### S.T. I-11: INTERDEPENDENCIA DE LA VIDA

Cada especie está ligada, directa o indirectamente, con una multitud de otras especies en un ecosistema. Las plantas proveen comida, refugio y nidos a otros organismos. Por su parte, muchas plantas dependen de los animales para que las ayuden en la reproducción (las abejas polinizan las flores, por ejemplo) y en la adquisición de ciertos nutrientes (como minerales en productos de desecho animal). Todos los animales forman parte de cadenas alimentarias que incluyen plantas y animales de otras especies, y en ocasiones de la misma. La relación entre depredador y presa es común, con sus herramientas ofensivas para los depredadores dientes, picos, garras, veneno, etc. y sus instrumentos defensivos para las presas camuflaje para esconderse, rapidez para escapar, escudos o espinas para que no los puedan tocar, sustancias irritantes para repeler. Algunas especies llegan a depender mucho de otras (por ejemplo, los pandas o los koalas sólo pueden comer de cierta clase de árboles), otras han llegado a adaptarse entre si a tal grado que no podrían sobrevivir de otra manera (por ejemplo, las avispas que solamente anidan en las higueras y son los únicos insectos que pueden polinizarlas). A esto se le llama **factores bióticos**, porque tienen vida.

Pero la interacción de los organismos vivos no se lleva a cabo en un ambiente pasivo. Los ecosistemas están determinados por el entorno no vivo de la Tierra y el agua radiación solar, precipitación pluvial, concentraciones minerales, temperatura y topografía. A esto se le llama **factores abióticos**, porque carecen de vida. Esta gran diversidad de condiciones físicascrean una amplia variedad de ambientes: aguas corrientes y oceánicas, bosques, desiertos, pastizales, tundras, montañas y muchos otros. En todos ellos, los organismos utilizan los recursos vitales de la Tierra, cada uno busca su parte en formas específicas que están limitadas por otros organismos. En cada parte del ambiente habitable, los diferentes organismos compiten por comida, espacio, luz, calor, agua, aire y abrigo.

A los alumnos no se les dificulta captar la noción general de la mutua dependencia de las especies y de éstas con el ambiente para sobrevivir. Pero este concepto debe respaldarse conociendo las relaciones que existen entre los organismos, los tipos de condiciones físicas que deben asimilar, los tipos de ambiente creados por la interacción entre ellos, y la complejidad de esos sistemas. Además, deben conocer muchos ejemplos distintos de ecosistemas, comenzando con los que les rodean.

Los niños deben investigar los hábitats de muchas plantas y animales cercanos, incluyendo hierbas, plantas acuáticas, insectos, lombrices y anfibios, así como algunas de las maneras en las que los animales dependen de las plantas y entre ellos mismos.

### S.T. I-12: EL FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA

A pesar del complejo funcionamiento de los organismos vivos, éstos comparten con todos los demás sistemas naturales los mismos principios físicos de conservación y transformación de la materia y la energía. Durante mucho tiempo, la materia y la energía se han transformado entre los organismos vivos y entre ellos y su ambiente físico. En estos ciclos a gran escala, la cantidad total de materia y energía se mantiene constante, aun cuando su forma y localización experimenten un cambio continuo.

Casi toda la vida en la Tierra se mantiene fundamentalmente por transformaciones de la energía solar. Las plantas captan la energía del Sol y la utilizan para sintetizar moléculas complejas ricas en energía, sobre todo glucosa o azúcares, a partir de moléculas de dióxido de carbono y agua. Estas moléculas sintetizadas sirven entonces, directa o indirectamente, como una fuente de energía para las mismas plantas y por último para todos los animales y los organismos desintegradores, como bacterias y hongos. Esta es la cadena alimentaria: los organismos que consumen plantas derivan su energía y materiales al descomponer las moléculas de las plantas, las utilizan para sintetizar sus propias estructuras y después estos mismos son consumidos por otros organismos. En cada etapa de la cadena alimentaria se almacena cierta cantidad de energía en las estructuras recién sintetizadas y otra se disipa en el ambiente en forma de u calor producido por los procesos químicos liberadores de energía en las células. Un ciclo similar de energía comienza en los océanos con la captación de energía del Sol por pequeños organismos semejantes a plantas. Cada etapa sucesiva en la cadena alimentaria captura solamente una pequeña fracción del contenido energético de los organismos de que se alimenta.

Los elementos que forman las moléculas de los seres vivos se reciclan de manera continua. Entre éstos destacan: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, sodio, potasio y hierro. Estos y otros elementos que se encuentran en moléculas ricas en energía son transferidos a lo largo de toda la cadena alimentaria y finalmente son reciclados por los organismos desintegradores, que los convierten en nutrientes minerales utilizables por las plantas. Aunque a menudo puede haber excesos y déficits, la situación en toda la Tierra es que los organismos mueren y se descomponen en la misma proporción en que se forma nueva vida. Esto es, la biomasa total se mantiene casi constante, hay un flujo cíclico de materiales de vieja a nueva vida, y existe un flujo irreversible de energía de la luz solar captada hacia calor disipado.

### S.T. I-13: EVOLUCIÓN DE LA VIDA

Las formas de vida que existen en la Tierra hoy en día han evolucionado de ancestros comunes, empezando desde los organismos unicelulares más simples hace casi cuatro mil millones de años. Las ideas modernas de la evolución ofrecen una explicación científica para tres grupos principales de hechos observables acerca de la vida en la Tierra: 1. el enorme número de formas de vida que se observa alrededor; 2. las semejanzas sistemáticas en la anatomía y la química molecular que se nota dentro de esa diversidad, y 3. la secuencia de cambios en fósiles encontrados en capas sucesivas de rocas con una antigüedad de más de mil millones de años.

Desde que se empezaron a registrar fósiles, han aparecido muchas formas nuevas de vida, y la mayor parte de las estructuras antiguas han desaparecido. Las diversas secuencias rastreables de formas anatómicas cambiantes, inferidas a partir de eras de capas de rocas, convencieron a los científicos de que la acumulación de diferencias de una generación a la siguiente ha conducido a la larga a especies tan diferentes entre si, como las bacterias de los elefantes.

Un concepto central de la teoría de la evolución es la selección natural, que surge de tres principios bien establecidos: 1. existe cierta variación de las características hereditarias dentro de cada especie de organismos; 2. algunas de estas características les darán a los individuos una ventaja sobre otros para sobrevivir hasta la madurez y la reproducción, y 3. esos individuos quizá serán más proclives a tener mayor descendencia, lo cual les dará mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse que otros. El posible resultado es que al paso de generaciones sucesivas, tenderá a incrementarse la proporción de individuos con características ventajosas heredadas.

**En el nivel preescolar.**

Para que los niños conozcan la diversidad biológica, se puede dirigir su curiosidad al estudio de fósiles y dinosaurios, para hacerles entender que hay formas de vida que ya no existen. Es posible que durante algún tiempo, no distingan entre las criaturas extintas y las que todavía viven por doquier. "Hace mucho" tiene muy poco significado en esta edad. Las observaciones acerca de organismos que existen en su ambiente, pueden ampliarse con la proyección cinematográfica de otros ambientes.

**S.T. I-14: LA IDENTIDAD HUMANA**

En la mayor parte de los aspectos biológicos, los seres humanos son como cualesquiera otros organismos vivos. Por ejemplo, están constituidos de células como las de otros animales, tienen más o menos la misma composición química; poseen sistemas de órganos y características físicas como muchos otros; se reproducen de manera semejante, llevan sistemas de información genética de la misma clase y forman parte de una cadena alimentaria.

Los testimonios moleculares y fósiles apoyan la creencia de que la especie humana, a semejanza de otras, evolucionó a partir de otros organismos. Las pruebas continúan acumulándose, y los científicos siguen debatiendo fechas y ascendencia; pero suelen aceptarse las líneas generales de la historia. Los primates la clasificación de organismos similares que incluye a los seres humanos, monos, antropoides y otras clases de mamíferoscomenzaron a evolucionar a partir de otros mamíferos hace menos de 100 millones de años. Varias especies de primates parecidos a los humanos comenzaron a aparecer y a ramificarse hace cinco millones de años, pero todas se extinguieron, excepto una. La sobreviviente condujo a la especie humana moderna.

Al igual que otros organismos complejos, los seres humanos varían en forma y talla, color de piel, proporciones del cuerpo, vello corporal, rasgos faciales, fuerza muscular, destreza, etc., pero estas diferencias son pequeñas comparadas con las similitudes internas, como se demuestra en el hecho de que las personas de cualquier otra parte del mundo puedan mezclares físicamente con base en la reproducción, transfusiones sanguíneas y trasplantes de órganos. De hecho, los seres humanos son una sola especie. Además, tan grandes como parecen ser las diferencias culturales entre los diferentes grupos étnicos, sus complejas lenguas, tecnologías y artes los distinguen de cualquier otra especie.

**Al terminar preescolar los alumnos deben saber que:**

* Las personas tienen distintas características externas, como el tamaño, la forma y el color del cabello, la piel y los ojos, pero son más semejantes entre sí que otros animales.

### S.T. I.15: EL DESARROLLO HUMANO

El ser humano se desarrolla a partir de una sola célula, formada por la fusión de un óvulo y un espermatozoide; cada uno contribuye con la mitad de la información genética de la célula. Durante el primer trimestre de embarazo, las generaciones sucesivas de células se organizan para formar órganos; durante el segundo, se desarrollan todos los órganos y rasgos del cuerpo; por último, en el tercero, ocurre un mayor desarrollo y crecimiento. El embrión en desarrollo puede estar en riesgo como consecuencia de sus propios defectos genéticos, la salud poco favorable de la madre, una dieta inadecuada durante el embarazo, o por la ingestión materna de alcohol, tabaco u otras drogas. Después del nacimiento, los pequeños pueden estar en peligro si hubo alguna lesión al nacer o infección durante el parto o después de él. Por tanto, el índice de muerte infantil varía en gran medida de un lugar a otro, dependiendo de la calidad de saneamiento, higiene, nutrición prenatal y atención médica.

El desarrollo de los niveles de aptitud intelectual, cada vez más complejos, es una función tanto de la madurez cerebral como de las experiencias de aprendizaje. Si ciertas clases de estímulos apropiados no están presentes cuando el niño está en una etapa particularmente sensible de desarrollo, puede ocurrir que el desarrollo biológico y psicológico se dificulte o incluso no se lleve a cabo. Este periodo extraordinariamente largo del desarrollo humano--comparado con el de otras especies se relaciona con el papel prominente del cerebro en la evolución humana. La mayor parte de las especies se encuentran muy limitadas en su repertorio de conducta, y para sobrevivir dependen de respuestas predecibles determinadas en gran parte por la programación genética; los mamíferos, y sobre todo los humanos, dependen mucho más de una conducta aprendida. Una niñez prolongada proporciona tiempo y oportunidades al cerebro para que se desarrolle en un instrumento eficaz para la vida inteligente. Esto ocurre no sólo mediante el juego y la interacción con niños mayores o adultos, sino también a través de la exposición a las palabras y artes de personas de otras partes del mundo y de otros tiempos en la historia. La capacidad para aprender persiste hasta el final de la vida y en ocasiones se perfecciona cuando el ser humano ha formado una base de ideas y llega a comprender de qué manera aprende mejor.

Las etapas del desarrollo ocurren a un ritmo que difiere un poco en cada individuo, como una función de factores fisiológicos diferentes y experiencias distintas. La transición de una etapa a otra puede ser problemática, particularmente cuando los cambios biológicos son drásticos o cuando no concuerdan con las habilidades sociales o las expectativas de los demás. Sociedades distintas confieren un significado e importancia diferentes a las etapas del desarrollo, y a las transiciones de una a otra. Por ejemplo, la niñez se define legal, social y biológicamente, y su duración y significado varían en las distintas culturas y periodos históricos. En los Estados Unidos, el comienzo de la pubertad la madurez del cuerpo como preparación para poder reproducirse ocurre varios años antes de la edad que suele considerarse apropiada física y psicológicamente para la paternidad y demás funciones adultas.

**En el nivel preescolar.**

Aunque no es mucho lo que cambia en la vida de los niños durante un par de años, sí pueden percibirse las etapas de la vida humana: infancia, niñez, adolescencia, edad adulta y vejez. Ellos perciben las manifestaciones de un ciclo vital, aunque no piensen mucho en él. No es probable que imaginen a sus padres cuando eran bebés o a sí mismos cuando ya sean ancianos, por tanto, el primer paso para formarles esa idea consiste en poner ejemplos de animales o plantas de corto ciclo.

**Al terminar preescolar los alumnos deben saber que:**

* Todos los animales pueden procrear, para lo cual casi siempre se requiere de una pareja. Los hombres pueden impedir que los animales tengan descendencia.
* Un bebé humano crece dentro de su madre hasta su nacimiento. Aun después de nacer, aquél es incapaz de valerse por sí mismo: su supervivencia depende del cuidado que reciba de los adultos.

### S.T. I-16: LAS FUNCIONES BÁSICAS

El cuerpo humano es un complejo sistema de células, la mayor parte de las cuales están agrupadas en sistemas de órganos que tienen funciones especializadas. Estos sistemas pueden comprenderse mejor en términos de las funciones esenciales que desempeñan: liberación de energía a partir de los alimentos, protección contra lesiones, coordinación interna y reproducción. La necesidad continua de energía hace trabajar a los sentidos y los músculos esqueléticos para obtener alimento; al aparato digestivo para desdoblar los alimentos en compuestos asimilables y desechar los materiales no digeridos; a los pulmones para aportar el oxigeno para la combustión de la comida y la eliminación del dióxido de carbono producido; al aparato urinario para eliminar otras sustancias de desecho disueltas, provenientes de la actividad celular; a la piel y los pulmones para disipar el exceso de calor (en el cual se degrada finalmente la mayor parte de la energía de los alimentos), y al aparato circulatorio para movilizar todas estas sustancias hacia las células donde se requieren, o eliminar las que ahí se producen.

Al igual que los demás organismos, los seres humanos tienen los medios para protegerse a sí mismos. La autoprotección comprende el uso de los sentidos para detectar el peligro; el sistema hormonal estimula el corazón y activa el suministro de energía de urgencia, dando lugar a que los músculos se utilicen para la defensa o la evasión. La piel actúa como escudo contra sustancias y organismos dañinos, como parásitos y bacterias. El sistema inmunológico protege contra las sustancias que logran penetrar en el cuerpo y contra las células cancerosas que espontáneamente se desarrollan en él. El sistema nervioso desempeña un papel muy importante en la supervivencia: hace posible el tipo de un aprendizaje que necesitan los seres humanos para enfrentar los cambios de su medio.

El control interno requerido para el manejo y la coordinación de estos complejos sistemas, lo lleva a cabo el cerebro y el sistema nervioso junto con las glándulas secretoras de hormonas. Las señales químicas y eléctricas que conducen los nervios y las hormonas integran al cuerpo como un todo. La reproducción asegura la preservación de la especie. El impulso sexual es de origen biológico; pero la manera en que éste se manifiesta entre los seres humanos está determinado por factores psicológicos y culturales. Los órganos de los sentidos y las hormonas están implicados, así como los órganos sexuales internos y externos. El hecho de que la reproducción sexual produzca una variación genética mayor al combinar los genes de los padres desempeña una función clave en la evolución.

SU ENSEÑANZA

Al igual que otros organismos, el ser humano está formado por células especializadas agrupadas en órganos con funciones específicas. Sin embargo, en lugar de orientarse a los diversos sistemas anatómicos y fisiológicos como la circulación y la digestión, la educación debe enfocarse hacia los requisitos esenciales para la vida: la obtención de alimento y de energía (a partir de éste), la protección contra daños, la coordinación interna y la reproducción.

### S.T. I-17: LA SALUD FÍSICA

Para estar en buena condición funcional, el cuerpo humano requiere una variedad de alimentos y experiencias. La cantidad de energía proveniente de los comestibles (calorías) que una persona necesita varía de acuerdo con la talla, la edad, el sexo, el nivel de actividad y el índice metabólico. Aparte de la energía, el funcionamiento normal del cuerpo requiere sustancias que aumenten o reemplacen los materiales de los cuales está hecho: grasas no saturadas, cantidades mínimas de una docena de elementos cuyos átomos desempeñan funciones clave, y pequeñas cantidades de algunas sustancias que las células humanas no pueden sintetizar incluyendo algunos aminoácidos y vitaminas. La condición normal de la mayor parte de los sistemas del cuerpo requieren que éstos lleven a cabo sus funciones adaptativas: por ejemplo, los músculos deben efectuar movimientos, los huesos deberán soportar cargas, y el corazón deberá bombear la sangre de manera eficaz. Por tanto, el ejercicio regular es importante para mantener saludable el sistema cardiopulmonar, conservar el tono muscular e impedir que los huesos se tornen frágiles.

Una salud satisfactoria también depende de evitar la exposición excesiva a sustancias que interfieren con el funcionamiento del cuerpo. Entre las principales se encuentran aquellas que cada individuo puede controlar: tabaco (causante de cáncer en el pulmón, enfisema y lesiones cardiacas), drogas (implicadas en la desorientación psíquica y alteraciones del sistema nervioso) y grandes cantidades de alcohol (el cual tiene efectos negativos sobre el hígado, cerebro y corazón). Además, el ambiente puede contener concentraciones peligrosas de sustancias como plomo, algunos pesticidas e isótopos radiactivos, que pueden ser dañinas para los seres humanos. Por tanto, la buena salud de los individuos también depende del esfuerzo humano colectivo para vigilar el aire, la tierra y el agua, y tomar medidas que puedan resguardarlos.

Otros microorganismos también pueden interferir en el funcionamiento normal del cuerpo humano. Algunas clases de bacterias u hongos pueden infectar al cuerpo para formar colonias en órganos o tejidos específicos. Los virus invaden las células sanas y hacen que éstas sinteticen más virus, matando, generalmente, a aquellas células en el proceso. Una enfermedad infecciosa también puede ser causada por parásitos, los cuales se establecen en los intestinos, el torrente sanguíneo o los tejidos.

La primera línea de defensa propia del cuerpo contra los agentes infecciosos es impedir la entrada o el establecimiento de dichos microorganismos en él. Los mecanismos de protección incluyen la piel para que los bloquee, las lágrimas y la saliva para sacarlos y las secreciones estomacales y vaginales para matarlos. Los medios relacionados con la protección en contra de microorganismos invasores incluyen conservar limpia la piel, comer adecuadamente, evitar alimentos y líquidos contaminados y, en general, evitar la exposición innecesaria a las enfermedades.

La siguiente línea de defensa del cuerpo es el sistema inmunológico. Los glóbulos blancos actúan sitiando a los invasores o produciendo anticuerpos específicos que los atacarán. Algunas veces, el sistema inmunológico humano puede no funcionar bien y atacar inclusive a las células sanas. Algunas enfermedades vírales como el SIDA, destruyen células importantes del sistema inmunológico, dejando al cuerpo sin protección, a merced de múltiples agentes infecciosos y células cancerosas.

Sin embargo, las enfermedades infecciosas no son la única amenaza a la salud humana. Las partes o sistemas del cuerpo pueden funcionar de manera inadecuada por razones meramente internas. Se sabe que algunas alteraciones en el funcionamiento de los procesos corporales se deben a genes anormales. Dichos genes pueden haberse adquirido por herencia o ser el resultado de la mutación de una o varias células durante el desarrollo del propio individuo.

El hecho de que la mayoría de las personas vivan ahora en escenarios físicos y sociales muy diferentes de aquellos a los cuales la psicología humana estaba adaptada desde hacía ya mucho tiempo, es un factor que determina la salud de la población en general. Una "anormalidad" moderna en los países industrializados es la dieta, que alguna vez incluía sobre todo verduras crudas y derivados animales, pero que ahora contiene cantidades excesivas de azúcar refinada, grasas saturadas, sal, y también cafeína, alcohol, nicotina y otros fármacos. La falta de ejercicio es otro cambio del estilo de vida, mucho más activo en la prehistoria. De igual manera, existen contaminantes ambientales y tensión psicológica por vivir en aglomeración, agitación y un ambiente social de cambios muy rápidos. Por otro lado, nuevas técnicas médicas, sistemas de parto eficientes y saludables, el mejoramiento de la sanidad y una comprensión pública más completa de la naturaleza de la enfermedad da a los seres humanos de hoy una mejor oportunidad para permanecer sanos que la que tuvieron sus antepasados.

**En el nivel preescolar**

Los niños necesitan aprender la forma de mantenerse saludables, aunque no necesariamente comprendan el porqué del beneficio de ciertas dietas, del ejercicio y del descanso. Ya conocen algunos de los modos en que se consigue una mala salud.

### S.T. I-18: LA SALUD MENTAL

La buena **salud mental** comprende la interacción de los sistemas psicológico, biológico, fisiológico, social y cultural. Suele considerársele como la capacidad de enfrentar las circunstancias ordinarias que la gente encuentra en su vida cotidiana personal, profesional y social. Sin embargo, las ideas sobre lo que constituye la buena salud mental varían de una cultura a otra y de un tiempo a otro.

Los individuos difieren de manera importante en su capacidad para enfrentar medios generadores de estrés. La tensión en la niñez puede ser particularmente difícil de tratar y, puesto que puede conformar la experiencia y el pensamiento subsecuentes del niño, puede tener efectos duraderos en la salud psicológica y la adaptación social de una persona. La gente también difiere en su manera de enfrentar el trastorno psicológico cuando éste ocurre. Con frecuencia, las personas reaccionan a la angustia mental negando que tienen un problema psicológico. Aun cuando reconozcan que sufren una alteración, pueden argumentar que no tienen dinero, tiempo, ni apoyo social necesario para buscar ayuda. Los trastornos de conducta prolongados pueden causar fuertes reacciones por parte de la familia, supervisores de trabajo y autoridades civiles, que aumentan aún más la tensión en el individuo.

El diagnóstico y tratamiento de los trastornos mentales pueden ser muy difíciles porque la mayor parte de la vida mental de los individuos no es accesible ni siquiera para ellos. Se puede experimentar miedo, coraje, o depresión sin saber por qué. De acuerdo con algunas teorías sobre el trastorno mental, estos sentimientos pueden resultar de pensamientos preocupantes o de recuerdos que no pueden volverse conscientes porque se encuentran bloqueados.

Algunos tipos de trastornos psicológicos gravestienen una base en la anormalidad biológica. La destrucción del tejido cerebral por tumores o vasos sanguíneos rotos, puede producir una variedad de síntomas de conducta, que dependen de las partes afectadas del cerebro. Por ejemplo, las lesiones cerebrales pueden afectar la capacidad para reunir palabras de manera comprensible o para entender el habla de los demás, también puede causar arrebatos emocionales sin sentido. La deficiencia o exceso de algunas sustancias químicas producidas en el cerebro pueden causar alucinaciones y depresión crónica. El deterioro mental que ocurre algunas veces en el anciano puede ser producto de enfermedad real del cerebro.

Por el contrario, los estados emocionales intensos tienen algunos efectos bioquímicos claros. Existen algunas pruebas de que los estados emocionales intensos o crónicos pueden producir algunas veces alteraciones en los sistemas nervioso, visceral e inmunológico. Por ejemplo, el miedo, el enojo, la depresión y hasta la decepción pueden conducir al desarrollo de cefaleas, ulceras e infecciones. Estos efectos pueden hacer al individuo aún más vulnerable a la tensión psicológica creando un círculo vicioso de disfunción. Por otro lado, hay pruebas de que los contactos sociales y el apoyo pueden mejorar la capacidad del individuo para resistir ciertas enfermedades o minimizar sus efectos.

**En el nivel preescolar**

Se debe contribuir a que los niños identifiquen sus propios sentimientos diferenciándolos de las sensaciones externas. Mediante el diálogo se logra apreciar que todo individuo tiene sentimientos tanto agradables como desagradables.

**Al terminar preescolar los alumnos deben saber que:**

* Las personas poseen sentimientos distintos: tristeza, alegría, ira, miedo, etc.
* Los seres humanos reaccionan de una manera distinta ante los problemas personales. Algunas de estas maneras ayudan más que otras.
* Al hablar de los sentimientos y problemas con alguien (un amigo, un pariente, un profesor o un consejero) las personas pueden comprender y decidir con más claridad qué hacer al respecto.

**S.T. II-1: EL DESAFÍO DE LAS NUEVAS ALFABETIZACIONES**

En este sentido, entendemos por **alfabetización científica** una propuesta de trabajo en el aula que implica generar situaciones de enseñanza que recuperen las experiencias de los chicos con los fenómenos naturales, para que vuelvan a preguntarse sobre ellos y elaboren explicaciones utilizando los modelos potentes y generalizadores de las ciencias físicas y naturales.

Ampliando el concepto inicial, entendemos la **alfabetización científica** en la escuela como una combinación dinámica de habilidades cognitivas, lingüísticas y manipulativas; actitudes, valores, conceptos, modelos e ideas acerca de los fenómenos naturales y las formas de investigarlos.

Enseñar ciencias estender puentes que conecten los hechos familiares o conocidos por los chicos con las entidades conceptuales construidas por la ciencia para explicarlos.

Los nuevos modelos de la ciencia escolar, que se configuran a partir de preguntas y explicaciones, deben servir para ser aplicados a otras situaciones y para comprobar que también funcionan, que son útiles para predecir y tomar decisiones. En este sentido, decimos que son potentes y generalizadores.

Los nuevos escenarios sociales demandan de la escuela una función renovada que permita aumentar las oportunidades de aprendizaje todos los chicos. Para eso, se propone trabajar las preguntas, ideas y modos de conocer de la ciencia escolar, brindando ambientes de aprendizajes ricos, estimulantes y potentes que promuevan la curiosidad y el asombro de los alumnos y que favorezcan distintas vías de acceso al conocimiento.

En este marco, la introducción de vocabulario científico sólo va asociada a la comprensión de las ideas y los conceptos que representan esas palabras, es decir, tratando de evitar un lenguaje formal, vacío de contenido. Según este enfoque, no se trata de que los chicos aprendan definiciones sino que puedan explicar.

Como parte de la cultura, las ciencias deberían estar más cerca de los ciudadanos para que los papás, los maestros y los alumnosdesmitifiquen la idea de que se trata de una tarea difícil o accesible sólo para unos pocos.

**La ciencia erudita y la ciencia a enseñar**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Una ciencia sólo para elites de futuros científicos | → | Una educación en ciencias para todos los alumnos |
| La representación de una ciencia intensiva en hechos | → | La representación de una ciencia intensiva en ideas. |
| La visión de la ciencia sólo como producto | → | La visión de la ciencia como proceso. |
| Una imagen de las ciencias como descubrimiento de la verdad | → | Una imagen como de construcción social, como perspectiva para mirar el mundo y también como espacio de creación o invención. |
| La presentación de la búsqueda científica como un hecho aséptico | → | Una visión de la ciencia como empresa humana, con su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones. |

**La ciencia escolar**

Los conocimientos que se enseñan en la educación básica no son los mismos que en la ciencia experta, por lo que la ciencia escolar es el resultado de los procesos de **transposición didáctica**.

La idea de **transposición didáctica** es muy importante porque ofrece la oportunidad de diseñar una ciencia adecuada a los intereses y experiencias infantiles y a los problemas sociales relevantes, y dejar de lado aquellas posturas que consideran que la estructura consolidada de la ciencia, o el edificio científico, debe ser la única organizadora de los aprendizajes de los niños.

La ciencia escolar se construye, entonces, a partir de los conocimientos de los alumnos y de sus **modelos iniciales** o de sentido común, porque estos proporcionan el anclaje necesario para los modelos científicos escolares, los cuales son transposiciones de aquellos modelos científicos que se consideran relevantes desde el punto de vista educativo.

Para la construcción del currículo de ciencias, deberían ser pocos y muy potentes; y a partir de ellos, deberían poder generarse los **modelos escolares**.

**S.T. II-2: LA TAREA DE ENSEÑAR CIENCIAS**

La **transposición didáctica** puede entenderse como el proceso de selección de problemas relevantes e inclusores, es decir, aquellos inspirados en hechos y fenómenos del mundo que permitan la contextualización y sean potentes para trabajar con los alumnos la perspectiva científica.

Ese proceso se realiza recurriendo a sucesivas mediaciones que tienen como destinatario último a los alumnos. Los maestros y las maestras participan de ese proceso, ya que su tarea al enseñar ciencias consiste en realizar parte de esa transformación de los **modelos científicos**.

Así, tienden puentes entre aquellos **modelos iniciales**de sentido común construidos por sus alumnos y los **modelos de la ciencia escolar** y, de este modo, les permiten ampliar sus marcos de referencia.

La enseñanza de las ciencias puede entenderse entonces en su doble dimensión:

* Como un proceso de construcción progresiva de las ideas y modelos básicos de la ciencia y las formas de trabajo de la actividad científica.
* Como un proceso de enculturación científica a partir de actividades de valoración y promoción, que se propone que los chicos y sus familias se acerquen a la ciencia y que puedan interpretarla como una actividad humana de construcción colectiva.

**Situaciones didácticas contextualizadas**

Otro elemento para considerar en la tarea de enseñar ciencias es la elección de los problemas que se propondrán y la planificación de las tareas que se van a realizar.

Se trata de elegir aquellas preguntas o problemas que sean capaces de darle sentido a la tarea, así como de planificar actividades que permitan a los chicos aprender conjeturas o anticipaciones y plantear experimentos, para luego poder pensarlos ponerlos a prueba y hablar sobre ellos.

En este sentido es importante que los alumnos puedan elaborar explicaciones que les permitan relacionar diferentes aspectos de sus observaciones, sus experiencias y sus análisis, así como la información, para que puedan organizar sus ideas y hallar regularidades y diferencias.

Así, el diseño de situaciones didácticas contextualizadas implica el desafío de relacionar los contenidos de ciencias que se enseñarán con los intereses de los chicos y chicas y con los hechos significativos para ellos.

De este modo, la contextualización se vincula con el proceso de selección y secuenciación de contenidos.

Por ejemplo, al planificar una secuencia de actividades, es importante imaginar su inicio partiendo de aquellos aspectos que puedan resultar más cercanos o atractivos para los alumnos, en lugar de pensar exclusivamente en la lógica consolidada de las disciplinas o de los libros de texto.

Así, los hechos elegidos se plantean como problemas, preguntas o desafíos porque interpelan a los chicos sobre el funcionamiento del mundo, poniéndolos en la situación de buscar respuestas y elaborar explicaciones.

Con el fin de promover el acceso de los alumnos a los modelos básicos de la cienciaelegimos aquellos problemas que resultan más versátiles, más ricos, más interesantes y que, a la vez, se adecuan a tales modelos. Por último, otro modo de contextualizar la ciencia escolar es conectar de manera real o virtual las actividades planificadas y puestas en marcha en el aula (actividad científica escolar) con el mundo circundante. Esto se logra por medio de salidas, de visitas que llegan a la escuela, de pequeñas investigaciones en instituciones especializadas, etcétera.

**Modelizar para aprender ciencias: un cruce entre exploraciones, pensamiento y lenguaje**

Los modelos explícitos y consensuados que construye la ciencia para explicar la realidad parten de las representaciones individuales de sus protagonistas, los científicos. De modo similar, los niños construyen **modelos iniciales** que muchas veces no son explicitados, pero que están en la base de sus observaciones y de sus formas de entender y explicar el mundo.

Por eso, cuando iniciamos un nuevo tema, debemos tener en cuenta que ellos ya tienen un conjunto de ideas estructuradas o modelos sobre el tema en cuestión, que necesariamente condicionarán sus interpretaciones y que debemos, por lo tanto, tener muy en cuenta para definir enfoques adecuados en el desarrollo de los modelos que pretendemos trabajar.

El aprendizaje científico puede entenderse como un proceso dinámico de reinterpretación de las formas iniciales en que se ve la realidad.

Según esta visión, los **modelos iniciales** de los alumnos, muchas veces conocidos como ideas previas o alternativas, no son ideas erróneas que deban cambiarse de inmediato, sino la etapa inicial del proceso de aprendizaje.

En este proceso de aprender a ver de otra manera, de estructurar la mirada científica, el lenguaje juega un papel irreemplazable. En la actividad científica escolar, el lenguaje permite darle nombre a las relaciones observadas y conectarlas con las entidades conceptuales que las justifican; también permite que emerjan nuevos significados y nuevos argumentos. El lenguaje se convierte así en la herramienta para cambiar la forma de pensar el mundo.

En las clases de ciencias, los alumnos tienen que aprender a usar paulatinamente los modelos científicos escolares y las palabras que forman parte de dichos modelos. Así, se generarán nuevos conocimientos en el proceso de preguntar, observar, “experimentar”, hablar, leer y escribir. Por esta razón, las ciencias tienen un papel específico también en el desarrollo de competencias cognitivo-lingüísticas. En la tarea de enseñar y aprender ciencias, palabras y significados se construyen y reconstruyen mutuamente.

Compartir, confrontar, explicar, comparar, justificar y, por lo tanto, construir nuevos conocimientos en interacción con otros también requiere del lenguaje e incluye la comunicación entre los protagonistas, tanto oral como escrita.

El lenguaje tiene, como ya mencionamos, un papel fundamental en los procesos de enseñar y aprender a partir de la gestión de las interacciones discursivas y sociales en el aula.

Promover la verbalización de las ideas de los alumnos es un punto de partida interesante, porque en el proceso de explicitación de sus representaciones o modelos iniciales se produce la confrontación con otros puntos de vista (los de sus compañeros y maestros).

Otra de las capacidades cuyo desarrollo debemos promover, en el marco de la alfabetización científica, es la producción de textos escritos por parte de los chicos, ya que escribir acerca de un fenómeno requiere darle sentido a ese fenómeno. Al hacerlo, quien escribe toma conciencia acerca de lo que sabe y lo que no sabe, y establece nuevas relaciones con otras ideas y con sus observaciones.

En este marco, los científicos elaboran sus ideas y las dan a conocer en congresos y publicaciones, con la finalidad de que la comunidad científica las conozca y evalúe. En forma similar, los alumnos dan a conocer las suyas con un nivel de formulación adecuado a su edad y posibilidades, en el marco de la actividad científica escolar. Así, los alumnos pueden usar el lenguaje de la ciencia para contrastar diferentes interpretaciones sobre los fenómenos, para explicar hechos y procesos del mundo natural y para buscar respuestas a las preguntas del docente, de los compañeros y a las propias.

La expresión escrita, entonces, favorece tanto la organización e integración de las nuevas ideas y conceptos, como los procesos de comunicación y negociación de significados, durante los cuales se discuten y validan las ideas, para contribuir a la construcción del conocimiento científico escolar.

Las clases de ciencias naturales constituyen un ámbito propicio para promover la utilización de una rica variedad de lenguajes para expresar ideas y conocimientos. Narraciones orales o escritas, resúmenes, informes, mapas o redes conceptuales, dibujos, esquemas, tablas, gráficas, diagramas, relaciones matemáticas irán acompañando el aprendizaje en cada una de sus etapas, aportando elementos para la negociación de significados y la construcción de conceptos y modelos.

**S.T. II-3: ARTEFACTOS CIENCIA Y TECNOLOGIA**

La importancia de abordar la educación en tecnología como elemento constitutivode la educación básica es imprescindible para la preparación de los ciudadanos para interactuarcrítica y productivamente con una sociedad cada vez más inmersa en latecnología.

La **alfabetización** de los ciudadanos ya no se restringe solamente a lalectura y escritura. En el mundo actual se señala la **alfabetización tecnológica** como un logro inaplazable; se espera que todos los individuos esténen capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar **artefactos, procesos ysistemas** tecnológicos para la vida social y productiva.

La ***tecnología***, como actividad humana, se centra en el conocimiento mediante eluso racional, organizado, planificado y creativo de recursos. Este conocimiento, se materializa en **artefactos, procesos y sistemas**que permiten a su vez ofrecer productos y servicios para el mejoramiento de lacalidad de vida.

Los ***artefactos***se refieren a herramientas,aparatos, dispositivos, instrumentos y máquinas, entre otros, los cuales sirvenpara una gran variedad de funciones. Se trata de productos industriales que son percibidos como bienes materiales por la sociedad.

Los ***procesos*** agrupan y sistematizan acciones que permiten la transformación derecursos y situaciones para lograr objetivos, productos y servicios esperados. Incluyen el diseño, la manufactura, la planificación, laevaluación, el mantenimiento y la producción entre otros.

Los ***sistemas*** tecnológicos son diseños que involucran componentes, relaciones yprocesos, que trabajando conjuntamente permiten el logro de objetivos deseados.

Veamos algunas relaciones de la tecnología con otras actividades humanas quenos facilitarán la comprensión de los estándares básicos en tecnología einformática.

***1.- Tecnología y técnica***

La idea de **técnica**es el saber-hacer, que surgede forma empírica o artesanal. La **tecnología** en cambio, involucra un tipo deconocimiento sistematizado, más vinculado con la ciencia.

***2.- Tecnología y ciencia***

Entre los propósitos de la **ciencia** están la observación y comprensión del mundo,y la búsqueda de explicaciones y modelos que permitan predecirlo; entre tanto, la**tecnología** tiene como propósito la transformación de situaciones y del entornopara satisfacer necesidades y resolver problemas.

***3.- Tecnología, innovación e invención***

Se reconoce la **innovación** como el mejoramiento de procesos, sistemas yartefactos existentes que tienen un efecto en el desarrollo de productos yservicios, mientras la **invención** alude a nuevos procesos, sistemas y artefactos.

Tanto la innovación como la invención son el resultado de procesos deinvestigación, desarrollo, diseño, experimentación, observación entre otros. En la mayoría de los casos, las innovaciones y las invenciones son protegidas através de figuras legales conocidas como patentes, entre otras figuras depropiedad intelectual.

En algunos casos establecer la diferencia entre innovación e invención puederesultar complejo, sin embrago es importante reconocer el impacto de estas en eldesarrollo de la sociedad.

***4.- Tecnología y diseño***

El **diseño** es una actividad esencialmente cognitiva, para la solución de problemaspresentes o futuros, que involucra procesos de pensamiento relacionados con laanticipación, la generación de preguntas, la detección de necesidades,restricciones y especificaciones, el reconocimiento de oportunidades, la búsqueday planteamiento creativo de múltiples soluciones, su evaluación y desarrollo, asícomo la identificación de nuevos problemas relacionados con la solución.

***5.- Tecnología e informática***

El término **informática** es una expresión que se refiere al manejo de los sistemasrelacionados con la computación, para la identificación, búsqueda, análisis,sistematización, uso y producción de la información. Hace parte, portanto, de un campo más amplio conocido como tecnologías de información ycomunicación. La informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia enla transformación de la cultura contemporánea.

**LA ALFABETIZACIÓN EN TECNOLOGÍA**

Como componente fundamental del derecho a la educación, la **alfabetización** se reconoce hoy como uno de los derechos humanos que evoca elproceso de apropiación de la lectura y la escritura como vía de inserción de lospueblos en la cultura; por tanto, trasciende la simple comprensión literal de lostextos y su decodificación ya que implica entender, reflexionar y desarrollarhabilidades de uso de la lectura y la escritura en relación con la comprensión ysolución de problemas de la vida cotidiana.

La **alfabetización científica y tecnológica**, en su sentidomás amplio, trasciende la capacidad de leer, entender y escribir sobre la ciencia yla tecnología, sin desconocer la importancia de ello. La alfabetización científica ytecnológica incluye la capacidad de aplicar conceptos científicos y tecnológicos ala vida, el trabajo y la cultura propias de la sociedad o contexto donde seencuentre el individuo. Incluye valores que permitendistinguir y tomar decisión sobre el uso apropiado de la ciencia o la tecnología”.

La **alfabetización tecnológica**busca que los individuos estén en capacidad decomprender, evaluar, usar y transformar los objetos y sistemas tecnológicos, comorequisito para su desempeño en la vida social y productiva.

De la necesidad de formar a la ciudadanía para acceder a losbeneficios del uso de la tecnología y la generación de actitudes críticas frente a los desarrollos tecnológicos, encontramos cinco aspectos importantes:

1. Trabajar la motivación a través del estímulo de la curiosidadcientífica y tecnológica.
2. Reconocer lanaturaleza del saber tecnológico como solución a problemas que contribuyen a latransformación del entorno.
3. Desarrollar en los estudiantes unamirada reflexiva y crítica frente a las relaciones entre la tecnología como productocultural y la sociedad que se beneficia o afecta por el uso o produccióntecnológica.
4. Permitir a los estudiantes lavivencia de actividades relacionadas con el diseño de soluciones tecnológicas.
5. Acercar a los niños a las tecnologías del hábitat,el comercio, la industria, las comunicaciones, el agro, el transporte, los serviciospúblicos, de la información y la comunicación, etc.