

## Secuencia para promover la habilidad de comunicar en Educación Técnico Profesional Asistente de Párvulo, mediante la utilización de historia de la ciencia, en el aprendizaje de enfermedades infectocontagiosas de menores de 6 años

**Luis Illufi Jiménez**

Instituto Santa Teresa de Los Andes, Graneros.

[lsebailufi@gmail.com](mailto:lsebailufi@gmail.com)

### Resumen

El propósito de este trabajo es la elaboración, validación y estudio de impacto de una secuencia de enseñanza aprendizaje, para el área técnico profesional (TP) en la especialidad de atención en párvulos, como aporte a la carencia de material formativo y de apoyo a la práctica docente en estas áreas. El foco de la secuencia es la historia de la ciencia, como vía para fomentar la habilidad de comunicar, las enfermedades infectocontagiosas más frecuentes en niños y niñas menores de seis años. La metodología utilizada para el diseño de la secuencia se basa en *Design-Based Research* (DBR), en el campo educativo está interesada en generar conocimiento que contribuya a mejorar la calidad de las prácticas instructivas en diferentes niveles, contextos y áreas disciplinarias. En el marco de los principales resultados, se puede mencionar que en el desarrollo de la habilidad comunicar; las estudiantes comprenden el contenido de un texto y pueden emitir descripciones o síntesis, extrayendo las ideas principales y secundarias. Adicionalmente, el elemento narrativo del componente histórico utilizado con mayor frecuencia por los estudiantes al momento de resolver las preguntas de las diferentes fases del ciclo de aprendizaje de la secuencia es la idealización. Por otra parte, existe evidencia en la ganancia (g) de aprendizaje desde la fase de exploración a la fase de aplicación de la secuencia, como diferencias entre las calificaciones y resultados KPSI. Finalmente, se concluye la relevancia de promover la habilidad comunicar en el área de ciencias en educación TP; el trabajo se realizó mediante la articulación de actividades de análisis y trabajos prácticos, los cuales fomentan la motivación, por medio de la historia como el puente entre el contenido y las estudiantes.

**Palabras clave:** Enfermedades infectocontagiosas, Historia de la ciencia, Comunicar y Secuencia de enseñanza aprendizaje.

### Introducción

Uno de los problemas que muchas veces manifestamos como docentes es la preparación de material para nuestras propias clases. Gran parte del diseño de esas actividades, en ocasiones se remite a utilizar los textos escolares. En algunas ocasiones son útiles, pero en otras las actividades que se mencionan no se encuadran al contexto de todos los establecimientos educacionales, en especial para la Educación Técnico Profesional (TP). Además, es importante mencionar, que el material didáctico bien orientado para apoyar la práctica docente en el área técnico profesional es escasa. El MINEDUC no presenta un stock de recursos pedagógicos, para el trabajo con los estudiantes TP, cómo lo es en las asignaturas científico humanista. Por ende, uno de los propósitos que tiene la SEA es

brindar una propuesta de enseñanza, para aquellos docentes que imparten clases en el área técnico profesional, además del propósito principal que es generar aprendizajes en los estudiantes. En este caso, profundizaremos sobre la Atención de Párvulos, especialmente en la “habilidad de comunicar”, las enfermedades infectocontagiosas más frecuentes en niños y niñas menores de seis años. En este sentido es fundamental asimilar que los niños y niñas que tienen un bienestar integral poseen mejor probabilidad de aprender, y afrontan de mejor manera las situaciones de riesgo, por lo consiguiente la educación parvularia tiene una trascendencia, para desarrollar labores con toda la comunidad educativa orientadas al cuidado de la salud, en las que se incluya a los párvulos a través del autocuidado y promoción de estilo de vida saludable.

Es esencial en el TP, que al elaborar materiales se tengan en cuenta las concepciones alternativas, que presentan los estudiantes en relación a los conceptos salud-enfermedad, junto con su presentación en los libros de texto. Adicionalmente, se debe revisar algunos aspectos de las teorías socio-cognitivas en donde su centro radica en que las personas aprendemos unas de otras lo cual con lleva al surgimiento de nuevos conceptos, tales como; aprendizaje por observación, imitación, seguimiento de modelos, entre otros.

Sin duda existen varios aportes de científicos y psicólogos relacionados al estudio de la cognición, pero considerando no a un solo individuo, como por ejemplo Piaget (1988) y su teoría evolutiva, en donde algunas de sus principales ideas en la comprensión del aprendizaje y el conocimiento de los humanos hacen referencia: *a)* las personas somos procesadores activos de la información, *b)* el conocimiento se puede describir en términos de estructuras que van cambiando a lo largo del desarrollo, *c)* el desarrollo cognitivo proviene de las interacciones que tienen los niños con su entorno físico y social, *d)* el proceso mediante el que las personas interactúan con el entorno constante, *e)* las personas están intrínsecamente motivadas para intentar encontrar sentido al mundo que los rodea, *f)* el desarrollo cognitivo tiene lugar a lo largo de etapas diferentes, de manera que los procesos de pensamiento de cada etapa son cualitativamente distintos entre sí y *g)* el ritmo de desarrollo cognitivo está controlado en cierta medida por la maduración.

El psicólogo Vigotsky (1988) propone una teoría evolutiva, pero esta teoría también se puede llamar perspectiva sociocultural debido a los fundamentos que menciona Vygotsky, esta teoría se puede caracterizar en: *a)* los adultos son responsables de promover el aprendizaje y el desarrollo de los niños de una manera intencional y sistemática; *b)* los procesos mentales complejos tienen su origen en actividades sociales; *a)* media que los niños se desarrollan, van internalizando progresivamente los procesos hasta que los pueden usar de manera individual sin la guía de otra persona; *c)* el pensamiento y el lenguaje cada vez son más interdependiente; *d)* los adultos pueden transmitir a los niños de distintas formas en como su cultura interpreta y responde al mundo, independientemente si es en educación formal o bien informal; *e)* los niños pueden desarrollar tareas complejas cuando reciben ayuda de una persona cognitivamente más competentes que ellos; y, *f)* las tareas de un grado de complejidad elevado promueven un desarrollo cognitivo máximo (ZDP). El ZDP es el cumulo de actividades (tareas) en donde los niños aun no pueden realizarlas de forma individual, pero si con la ayuda de otras personas, el ZDP se va ir modificando en el tiempo, dependiendo de las actividades que el niño va desarrollando. La teoría de Vygotsky

promueve el andamiaje de los conocimientos, ya que el niño que no logra desarrollar una actividad por sí solo, pero si con la ayuda de sus pares y guía del profesor la puede realizar, cuando estas actividades son superadas por el niño, llegara a un punto en donde el andamiaje se va a ir desapareciendo de a poco y el niño lograra ejecutar las tareas asignadas de forma individual. Las ideas de ambas teorías fueron revisadas en Ormrod (2005), por ende, esta secuencia didáctica tiene trabajo tanto individual, como de manera grupal por parte de las estudiantes de tercero medio técnico profesional.

Es importante e interesante el enfoque que proporcionamos a los materiales, en este caso se suma como estrategia de enseñanza la historia de la ciencia (HdC), y ciencia tecnología y sociedad (CTS) Según Matthews (1991), la historia de la ciencia permite razonar mejor cuales son las ideas actuales en relación a un tema y que el conocer los obstáculos epistemológicos en el desarrollo de la ciencia puede enfocar problemas similares del aprendizaje tanto individual como en equipo, y de esta manera apreciar donde tuvieron dificultades las personas relacionadas al área de ciencias. Campanario (1998) hace alusión en que la utilización de la HdC en clases puede ayudar a los estudiantes en una dimensión metacognitiva en reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y sobre sus dificultades, para el cambio a nuevas concepciones, esta dimensión se puede lograr mediante al: fomento de la discusión en clases sobre los procesos de producción del conocimiento científico, creencias epistemológicas y sobre lo difícil que resulta el cambio de ideas en ciencias. Cabe señalar que se consideran los elementos narrativos (HdC) de Allchin (2003), para determinar cuál o cuáles de ellos utilizan las estudiantes del 3°BTP. Algunos aspectos relevantes mencionados por Martínez y colaboradores (2007) con respecto a la incorporación de (CTS) en clases son: fomentar las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad; desarrollar en los estudiantes en la toma de decisiones y solución a problemas; indagar en la integración, haciendo progresar a los estudiantes hacia visiones más amplias de la ciencia, la tecnología y la sociedad, que incluye cuestiones éticas y de valores. Cabe mencionar que en relación al foco CTS, no se recopilan datos para analizar en esta SEA, pero si algunas actividades tienen la orientación del foco.

La habilidad científica a desarrollar en esta secuencia es comunicar, según las bases curriculares del MINEDUC (2015); comunicar involucra que los/las estudiantes logren:

*“Transmitir observaciones, preguntas y predicciones científicas para explicarlas o describirlas de manera verbal, escrita o gráfica. Comunicar puede implicar el uso de TIC y/o la creación de diagramas, dibujos, maquetas, gráficos y tablas, entre otros. Requiere conocimiento, imaginación y creatividad”.*

Esta habilidad debe ser fomentada en las estudiantes de tercero medio técnico profesional especialidad de atención de párvulos, las cuales trabajan en conjunto con educadoras de párvulos, padres y apoderados; para lograr inculcar aprendizajes en niños y niñas. En virtud de las ideas expuestas anteriormente surgen las siguientes preguntas: a) ¿Cuál es el nivel de la habilidad científica de comunicar, que emplean las estudiantes en la ejecución de la SEA?; b) ¿Qué elemento(s) narrativo(s) de la HdC es el que más frecuentan las estudiantes, al expresar sus ideas en distintas actividades de la SEA?; y, c) ¿Cuál es la ganancia de aprendizaje de las estudiantes al concluir la SEA?

## Marco de referencia

### Noción científica a abordar

Es necesario tener la noción del Ministerio de Educación en relación al área técnico profesional de la especialidad Atención de Párvulos, según el extracto del Programa de Estudios: Atención en Párvulos, MINEDUC (2015). La Ley General de Educación (2009) define la educación parvularia como: “*el nivel educativo que atiende integralmente a niños desde su nacimiento hasta su ingreso a la educación básica*”, busca que la o el técnico de Atención de Párvulos sea capaz de apoyar y compartir la labor del educador o educadora de párvulos en las diversas tareas implicadas en la educación de los niños y las niñas, especialmente, en aquellas relacionadas con la implementación de las experiencias educativas desde el primer ciclo, y así colaborar con la labor formadora de la familia. Además, se espera que el Técnico Nivel Medio en Atención de Párvulos, esté capacitado o capacitada para favorecer el desarrollo integral de aprendizajes relevantes en el ámbito de la formación personal y social, de la comunicación y de la relación con el medio natural y cultural, respondiendo a las necesidades de los niños y las niñas y resguardando su bienestar.

En relación al módulo: Salud en Párvulos, es necesario que los/las estudiantes desarrollen habilidades para detectar signos y síntomas de las enfermedades más comunes de los niños y las niñas en la etapa de educación parvularia, junto con atender situaciones de accidentes menores, informando oportunamente a educadores o educadoras y al personal especializado. También es relevante que reconozcan la importancia de establecer un compromiso con las familias, de modo que desde los hogares apoyen la labor que se realiza en el establecimiento educativo, para favorecer así el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes positivas sobre salud.

La noción científica a enseñar se extrae del aprendizaje esperado (AE) del programa de estudio de la especialidad:

AE) Detecta, registra y comunica los síntomas de las *enfermedades más comunes en niños y niñas menores de seis años* y evidencias de maltrato o abuso infantil, mediante la observación permanente de sintomatología de enfermedades y conductas infantiles, velando por el bienestar integral de los infantes (MINEDUC, 2015).

### *Aproximación histórica de la noción científica seleccionada*

Sin duda los conceptos Salud y Enfermedad, están estrechamente relacionados, desde sus orígenes, muchos científicos que trabajan en responder algunas preguntas vinculadas a nuestros antepasados, cuyas respuestas se pueden encontrar en sus osamentas o fragmentos orgánicos (huesos o dientes) al recolectar estos datos importantes, donde se puede inferir de la vida y muerte del individuo; esta área lleva como nombre la paleopatología cuyo término fue creado por M.A. Ruffer (1859-1917) el trabajo central de esta disciplina es estudiar las enfermedades que pueden ser demostradas en restos humanos procedentes de épocas remotas.

Se puede inferir que la medicina primitiva, tal vez estaba centrada en la extracción de algunos proyectiles o lanzas, cuando los hombres primitivos tenían algunos enfrentamientos con otros pueblos nómadas o bien al momento de cazar determinadas especies, para su sobrevivencia podían sufrir fracturas de algunas extremidades. Debemos mencionar dentro de la distribución geográfica de los asentamientos de la humanidad entre los años 10.000 y 5.000 A.C. se pueden distinguir dos grupos cómo: a) Los que surgieron hasta construir grandes culturas arcaicas, y antiguas: sumeria, asirio-babilónica, egipcia, china, irania, india, israelita, prehelénica, otras; y b) Grupos en donde el progreso fue mermado, incluso pocos individuos lograron sobrevivir y los restantes fueron colonizados por los del primer grupo. Según Entrelgado (1978), los individuos del grupo 1 pudieron haber sobrevivido, ya que tenían una preocupación por los miembros de su comunidad en donde trabajaban como equipo, en la recolección de nutrientes y en el tratamiento de algunas alteraciones que podían presentar.

No se debe dejar de mencionar el trabajo del pueblo egipcio, en distintos ámbitos ya sea arquitectónicos, escritura y también relacionados a la medicina; ya que se han encontrado papiros relacionados al área de medicina, el pueblo egipcio estaba gobernado por dinastías que abarca los últimos 3.000 años A.C., en que reinaron soberanos de 30 dinastías. Uno de los aspectos relevantes de la medicina egipcia arcaica es la separación de los elementos religioso, mágico y empírico. Heródoto, historiador contemporáneo de Hipócrates, en su visita a Egipto quedó impresionado de la medicina de este país, entre otras cosas por la existencia de especialistas, *un tipo de médico para cada enfermedad*, escribió. La cultura egipcia es tan solo un ejemplo del surgimiento del área de la medicina, ya que pueblos como China o India, también realizaron varios aportes, sin embargo, en estos pueblos aún existía una mezcla entre lo empírico religioso dentro de las explicaciones de algunas enfermedades que afectaban a los individuos.

Un aporte significativo es el realizado por los griegos, para ellos el dios de la medicina se llamaba *Asclepio* o bien Esculapio para los romanos, Asclepio era venerado como el dios de la medicina y la curación, su grupo familiar también estaba relacionado con el área de medicina, dentro de la historia griega se menciona que Hipócrates es uno de los descendientes de este dios. Uno de los templos más importantes de este dios estaba en la isla de Cos, en el mar Egeo (frente a la costa occidental de la actual Turquía). Hacia el año 400 a. C. el médico más importante en la isla de Cos era Hipócrates, una de las características que tenía Hipócrates era la preocupación (sentido común) en tratar algún paciente, no preocuparse del demonio que hubiera o dejara de haber dentro de él (paciente). Los discípulos de Hipócrates eran convencidos de la importancia de la limpieza, tanto en el paciente como en ellos mismos, los médicos. Eran partidarios de que el enfermo gozara de aire fresco, de un entorno agradable y tranquilo y de una dieta equilibrada a base de alimentos sencillos.

*“La doctrina de Hipócrates sobre el tratamiento de los enfermos le ha valido el nombre de «padre de la Medicina». En realidad, es más que eso, pues aplicó la noción de ley natural a los seres vivos y dio así el primer gran paso contra el vitalismo. Desde el momento en*

*que se aplicó la ley natural a la vida, los científicos pudieron empezar a estudiarla sistemáticamente. Por eso, las ideas de Hipócrates abrieron la posibilidad de una ciencia de la vida (biología), lo cual le hace acreedor a un segundo título, el de «padre de la Biología»” (Asimov, 1969).*

Los objetivos globales de la educación para la salud se pueden resumir en lo siguiente:

- a) Informar a la población sobre la salud, la enfermedad, la invalidez y las formas con las cuales los individuos pueden mejorar y proteger su propia salud.
- b) Motivar a la población para que quiera cambiar a prácticas o hábitos más saludables.
- c) Ayudar a la población a adquirir los conocimientos y la capacidad necesaria para adaptar y mantener hábitos y estilos de vida saludables.
- d) Mantener cambios en el medio ambiente que faciliten unas condiciones de vida y una conducta saludable.
- e) Incrementar, mediante la investigación y evaluación, los conocimientos sobre cómo seguir los objetivos anteriormente relacionados (Galindo, 1996)

### ***Obstáculos epistemológicos y concepciones de los estudiantes***

Las concepciones alternativas que presentan los estudiantes según Arillo y colaboradores (2013) desde el punto de vista científico y escolar las ideas pueden ser completamente erróneas, pero desde el punto de vista de los estudiantes y en base a sus experiencias en el entorno en el cual se sitúan, estas corresponden a verdaderas representaciones de la realidad, fruto de la propia capacidad de observación y de las experiencias cotidianas. Por lo anterior, es recomendable considerarlas como concepciones personales que si poseen un significado y una utilidad en el momento de dilucidar el mundo y los fenómenos que en él se generan.

Es relevante considerar las concepciones que presentan las estudiantes en relación a los conceptos de salud-enfermedad, algunas de las concepciones reportadas por investigaciones anteriores de estos conceptos son:

- La salud como ausencia de enfermedad. Por ejemplo: *Estoy sano porque no toso y no me duele nada* (Arillo, et al. 2013).
- La salud y la enfermedad como algo exclusivamente físico. Por ejemplo: *Tres buenos hábitos son comer bien, hacer ejercicio y abrigarse*. (Arillo, et al. 2013)
- La salud como algo global. Por ejemplo: *Tres buenos hábitos son ser buena, ser agradable y no pegar* (Arillo, et al. 2013).
- En algunos casos los niños son capaces de utilizar el concepto científico de seres vivos como responsables de enfermedades, aunque luego sea difícil para ellos explicar la procedencia de esos microbios o bichitos (González, López, Abuín, García, Nogueira, García y Gandoy, 2000).
- Otras explicaciones, están más en consonancia con causas de tipo inerte (sustancias, contaminación, lluvia, frío) (González, et al. 2000).

- Algunos niños no relacionan las prácticas de higiene con la biología de los seres vivos (González, et al. 2000).

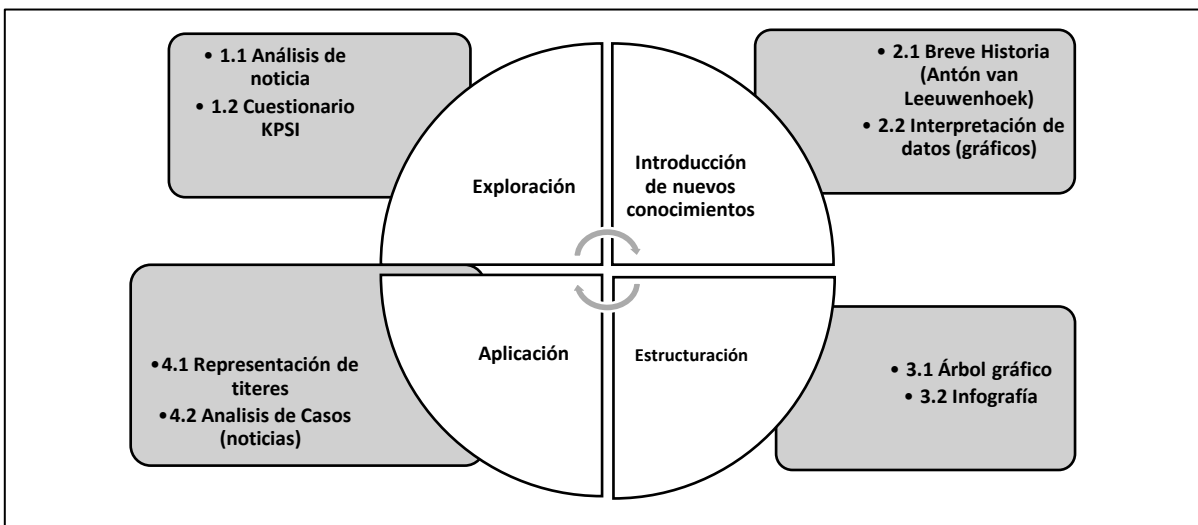
Adicionalmente como obstáculo se puede considerar que las estudiantes del técnico profesional en su malla curricular no tienen horas pedagógicas de las asignaturas de ciencias, por ende la línea de base que presentan las estudiantes en el área de biología se remite a lo que obtuvieron hasta segundo año medio. Por ejemplo en 5° básico (MINEDUC, 2012) en el eje: ciencias de la vida, aborda la unidad: Sistema respiratorio, tabaco y microorganismo, en la cual menciona que existen diferentes microorganismos que pueden ser beneficiosos para el ser humano, como también algunos perjudiciales en la salud humana, se abordan algunas acciones de higiene básicas. Mientras que en 7° básico (MINEDUC, 2016) en el eje biología, en la unidad: Características y rol de microorganismos y barreras defensivas del cuerpo humano, se vuelve a retomar lo de 5° básico, adicionando las distintas barreras que presenta el cuerpo humano, como mecanismo de defensa ante algunas infecciones; también se adiciona la generación de alergias, enfermedades autoinmunes y el contagio silencioso de patógenos como VIH y gripe.

### ***Posicionamiento teórico desde un referente entorno al diseño del material***

El diseño didáctico se fundamenta desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista (Jorba y Sanmartí, 1996) el cual considera las siguientes cuatro fases:

**Tabla 1.** Fases del Ciclo Aprendizaje (Fuente: Jorba y Sanmartí, 1996)

Fases	Descripción
1. <i>Exploración</i>	Son actividades con el objetivo de que los estudiantes definan el problema a estudiar, que expliciten sus representaciones, promueven el análisis de situaciones simples y buscan la expresión de las ideas en relación a un fenómeno observado cotidianamente. El docente puede identificar los distintos puntos de partida, y todos son válidos, es importante que los estudiantes perciban que sus ideas son consideradas y valoradas de manera positiva.
2. <i>Introducción de nuevos conceptos</i>	Actividades orientadas a favorecer que los estudiantes puedan identificar nuevos puntos de vista en relación con los temas objeto de estudio, se pretende que estas actividades puedan aumentar progresivamente el nivel de abstracción, con la finalidad de facilitar la construcción del conocimiento por parte del alumnado.
3. <i>Sistematización</i>	Actividades que promuevan que los estudiantes expliciten lo que están aprendiendo, cuales son los cambios en sus puntos de vista, sus conclusiones, es decir, actividades que promuevan la abstracción de las ideas importantes, formulándose de forma descontextualizada y general. (sistematización y estructuración de los nuevos aprendizajes)
4. <i>Aplicación</i>	Estas actividades están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar a nuevas situaciones, más complejas que las iniciales; para interpretar la realidad y saber utilizar el nuevo aprendizaje.



**Figura 1.** Las actividades de la propuesta didáctica. (Fuente: Elaboración de los autores).

La secuencia aborda el foco de la historia de la ciencia (HOS); según Matthews (2009) incluir las dimensiones de la HOS en las aulas puede humanizar las ciencias y lograr que sea más conectada con preocupaciones personales, éticas, culturales y políticas; puede hacer aulas más desafiantes y reflexivas y que mejoren las habilidades de pensamiento crítico; consigue contribuir a la comprensión más completa del tema científico y ayuda en superar el "mal de la falta de sentido" que un comentarista dijo que ha devorado a la ciencia. Matthews (2009) menciona que "los alumnos deben familiarizarse con historias sobre el desarrollo de ideas importantes en la ciencia" que ilustran de manera general:

- Las explicaciones científicas "van más allá" de los datos disponibles y no simplemente "emergen", sino que implican ideas creativas (por ejemplo, los esfuerzos de Lavoisier y Priestley, para entender combustión).
- Muchas explicaciones científicas están en forma de "modelos" de lo que creemos que puede ser acontecimiento, en un nivel que no es directamente observable.
- Las nuevas ideas suelen encontrar oposición de otros individuos y grupos, a veces debido a compromisos sociales, políticos o religiosos más amplios (por ejemplo Copérnico y Galileo y el sistema solar).
- Cualquier hallazgo científico informado, o explicaciones propuestas, debe soportar críticas por otros científicos que trabajan en el mismo campo, antes de ser reconocidos como científicos (por ejemplo, el trabajo de Pasteur sobre la inmunización, citado en Millar y Osborne 1998, pp. 21-22).

La SEA busca potenciar estas ideas a través de la implementación de las actividades, y sobre todo haciendo alusión a lo mencionado, por el Consejo Nacional de Investigación en 1996 (NRC, 1996) que el reconocimiento de la historia de la ciencia, puede demostrar lo difícil que fue para los innovadores científicos irrumpir a través de las ideas aceptadas de su tiempo, para llegar a conclusiones que actualmente tomamos como aceptadas.

**Tabla 2.** Planificación docente, esta unidad didáctica pretende propiciar en los estudiantes. (Fuente: Elaboración de los autores).

<b>Módulo:</b> Salud en párvulos		
<b>Contenido</b>	<b>Conceptual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender las principales características de las enfermedades más comunes de niños y niñas, menores de 6 años; facilitando en la prevención de estas y la mantención de un estilo saludable.</li> </ul>
	<b>Procedimental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las concepciones alternativas que presentan los estudiantes en relación a: salud, enfermedad y enfermedades infectocontagiosas.</li> <li>Discriminar entre los conceptos de microorganismos y enfermedades infectocontagiosas más comunes en niños/as (amigdalitis, resfrío, neumonía, gastritis e influenza)</li> <li>Construir representaciones gráficas (árbol gráfico e infografías) de las enfermedades más comunes en niños/as, incorporando la historia de cada una de ellas y la vinculación de los científicos en su conocimiento.</li> <li>Expresar el contenido por medio de representaciones lúdicas (obras de títeres enfocadas para los niños), las enfermedades (amigdalitis, resfrío, neumonía, gastritis e influenza).</li> <li>Analizar casos controversiales vinculados al área de salud, considerando los distintos puntos de vista y además considerando referencias bibliográficas, incluyendo aspectos históricos y socioculturales.</li> </ul>
	<b>Actitudinal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y valorar la perseverancia, el cumplimiento, y la originalidad</li> <li>Respeto a la organización para el trabajo.</li> <li>Participar de forma individual y grupal de manera activa en la clase</li> <li>Respeto por las ideas de los demás.</li> <li>Escuchar y respetar las posturas de los pares, cuando estos expongan.</li> <li>Interesarse por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>Ser conscientes en que el conocimiento científico es una actividad humana y que está sujeta a cambios.</li> </ul>
<b>Objetivo General</b>	Identificar y comunicar los síntomas de las enfermedades infectocontagiosas más comunes en niños y niñas menores de seis años.	
<b>Objetivos Específicos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las concepciones alternativas que presentan los estudiantes en relación a:</li> <li>enfermedades, agentes patógenos y diferencias entre bacterias-virus</li> <li>Observar video relacionados al trabajo de Anton van Leeuwenhoek</li> <li>Analizar gráfico del registro de enfermedades de la unidad pediátrica del HRR (sexta región)</li> <li>Construir un árbol gráfico e infografía, relacionados con las enfermedades infectocontagiosas (amigdalitis, resfrío, neumonía, gastritis e influenza).</li> <li>Comunicar aspectos cómo, historia de la enfermedad, causas, síntomas y tratamientos ; vinculados a las enfermedades infectocontagiosas (amigdalitis, resfrío, neumonía, gastritis e influenza)</li> <li>Evaluar los conocimientos adquiridos por medio de una encuesta kpsi, representación lúdica (títeres) con foco para niños (as) , y análisis de casos</li> </ol>	

	controversiales vinculados al área de salud.
<b>Aprendizajes esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecta, registra y comunica los síntomas de las enfermedades más comunes en niños y niñas menores de seis años. (Elaboración y aplicación de pautas de observación)</li> <li>• Observación permanente de sintomatología de enfermedades y conductas infantiles</li> <li>• Formulan explicaciones de la implicancia de la educación para la salud, por medio de casos de estudio</li> <li>• Interpretar y conocer la HOS como una herramienta fundamental en la comprensión del área de ciencias médicas.</li> </ul>
<b>Destinatarios</b>	Estudiantes de 3 año medio Técnico Profesional_ Atención de Párvulos
<b>Temporalidad</b>	5 Sesiones (de 90 minutos cada una)
<b>Materiales</b>	Conexión a internet, data shows, notebook, plumones, cartulinas, artículos científicos, taller y cuestionario kpsi multicopiado, parlantes de buena calidad, cuerda, recipientes plásticos, lana, pegamento, tijeras, telas, sedal, cinta adhesiva, cartulinas, papel lustre, otros.

### Objetivos, preguntas de investigación

Los objetivos y preguntas de investigación de la secuencia didáctica son:

- Objetivo General: Promover la habilidad científica de comunicar mediante la historia de la ciencia, para el aprendizaje de las enfermedades infectocontagiosas más habituales en niños.
- Objetivos Específicos: 1) Identificar las concepciones alternativas que presentan los estudiantes en relación a: enfermedades, agentes patógenos y diferencias entre bacterias-virus; 2) Comunicar aspectos cómo, historia de la enfermedad, causas, síntomas y tratamientos; vinculados a las enfermedades infectocontagiosas (amigdalitis, resfrío, neumonía, gastritis e influenza); 3) Evaluar la apropiación de enfermedades infectocontagiosas, por medio de una representación lúdica (títeres) para niños (as), y análisis de casos controversiales vinculados al área de salud; y, 4) Medir la progresión de la habilidad científica comunicar, y determinar la ganancia de aprendizaje contrastando respuestas de preguntas al inicio y al culminar las sesiones de la SEA; por parte de las estudiantes.

Las preguntas que orientan el trabajo son:

- ¿Cuál es el nivel de la habilidad comunicar, que emplean las estudiantes en la ejecución de la SEA?
- ¿Qué elemento(s) narrativo(s) de la HdC es el más utilizado por las estudiantes, al expresar sus ideas en distintas actividades de la SEA?
- ¿Cuál es la ganancia de aprendizaje de las estudiantes al concluir la implementación de la SEA?

## Metodología

El marco metodológico abarca los siguientes puntos, como: noción científica a enseñar, enfoque y diseño, sujetos participantes, procedimiento, recolección de datos y análisis.

### a. *Noción científica abordar:*

Enfermedades más comunes en niños y niñas menores de seis años (Extraído de los Aprendizaje Esperado del programa de estudio Técnico Profesional Atención en Párvulos. MINEDUC, 2015).

### b. *Enfoque y diseño:*

El desarrollo de la secuencia se sitúa desde un paradigma de Investigación basada en el diseño (DBR) es un tipo de metodología de investigación comúnmente utilizada por investigadores en las ciencias del aprendizaje. La línea *design-based research* (DBR) comienza a surgir en la década de los '90. El objetivo de esta nueva metodología es en primera instancia analizar el aprendizaje en contexto mediante el diseño y estudio metódico de formas específicas de aprendizaje, estrategias y herramientas de enseñanza, de una forma sensible a la naturaleza sistémica del aprendizaje, de la enseñanza y de la evaluación. Todo ello la convierte en una metodología potente en la investigación del aprendizaje y la enseñanza (Molina, Castro, Molina y Castro, 2011).

La metodología se caracteriza por la interdependencia existente entre el diseño instruccional y la investigación. El diseño de ambientes de aprendizaje sirve como contexto para la investigación y, a su vez, tanto los análisis continuados que se van realizando como el análisis retrospectivo de la misma, informan sobre el diseño permitiendo su mejora.

Se emplea esta metodología, considerando las cuestiones más controvertidas por mencionar acerca del DBR, no se plantean en torno del carácter cuantitativo o cualitativo de los procedimientos de recolección y análisis de los datos más bien en la calidad de los argumentos que avalan la incorporación de diferentes datos, en diferentes etapas y para diferentes propósitos de un mismo estudio. Sin embargo en este trabajo apunta a una metodología cualitativa.

*“Los investigadores de diseño no aceptan modelos simples de causa y efecto en el estudio de ambientes sociales complejos; su propósito es comprender y mejorar los procesos de aprendizaje, que se entienden como procesos situados en configuraciones socio-históricas particulares” [Kelly, 2006, p 9].*

Evaluación respondiente también conocida como evaluación sensitiva, propuesta por Robert Stake (1975), Stake menciona que la evaluación es describir y juzgar un programa educacional con base en un proceso de razonamiento formal. La función del evaluador es contrastar los resultados esperados y los observados; describir y juzgar por completo un programa, considerando para ello las distintas fuentes de información, el análisis de congruencia y las contingencias, la identificación de las normas y los diferentes usos que se hará de la evaluación. Algunos aportes de este modelo de evaluación son:

- Destacar la importancia de las opiniones emitidas por los portavoces (participantes) de la sociedad en general, de los alumnos, profesores, padres y estudiantes.
- Establecer que la evaluación debe iniciarse con una identificación de la concepción, filosofía, objetivos y metas del programa a evaluar.
- Proponer dos tipos de análisis: análisis de congruencia (búsqueda de diferencias entre lo propuesto y lo observado) y el análisis de contingencia: comparación de los antecedentes, transacciones y resultados propuestos y observados (Finol, Marcano, y Camacho, 2007).

Por ende la elaboración y la implementación de la SEA abarca la investigación basada en el diseño y la evaluación respondiente, en primera instancia se elabora una propuesta didáctica para lograr el aprendizaje en los estudiantes, para realizar la nueva propuesta es necesario describir y juzgar el programa educacional, y ver qué cosas son adecuadas mantener o modificar, para el contexto real donde se va implementar la SEA, sin embargo la SEA también debe estar sujeta a la evaluación respondiente, para ajustar y cambiar aspectos antes, durante y posterior a la implementación, la participación de los estudiantes y profesor en esta ejecución es clave, por ende las opiniones emitidas son de gran importancia.

La metodología DBR en el campo educativo está interesada en generar conocimiento que contribuya a mejorar la calidad de las prácticas instructivas en diferentes niveles, contextos y áreas disciplinarias.

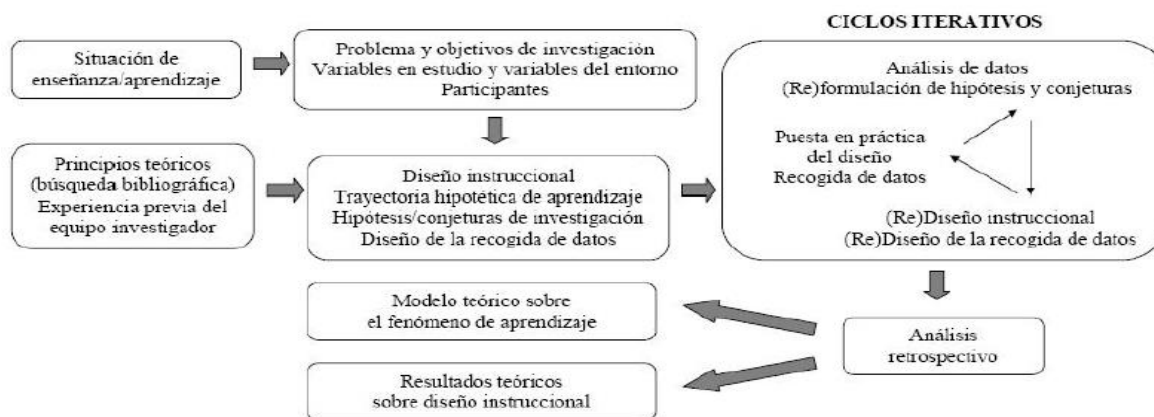
Son estudios de campo, en los que un equipo de investigación interviene en un contexto de aprendizaje particular para atender, mediante un diseño instructivo, al logro de una meta pedagógica explícitamente definida.

La investigación de diseño lleva como propósito la producción de contribuciones teóricas, ya sea para precisar, extender, convalidar o modificar teoría existente o para generar nueva teoría (Reigeluth y Frick, 1999).

El propósito de este enfoque se puede sintetizar en que *“nos ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, el artefacto diseñado y la práctica. El diseño es central en los esfuerzos para mejorar el aprendizaje, crear conocimiento útil y avanzar en la construcción de teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza en ambientes complejos”* [Design-Based Research Collective, 2003, p. 5]

*En palabras de Confrey (2006) se persigue documentar “qué recursos y conocimiento previo ponen en juego los alumnos en las tareas, cómo interaccionan los alumnos y profesores, cómo son creadas las anotaciones y registros, cómo emergen y evolucionan las concepciones, qué recursos se usan, y cómo es llevada a cabo la enseñanza a lo largo del curso de la instrucción; todo ello mediante el estudio del trabajo de los alumnos, grabaciones de videos y evaluaciones de la clase” [Molina, M., Castro, E., Molina, J.L., y Castro, E. 2011, p. 2]*

La metodología del DBR, suelen ser complejos, multivariables, multiniveles, intervencionistas, iterativos, orientados por la teoría y hacia la práctica y generadores de modelos teóricos (Cobb et al., 2003; Shavelson, Phillips, Towne y Feuer, 2003), en el esquema se aprecian algunos elementos generales de una investigación basada en el diseño.

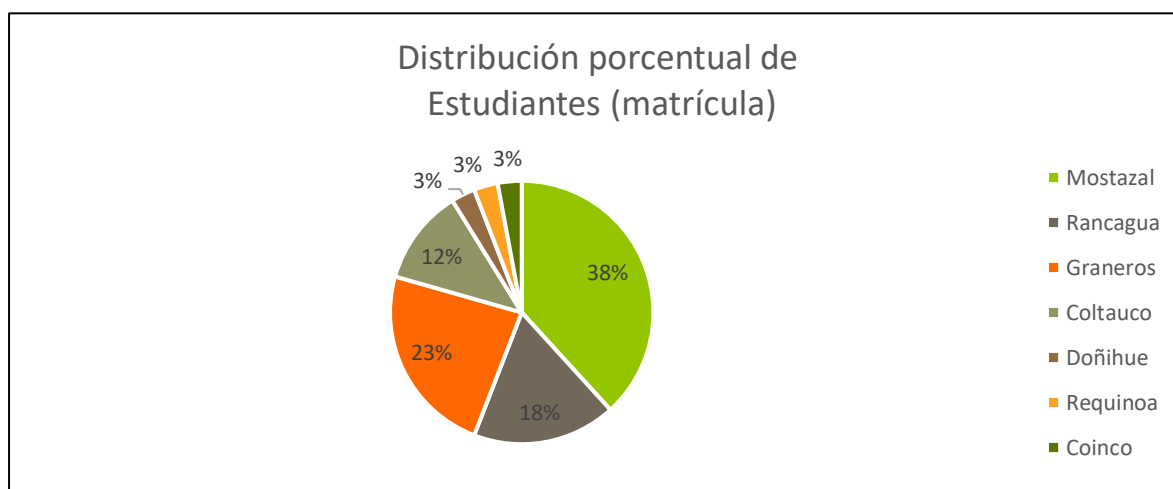


**Figura 2.** Estructura general de una investigación de diseño (Fuente: Molina, et al. 2011)

### c. *Sujetos o participantes:*

El número de participantes es de 38 estudiantes del 3° medio B TP, del Instituto Santa Teresa de los Andes, el rango de las edades es entre 16-17 años.

La proveniencia de las estudiantes es diverso tal como se aprecia en el figura 3:



**Figura 3.** Distribución porcentual de la residencia comunal de las estudiantes del 3° medio B TP (provincia Cachapoal). (Fuente: Elaboración de los autores).

### d. *Generación de datos y análisis*

En el caso de la SEA, las actividades son los instrumentos de recogida de información, ya que las ocho actividades están constituidas de preguntas, las cuales las estudiantes a veces las responden de manera individual y otras veces en conjunto, por ende, de manera

principal la recogida de los datos es lo que emiten las estudiantes en cada respuesta de las actividades.

La recogida de estos datos, estará ligada al análisis de estos, en los cual se va utilizar el análisis del contenido, se utiliza software office (Excel), para la elaboración del banco de datos y posterior elaboración de gráficos, los cuales presentan una breve interpretación, la cual se va a retomar en el apartado de la discusión y posterior conclusión; apuntando al número de estudiantes que utiliza la habilidad de comunicar en los distintos niveles, y los elementos de HOS que utilizan en la SEA, entre otros.

#### e. *Análisis de datos*

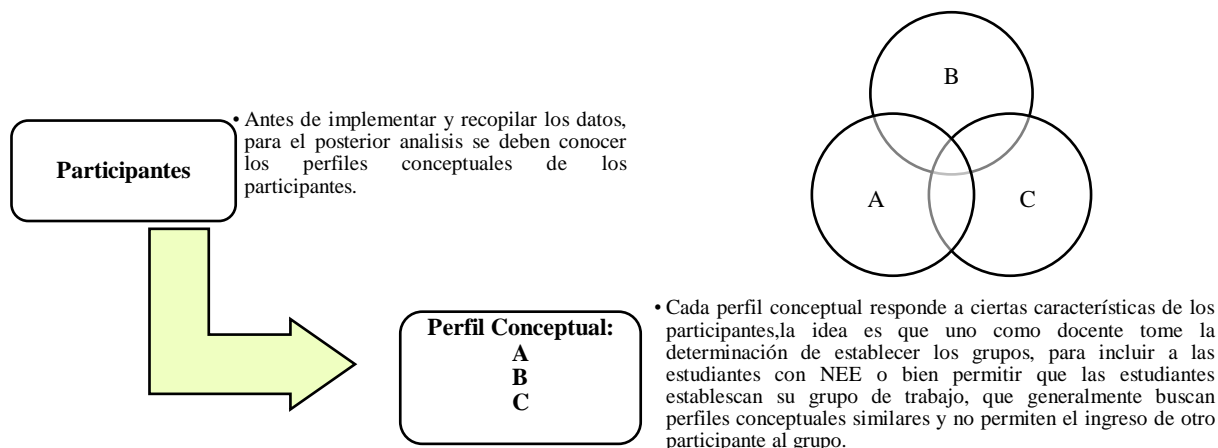
Tener en cuenta que el principal instrumento, para recoger los datos en la SEA son las actividades, de forma específica las preguntas relacionadas a cada una de las actividades.



**Figura 4.** ¿Cómo recoger datos en la SEA?. (Fuente: Elaboración de los autores).

Al recoger el total de los datos estos se realiza el analisis del contenido el cual implica analizar la semantica (las estructuras del sentido y de la referencia) y la sintaxis (estructuras formales de las oraciones), Es necesario establecer que los criterios utilizados para el analisis de las respuestas emitadas fue la robusticidad de las respuestas ( a lo menos contar con tres líneas registradas), las respuestas analizizadas de los participantes es de aquellos que estuvieron en todas las sesiones de la SEA presentes, en este caso fueron 30 estudiantes. Es necesario considerar, para el desarrollo de las actividades en equipo de la SEA, en agrupar a los participantes (estudiantes del 3°BTP) con distintos perfiles conceptuales, lo cual apunta al fomento de la inclusión en el aula.

*El presupuesto básico es que en cualquier cultura o persona no existe una única forma homogénea de pensar sino diferentes tipos de pensamiento verbal (Tulviste, 1991). He tratado de caracterizar esta heterogeneidad del pensamiento verbal en términos de un perfil conceptual (Mortimer, 1995; 1998) que reconoce la coexistencia en el individuo de dos o más significados para una misma palabra o concepto, que se emplean correctamente en diferentes contextos [Mortiner, 2014, p. 476].*



**Figura 5.** Elaboración de perfiles conceptuales. (Fuente: Elaboración de los autores).

Como se estableció anteriormente, los criterios de selección de las preguntas (resueltas por los participantes), para analizar son: a) respuestas deben ser completas (3 o más frases) y con un grado de significancia a lo que se está preguntando, b) 100% de asistencia a todas las actividades de la SEA.

Para evidenciar la progresión de la habilidad de comunicar, el foco HOS y ganancia de aprendizaje se seleccionaron las siguientes actividades con sus respectivas preguntas.

**Tabla 3.** Actividades y preguntas seleccionadas, para evidenciar progresión de habilidad comunicar. Letra (I) actividad individual y letra (G) actividad grupal. (Fuente: Elaboración de los autores).

Sesión Exploración			Sesión Introducción			
Actividad 1 (I)			Actividad 1 (I)		Actividad 2* (G)	
Pregunta 3 (ex)	Pregunta 7 (ex)		Pregunta 3 (in)	Pregunta 6 (in)	Pregunta g* (in)	Pregunta h* (in)
Sesión Estructuración					Aplicación	
Actividad 1 (G)			Actividad 2* (G)		Actividad 1 (G)	
Pregunta a (es)	Pregunta b (es)	pregunta e (es)	Pregunta a* (es)	Pregunta b* (es)	Pregunta b (ap)	Pregunta a c (ap)

Simbología preguntas, según ciclo de aprendizaje:

Exploración	Pregunta ... (ex)
Introducción	Pregunta ... (in)
Estructuración	Pregunta ... (es)
Aplicación	Pregunta ... (ap)
Todas las preguntas que tengan un * corresponden a la actividad 2, independiente de cada fase del ciclo de aprendizaje.	

**Tabla 4.** Actividades y preguntas elegidas, para evidenciar el foco HOS. Letra (I) actividad individual y letra (G) actividad grupal. (Fuente: Elaboración de los autores).

Sesión Exploración		Sesión Introducción			Sesión de Estructuración		Aplicación
	Actividad 1 (I)	Actividad 1 (I)		Actividad 2* (G)	Actividad 2* (G)		Actividad 1 (G)
	Pregunta 5(ex)	Pregunta 6(in)	Pregunta 8(in)	Pregunta f*(in)	pregunta b*(es)	Pregunta c*(es)	Pregunta e (ap)

**Tabla 5.** Preguntas seleccionadas, para comparar y determinar la ganancia de aprendizaje. (Fuente: Elaboración de los autores).

Actividad 1,0 (individual)		Actividad 4,2 (grupal)	
Preg.5	Preg.6	Preg. E	Preg. D

Además de las preguntas se consideró la comparación de un KPSI inicial (actividad 1.1 de la SEA) y al final, más las calificaciones registradas de las estudiantes en su libro de clases antes y después de la implementación de la SEA.

#### *f. Unidades de Análisis*

En el caso de la SEA las unidades de análisis son extraídas de las respuestas que realizan las estudiantes, mediante las preguntas de cada actividad que en total son ocho. Es importante reflexionar de manera constante sobre los datos recopilados (respuestas), al analizar cada unidad de análisis, se debe extraer su significado; desde las unidades de análisis también se extraen las categorías por el método de comparación constante donde se buscan similitudes y las diferencias entre las unidades de significado (codificación), la codificación implica comparar categorías y agruparlas en temas (Las categorías y temas son relacionados para obtener clasificaciones, hipótesis y teoría).

#### *g. Consideraciones para el análisis de habilidad comunicar*

En el análisis de la habilidad involucrada en la SEA, que es comunicar se construyen tres niveles que apuntan a la habilidad, tomando como ejemplo los mapas de progreso (MPG) emitidos por el MINEDUC el año 2009.

**Tabla 6.** Descripción de habilidad “comunicar”. (Fuente: Elaboración de los autores).

Habilidad	Involucra
Comunicar	Transmitir observaciones, preguntas y predicciones científicas para explicarlas o describirlas de manera verbal, escrita o gráfica. Comunicar puede implicar el uso de TIC y/o la creación de diagramas, dibujos, maquetas, gráficos y tablas, entre otros. Requiere conocimiento, imaginación y creatividad

MINEDUC (2015) Bases curriculares ciencias naturales.

**Tabla 6.1.** Niveles de progresión de la habilidad “comunicar”. (Fuente: Elaboración de los autores).

Nivel	Descripción
<b>N1 (básico)</b>	El estudiante comprende el contenido de un texto (oral, escrito y/o visual) y lo reproduce a través de descripciones, resúmenes, síntesis y/o reseñas, extrayendo la idea principal y las ideas secundarias.
<b>N2 (intermedio)</b>	El estudiante es capaz de extraer información implícita de cualquier tipo de texto y expresarla en conclusiones, deducciones e interpretaciones personales.
<b>N3 (avanzado)</b>	El estudiante evalúa la información contenida en cualquier tipo de texto y la expresa a través de juicios de valor, ya sea en forma oral como escrita.

La habilidad de comunicar se mide con las actividades de exploración y las de aplicación, cuantificando la movilización de estudiantes de un nivel a otro, infiriendo en relación a las causas del tránsito de las estudiantes entre los tres niveles.

#### *h. Consideraciones análisis del foco HdC*

Cómo se había mencionado el foco de la didáctica de las ciencias abordado en esta SEA es **historia de la ciencia**, considerando [...] *“incluir las HdC en las aulas puede humanizar las ciencias y lograr que sea más conectada con preocupaciones personales, éticas, culturales y políticas; puede hacer aulas más desafiantes y reflexivas y que mejoren las habilidades de pensamiento crítico; consigue contribuir a la comprensión más completa del tema científico y ayuda en superar el “mal de la falta de sentido” que un comentarista dijo que ha devorado a la ciencia”* (Matthews, 2009, p 3 ).

Acevedo, García y Aragón (2016) relacionan la historia de la ciencias (HdC) con la naturaleza de las ciencias (NdC), para abordar el tema de la fiebre puerperal, se menciona los elementos narrativos de la HdC que interfieren en la NdC, estos elementos narrativos también son señalados por Allchin, D. (2003); los elementos narrativos de la HdC son adaptados, para poder categorizar las respuestas de los participantes según el foco de la SEA (ver tabla 7).

**Tabla 7.** Elementos narrativos de la HdC (Fuente: adaptación Allchin, 2003).

<b>Elementos narrativos de la HOS</b>	<b>a. Monumentalidad:</b> Los científicos son considerados como ídolos, se les muestra valientes, virtuosos, genios solitarios y casi sobrehumanos. Son ignorados sus defectos, errores y contribuciones de otros científicos, además de la cantidad de tiempo invertido en las distintas investigaciones
	<b>b. Idealización:</b> El diseño de las investigaciones son impecables, no se mencionan errores en los datos, esto hace que el proceso de investigación y el avance de la ciencia parezca lineales y sin dificultades.
	<b>c. Dramatismo Afectivo:</b> Científicos y la ciencia aparecen siempre triunfantes, después de una larga lucha, se resalta la exoneración de una persona o una idea.
	<b>d. Narración explicativa y justificada:</b> El conocimiento científico se muestra exacto, como consecuencia de una metodología científica adecuada, los hechos históricos se informan de una manera que impliquen que los métodos usados de una manera correcta conllevan a un conocimiento correcto, mientras que los métodos incorrectos llevan a un conocimiento incorrecto.

Teniendo en cuenta la progresión de la habilidad comunicar (nivel 1, nivel 2 y nivel 3), y además los elementos narrativos de la HdC (a, b, c y d), se logran codificar las respuestas emitidas de las participantes a través de los instrumentos de recogida de la información en

este caso, las actividades de la SEA. Tanto para los niveles de la habilidad comunicar y elementos de HOS se determinó el coeficiente de kappa, por medio de dos observadores (profesores), cuyo resultado mide el índice de concordancia entre los niveles observados.

### *i. Consideraciones ganancia de aprendizaje*

En relación a la ganancia, se puede determinar a partir de la siguiente expresión:

$$g = \frac{\text{postest}(\%) - \text{pretest}(\%)}{100 - \text{pretest}(\%)} \quad [1]$$

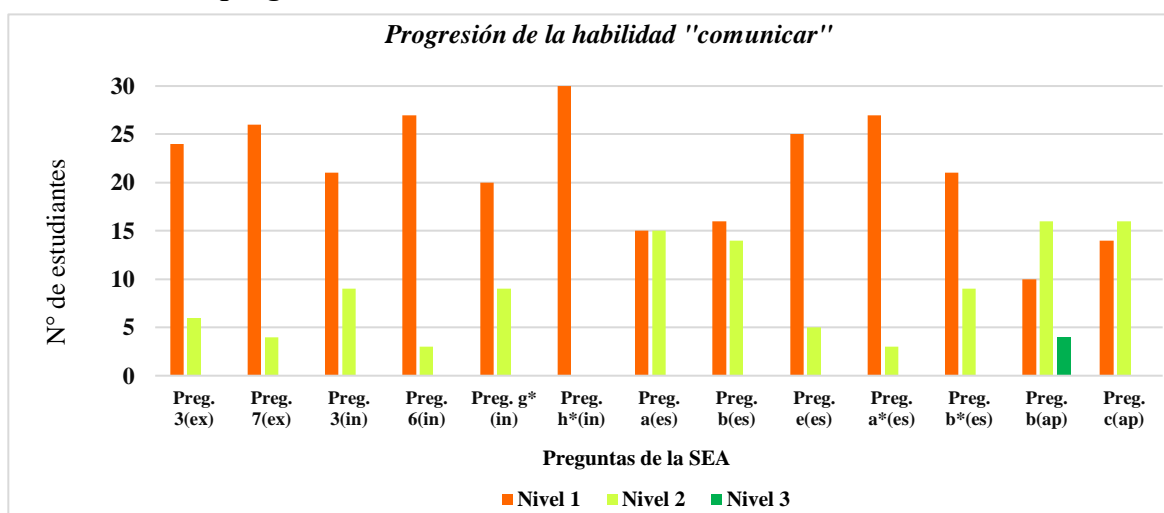
**Figura 6.** Fórmula, para calcular ganancia (Fuente: Hake, R. 1998)

Hake (1998) propone categorizar en tres zonas de ganancia normalizada: baja ( $g \leq 0,3$ ), media ( $0,3 < g \leq 0,7$ ) y alta ( $g > 0,7$ ). Giraldo, J. (2012) menciona que el postest (%) y pretest (%) corresponden promedio del % de respuestas correctas de todo el curso para el pretest y postest, respectivamente. La ganancia normalizada permite comparar el grado de logro de la estrategia educativa en distintas poblaciones. Cabe señalar que en esta implementación no se tomaron pretest y postest; por tal motivo se consideraron las preguntas señaladas anteriormente, para realizar el cálculo de (g).

## **Resultados**

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la implementación de la SEA.

### **Resultados de la progresión de la habilidad “comunicar”.**

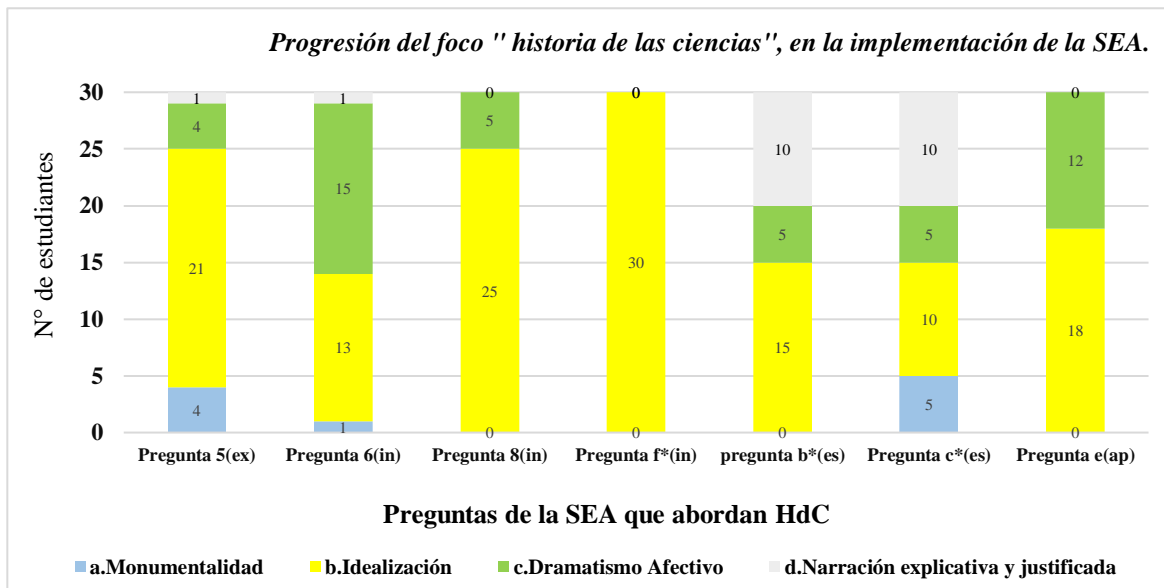


**Figura 7.** Progresión de la habilidad comunicar, según los estudiantes que participaron en todas las sesiones de la SEA. Fuente: elaboración propia según los datos obtenidos de la investigación. (Fuente: Elaboración de los autores).

Al observar la gráfica se puede determinar que las estudiantes no lograron alcanzar el nivel 3 de la habilidad comunicar la cual implica que las estudiantes del 3ºBTP, “logren evaluar la información contenida en cualquier tipo de texto y además la expresen a través de juicios

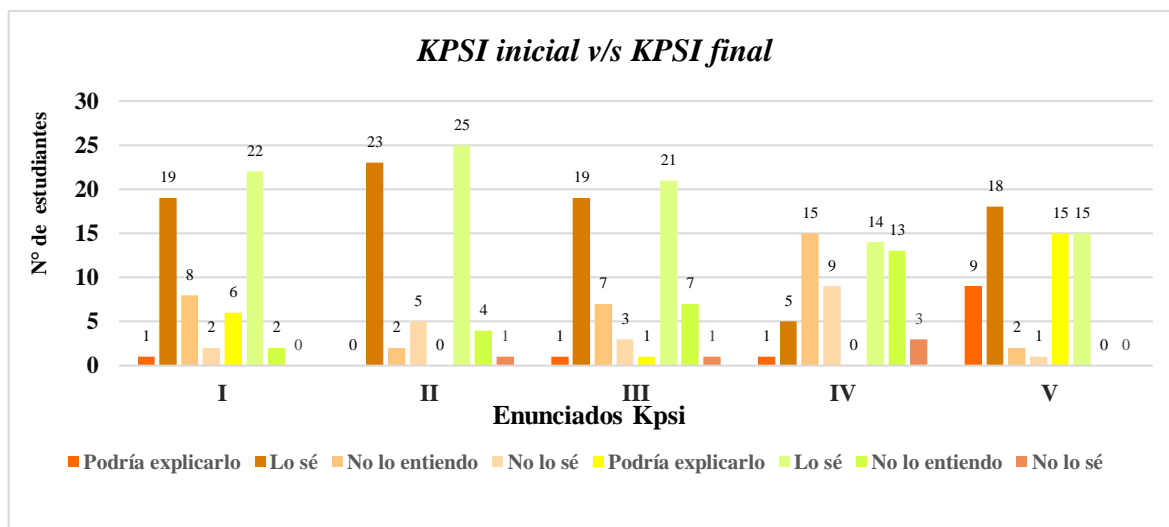
de valor, ya sea en forma oral como escrita”. Sin embargo en las preguntas analizadas de la fase de exploración (preg.3 (ex) y preg.7 (ex) ), el número de estudiantes en el nivel 1 es de (24 y 26) respectivamente; versus las preguntas de la fase de aplicación (preg. b(ap) y preg. c(ap)) se observa una baja del nivel 1 y un aumento en el nivel 2 de (16 y 16) estudiantes. A modo general el promedio de estudiantes en el nivel 1 de la habilidad comunicar es de 21 estudiantes y de 9 estudiantes en el nivel 2; considerando el total de las preguntas analizadas.

***Progresión del foco historia de las ciencias a través de la implementación de la SEA.***



**Figura 8.** Graduación del foco HdC, a través de la implementación de la SEA; también se consideran solo a las participantes presentes en todas las actividades de la SEA. (Fuente: Elaboración de los autores).

Las estudiantes al momento de explicar utilizando elementos de la HdC (Allchin, D. 2003) tienden a utilizar la idealización en el cual hace referencia (el diseño de las investigaciones son impecables, no se mencionan errores en los datos, esto hace que el proceso de investigación y el avance de la ciencia parezca lineales y sin dificultades), en promedio son 19 estudiantes en recurrir a la idealización al momento de responder las preguntas de la SEA vinculadas a la HdC. El segundo elemento de la HdC que ocupan las estudiantes es el dramatismo afectivo (7 estudiantes, en promedio), en tercer lugar el elemento de HdC utilizado es la narración explicativa y justificada (3 estudiantes, en promedio) y el cuarto elemento es la monumentalidad (1 estudiante, en promedio).

**KPSI**

**Figura 8.** Datos obtenidos de Kpsi inicial (actividad 1.1), y la aplicación del mismo Kpsi al finalizar la SEA. (Fuente: Elaboración de los autores).

Se debe contemplar que las barras de color oscuro son el resultado del kpsi (i) y las de color claro kpsi (f). Las estudiantes respondieron según su apreciación en cinco enunciados; uno de los enunciados donde existe más diferencia del kpsi (i) y kpsi (f) es el cinco (V) el cual menciona: se considera fundamental tener hábitos de vida saludable, para hacer frente a las enfermedades, (buena alimentación, deporte, sociabilización adecuada, respeto por el entorno.), en este caso sólo (9 estudiantes) expresan que podrían explicar el enunciado a otro par, mientras que en el kpsi (f) fueron (15 estudiantes) que sí podrían explicar dicho enunciado a otros pares. A modo generar existieron algunos cambios en la elección de las estudiantes positiva, sin embargo un gran número de ellas manifestó saber lo que manifestaba el enunciado, pero no explicarlo a otra persona.

### ***Ganancia de aprendizaje y Comparación de Calificaciones de las estudiantes del 3°BTP***

En la tabla 8; se comparan dos preguntas de la actividad (1.0) con dos preguntas de la actividad de aplicación (4.2), las preguntas no son iguales, sin embargo apuntan a respuestas similares.

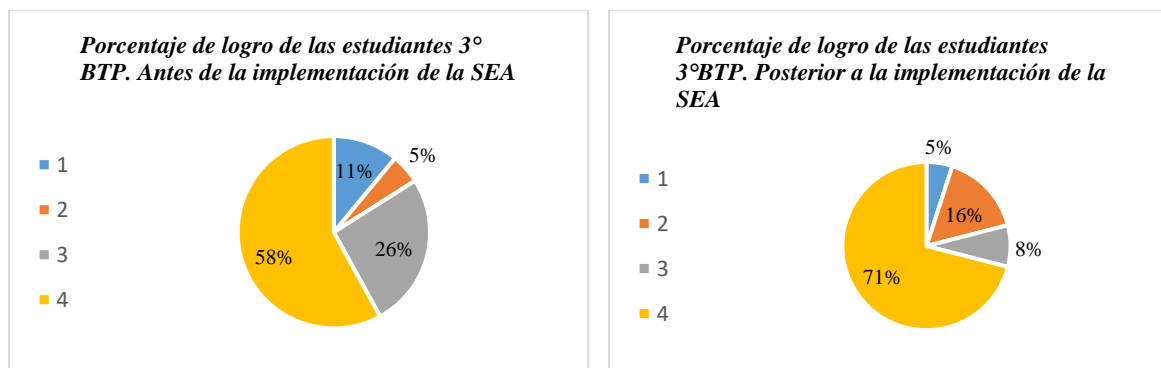
**Tabla 8.** Ganancia del contenido, entre preguntas de la actividad de exploración (5 y 6), en contraste con preguntas (e-d) de la actividad de aplicación de la SEA. (Fuente: Elaboración propia y adaptación Hake, 1998).

Preguntas Inicio de la implementación	Actividad I Exploración	Preguntas Finalización de la implementación	Actividad IV.2 Aplicación	Factor de Hake (g)	Nivel de ganancia de aprendizaje
	Porcentaje de respuestas correctas emitidas		Porcentaje de respuestas correctas emitidas		
<b>5</b>	<b>50%</b>	<b>E</b>	<b>66,6%</b>	<b>0,33</b>	<b>media</b>
<b>6</b>	<b>43,30%</b>	<b>D</b>	<b>80%</b>	<b>1,09</b>	<b>alta</b>

Las preguntas de la actividad (1.0) son: (5. ¿Cómo crees tú que la humanidad ha logrado conocer ciertas enfermedades incluyendo sintomatología y tratamientos, para algunas de ellas? Y 6. ¿Qué enfermedades infectocontagiosas, conoces y como las lograste conocer?), mientras que las preguntas de la actividad (4.2) son (e. ¿Es importante que las personas se informen y conozcan la historia de ciertas enfermedades, incluyendo a los científicos que han estudiado estas enfermedades? Y d. ¿Crees que es importante para la humanidad la investigación de las enfermedades infectocontagiosas?). Si bien las respuestas de las estudiantes en la actividad (4.2) fueron más robustecidas con los argumentos que registraban en la ficha de trabajo que en la actividad (1.0).

### ***Comparación de Calificaciones de las estudiantes del 3°BTP.***

Se debe considerar que las calificaciones antes de la SEA, permite tener un panorama del rendimiento de las estudiantes, donde el color amarillo (4) indica el porcentaje de estudiantes con notas que van en el rango de 6,0-7,0 (altamente logrado), el color gris indica los rangos de 5,0-5,9 (medianamente logrado), el color naranja los rangos 4,0-4,9 (logrado) y el color azul indica los rangos 1,0-3,9 (no logrado). En los gráficos se puede observar una baja en el porcentaje de estudiantes con no logrado y un aumento en las estudiantes con calificaciones que fluctúan en 6,0-7,0. Lo cual significa que el porcentaje de estudiantes con notas insuficiente bajo, mientras que las estudiantes con notas de 6,0-7,0 aumentaron en un 13%, al ejecutar la SEA hubo una mayor recepción de los aprendizajes.



**Figura 9.** Comparación de los niveles de logros alcanzados por las estudiantes del 3°BTP antes y después de la implementación de la SEA. (Considerando el total del curso (38), no sólo las estudiantes presentes en todas las actividades de la SEA).

## **Discusión**

A partir del trabajo realizado y analizado, para responder las interrogantes de la investigación: ¿Cuál es el nivel de la habilidad comunicar, que emplean las estudiantes en la ejecución de la SEA? , ¿Qué elemento(s) narrativo(s) de la HdC es el más utilizado por las estudiantes, al expresar sus ideas en distintas actividades de la SEA?; Y ¿Cuál es la ganancia de aprendizaje de las estudiantes al concluir la implementación de la SEA?, se debe considerar:

### ***Nivel (es) desarrollado de la habilidad comunicar***

El nivel 1 de la habilidad comunicar es el que presenta una mayor frecuencia, por parte de las estudiantes al desarrollar las preguntas de la SEA, sin embargo existe una variación en las preguntas de la etapa de aplicación del ciclo de aprendizaje (Jorba y Sanmartí 1996), en el cual las estudiantes tienden a utilizar el nivel 2 de la habilidad comunicar, no obstante el nivel 3 solo se registró en la pregunta b de la etapa de aplicación; considerando estos resultados se puede inferir que es necesario fomentar esta habilidad en ciencias, muy por el contrario a lo que menciona Meneses y colaboradores (2013), reconoce que la habilidad es trabajada de forma transversal, sin embargo le resta relevancia a esa habilidad en el área de ciencias, versus a la promoción de otras habilidades (*explorar, experimentar, predecir, registrar*, entre otras); mientras que Fernández y colaboradores (2010) hace alusión a que las habilidades comunicativas esencialmente no mejoran solo con la experiencia, sino con la formación, por ende es necesario que se enseñen y que se mantengan a través del tiempo. Al contrastar los resultados del promedio de estudiantes entre las preguntas de la fase de exploración con las de aplicación existen diferencias, en el nivel 1 en la fase de exploración el promedio de estudiantes es de 25 (83,30%), mientras que en la fase de aplicación el promedio de estudiantes en el mismo nivel baja a 12 (40%); en el nivel 2 el número de estudiantes promedio en la fase de exploración es de 5 (16,70%), mientras que en la fase de aplicación existe un aumento de un promedio de 16 estudiantes (53,30%) y en el nivel 3 en la fase de exploración el promedio de estudiantes es de 0 (0%), en la fase de aplicación el promedio es de 2 lo cual corresponde a un (6,70%). Significa que al aplicar la SEA se movilizaron estudiantes del nivel 1 (básico) en la fase de exploración a los niveles 2 y 3 (intermedio y avanzado).

### ***Elemento(s) narrativo(s) de la HdC más utilizado por las estudiantes***

Dentro de los elementos narrativos de la HdC (Allchin, 2003) más aprovechado por las estudiantes del 3° BTP es la idealización y posteriormente el dramatismo afectivo. Los elementos descritos por Allchin (2003), forman la arquitectura de la narración en ciencias; en el caso particular de la SEA, tal vez se enfatizó (*idealización*) en la capacidad informativa de la historia, lo cual muchas veces evade algunos hechos de la historia en sí, como detalles del descubrimiento, tiempo, lugar y cultura, eventualidades de la personalidad, antecedentes biográficos, reuniones coincidentes, entre otros, pasan a un segundo plano; también en este mismo elemento narrativo algunas estudiantes solo se enfocaron en minimizar los detalles y dar énfasis en lo relevante de la enfermedad que fue asignada. Para el caso de las estudiantes que emplearon el *dramatismo afectivo* en el documento de Allchin (2003) y Milne (1998) hacen alusión que generalmente las historias que emplean el dramatismo afectivo, siempre vuelven a relatarse una y otra vez; esto es debido a que las retóricas utilizadas por los narradores o escritores utilizan más elementos retóricos para que la historia en sí sea más irresistible, tanto para el receptor; en consecuencia este elemento narrativo es positivo utilizarlo, ya que permite aumentar la motivación y el interés por la ciencia. A decir verdad, en esencia las estudiantes comprenden el contexto de cómo se fue gestando la investigación de las enfermedades y logran reflexionar en que la ciencia es una actividad humana, tal como lo expone Matthews (2009), sin embargo al momento de explicar o registrar las respuestas de las preguntas de la SEA tienden a utilizar el elemento narrativo de *idealización y dramatismo afectivo*.

**Tabla 9.** Movilización de estudiantes entre las fases de exploración y aplicación del ciclo de aprendizaje, según los elementos narrativos de la historia de la ciencia.

Elementos Narrativos de HOS	Fase de exploración		Fase de aplicación	
	N° estudiantes	Porcentajes	N° estudiantes	Porcentajes
a. Monumentalidad	4	13,30%	0	0%
b. Idealización	21	70%	18	60%
c. Dramatismo Afectivo	4	13,30%	12	40%
d. Narración explicativa y justificada	1	3,40%	0	0%

### *Ganancia de aprendizaje de las estudiantes*

En concordancia con la ganancia del aprendizaje, se establece como antecedente las calificaciones de las estudiantes del 3°BTP antes de la SEA, lo cual como promedio corresponde a una calificación de 5,7 (rango de logrado), esto hace alusión que las estudiantes tienen nociones del área de ciencias en específico en el eje ciencias de la vida. También se contrasta un kpsi inicial y final, el cual aporta información de cómo los estudiantes perciben su conocimiento en un tema específico (Young y Tamir, 1977), en la aplicación del kpsi inicial un gran número de estudiante declaro saber ciertos temas ligados al contenido, lo cual se contrasta al momento de resolver las actividades de exploración y de introducción de nuevos conocimientos; esta situación se relaciona con lo obtenido por Miño y colaboradores (2013) en su investigación, además sostiene que son más consistentes las respuestas que dan los alumnos cuya declaración previa indica saber poco o no saber, en la SEA pasa algo similar, ya que se ve una movilización de estudiantes desde los que mencionan (No lo sé y No lo entiendo) mientras que la movilización de estudiantes que mencionan “lo sé”, un número importante de ellos no avanzan al nivel de “podría explicarlo”, esto puede estar relacionado también con los niveles de la habilidad comunicar que se obtuvieron. También la ganancia de aprendizaje se midió por la fórmula de ganancia (g) propuesta por Hake (1998), la cual compara el porcentaje de un pre y post test, en este caso se compararon preguntas de la actividad uno (fase exploración) con preguntas de la actividad cuatro (fase de aplicación), de lo cual resulto una ganancia media y ganancia alta. Giraldo (2012) tomando como referencia los estudios de Hake (1998), alude a que las clases que utilizan un modelo más interactivo, tienen una ganancia (g) alta en comparación a las clases, que siguen un patrón más tradicional y expositivo en donde el estudiante es un agente pasivo del aprendizaje.

### **Conclusiones**

Después de analizar los resultados obtenidos en la implementación de la SEA, gracias a la colaboración de los participantes en contribuir y resolver cada una de las actividades propuestas, se rescatan las siguientes ideas:

- Considerando las concepciones alternativas en relación a salud-enfermedad; las estudiantes del 3°BTP al inicio coincidían, según lo manifestado por Arillo y colaboradores (2013), que en su investigación con estudiantes de enseñanza básica (primaria) visualizan: la salud y la enfermedad como algo exclusivamente físico (por ejemplo: Tres buenos hábitos son comer bien, hacer ejercicio y abrigarse). Muchas de

las estudiantes asocian que las personas se enferman por malos hábitos de alimentación y por qué no se abrigan cuando existen temperaturas bajas; al momento de finalizar la secuencia se vuelve a realizar preguntas similares, y varias de ellas cambiaron su apreciación, donde ven a la salud y enfermedad como algo integro, no tan solo ligado al aspecto físico; sin embargo es evidente volver a reforzar este aspecto ya que las concepciones alternativas suelen perdurar, inclusive cuando el estudiante se hace consciente que puede estar equivocado, para ellos la concepción que presentan tiene coherencia y no genera incomodidad, en que genere una reestructuración de esa concepción (Pinto, Aliberas y Gómez, 1996).

- En relación a los resultados emitidos del desarrollo de la habilidad comunicar las estudiantes del 3ºBTP son capaces de comprender y extraer información de la idea principal, como también de las secundarias; además de la extracción implícita de la información ellas consiguen expresar conclusiones, deducciones e interpretaciones personales; pero no logran evaluar la información y a su vez emitir un juicio de valor, ya sea por la expresión verbal o escrita. Por tanto, es imperante que esta habilidad se siga enseñando a las estudiantes, considerando su carrera técnica profesional y la vinculación que tienen con los niños, ya que por medio de la comunicación pueden fomentar la toma de conciencia de los niños y apoderados de su participación en el cuidado de su salud, como en la toma de decisiones respecto a esta.
- En relación al foco HdC se desprende que las estudiantes del 3ºBTP tienen la tendencia de utilizar el elemento narrativo de la *idealización* según lo propuesto por Allchin, D. (2003), esto con lleva al fomento convencional de la filosofía de una escuela del método científico, en el sentido de un algoritmo garantizado, para encontrar la verdad; pasando por alto muchas veces el contexto de cómo se formuló ese conocimiento, mencionado esto se refiere a que en varias respuestas de las estudiantes del 3ºBTP siguen un orden cronológico de donde surgió la enfermedad, mencionando sólo los principales investigadores, hasta la actualidad; más bien se asemejaba a una línea de tiempo; mientras que un número bajo de estudiantes apunto al elemento narrativo del *dramatismo afectivo*, donde utilizaron más figuras literarias, por aquellos investigadores que tuvieron un avance positivo en su investigación, en relación a la enfermedad asignada para su estudio. Por tanto la ganancia de aprendizaje (g) es de media alta-alta, en la comparación de las respuestas de las preguntas de la fase de exploración y aplicación, en relación al KPSI se manifiesta un aumento en la percepción de los estudiantes de “podría explicarlo a un compañero/a”, aunque un gran número manifiesta “lo sé”, lo cual se puede inferir que no se sienten seguras en explicar lo que saben del tema (enfermedades infectocontagiosas más comunes en niños) al resto de las personas, se puede desprender que falta fomentar la habilidad de comunicar en las estudiantes. Al considerar el promedio de las calificaciones del 3ºBTP antes (5,7) y después (5,9) de la implementación de la SEA es de dos décimas por ende no es una diferencia sustancial entre ambos valores, sin embargo las estudiantes manifiestan que fue más significativa la experiencia de trabajar con el ciclo de aprendizaje, ya que realizaron una heterogeneidad de actividades donde algunas fueron individuales, grupales, de comprensión y análisis de información, como también actividades prácticas (Caamaño,

2011) las cuales pueden fomentar: la motivación de las estudiantes, el trabajo en equipo y el cumplimiento de normas en la ejecución de su trabajo práctico.

### Agradecimientos

Proyecto Fondecyt 1150659. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología.

### Bibliografía

- Acevedo, J.A., García y Aragón. (2016) *Un caso de Historia de la Ciencia para aprender Naturaleza de la Ciencia: Semmelweis y la fiebre puerperal*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 13 (2), 408-422.
- Allan, GM, Arroll B. (2014). *Prevention and treatment of the common cold: making sense of the evidence*. CMAJ.2014;186(3):190199. PMID: 24468694.
- Allchin, D. (2003) Scientific myth-conceptions. *Science Education*, 87 (3), 329-351.
- Arillo, Ezquerro, Fernández, Galán, García, González, Juanas, Pozo y San Martín (2013). *Las ideas «científicas» de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos*. Universidad Complutense de Madrid: Madrid.
- Asimov, I. (1959). *Momentos estelares de la ciencia*. Publicado Alianza Editorial: Madrid.
- Asimov, I. (1969). *Grandes ideas de la ciencia*. Capítulo 12. Hipócrates y la medicina. Edición reimpresa. Editor Alianza: Madrid
- Bunge, M. (1980). *Epistemología: cursos de actualización*. Siglo XXI: México.
- Caamaño, A. coord. (2011). *Didáctica de las Ciencias experimentales (Física y Química) /Formación y Desarrollo Profesional del Profesorado*. Editorial Graó: Barcelona
- Campanario J. (1998). *Ventajas e inconvenientes de la Historia de la Ciencia como recurso en la enseñanza de las ciencias*. *Revista de Enseñanza de la Física*, 11(1) 5-14.
- Cerda, J. y Villarroel, L. (2008). *Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa*. Bioestadística. *Rev. Chil. Pediatr.* 79 (1): 54-58.
- Entrelgado, L. (1978). *Historia de la medicina*. Editor Ediciones Científicas y Técnicas: Madrid.
- Escudero, V. (2003). *Medición de la salud y la enfermedad*. Manual de auditoria médica, 17-42. ISBN: 9874573309.
- Fernández, M. González, López y Manso. (2010). *Evaluación Participativa en Habilidades para Comunicar en 3º de Grado de Enfermería en el curso 2009/10. La escenificación como método docente y de evaluación*. VII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Universidad Europea de Madrid. Septiembre 2010.
- Finol, M., Marcano, N. y Camacho, H. (2007). *Modelos de evaluación educativa: un estudio comparativo*. Universidad del Zulia. *Encuentro Educacional*, 14(3), 381 – 405.
- Galindo, A. (1996). *El equipo escolar de salud*. Editorial Bruño: Madrid.
- Gavidia, V., Rodes, M.J. y Carratalá, B. (1993). *La educación para la salud: Una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia*. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 289-296.
- Giraldo, J. (2012). *Enseñanza-aprendizaje bajo un enfoque constructivista de la Cinemática Lineal en su representación gráfica*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia.
- González, A. (1996). *Ideas de los alumnos acerca del proceso infeccioso*. Alambique. [Versión electrónica]. Revista Alambique 9.
- González, López, Abuín, García, Nogueira, García y Gandoy. (2000). *Ideas de los alumnos en torno a conceptos relacionados con la enfermedad transmisible*. Alambique. [Versión electrónica]. Revista

Alambique 25.

- Hake, R. (1998). Interactive engagement vs. traditional methods: a six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics. *American Journal of Physics*, 66 (1) 64-74
- Jaramillo, J. (2001). Evolución de la medicina: pasado, presente y futuro. *Acta Médica Costarricense*. 43 (3), 104-113.
- Jiménez, J.D. y Perales, F. (2001). *Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO*. IES Cerro de los Infantes. Pinos Puente. Granada. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. Servicio de publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: Madrid.
- Kelly, A. E. (2006). *Quality criteria for design research: evidence and commitments*. En J. van den Akker, N., K. Gravemeijer, S. McKenney y N. Nieveen (Eds.) *Educational Design Research* (107-118). Londres: Routledge.
- Martínez, L., Villamil, Y. y Peña, D (2007) Relaciones ciencia, tecnología sociedad y ambiente a partir de casos simulados: Una experiencia en la enseñanza de la química. *Ciencia & Ensino*, 1 (número especial)
- Matthews, M.R. (1991). *Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las Ciencias*. Comunicación, Lenguaje y Educación, 11-12, 141-155.
- Matthews, M. (2009). *History, philosophy, and science teaching: The new engagement*. Editor, 'Science & Education' journal Past-President, International History, Philosophy & Science Teaching Group School of Education, University of New South Wales, Australia.
- Méheut, M. (2004) *Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research*. University of Thessaloniki, Greece. INT. J. SCI. EDUC., 16 APRIL 2004, VOL. 26, NO. 5, 515-535
- Meneses, A., Montenegro, M. y Ruiz, M. (2013). *Calidad de textos escolares para aprender ciencias: habilidades, contenidos y lenguaje académico*. Proyecto FONIDE N°: F6111111. Secretaría Técnica FONIDE.
- Merino, Gómez y Áduriz-Bravo (2008). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Colección *Formación en Investigación para Profesores Volumen I*. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona.
- MINEDUC. (2003). *Manual de salud en párvulos: guía para la prevención y promoción de la salud en jardines infantiles*. Gobierno de Chile 2003
- MINEDUC. (2012). *Programa de estudios: Ciencias Naturales 5° Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación.
- MINEDUC. (2015). *Programa de estudios sector: Salud y Educación Especialidad: Atención de Párvulos*. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación.
- MINEDUC. (2015). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*. Decreto Supremo de Educación n° 614 / 2013. Decreto Supremo de Educación n° 369/2015. Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación.
- MINEDUC. (2016). *Programa de estudios: Ciencias Naturales 7° Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación.
- Miño, L. Abril, D. y Rodríguez, M. (2013). Ideas previas sobre la química en alumnos que ingresan a la carrera de pedagogía en ciencias de la Universidad Católica del Maule, Chile. IX Congreso Internacional sobre la investigación en didáctica de las ciencias. Girona, 9-12 de septiembre de 2013. Universidad Católica del Maule.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J.L., y Castro, E. (2011). *Un acercamiento a la investigación de diseño a*

- través de los experimentos de enseñanza. Enseñanza de las Ciencias*, 29(1).
- Mortiner, E. (2014) Perfil Conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias, Infancia y Aprendizaje. *Journal for the Study of Education and Development*, 24:4, 475-490
- Mujica, A., Pérez, M., González, C. y Simon, J. (2004). Conceptos de enfermedad y sanación en la cosmovisión mapuche e impacto de la cultura occidental. *Ciencia y Enfermería X* (1): 9-16.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press, Washington
- Ormrod, J. (2005). *Metacognición, aprendizaje autorregulado y estrategias de estudio. Aprendizaje humano*. 4ª edición. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid 2005.
- Piaget, J. (1988). *Psicología evolutiva de Jean Piaget*. Cuarta edición. México: Editorial Paidós Mexicana, S. A.
- Pinto, R., Aliberas y Gómez (1996). *Tres enfoques de la investigación sobre concepciones alternativas. Enseñanza de las Ciencias*, 14 (2), 221-232
- Prenafeta, S. (2011). *Diccionario científico, 2650 términos y conceptos de la ciencia y la tecnología*. Ediciones Radio Universidad de Chile.
- Psillos, D. (2004). An epistemological analysis of the evolution of didactical activities in teaching–learning sequences: the case of fluids. *Int. J. Sci. Educ.*, 26(5), 555–578.
- Rinaudo, M. y Donolo, D. (2010) *Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa*. Departamento de Ciencias de la Educación. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba, Argentina). RED – Revista de Educación a Distancia. Número 22 <http://www.um.es/ead/red/>
- Rinaudo, M. y Donolo, D. (2010) *Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa*. Departamento de Ciencias de la Educación. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba, Argentina). RED – Revista de Educación a Distancia. Número 22 <http://www.um.es/ead/red/>
- Sanmartí, N. (2008) *La unidad didáctica en el paradigma constructivista*. Departamento de didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona. Capítulo I
- Stake, R. (1983) *La evaluación de programas; en especial la evaluación de réplica*. En W. B. Dockrell y D. Hamilton (eds.) Nuevas reflexiones sobre la investigación educativa.
- Talavera, G. (1999). *Influenza: Historia de una enfermedad*. *Rev Biomed*, 10:57-61.
- Vigotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Crítica Grijalbo.
- Young, D. y Tamir, P. (1977). Finding out what Students know. *The Science Teacher*, 44, 27-28.