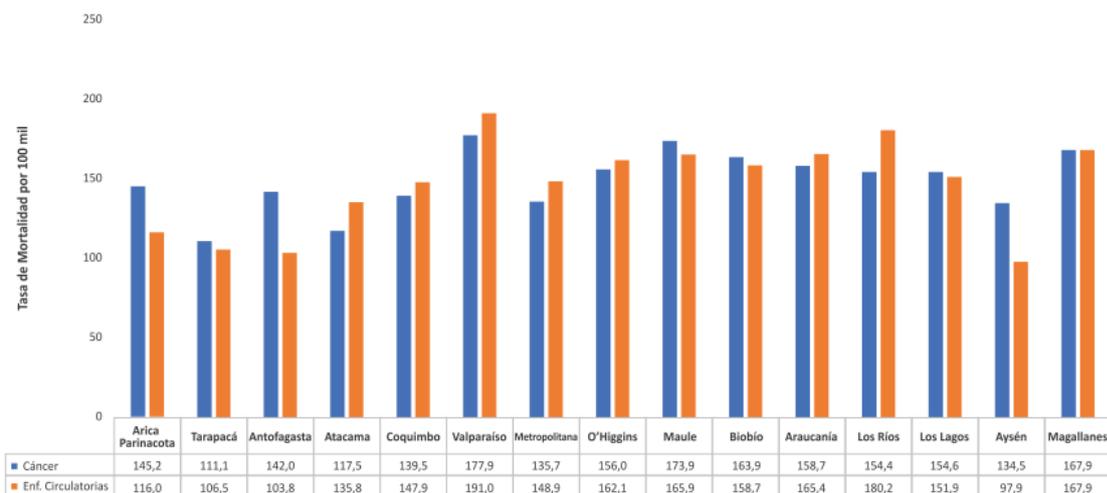
- Describir patrones y tendencias, (2) Analizar las relaciones entre las gráficas considerando sus variables (3) ¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la descripción y análisis de las gráficas? (4) A partir de la actividad ¿Cómo valora usted el uso de la evidencia científica para la toma de decisiones en tratamientos contra enfermedades como el cáncer?

Actividad 2. Mortalidad del Cáncer en Chile.

Se espera que el año 2023 el Cáncer será la primera causa de muerte en Chile, esto de acuerdo a las proyecciones de mortalidad informado en el Plan Nacional contra el Cáncer 2018-2028 y construidas a partir de las bases de datos del Departamento de Estadística e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud. Este mismo órgano informa que el año 2016 el Cáncer en Chile fue la 2da causa de muerte, seguida de enfermedades del aparato circulatorio.

A continuación, se encuentran gráficas de tasas de mortalidad con diferentes variables de estudio.

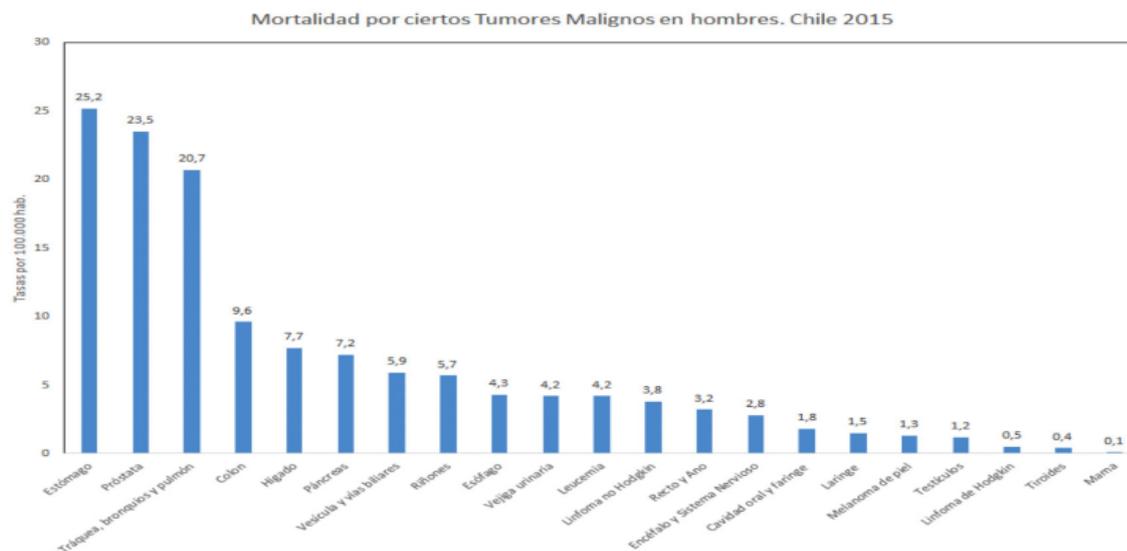
FIGURA 6: TASA DE MORTALIDAD (POR 100.000 HAB.) PARA CÁNCER Y ENFERMEDADES DEL APARATO CIRCULATORIO SEGÚN SEXO. 2015-2016



Fuente: DEIS-MINSAL, 2018

(1) Describir patrones y tendencias, (2) Analizar las relaciones entre las gráficas considerando sus variables (3) ¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la descripción y análisis de las gráficas? (4) A partir de la actividad y tus conocimientos previos ¿a qué factores o condiciones podrías atribuir las regiones de Chile que presentan mayor y menor tasa de mortalidad por cáncer

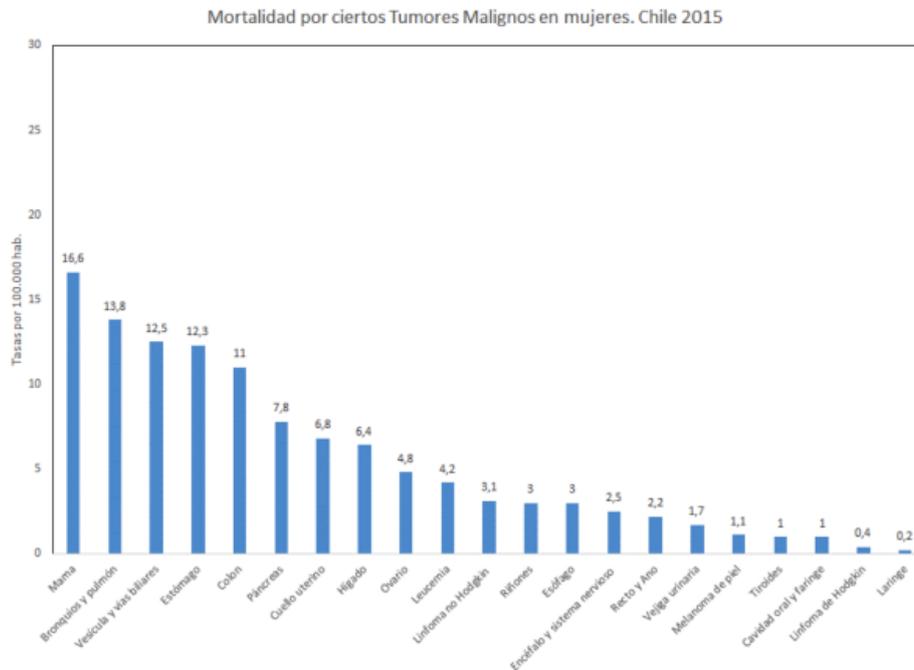
FIGURA 7: MORTALIDAD POR CIERTOS TUMORES MALIGNOS EN HOMBRES. CHILE 2015. TASA CRUDA POR 100.000 HABITANTES



Fuente: Elaborado por el Departamento de Epidemiología con datos DEIS, 2018.

- (1) Describir patrones y tendencias, (2) Analizar las relaciones entre las gráficas considerando sus variables (3) ¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la descripción y análisis de las gráficas? (4) A partir de la actividad y tus conocimientos previos ¿a qué factores o condiciones podrías relacionar el desarrollo de cáncer en hombres, que según la gráfica, tienen mayor tasa de mortalidad en Chile?

FIGURA 8: MORTALIDAD POR CIERTOS TUMORES MALIGNOS EN MUJERES. CHILE 2015.



Fuente: Elaborado por el Departamento de Epidemiología con datos DEIS, 2018.

- (1) Describir patrones y tendencias, (2) Analizar las relaciones entre las gráficas considerando sus variables (3) ¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la descripción y análisis de las gráficas? (4) A partir de la actividad y tus conocimientos previos ¿a qué factores o condiciones podrías relacionar el desarrollo de cáncer en mujeres, que según la gráfica, tienen mayor tasa de mortalidad en Chile?

TABLA 9: ÍNDICE COMPARATIVO DE MORTALIDAD (ICM), CÁNCERES DONDE LA TASA AJUSTADA DE MORTALIDAD (TAM) REGIONAL SUPERA LA TAM NACIONAL. HOMBRES. CHILE, 1990-2015 (*).

Regiones	Esófago (CIE 9-150; CIE 10-C15)	Estómago (CIE 9-151; CIE 10-C16)	Colon (CIE 9-153; CIE 10-C18)	Recto (CIE 9-154.0-1; CIE 10-C19-C20)	Hígado (CIE 9-155.0-1; CIE 10-C22)	Vesícula y vías biliares (CIE 9-156; CIE 10-C23-C24)	Páncreas (CIE 9-157; CIE 10-C25)	Tráquea, bronquios, pulmón (CIE 9-162; CIE 10-C33-C34)	Próstata (CIE 9-185; CIE 10-C61)	Testículo (CIE 9-186; CIE 10-C62)	Riñones (CIE 9-189.0; CIE 10-C64)	Leucemias (CIE 9-204-208; CIE 10-C91-C95)	Linfoma No Hodgkin (CIE 9-200-202; CIE 10-C82-C85, C96)
Región de Arica y Parinacota	3,5	21,3	6,4	2,8	6,9	6,8	5,6	30,9	21,7	0,6	6,0	3,8	3,5
Región de Tarapacá	3,7	25,3	6,2	3,1	7,5	6,6	5,6	31,0	24,5	1,0	6,3	3,3	3,7
Región de Antofagasta	5,4	23,2	7,4	3,5	7,5	5,6	6,4	65,3	23,7	1,0	7,9	3,1	3,3
Región de Atacama	5,8	24,1	5,9	2,2	5,6	6,7	5,6	27,0	20,2	1,0	4,5	3,9	2,9
Región de Coquimbo	8,3	27,1	6,6	2,5	5,7	7,2	5,4	20,8	22,1	1,5	4,4	3,7	3,9
Región de Valparaíso	6,4	29,8	7,6	3,5	6,8	6,7	6,9	24,1	24,4	1,4	5,3	4,4	4,6
Región Metropolitana	4,7	25,8	7,4	3,0	7,3	6,2	6,3	25,0	23,8	1,2	4,5	4,7	4,6
Región de O'Higgins	8,2	28,5	6,1	2,6	5,3	6,5	4,2	15,5	27,1	1,4	3,3	3,7	2,8
Región del Maule	9,5	39,8	5,6	2,9	5,6	8,4	5,0	13,9	26,1	1,4	3,9	4,1	3,2
Región del Biobío	8,1	39,4	6,4	3,1	6,0	8,0	5,2	11,9	25,3	1,5	4,3	4,4	3,5
Región de La Araucanía	9,5	36,5	6,1	3,6	5,9	9,5	5,3	10,1	20,6	1,4	4,6	4,4	3,4
Región de Los Ríos	7,1	38,5	5,9	3,0	5,9	10,3	5,7	13,8	22,0	1,2	5,0	4,5	3,2
Región de Los Lagos	7,6	32,3	6,3	3,0	6,3	9,7	5,9	17,2	22,5	1,4	5,1	3,4	3,5
Región de Aysén	8,9	36,4	6,6	4,5	7,6	10,4	6,2	20,9	20,1	1,4	6,6	2,9	2,7
Región de Magallanes	7,4	32,2	10,0	5,6	7,9	7,9	7,9	26,0	22,9	0,9	7,7	5,4	3,7

(*) Excepto cáncer de hígado y próstata, con datos del período 1997-2015

Fuente: Elaboración propia con datos DEIS - Departamento de Epidemiología, Ministerio de Salud de Chile

- (1) Describir patrones y tendencias, (2) Analizar las relaciones entre las gráficas considerando sus variables (3) ¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la descripción y análisis de las gráficas? (4) A partir de la actividad y tus conocimientos previos ¿a qué factores o condiciones podrías relacionar el desarrollo de un tipo de cáncer en hombres, que según la tabla, la tasa ajustada de mortalidad regional supera la tasa ajustada de mortalidad nacional? Responda esto por región.

TABLA 10: ÍNDICE COMPARATIVO DE MORTALIDAD (ICM), CÁNCERES DONDE LA TASA AJUSTADA DE MORTALIDAD (TAM) REGIONAL SUPERA LA TAM NACIONAL. MUJERES. CHILE, 1990-2015 (*).

Regiones	Esófago (CIE 9+150; CIE 10-C15)	Estómago (CIE 9+151; CIE 10-C16)	Colon (CIE 9+153; CIE 10-C18)	Recto (CIE 9+154-1; CIE 10-C19-C20)	Hígado (CIE 9+155 0-1; CIE 10-C21)	Vesícula y vías biliares (CIE 9+156; CIE 10-C23-C24)	Páncreas (CIE 9+157; CIE 10-C25)	Tráquea, bronquio, pulmón (CIE 9+162; CIE 10-C33-C34)	Mama (CIE 9+174; CIE 10-C50)	Cuello Uterino (CIE 9+180; CIE 10-C53)	Ovario (CIE 9+183; CIE 10-C56)	Riñones (CIE 9+189; CIE 10-C64)	Leucemias (CIE 9+204-208; CIE 10-C91-C95)	Linfoma No Hodgkin (CIE 9+200-202; CIE 10-C82-C85, C96)
Región de Arica y Parinacota	0,9	8,1	5,7	2,5	3,9	12,9	5,7	12,2	12,8	8,0	3,6	2,3	3,5	3,5
Región de Tarapacá	1,5	9,1	5,8	1,4	5,6	10,2	4,5	10,4	12,3	8,3	3,1	2,9	2,7	2,4
Región de Antofagasta	2,4	8,2	6,3	2,2	4,7	11,7	5,8	19,9	11,9	9,6	3,5	4,1	3,1	2,6
Región de Atacama	3,0	9,4	4,5	1,4	4,9	12,6	5,1	10,0	10,4	10,9	3,3	2,8	2,5	1,9
Región de Coquimbo	4,4	11,3	5,8	1,6	4,6	15,6	5,4	6,6	10,4	10,0	3,1	2,0	3,0	2,0
Región de Valparaíso	2,4	11,1	6,9	2,2	4,2	11,7	5,7	9,4	14,3	8,4	4,1	2,1	3,3	3,1
Región Metropolitana	2,0	9,6	6,3	2,1	4,3	11,7	5,5	9,9	14,0	6,3	3,9	1,7	3,3	3,2
Región de O'Higgins	3,5	11,2	6,8	1,8	4,2	14,9	4,9	7,8	11,7	7,8	3,4	1,7	3,0	2,0
Región del Maule	4,4	15,9	6,2	2,0	4,7	17,6	4,9	7,4	11,6	9,8	3,5	1,8	3,3	2,2
Región del Biobío	3,5	14,9	6,3	2,3	4,2	18,5	4,9	5,9	12,7	10,3	4,4	2,1	3,4	2,2
Región de La Araucanía	6,2	14,1	6,4	2,2	3,8	22,2	5,0	5,7	10,3	9,6	4,6	2,1	3,2	2,1
Región de Los Ríos	3,3	15,1	6,5	2,0	4,3	24,3	4,8	6,5	10,1	8,3	3,8	2,5	3,5	2,3
Región de Los Lagos	3,1	13,3	5,9	2,3	3,9	21,3	5,7	7,7	9,7	9,3	3,8	2,3	3,1	2,4
Región de Aysén	2,6	14,8	7,4	2,3	4,0	15,7	5,1	9,6	12,5	11,6	2,9	2,6	3,2	2,2
Región de Magallanes	1,4	10,5	8,7	3,0	3,8	12,2	7,0	9,0	16,9	9,6	5,6	2,5	2,8	2,8

(*) Excepto cáncer de hígado, con datos del período 1997-2015

Fuente: Elaboración propia con datos DEIS - Departamento de Epidemiología, Ministerio de Salud de Chile

- Describir patrones y tendencias, (2) Analizar las relaciones entre las gráficas considerando sus variables (3) ¿Qué conclusiones puedes obtener a partir de la descripción y análisis de las gráficas? (4) A partir de la actividad y tus conocimientos previos ¿a qué factores o condiciones podrías relacionar el desarrollo de un tipo de cáncer en mujeres, que, según la tabla, la tasa ajustada de mortalidad regional supera la tasa ajustada de mortalidad nacional? Responda esto por región.

A partir del ejercicio de interpretación y análisis de datos sobre el “Uso de Medicina Alternativa para el cáncer y sus Impacto en la supervivencia” y “La Mortalidad de Cáncer en Chile”, responde:

- ¿Qué preguntas o inquietudes sobre el Cáncer te surgen?
- ¿Cuáles de las situaciones, preguntas o problemas mencionados crees interesante de desarrollar a partir de un proyecto de investigación?
- ¿Cuáles son las limitaciones y alcances que puedes identificar de la implementación de tu proyecto de investigación?

Aspectos didácticos del currículum atendidos en la actividad:

- Aprendizaje Basado en Proyectos: Las actividades propuestas están orientadas a levantar ideas que le permitan al estudiante identificar necesidades, desafíos o problemas contextualizado con la enfermedad del Cáncer, para luego ser transformado en preguntas de investigación, que a través del desarrolla del proyecto podrán tener

respuestas. Se favorece un contexto que facilita la conexión entre lo que se pretende enseñar y lo que pasa en el mundo y el territorio.

Las actividades abordan temáticas planteadas en dos de los objetivos de aprendizaje de conocimiento y comprensión, para favorecer la integración de estos conocimientos en el posterior diseño de la elaboración del proyecto.

3. Las habilidades y prácticas científicas: Las dos actividades propuestas tienen la intención de favorecer el desarrollo del razonamiento científico en la dimensión procedimental, específicamente en el análisis e interpretar datos de estudios científicos.
4. Grandes ideas de la Ciencia: Si bien las actividades apuntan a una primera etapa para el desarrollo de un proyecto, este potencialmente debería estar articulado con alguna de las Grandes Ideas de la Ciencias como la *G1: Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medio ambiente*, esto debido a que estudiar alguna situación o problema relacionado con el cáncer, se necesitará indagar en planteamientos orientado desde la ciencia como el estudio de la célula, sus principales estructuras y funciones, mecanismos de comunicación, sistemas, modelo de cambio químico, factores que contribuyen al desarrollo de la enfermedad como la alimentación, sedentarismo, consumo de drogas y alcohol, condiciones medioambientales, entre otras.

Reflexión Docente:

La propuesta de trabajar en Aprendizaje Basado en Proyectos implica varios desafíos para el profesorado en el contexto escolar en Chile, de los cuales se señalan algunos:

1. Proponer en el ABP el desarrollo de ideas claves de ciencias o modelizar estas, para superar la limitación de profundizar sólo competencias más transversales.
2. La autorregulación del estudiante con su aprendizaje considerando que no es una característica que predomine en la cultura escolar en Chile.
3. Trabajar de forma interdisciplinar, lo que podría verse favorecido con la conformación de comunidades de aprendizaje interdisciplinar dentro de la escuela que permitan instalar formas de trabajo sostenible en el tiempo y sostener las innovaciones.
4. Apropiación curricular, es decir, tener la capacidad de reflexionar y resignificar el currículum en función de la realidad del contexto escolar, características e intereses de los estudiantes, contexto social, entre otras dimensiones.
5. Capacidad para articular diferentes estrategias de la enseñanza de las ciencias en el desarrollo de un ABP.
6. Realizar evaluaciones auténticas del ABP, de forma de evidenciar y dar seguimiento al logro de los objetivos de aprendizajes de conocimiento y comprensión, habilidades y actitudes prescritas en el currículum. Para ello es importante reflexionar sobre ¿qué evaluar? ¿para qué evaluar? ¿con qué evaluar? ¿quién evalúa?

3. Indagando sobre problemas ambientales de la comuna (Prof. David Santibáñez)

Objetivo de aprendizaje:

Analizar, a partir de modelos, riesgos de origen natural o provocados por la acción humana en su contexto local y evaluar las capacidades existentes en la escuela y la comunidad para la prevención, la mitigación y la adaptación frente a sus consecuencias

Procedimiento:

1. Se explica el concepto de “problema ambiental” ([Glosario de conceptos ecológicos](#))
2. Facilitar listado de los 30 problemas ambientales más graves de la región ([Hajek et al., 1990](#)). No importa que se trate de una publicación antigua, de hecho, la mayoría de los problemas que aquí aparecen, actualmente se han radicalizado
3. En grupos y sobre la base del listado, los estudiantes identifican problemas ambientales que constituyan un riesgo para la población de su comuna. Para ello, pueden desarrollar encuestas dirigidas a los vecinos o a apoderados del mismo establecimiento educacional. O bien, comunicarse con la DIMAO (Dirección de Medio Ambiente y Ornato) de la comuna.
4. Utilizando la función de capas y marcadores de Google Earth ([Video tutorial de referencia](#)), explican a su curso las características del problema ambiental, señalando causas y área afectada
5. Se les pide formular una pregunta investigable sobre este problema ambiental, ya sea sobre sus medidas de mitigación y/o la manera en que el desarrollo científico y tecnológico puede ser respuesta

Enfoques didácticos atendidos:

4. Habilidades y actitudes para la investigación científica: Se trata de una oportunidad para iniciar un proyecto de indagación abierto, en donde son los estudiantes, y no los docentes, los responsables de formular una pregunta investigable. Específicamente, se puede promover la habilidad de “planificar y conducir una investigación”, fortaleciendo la visión del estudiante de una ciencia que exige compromiso y responsabilidad, no solo en sus procedimientos, sino en sus propósitos y el potencial que posee en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.
5. Grandes ideas: La forma de abordar la pregunta permitiría directamente atender la Gran Idea n° 11: Las aplicaciones de la ciencia tienen con frecuencia implicancias éticas, sociales, económicas y políticas. Pero también puede hacerse mediante la presentación de las causas del problema al resto del curso.
6. Ciudadanía digital: En el uso productivo de Google Earth y/o la elaboración de encuestas digitales
7. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): La recolección de antecedentes, hasta la etapa 5, puede funcionar como parte de un ciclo de ABP, al que se le puede dar continuidad, mediante la investigación de nuevos antecedentes sobre soluciones viables de origen tecnológico, a alguna de las problemáticas ambientales detectadas