



Pandemia vs Indagación

Presentación

ESTE TEXTO ES ELABORADO EN EL MARCO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN SUSCRITO ENTRE EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y LA UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS (ICEC).

¿Cómo tomar las mejores decisiones en tiempos de pandemia? ¿Cómo seleccionar la información que permanentemente se difunde por diversos medios? ¿Cómo actuar responsablemente y no caer en el pánico y la desazón?

Con este documento no pretendemos responder esas preguntas. Sí esperamos contribuir a la comprensión y a la aproximación al aprendizaje de ideas y contenidos asociados a la pandemia de COVID-19. Comprender qué es el Coronavirus, cómo infecta, qué produce, cómo se contagia, favorecerá la toma de decisiones fundamentadas, responsables y solidarias.



Enfrentamos, una vez más, uno de esos momentos desafiantes que pueden modelar la historia de los pueblos, naciones y de la humanidad. Esa historia se escribirá (y se desarrolla hoy) a partir de acciones individuales, políticas nacionales y, el curso que tome, dependerá fundamentalmente de cuán solidarias son las acciones de las comunidades.

/ Un llamado de atención

El 31 de diciembre de 2019, mientras pensábamos cómo dar la bienvenida al nuevo año atendiendo nuestros propios desafíos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recibe una alerta sanitaria que llama la atención de todos. En Wuhan, una ciudad interior de China se presentan casos de una enfermedad que produce insuficiencia respiratoria de origen indeterminado y sin tratamiento exitoso. Aparece así, la alerta de una nueva cepa de coronavirus, y también nueva en infectar humanos. Hasta este punto, el virus se encontraba confinado en la localidad de Wuhan y no había evidencia de transmisión entre personas. La hipótesis de contagio más plausible del momento (y que hasta hoy permanece) ubica al origen del virus en animales que se venden en mercados locales, y que, por la vía del consumo, infectaron a los primeros pacientes. Investigaciones posteriores identificaron el origen en murciélagos. Hasta hoy no hay total claridad si el contagio se dio desde el murciélago o hay un intermediario. Una hipótesis, revela como intermediario a un mamífero particular y que es de consumo humano, aunque prohibida su comercialización, el Pangolínⁱ.

Contenidos

| | |
|-----------------------------|----|
| Presentación..... | 2 |
| Un Llamado de atención..... | 3 |
| Algo de lo que sabemos..... | 6 |
| ¿Qué hacer en el aula?..... | 8 |
| ¿Y las clases?..... | 12 |

Casi un mes después de la primera alerta, las autoridades chinas aíslan completamente la provincia cerrando las vías de acceso, bloqueando autopistas y cerrando terminales aéreos y de trenes. Esto en respuesta a un rápido crecimiento en el número de pacientes contagiados y la indeterminación del tratamiento de la infección (se tratan los síntomas y malestares). Ya estaba claro a esta altura que el contagio podía darse entre humanos. El virus se transmite por fluidos emanados de las vías aéreas. Tiempo después, el virus ya había alcanzado otras ciudades y otros países. Todos por personas que viajaron desde Wuhan. Antes de terminado enero, en las principales entradas áreas de Estados

i. <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/pangolin>

Unidos, Asia y Europa se mide la temperatura a pasajeros provenientes de algunas ciudades de China, para identificar potenciales vectores de contagio. Estas incipientes medidas no lograron detener el avance de la enfermedad y entra a Estados Unidos, Japón, Tailandia y Francia antes de cumplirse un mes de la primera alerta. Los países fronterizos intentan disminuir las probabilidades de contagio cerrando las fronteras con China e impidiendo el tránsito de personas. Un mes después de la primera alerta, el 30 de enero de 2020, la OMS declara Emergencia de Salud Pública Internacional.ⁱⁱ

El mundo reacciona

Lo que viene es una avalancha. Los casos comienzan a aparecer en países no fronterizos, aumentan en número y velocidad de contagio, se pierde el rastro y no es posible trazar las rutas de contagio. Junto con bloquear las vías de entrada de los países, se aíslan los casos, se fijan cuarentenas, se limita la movilidad de los ciudadanos, se construyen hospitales... se ponen en riesgo los sistemas de salud de los países. La alerta es mundial, la OMS anuncia que estamos frente a una Pandemia. Lo que sabemos sobre el virus, hasta la primera mitad de febrero, da base para adoptar todas las medidas necesarias para detener el avance y escalada del contagio. Se compara con otros casos con características de Pandemia. ¿La enfermedad es menos mortal, es más contagiosa, es más controlable... o menos? Al parecer, lo que está claro, es que no hay que darle espacio. Hemos aprendido algo de los casos previos de gripe aviar y fiebre porcina. Ambos pandémicos, ambos con su origen inicial en el paso del virus de animales de consumo a humanos, ambos mutan propagándose entre humanos. Todos mortales, todos ponen en jaque los sistemas de salud.

ii. <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2020/01/30/5e3347b5fc6c830a158b45d6.html>

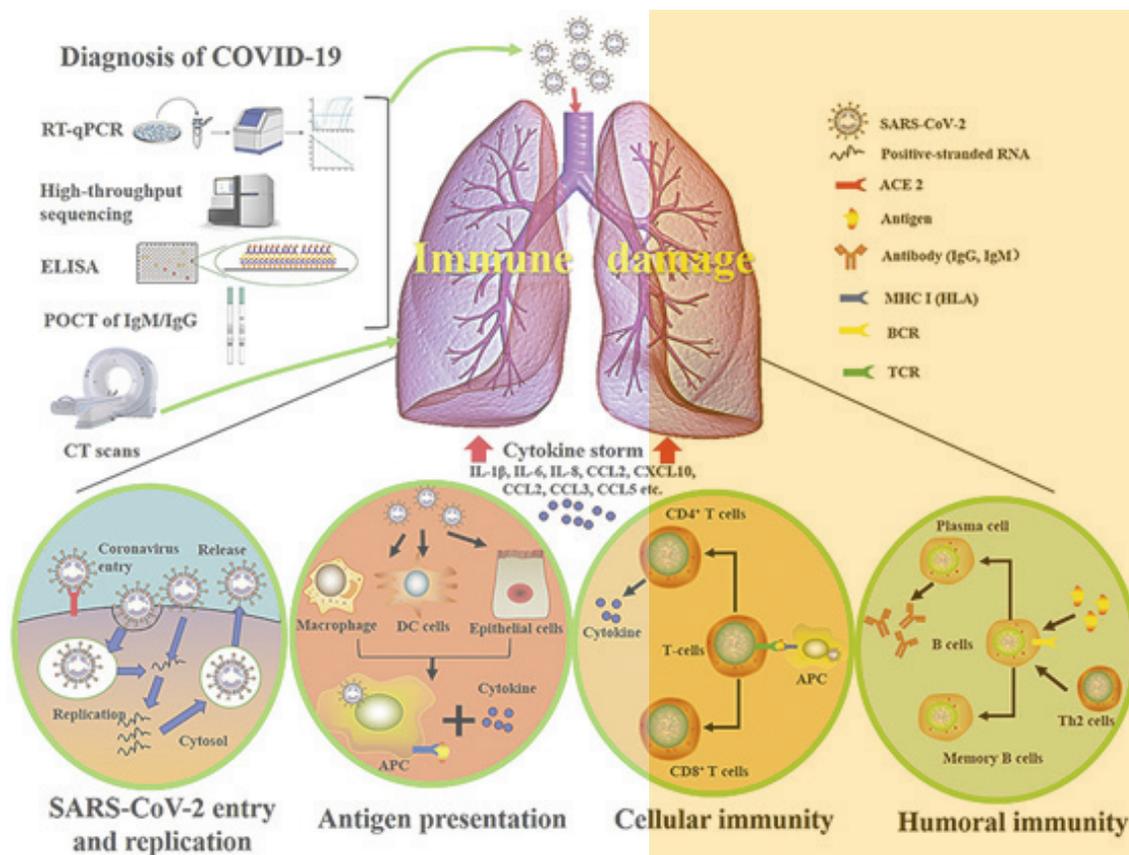
/¿Qué no aprendimos? El caso de la paciente 31ⁱⁱⁱ

Hacia el final de enero en Corea del Sur había pocos casos declarados de coronavirus y se había logrado mantener identificadas las fuentes de origen. Controlaron movimientos de la población, resguardaron las fronteras y fortalecieron el sistema de detección y control de la enfermedad. En Corea del Sur, el caso 31, es decir, la persona número 31 en contagiarse, es un caso particular y del cual podemos sacar lecciones. Una paciente, de 61 años, luego de un accidente es ingresada a un centro de salud presentando malestar y algo de fiebre. El protocolo indica que sugieran se realice un examen para confirmar o descartar contagio con el virus en cuestión. La paciente se niega al examen y opta por irse. ¿El paso siguiente? Se reúne con un amigo a comer en un hotel. En días posteriores asiste a servicios religiosos de su “iglesia”, paseó por la ciudad y se reunió con algunas personas más. Once días después es ingresada como paciente número 31 de Corea, positivo para coronavirus. La historia que sigue es esperable. En los 11 días se reunió con más de mil personas, hasta que los malestares la llevaron nuevamente al hospital. El conteo nacional de infectados explota. De unas pocas decenas de confirmados, pasan a más de mil personas arrojando positivo al contagio. Alta virulencia y comportamiento irresponsable se combinaron para esparcir el virus en Corea. Si hubiésemos internalizado lo ocurrido con enfermedades previas, se podría haber evitado un aumento explosivo del brote.

iii. https://www.lespanol.com/mundo/20200317/coreana-covid-19-contacto-personas-reconstruccion-pandemia-daeghu/475452826_0.html

/ Algo de lo que sabemos ^{ivvvi}

El virus responsable de la pandemia de Covid-19 (“CO” hace referencia a “corona”, “VI” a “virus” y “D” a disease, “enfermedad” en inglés) es parte de una familia de virus que presentan características comunes en su estructura y en su acción. El coronavirus posee una envoltura fosfolipídica en la que se insertan proteínas que interactúan con receptores celulares específicos. En su interior se encuentra material genético, ARN en el caso de esta familia. La célula al detectar la presencia del virus, activa mecanismos para ingresar el virus a su interior. La digestión celular libera el contenido genético del virus, iniciando la replicación de hebras de ARN y la síntesis de moléculas que conformaran nuevas unidades virales, utilizando la maquinaria celular para ello e impidiendo el funcionamiento regular de la célula. La célula infectada, por decirlo en forma coloquial, se transforma en una fábrica de nuevas unidades virales, dejando de lado su función habitual. En el organismo humano, los receptores compatibles con el virus se han detectado en alta concentración en la boca, nariz y pulmones, por tanto, sus células son muy susceptibles a ser infectadas por el virus. Esto explica los síntomas de la enfermedad y sus vías de contagio. La transmisión entre humanos se da principalmente en gotas de secreción de las vías aéreas, entre un



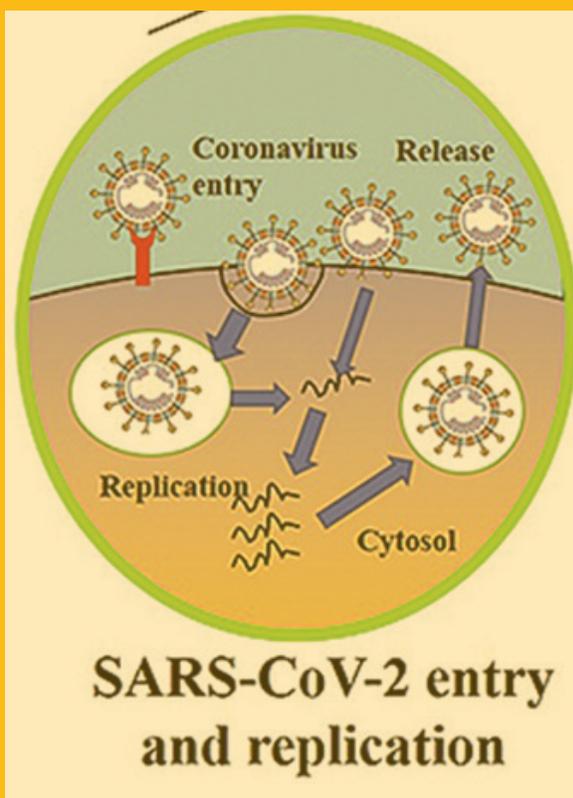
iv. <https://www.the-scientist.com/news-opinion/possible-biological-explanations-for-kids-escape-from-covid-19-67273>

v. Paules, C. I., Marston, H. D. y Fauci, A. S. (2020). Coronavirus infections - More Than Just the Common Cold. *Jama*, 323, 707-708. Doi:10.1001/jama.2020.0757

vi. Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L. y Lu, S. (2020). Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. Doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001

paciente portador y uno sano. El periodo de incubación de la enfermedad puede ser desde un par de días, hasta un par de semanas. Esto quiere decir que se puede ser portador, contagiado y aún no presentar síntomas de la enfermedad. Cuando ya se han presentado síntomas, la probabilidad de contagio a otros aumenta, como consecuencia del aumento de la carga viral en los fluidos. Hasta ahora, no se ha descartado, ni comprobado que pueda haber contagio por otras vías, como el sudor y el contacto de piel. Al alojarse el virus en los pulmones, la enfermedad se manifiesta como una neumonía, que en muchos casos puede ser de leve a moderada. Sin embargo, en grupos de riesgo, como adultos mayores o pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, entre otros, la enfermedad puede ser severa y requerirá de atención y cuidados especiales.

Las medidas de mitigación se explican al considerar las vías de contagio y propagación conocidas. El aislamiento evitará que las gotas que contienen el virus alcancen a personas sanas. El lavado de manos y cara remueve el virus y el uso de jabón colabora en su destrucción, al igual que otros desinfectantes como alcohol y cloro. El uso de mascarillas en pacientes contagiados evita expeler fluidos y, por tanto, que alcance a otras personas.



En ningún caso estas medidas colaboran en disminuir síntomas o carga viral en pacientes contagiados, ellas evitan futuros contagios y el avance exponencial de la enfermedad (como vimos en el caso de paciente 31 en Corea).

¿Qué hacer en el aula?

“(…) Por ejemplo, hoy creemos en una infinidad de seres invisibles, los virus y las bacterias, que no podemos ver y conocemos sólo por sus efectos. Modernos brujos –científicos, microbiólogos– los ven y pueden revelarlos con sus instrumentos al común de los mortales. Se nos dice que son legión (así el demonio del poseído respondió a Jesucristo que le preguntaba su nombre: “Soy Legión”, para indicar su gran numerosidad), y que hay muchos benignos; pero sabemos de cierto que los hay malvados que invaden los cuerpos humanos y los poseen hasta destruirlos. Burlan nuestras defensas porque cambian de forma a su antojo: mutaciones genéticas les confieren el don de la multiformidad. Las modernas discusiones sobre su verdadera naturaleza parecen no menos etéreas que las antiguas. Se discute si los virus pueden considerarse seres vivos cuando no expresan todas las funciones vitales, debiendo “robarse” las del huésped; si los “priones”, simples moléculas proteicas incapaces de autorreplicarse, son la causa de las atroces destrucciones del cerebro que llevan a la demencia (síndromes semejantes al Alzheimer en el ser humano, enfermedad de las “vacas locas” en animales), o si existen formas vivas infinitamente pequeñas y aún desconocidas; y así por el estilo”. Francisco González Crussí, Letras Libres, España-México, 2009

Si observamos conscientemente el entorno encontraremos múltiples situaciones, fenómenos, “cosas” que requieren de conocimiento científico para comprenderlas. Y no me refiero solamente al entorno natural. Hoy día, si observamos nuestro entorno, veríamos poca gente por la calle, muchas de ellas con mascarillas o pañuelos cubriéndoles la boca. Los supermercados repletos de personas comprando con cierto nerviosismo, y muchos estantes vacíos o con poca mercadería desordenada. Y, crecientemente, calles y veredas más vacías. Nos sugieren quedarnos en casa, restringir los viajes y desplazamientos, algunos están en condiciones de hacerlo, a otros parecen no importarles. Puede ser comprensible que el desencadenamiento de una pandemia genere preocupación, temor y nos inste, incluso, a realizar acciones innecesarias y exageradas. Sin embargo, ¿Cómo lograr que todos, todas, nos comportemos como ciudadanos y ciudadanas responsables, conscientes de que somos parte de una comunidad? En el caso de hoy: ¿Qué será necesario para que logremos enfrentar responsable y solidariamente la pandemia? Enfrentar la pandemia (y cualquier situación de la vida, en realidad) implica tomar decisiones permanentemente. En este caso: ¿salgo o no salgo? ¿uso mascarilla? ¿Compro o no muchas



botellas de alcohol gel? ¿Hacemos la reunión que teníamos prevista? ¿Trato de seguir la vida diaria como si nada pasara? ¿Hago cuarentena? ¿Me preocupo del vecino que está solo? Etc. Para poder decidir responsablemente, requerimos conocer, comprender la situación; necesitamos cierta “alfabetización científica”. Es decir, ser capaces de plantearnos preguntas, de analizar críticamente la información que recibimos, de identificar ciertos modelos científicos en contextos reales... Sólo así podremos decidir, justificando nuestras opiniones, evaluando riesgos y consecuencias. La toma de decisiones nos llevará a la acción, que podrá expresarse de distintas formas: interpelando a nuestro entorno cercano, a las instituciones; promoviendo y desarrollando acciones sociales autónomas, entre otros. Si nos proponemos que nuestros alumnos y alumnas “usen” la ciencia en contextos reales, o

sea, estén alfabetizados científicamente, es importante que aprendan ciencias en contextos reales. Y esta pandemia es un contexto real imposible de soslayar. Aprender acerca de la pandemia permitirá a niños, niñas y jóvenes establecer vínculos entre contextos y modelos científicos y analizar críticamente el fenómeno. Podrán, además, compartir sus saberes con la comunidad, transformándose así en agentes de cambio.

/¿Cómo empezar?

Una forma posible de comenzar es definir el problema o pregunta que consideramos importante que nuestros estudiantes logren responder (o, al menos, aproximarse a una respuesta o solución).

No pensaremos aún en nuestros estudiantes con rostro, historia, sueños...Ni siquiera en sus edades ni en el curso en que se encuentran. Nos abocaremos a definir el problema o pregunta y cómo probablemente ya lo constataron, estas son múltiples. Pero, intentaremos centrarnos en una que responda lo más directamente a las necesidades del contexto: pandemia del COVID-19.

Una posibilidad:

¿Cuáles son las acciones necesarias tanto de cada uno/a de nosotros, cómo de la comunidad y de las autoridades para mitigar el impacto de la pandemia?

Si analizamos la pregunta, veremos que, para poder definir cuáles son las acciones más adecuadas, deberemos comprender varias cosas: ¿Qué es el Coronavirus y cómo se transmite (cómo llega a las personas y puede constituir una pandemia)?

¿Qué produce dentro del cuerpo una vez que ha logrado ingresar?

¿Cómo se puede impedir o dificultar su entrada?

¿Por qué algunas personas contagiadas no se enferman y otras sí?

Seguramente ustedes han pensado en muchas otras preguntas. Utilizaremos las aquí propuestas para avanzar en nuestro ejemplo.

Para continuar, pensemos ahora en nuestros estudiantes. En sus edades, en el curso, en sus historias, en sus potencialidades, en sus necesidades. También, pensemos en el currículo. En aquello que se espera que nuestros estudiantes aprendan, de tal manera de enfatizar en algunos contenidos y objetivos en forma específica.

En el anexo I, encontrarán una tabla que muestra los OA asociados al problema que hemos definido.

¿y las bases curriculares?

No omitiremos las bases curriculares, pero las pondremos “al servicio” de los aprendizajes de acuerdo con el contexto real: la pandemia del COVID-19.

Si analizamos los OA asociados a nuestros cursos, podremos definir cuáles de las preguntas secundarias serán nuestro foco.

Si seleccionamos séptimo básico, encontramos varios OA que se relacionan directamente con el problema definido:

OA4 *Desarrollar modelos que expliquen las barreras defensivas (primaria, secundaria y terciaria) del cuerpo humano, considerando:*

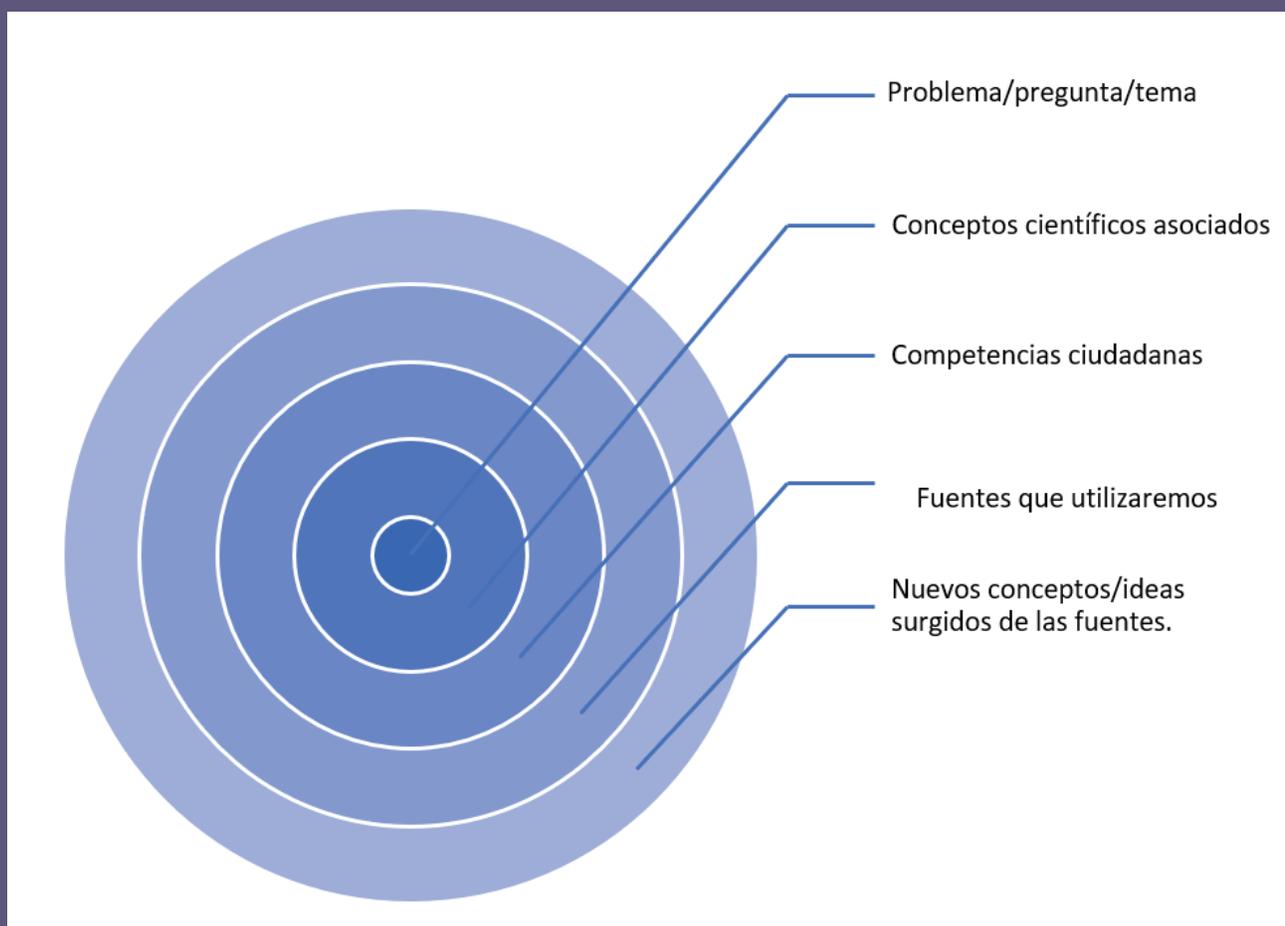
- *Agentes patógenos como Escherichia coli y el virus de la gripe.*
- *Uso de vacunas contra infecciones comunes (influenza y meningitis, entre otras).*
- *Alteraciones en sus respuestas, como en las alergias, las enfermedades autoinmunes y los rechazos a trasplantes de órganos.*

OA5 *Comparar, usando modelos, microorganismos como virus, bacterias y hongos, en relación con:*

- *Características estructurales (tamaño, forma y componentes).*
- *Características comunes de los seres vivos (alimentación, reproducción, respiración, etc.).*
- *Efectos sobre la salud humana (positivos y negativos).*

Pensemos: Del OA4 podemos abordar completamente su enunciado y los contenidos asociados a agentes patógenos, centrándonos en virus y especializándonos en el Coronavirus, como ejemplo. Al hacerlo, abordaríamos parte del OA5, en la medida que afianzaríamos la concepción de ser vivo, al comprender por qué los virus no tienen ese “estatus”.

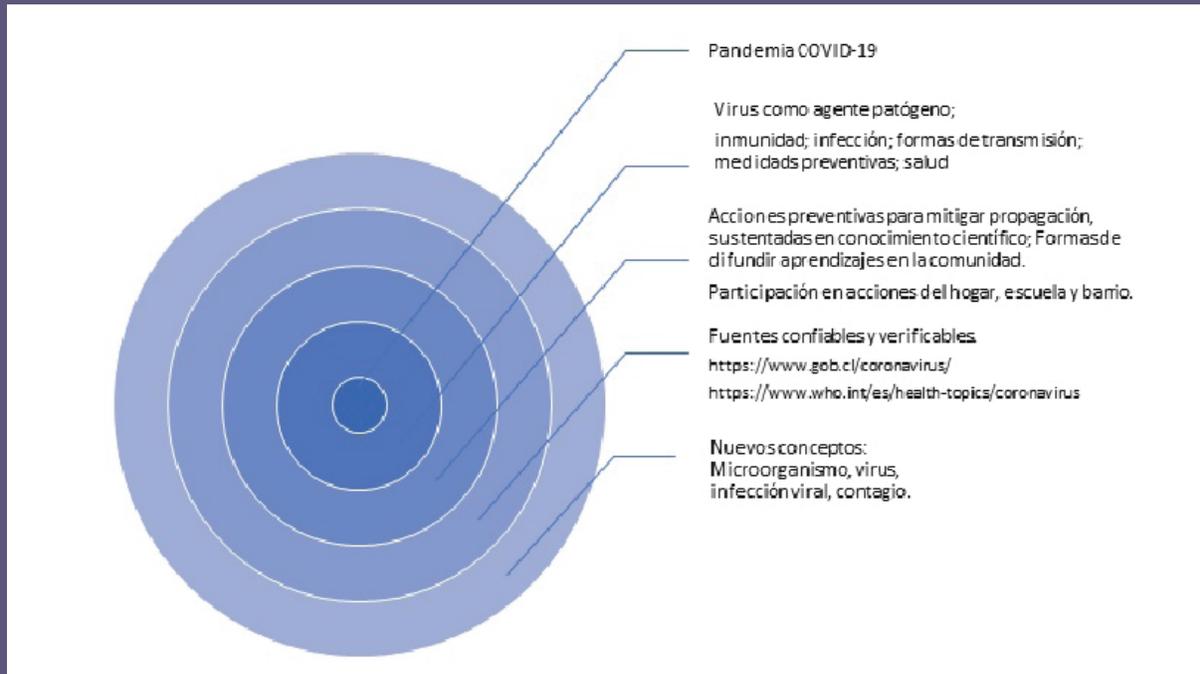
Si volvemos a las preguntas iniciales (tanto a la principal como a las secundarias) constatamos que, desde la perspectiva de las bases curriculares de séptimo básico, podemos abordarlas todas. Y más.



Ordenemos un poco las ideas, utilizando un esquema resumen.

Cómo verán, el tercer círculo corresponde a las “competencias ciudadanas”. Justamente, porque al abordar un problema real, es posible que se desarrollen o promuevan aquellas competencias que permiten a las personas comprender, decidir y actuar consecuentemente. Se trataría, entonces, de implementar una “ciencia ciudadana” que contribuya a que nuestros estudiantes tomen un rol activo ante problemas sociales, en la perspectiva de transformaciones para el bien común.

Si completamos el esquema resumen anterior, podría quedar como se muestra en la figura de página siguiente..



Un poco de contexto

Docentes y educadoras de escuelas y liceos públicos de la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, participan en el Curso de Especialización en Indagación Científica para Educación en Ciencias, implementado por la Universidad Alberto Hurtado, en el marco del Programa ICEC-MINEDUC-UAH.

A través del enfoque indagatorio para el aprendizaje de la ciencia, grupos de docentes y educadoras observan, se cuestionan y se proponen explicar fenómenos y problemas del espacio local. A través de dos reflexiones de participantes se ilustra el contexto didáctico y pedagógico en el desafío de diseñar experiencias de aprendizaje para que niñas, niños y jóvenes se involucren en comprender, explicar e involucrarse en problemas de su entorno real, basándose en conocimiento científico.

Considero importante que las clases de ciencias fomenten el aprendizaje conceptual, el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, las actitudes científicas y competencias ciudadanas, porque les permitirá a los estudiantes comprender su entorno, tomar decisiones, aplicarlos en su vida cotidiana como ciudadanos responsables. Esto se ve plasmado en la siguiente cita *"la difusión de la ciencia como forma de entender el mundo es un ejercicio que nos puede ayudar a ser mejores personas, mejores ciudadanos, mejores estudiantes"* (Golombek, 2018, p. 16).* Para lograr un aprendizaje significativo de las ciencias en los párvulos se nos hace imprescindible utilizar como punto de partida la curiosidad, la capacidad de asombro, a través de experiencias de exploración e indagación donde puedan observar, predecir, preguntarse el porqué de lo que observan, que puedan manipular y descubrir, para así lograr que este aprendizaje los acompañe y crezca en su trayectoria educativa y sea transferible a su vida cotidiana, que sean conscientes de que sus acciones influyen en el entorno, en su vida y en la vida de otros.

Alicia Cruz
Educatra de Párvulos/ Liceo Francisco Javier Butiña/ Coyhaique

... para desarrollar conocimientos científicos en nuestros estudiantes, es necesario realizar cambios en el que hacer pedagógico. "Todo ello exige superar creencias muy enraizadas entre los docentes como la de que "si no lo explico antes no lo pueden entender", u otra que asimila aprender un conocimiento a recoger y repetir informaciones que se encuentran en los libros (y ahora en Internet)" (Sanmartí y Márquez, 2017, , p. 9)**. Los conocimientos surgirán en el trabajo colaborativo, en la experimentación al confrontar sus hipótesis, registrar los resultados y argumentar sus conclusiones, es necesario visualizar junto a los estudiantes los temas a trabajar que estén en directa relación a problemas socio-científicos de su localidad.

Jessica Santibáñez
Profesora Ed. Grl. Básica / Escuela Rural Río Blanco / Coyhaique

* Golombek, D., 2018. Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Ed. Santillana

** Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>

¿Y las clases?

Primero imaginemos la hipótesis de progresión de aprendizajes.

A partir de la definición del problema y de las preguntas secundarias que se requieren responder para aproximarse a su comprensión, se propone hacer una progresión hipotética de los aprendizajes. La hipótesis de progresión orienta la construcción de los aprendizajes. En este caso, la hipótesis de progresión se explicita en forma de enunciados que representan el conocimiento o comprensión deseable a construir por los estudiantes en forma progresiva. En ningún caso representan “lo que hay que saber”, sino que se trata, más bien, de una guía que orienta la enseñanza y el aprendizaje. Estos enunciados están formulados en un lenguaje tal que considera las representaciones de niños, niñas y jóvenes que aprenden.

Un ejemplo

Desde diciembre de 2019 se ha detectado en el mundo (en primer lugar, en una región de China) la existencia de una enfermedad producida por un virus (llamado coronavirus o COVID-19) que no se conocía en humanos.

La enfermedad, caracterizada por síntomas como tos seca, fiebre y dificultad respiratoria, puede ser compleja especialmente para adultos mayores, y personas con enfermedades preexistentes.

La enfermedad se ha propagado en muchos países, constituyendo una pandemia.

En Chile se han detectado casos, al principio en personas que habían estado en países donde ya había llegado el virus y luego en personas que habían tenido contacto con ellos. Desde entonces, la propagación continuó, siendo cada vez más difícil saber cuál fue el camino de la expansión.

El coronavirus -como todos los virus- no es un “organismo vivo”. Su estructura no incluye un mecanismo para reproducirse, sino que requiere ingresar en una célula de un ser vivo – en este caso del humano - para hacerlo.

Una vez que ha logrado traspasar barreras y ha ingresado al cuerpo humano y se ha introducido en células, comanda a partir de su ARN, a la célula huésped para que “fabrique” copias de él, de tal manera que estos infectan otras células del cuerpo.

El sistema inmune está preparado para reconocer “extraños” que han ingresado

al cuerpo y poner en marcha mecanismos para atacarlos. Por eso, a pesar de que siempre están ingresando microorganismos que producen enfermedades a nuestro cuerpo, no siempre nos enfermamos.

El sistema inmunológico tiene un mecanismo para “guardar en una memoria” cuáles son los “extraños” que han ingresado y responde rápidamente produciendo sustancias químicas que los atacan. Estas sustancias químicas se llaman anticuerpos y son producidas por un tipo especial de glóbulos blancos de la sangre.

En el caso del coronavirus, puesto que se trata de un “extraño nuevo”, el sistema inmunológico no tiene guardado en su memoria cómo atacarlo...y el virus ataca, sin tregua...

Como no hay aún una vacuna que pueda anticiparle al cuerpo el ingreso de un extraño nuevo (el coronavirus), las medidas para prevenir el contagio entre personas es la única medida que pueda mitigar la pandemia.

El coronavirus puede transmitirse a través de las gotas de saliva y otros fluidos de una persona contagiada. Estas gotas de saliva pueden ingresar directamente a otra persona que se encuentre muy cerca, o bien quedar en las manos de la persona y en las superficies que ella toque.

Por tanto, una primera medida preventiva es el aislamiento de los contagiados o de aquellos que se sospecha puedan estarlo (cuarentena).

Cómo es difícil saber -sin un examen específico- quien está contagiado, es necesario tomar algunas medidas generales: evitar las aglomeraciones y el contacto social directo (abrazos, besos, saludo de manos) mantener una distancia de alrededor de un metro con los otros, respetar estrictamente la cuarentena, principalmente.

Si pensamos que el virus, es fundamentalmente, una estructura que contiene ADN o ARN en su interior, rodeado de una membrana de proteínas y, por último, una capa de lípidos en su exterior, el jabón y en segundo lugar el alcohol, debiesen “desarmarlo” y así desactivarlos. Por eso es importante lavarse frecuentemente las manos con jabón y limpiar, también con jabón o alcohol aquellos objetos y superficies que son tocados por muchas personas, especialmente en el transporte público.

Junto con lo anterior, es importante considerar que somos una comunidad y no una suma de individuos. Por tanto, nuestras acciones deben dirigirse no solo a protegernos sino a proteger a los demás miembros de la comunidad.

Además, podemos compartir lo que sabemos con nuestra familia y comunidad, para que todos respeten las medidas preventivas que realmente pueden mitigar o detener la pandemia. Porque si se comprende por qué es necesario hacerlo, más personas decidirán protegerse y proteger a los demás.

¿Y ahora qué?

A partir de nuestra hipótesis de progresión de aprendizaje, es posible definir las sesiones que conformarán la secuencia de aprendizajes.

Es posible que para lograr algunos de los niveles de la progresión se requiera más de una clase, pero que otros puedan ser abordados solo en una.

Para continuar, les proponemos definir las sesiones de la secuencia. Para hacerlo, pueden utilizar este modelo:

| Nombre de la secuencia | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------|----------------------|---------------------|
| Objetivo u objetivos de la unidad | | | | | | |
| Nombre de la clase | Objetivo de aprendizaje | Contenidos conceptuales | Habilidades de pensamiento científico | Actitudes | Síntesis de la clase | Evidencias de logro |
| ¿Qué sabemos del coronavirus? | | | | | | |
| ¿Vivo o no vivo? | | | | | | |

Definición del problema

¿Qué sabemos acerca del Coronavirus?

Los estudiantes son invitados a compartir lo que saben acerca del coronavirus. Se sugiere dar un espacio para que cada estudiante registre en su cuaderno sus ideas y luego las compartan con sus compañeros/as de grupo. Finalmente, se reciben las ideas diferentes en plenario y se registran en un papelógrafo para poder utilizarlas en el transcurso de la secuencia. Es probable que sea necesario dar un espacio para que los estudiantes digan cómo se sienten y qué les preocupa. En este punto, es importante que ellos comprendan que, justamente, esas sesiones tienen el objetivo de que ellos comprendan qué está ocurriendo y puedan actuar en consecuencia.

Es importante registrar todas las ideas de los estudiantes, sin comentarlas. Pero, aclarar que esas son sus ideas y que a través del desarrollo de la secuencia podrán constatar si alguna de ellas requiere ser reformulada, completada o ampliada.

A partir de la propuesta de “poner a prueba sus ideas” organícelas de acuerdo con los distintos temas o contenidos e ínsteles a que las transformen en preguntas. Es muy probable que las preguntas que surjan sean similares a las que hemos propuesto como preguntas secundarias, a partir de la pregunta propuesta al inicio de la definición del problema (ver pág. 10). También es probable que ellos planteen otras preguntas que también se considerarán. En este momento es posible englobar todas las preguntas y proponerles, o construir con ellos, la pregunta de investigación.

La sesión puede culminar con una síntesis, realizada por los estudiantes, de lo más importante que aprendieron.

Un ejemplo de clase

Para ilustrar, se incluye un ejemplo o propuesta para la sesión 2,

Objetivo de Aprendizaje:

Aplican sus aprendizajes acerca de los virus para proponer medidas que eviten o mitiguen su propagación en la población.

Este Objetivo de la sesión responde al OA5 de las bases curriculares: Comparar, usando modelos, microorganismos como virus, bacterias y hongos, en relación con:

- Características estructurales (tamaño, forma y componentes).
- Características comunes de los seres vivos (alimentación, reproducción, respiración, etc.).
- Efectos sobre la salud humana (positivos y negativos).

Guion conjetural:

Los estudiantes, 25 niñas y 13 niños de 7° básico, esperan, organizados en grupos colaborativos, el inicio de la clase.

En la sesión anterior ya han discutido acerca del coronavirus y muchos de ellos han planteado lo que saben o creen respecto de la enfermedad. En la pizarra cuelga un papelógrafo con el título “Esto pensamos hoy” (y se agrega una fecha). En el papelógrafo se lee: “La enfermedad es producida por un virus desconocido”; “El coronavirus se muere a temperatura alta”, “Hay que usar mascarilla para protegerse”; “La mascarilla no sirve para evitar el contagio”; “La gente mayor que se enferme va a morir”, y así, muchas otras ideas. La profesora les recuerda que pondrán en jaque esas aseveraciones con la finalidad de lograr ciertas evidencias que les permita comprender la enfermedad y proponer y seguir medidas de prevención y cuidado.

La profesora selecciona la segunda aseveración, que incluye a la primera. La clase se centrará en conocer cómo son los virus. Ese conocimiento les servirá para avanzar en la pregunta asociada al supuesto efecto del calor sobre los virus, así como, empezar a construir nociones de prevención, sustentadas en conocimiento científico.

La profesora les entrega una hoja en blanco y les invita a que dibujen un virus y lo rotulen. Después de un dibujo individual, los estudiantes hacen uno grupal, que se expone en las paredes de la sala. La profesora otorga algunos minutos para que los estudiantes observen los dibujos y busquen semejanzas y diferencias. A poco andar, constatan que todos son parecidos y diferentes a la vez. Las formas son muy diversas, pero varios dibujos recuerdan esquemas del VIH. No hay nombres en los dibujos.

Niños y niñas reconocen que no saben mucho de estos “microorganismos”. La profesora escucha atentamente, sin corregir. Veamos, dice. Observemos algunas microfotografías. La profesora ha preparado un set de microfotografías para cada grupo que incluye virus, bacterias y algunos protistas. La consigna es, después de haber observado detenidamente, identificar los “elementos” comunes y las diferencias entre ellos.

Los estudiantes se abocan a observar y clasificar. Al pasar entre los grupos se escucha: “parecen mucho más simples”. O “no son tan sencillos, parece”; después de cierto rato, los estudiantes están en condiciones de compartir sus hallazgos: sólo un tipo de “organismo” de las microfotografías parece menos complejo. No tiene organelos (o al menos visibles), dicen. Parecen formados por capas, pero sin estructuras internas definidas. En todas las microfotografías es posible observar el ADN “o algo parecido”, replica una estudiante. Finalmente, han formado tres grupos. Aquellos que tienen un núcleo y organelos; aquellos que no tienen núcleo, pero sí parecen tener otras estructuras, y los que no tienen ni núcleo ni organelos. Una vez organizados los grupos en la pizarra, una estudiante dice en voz alta: “los más simples son los virus”. Los estudiantes hacen referencia a

otras diferencias, pero la profesora les hace centrarse en la clasificación. Los virus no tienen núcleo, pero tienen ADN. Otros virus no tienen ADN, pero sí otra molécula parecida, el ARN.

La profesora les plantea una interrogante: Los virus, ¿serán seres vivos? ¿cómo saberlo? ¿Cuáles criterios podrían utilizarse para definirlos o no como seres vivos? La pregunta, simple en apariencia, no lo es tanto. Los estudiantes discuten en sus grupos. “Tendrá que actuar como ser vivo”, acota un estudiante. Otro replica: “si no fuera un ser vivo no podría enfermar”. Los estudiantes se detienen en este punto, con algunas dificultades para avanzar. Es probable que no tengan presente aquellas características básicas comunes de todo ser vivo. O bien, no se deciden por “poner a prueba” a los distintos “organismos”, constatando si cumple o no con aquellos requisitos. Finalmente, la profesora insiste: Veamos, ¿qué procesos realiza todo organismo vivo? Los estudiantes comienzan repitiendo aquellas ideas infantiles: “nacen, crecen, se reproducen y mueren”. Aunque no es lo que esperábamos, en cierta medida tienen razón. En esas cuatro “acciones” están contenidas todas las otras. La profesora, sin embargo, espera que sus estudiantes apliquen contenidos anteriores y los consoliden. Bien, dice, pero vayamos más allá. ¿Qué tienen todos en común: “Tienen cierta organización”; dice un estudiante; “reaccionan ante el medio de alguna manera”, “se desarrollan y crecen”, acota una estudiante. Ante cada aporte, no hay una reacción evidente por parte de la profesora de si lo que se plantea está correcto o no. Más bien remite las ideas al grupo, para que sigan pensando y no acepten, simplemente la primera respuesta. La profesora dice, pensemos: ¿qué más hará que “algo” sea un ser vivo? Una estudiante, que no había participado en el plenario, dice, al pasar: “tendrán que sacar energía de algún lado”. La profesora “devuelve” la aseveración al curso. ¿Quién está de acuerdo? ¿Quién tiene otra idea?

Se escuchan murmullos en distintos grupos de estudiantes. Finalmente, uno pide la palabra: “Sí, creemos que tiene que nutrirse de alguna manera”, o sea, tiene un metabolismo. Por último, la profesora les recuerda que los organismos vivos tienen mecanismos que facilitan su adaptación al ambiente y los cambios de este, dentro de ciertos límites.

Los estudiantes ya tienen los requisitos. Sólo deben aplicar cada uno de los criterios. En trabajo grupal, los estudiantes discuten y analizan en qué medida cada “organismo” identificado realizará tal o cual proceso. La discusión por momentos se hace más intensa. Finalmente, plantean que pueden suponer que los organismos cumplen esas funciones, por las estructuras que tienen. Relacionan la presencia de ADN a la reproducción y proponen que todos se reproducen. En ese momento, la profesora constata que faltan antecedentes, que sólo con esa información no será posible identificar los virus y que sí lo hacen, considerarán solo el criterio “complejidad estructural”. Es cierto, dice la profesora, sin material genético no podrá haber reproducción... Y los tres tipos de “organismos” lo tienen. Sin embargo, (y proyecta una imagen de un virus), en estas estructuras, el ADN (o ARN) no tienen la capacidad de replicarse para formar otros individuos. Para lograrlo deben introducirse en una célula huésped de otro ser vivo e inducirla a fabricar nuevos virus, idénticos al

introducido. De hecho, insertan su ADN en el ADN de la célula huésped con la “instrucción” para fabricar nuevos virus.

La estructura del coronavirus es también sencilla:



Fuente de las imágenes. <https://www.rtve.es/noticias/20200323/se-sabe-del-nuevo-coronavirus-china/1996067.shtml>

Además del material genético, una membrana de proteínas rodea toda la estructura y, más afuera, una capa que contiene también lípidos y que proviene de la membrana plasmática de la célula que lo reproduce. Si esta última membrana se desorganiza, también lo hace el virus, tornándose incapaz de infectar.

Con esos antecedentes, les propone a los estudiantes que piensen en medidas de prevención que se basen en esta característica o “debilidad” del virus. En discusión grupal, los estudiantes buscan procedimientos de prevención sustentados en conocimiento.

Pronto surgen las ideas: Si los virus se ven enfrentados a sustancias que rompan esa membrana, los virus se desorganizarían y no podrían infectar. El jabón y alcohol son las sustancias elegidas, pues ambas “desarman” los lípidos. Así aparece la primera medida de prevención consensuada: Lavarse las manos frecuentemente con jabón o utilizar alcohol cuando no es posible hacerlo. ¿Cada cuánto tiempo? Pregunto una estudiante. Eso tendremos que averiguarlo. ¿Cuánto tiempo hará efecto el jabón? Un grupo ofrece hacerse cargo de esa pregunta.

Antes de terminar la sesión, la profesora les da tiempo para que registren en su cuaderno sus aprendizajes y las preguntas nuevas que puedan haber surgido. Además, les entrega algunos links y un texto para profundizar sobre los virus y las diferencias con otros microorganismos, que leerán para la próxima sesión. Antes de irse, los estudiantes le preguntan a la profesora cuándo organizarán la forma de compartir los aprendizajes con la comunidad...

La aventura recién comienza.



Anexo I

/Objetivos de aprendizaje de las bases curriculares de Ed. Parvularia, Ed. Básica, 1° y 2° medio asociados a la pandemia del COVID-19.

| | | Objetivos de Aprendizaje | Objetivos transversales |
|---------------|-----------------------------|--|--|
| Ed Parvularia | Primer Nivel (Sala cuna) | <p>OA1 Manifestar curiosidad y asombro por algunos elementos, situaciones y fenómenos que ocurren en su entorno natural cercano, tales como: arena, lluvia, viento, entre otros.</p> | <p>OT7 Incorporar rutinas básicas vinculadas a la alimentación, vigilia, sueño, higiene, y vestuario dentro de un contexto diferente a su hogar y sensible a sus necesidades personales.</p> |
| | Segundo Nivel (Medio) | <p>OA1 Manifestar interés y asombro por diversos elementos, situaciones y fenómenos del entorno natural, explorando, observando, preguntando, describiendo, agrupando, entre otros.</p> <p>OA6 Colaborar en situaciones cotidianas, en acciones que contribuyen al desarrollo de ambientes sostenibles, tales como cerrar las llaves de agua, apagar aparatos eléctricos, entre otras</p> <p>OA7 Emplear instrumentos y herramientas de observación y recolección (lupas, frascos, recipientes, botellas, cucharas, embudos, pinzas, entre otros) en la exploración del entorno natural.</p> | <p>OT9 Manifestar progresiva independencia en sus prácticas de alimentación, vigilia y sueño, vestimenta, higiene corporal, bucal y evacuación.</p> |

| | | | |
|--|------------------------------|--|--|
| | Tercer Nivel (Transición) | <p>OA1 Manifestar interés y asombro al ampliar información sobre cambios que ocurren en el entorno natural, a las personas, animales, plantas, lugares y cuerpos celestes, utilizando diversas fuentes y procedimientos.</p> <p>OA2 Formular conjeturas y predicciones acerca de las causas o consecuencias de fenómenos naturales que observa, a partir de sus conocimientos y experiencias previas.</p> <p>OA8 Practicar algunas acciones cotidianas, que contribuyen al cuidado de ambientes sostenibles, tales como manejo de desechos en paseos al aire libre, separación de residuos, utilizar envases o papeles, plantar flores o árboles.</p> <p>OA9 Comunicar sus observaciones, los instrumentos utilizados y los hallazgos obtenidos en experiencias de indagación en el entorno natural, mediante relatos, representaciones gráficas o fotografías.</p> <p>OA11 Identificar las condiciones que caracterizan los ambientes saludables, tales como: aire y agua limpia, combustión natural, reciclaje, reutilización y reducción de basura, tomando conciencia progresiva de cómo estas contribuyen a su salud.</p> <p>OA12 Comprender que la acción humana puede aportar al desarrollo de ambientes sostenibles y también al deterioro de estos.</p> | <p>OT9 Cuidar su bienestar personal, llevando a cabo sus prácticas de higiene, alimentación y vestuario, con independencia y progresiva responsabilidad.</p> |
| | | | |

| | | Objetivos de Aprendizaje | Habilidades |
|------------------|-----------|---|--|
| Educación Básica | 1° Básico | OA7 Describir, dar ejemplos y practicar hábitos de vida saludable para mantener el cuerpo sano y prevenir enfermedades (actividad física, aseo del cuerpo, lavado de alimentos y alimentación saludable, entre otros). | Analizar la evidencia y comunicar Comunicar y comparar con otros sus ideas, observaciones y experiencias de forma oral y escrita, y por medio de juegos de roles y dibujos, entre otros. |
| | 2° Básico | | Observar y preguntar Explorar, observar y formular inferencias y predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno. Experimentar Explorar y experimentar, en forma guiada, con elementos del entorno: a partir de preguntas dadas en forma individual y colaborativa utilizando la observación, la manipulación y la clasificación de materiales simples Observar, medir y registrar los datos cuidadosamente, utilizando unidades no estandarizadas. Seguir las instrucciones para utilizar los materiales y los instrumentos en forma segura. Analizar la evidencia y comunicar Comunicar y comparar con otros sus ideas, observaciones, mediciones y experiencias de forma oral y escrita, y por medio de presentaciones, TIC, dibujos, entre otros. |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| | 3° Básico | OA7 Proponer, comunicar y ejercitar buenas prácticas de higiene en la manipulación de alimentos para prevenir enfermedades. | <p>Observar y preguntar Observar, plantear preguntas, formular inferencias y predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno.</p> <p>Planificar y conducir una investigación Participar en investigaciones experimentales y no experimentales guiadas: obteniendo información para responder a preguntas dadas a partir de diversas fuentes por medio de la observación, la manipulación y la clasificación de la evidencia en forma individual y colaborativa</p> <p>Observar, medir y registrar datos en forma precisa, utilizando instrumentos y unidades estandarizadas, organizándolos en tablas y gráficos y utilizando TIC cuando corresponda.</p> <p>Usar materiales e instrumentos en forma segura y autónoma, como reglas, termómetros, entre otros, para hacer observaciones y mediciones.</p> <p>Analizar la evidencia y comunicar Resumir las evidencias obtenidas a partir de sus observaciones para responder la pregunta inicial.</p> <p>Comunicar y comparar con otros sus ideas, observaciones, mediciones y experiencias, utilizando diagramas, material concreto, modelos, informes sencillos, presentaciones y TIC, entre otros.</p> |
|--|-----------|--|--|

| | | | |
|--|-----------|--|---|
| | 4° Básico | | <p>Observar y preguntar</p> <p>Plantear preguntas y formular predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno.</p> <p>Planificar y conducir una investigación</p> <p>Planificar y llevar a cabo investigaciones guiadas experimentales y no experimentales: obteniendo información para responder a preguntas dadas a partir de diversas fuentes sobre la base de una pregunta formulada por ellos u otros estableciendo un procedimiento previo simple para responderla trabajando en forma individual o colaborativa</p> <p>Observar, medir, registrar y comparar datos en forma precisa con instrumentos de medición, utilizando tablas, gráficos y TIC cuando corresponda.</p> <p>Usar materiales e instrumentos en forma segura y autónoma, como reglas, termómetros y vasos graduados, entre otros, para hacer observaciones y mediciones.</p> <p>Analizar la evidencia y comunicar</p> <p>Comparar sus predicciones con la pregunta inicial, utilizando sus observaciones como evidencia para apoyar ideas.</p> <p>Comunicar ideas, explicaciones, observaciones y mediciones, utilizando diagramas, modelos físicos, informes y presentaciones, usando TIC.</p> |
|--|-----------|--|---|

| | | | |
|--|-----------|---|---|
| | 5° Básico | <p>OA5 Investigar e identificar algunos microorganismos beneficiosos y dañinos para la salud (bacterias, virus y hongos), y proponer medidas de cuidado e higiene del cuerpo.</p> | <p>Observar y preguntar Seleccionar preguntas significativas que se puedan investigar. Formular predicciones de resultados de una investigación, de forma autónoma, fundamentándolas.</p> <p>Planificar y conducir una investigación Planificar y llevar a cabo investigaciones guiadas experimentales y no experimentales: sobre la base de una pregunta formulada por ellos u otros considerando el cambio de una sola variable trabajando de forma individual o colaborativa obteniendo información sobre el tema en estudio a partir de diversas fuentes y aplicando estrategias para organizar y comunicar la información. Medir y registrar datos en forma precisa con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y comparándolos, utilizando tablas, gráficos y TIC cuando corresponda. Seleccionar materiales e instrumentos, usándolos de manera segura y adecuada e identificando los riesgos potenciales.</p> <p>Analizar la evidencia y comunicar Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos y sus predicciones.</p> <p>Comunicar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros.</p> <p>Reflexionar y comunicar fortalezas y debilidades en la planificación y el desarrollo de sus investigaciones, en forma oral y escrita.</p> |
|--|-----------|---|---|

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| | 6° Básico | | <p>Observar y preguntar Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de ésta, fundamentándolos.</p> <p>Planificar y conducir una investigación Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente: sobre la base de una pregunta formulada por ellos u otros identificando variables que se mantienen, que cambian y que dan resultado en una investigación experimental trabajando de forma individual o colaborativa obteniendo información sobre el tema en estudio a partir de diversas fuentes y aplicando estrategias para organizar y comunicar la información</p> <p>Medir y registrar datos en forma precisa con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida, identificando patrones simples y usando las TIC cuando corresponda. Seleccionar materiales e instrumentos, usándolos de manera segura y adecuada e identificando los riesgos potenciales.</p> <p>Analizar la evidencia y comunicar Formular explicaciones razonables y conclusiones, a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.</p> <p>Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros.</p> <p>Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones, identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos</p> |
|--|-----------|--|--|

| | | | |
|--|-----------|---|--|
| | 7° Básico | <p>OA4 Desarrollar modelos que expliquen las barreras defensivas (primaria, secundaria y terciaria) del cuerpo humano, considerando: Agentes patógenos como Escherichia coli y el virus de la gripe. Uso de vacunas contra infecciones comunes (influenza y meningitis, entre otras). Alteraciones en sus respuestas, como en las alergias, las enfermedades autoinmunes y los rechazos a trasplantes de órganos.</p> <p>OA5 Comparar, usando modelos, microorganismos como virus, bacterias y hongos, en relación con: Características estructurales (tamaño, forma y componentes). Características comunes de los seres vivos (alimentación, reproducción, respiración, etc.). Efectos sobre la salud humana (positivos y negativos).</p> | <p>Observar y plantear preguntas Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica. Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p> <p>Planificar y conducir una investigación Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando: La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio. La manipulación de una variable. La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento. Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p> <p>Procesar y analizar la evidencia. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones: Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).</p> <p>Evaluar Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando: La validez y confiabilidad de los resultados. La replicabilidad de los procedimientos. Las posibles aplicaciones tecnológicas. El desempeño personal y grupal.</p> <p>Comunicar Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.</p> |
|--|-----------|---|--|

| | | |
|--|-----------|---|
| | 8° Básico | <p>Observar y plantear preguntas Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p> <p>Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico. Planificar y conducir una investigación Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando: La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio. La manipulación de una variable. La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento. Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p> <p>Procesar y analizar la evidencia Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares. Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones: Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).</p> <p>Evaluar Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando: La validez y confiabilidad de los resultados. La replicabilidad de los procedimientos. Las posibles aplicaciones tecnológicas. El desempeño personal y grupal.</p> <p>Comunicar Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.</p> |
|--|-----------|---|

| | | | |
|--------------------|---------|--|--|
| Educación Media | 1 Medio | <p>OA5 Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</p> | <p>Observar y plantear preguntas Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos. Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico, que puedan ser resueltos mediante una investigación científica. Formular y fundamentar hipótesis comprobables, basándose en conocimiento científico.</p> <p>Planificar y conducir una investigación Planificar diversos diseños de investigaciones experimentales que den respuesta a una pregunta y/o problema sobre la base de diversas fuentes de información científica, considerando: El uso adecuado de instrumentos y materiales para asegurar la obtención de datos confiables. La manipulación de variables y sus relaciones. La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. Planificar una investigación no experimental y/o documental que considere diversas fuentes de información para responder a preguntas científicas o para constituir el marco teórico de la investigación experimental. Conducir rigurosamente investigaciones científicas para obtener evidencias precisas y confiables con el apoyo de TIC. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p> <p>Procesar y analizar la evidencia Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión, fundamentando su confiabilidad, y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones sobre las relaciones entre las partes de un sistema. Analizar y explicar los resultados de una investigación científica, para plantear inferencias y conclusiones: Comparando las relaciones, tendencias y patrones de las variables. Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente (por ejemplo: potencias, razones, funciones, notación científica, medidas de tendencia central, cambio porcentual). Utilizando vocabulario disciplinar pertinente.</p> <p>Evaluar Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando: La validez y confiabilidad de los resultados. La replicabilidad de los procedimientos. Las explicaciones, las predicciones y las conclusiones. Las posibles aplicaciones tecnológicas. El desempeño personal y grupal.</p> <p>Comunicar Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p> <p>Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones, utilizando argumentos basados en evidencias y en el conocimiento científico y tecnológico.</p> |
|--------------------|---------|--|--|

| | | | |
|--|---------|--|---|
| | 2 Medio | | <p>Observar y plantear preguntas Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos. Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico, que puedan ser resueltos mediante una investigación científica. Formular y fundamentar hipótesis comprobables, basándose en conocimiento científico.</p> <p>Planificar y conducir una investigación Planificar diversos diseños de investigaciones experimentales que den respuesta a una pregunta y/o problema sobre la base de diversas fuentes de información científica, considerando: El uso adecuado de instrumentos y materiales para asegurar la obtención de datos confiables. La manipulación de variables y sus relaciones. La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. Planificar una investigación no experimental y/o documental que considere diversas fuentes de información para responder a preguntas científicas o para constituir el marco teórico de la investigación experimental. Conducir rigurosamente investigaciones científicas para obtener evidencias precisas y confiables con el apoyo de las TIC. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p> <p>Procesar y analizar la evidencia Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión, fundamentando su confiabilidad, y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones sobre las relaciones entre las partes de un sistema. Analizar y explicar los resultados de una investigación científica, para plantear inferencias y conclusiones: Comparando las relaciones, tendencias y patrones de las variables. Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente (por ejemplo: potencias, razones, funciones, notación científica, medidas de tendencia central, cambio porcentual). Utilizando vocabulario disciplinar pertinente.</p> <p>Evaluar Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando: La validez y confiabilidad de los resultados. La replicabilidad de los procedimientos. Las explicaciones, las predicciones y las conclusiones. Las posibles aplicaciones tecnológicas. El desempeño personal y grupal.</p> <p>Comunicar Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones, utilizando argumentos basados en evidencias y en el conocimiento científico y tecnológico.</p> |
|--|---------|--|---|

